

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE
DIVISION DE CIENCIA Y TECNOLOGIA
INGENIERIA EN GESTION AMBIENTAL LOCAL**



**“EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA
ALDEA TZUNUNÁ, SANTA CRUZ LA LAGUNA, SOLOLÁ Y PROPUESTA DE
PARTICIPACIÓN SOCIAL EN LOS PROCESOS DE MANEJO DE RESIDUOS
SÓLIDOS”**

DEMMY EDITH SOSA SOSA

QUETZALTENANGO, NOVIEMBRE DE 2,019

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE
DIVISION DE CIENCIA Y TECNOLOGIA
INGENIERIA EN GESTION AMBIENTAL LOCAL

“EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA ALDEA TZUNUNÁ, SANTA CRUZ LA LAGUNA, SOLOLÁ Y PROPUESTA DE PARTICIPACIÓN SOCIAL EN LOS PROCESOS DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS”

TRABAJO DE GRADUACIÓN

Presentado a las autoridades de la División de Ciencia y Tecnología del Centro Universitario de Occidente de la Universidad de San Carlos de Guatemala

POR:

DEMMY EDITH SOSA SOSA

Previo a conferírsele el título de:
INGENIERA EN GESTION AMBIENTAL LOCAL

En el grado académico de:
LICENCIADA

QUETZALTENANGO, NOVIEMBRE DE 2019

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE
DIVISIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL**

AUTORIDADES:

Rector Magnífico: MSc. Murphy Olympo Paiz Recinos
Secretario General: Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo

CONSEJO DIRECTIVO:

Directora General del CUNOC: MSc. María del Rosario Paz Cabrera.
Secretario Administrativo: MSc. Silvia del Carmen Recinos.

REPRESENTANTES DE LOS DOCENTES:

Ing. Erick Gonzáles
Lic. Fredy Alejandro Rodriguez

REPRESENTANTES DE LOS ESTUDIANTES:

Br. Luis Ángel Estrada García.
Br. Julia Hernández De Domínguez.

REPRESENTANTE DE LOS EGRESADOS:

Licda. Vilma Tatiana Cabrera Alvarado.

DIRECTOR DE LA DIVISIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA:

Lic. Q.F. Aroldo Roberto Méndez Sánchez.

COORDINADOR DE LA CARRERA DE GESTION AMBIENTAL LOCAL:

Ing. Agr. Julio López Valdez

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE
DIVISIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL**

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN TÉCNICO PROFESIONAL

PRESIDENTE:

Lic. Q.F. Aroldo Roberto Méndez Sánchez.

EXAMINADORES:

Ing. Agr. Jesús de León Wannam
Ing. Agr. Julio López Valdez
Ing. Agr. Imer Vásquez Velásquez

SECRETARIO:

Ing. Agr. Julio López Valdez

DIRECTOR DE LA DIVISIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA:

Lic. Q.F. Aroldo Roberto Méndez Sánchez.

COORDINADOR DE LA CARRERA DE GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL:

Ing. Agr. Julio López Valdez

NOTA: "únicamente el autor es responsable de las doctrinas y opiniones sustentadas en el presente trabajo de graduación". (Artículo 31 del reglamento para Exámenes Técnicos Profesionales del Centro Universitario de Occidente, y el artículo 19 de la ley orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala).

Quetzaltenango, noviembre de 2019

Honorable Consejo Directivo
Honorable Autoridades de la División de Ciencia y Tecnología
Honorable Mesa del Acto de Graduación y Juramentación

De conformidad con las normas que establece la ley orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, del reglamento general de evaluación y promoción del estudiante del Centro Universitario de Occidente; tengo el honor de someter a su consideración el trabajo de graduación titulado:

“EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA ALDEA TZUNUNÁ, SANTA CRUZ LA LAGUNA, SOLOLÁ Y PROPUESTA DE PARTICIPACIÓN SOCIAL EN LOS PROCESOS DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS”

Como requisito para optar al título de Ingeniera en Gestión Ambiental Local en el grado académico de Licenciada.

Atentamente,

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

DEMMY EDITH SOSA SOSA



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE
DIVISIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

www.cytunoc.org



Quetzaltenango 14 de octubre 2019.

Lic. Roberto Méndez
Director División de Ciencia y Tecnología
Centro Universitario de Occidente.

Distinguido Director:

En atención al nombramiento emitido por esa dirección, me es grato informarle que he concluido la ASESORIA del trabajo de investigación de la estudiante **DEMMY EDITH SOSA SOSA**, quien presentó el TRABAJO DE GRADUACION la investigación titulada:

**“EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE MANEJO DE RESIDUOS
SOLIDOS EN LA ALDEA TZUNUNÁ SANTA
CRUZ LA LAGUNA, SOLOLA Y PROPUESTA DE
PARTICIPACIÓN SOCIAL EN LOS PROCESOS DE
MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS”.**

Por lo cual me permito manifestarle, que el presente estudio cumple con los requisitos establecidos por los normativos de los trabajos de graduación de la Gloriosa Tricentennial Universidad de San Carlos de Guatemala, además de ser un valioso aporte para el desarrollo de nuestro país y conservación de nuestros recursos naturales, en tanto brinda valiosa información.

Por lo que recomiendo su publicación.

Atentamente,

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


Ing. Agr. MSc. Juan Alfredo Bolaños González
ASESOR
Colegiado No. 2,777

JUAN A. BOLAÑOS GONZÁLEZ
INGENIERO AGRÓNOMO
Colegiado No. 2,777



Quetzaltenango 11 de noviembre de 2019

Químico Farmacéutico Roberto Méndez
Director División Ciencia y Tecnología
Centro Universitario de Occidente

Químico Farmacéutico Roberto Méndez

En atención al nombramiento emitido en esa Dirección, según oficio GAL06-2019 me es grato informarle que he concluido la revisión del trabajo de graduación de la estudiante Demmy Edith Sosa Sosa. Titulado:

**“Evaluación del sistema de manejo de residuos sólidos en la aldea Tzununá,
Santa Cruz La Laguna, Sololá y propuesta de participación social en los
procesos de manejo de residuos sólidos”**

Sobre el particular, me es grato manifestarle, que el estudio cumple con los requisitos exigidos por la carrera de Ingeniería en Gestión Ambiental Local del Centro Universitario de Occidente, por lo que recomiendo su publicación.

Atentamente,

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

MSc. Ing. Jesús de León Wannam

REVISOR



**CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE
DIVISIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGIA**

El infrascrito **DIRECTOR DE LA DIVISIÓN DE** CIENCIA Y
TECNOLOGIA

Del Centro Universitario de Occidente ha tenido a la vista la **CERTIFICACIÓN DEL ACTA DE GRADUACIÓN** No. 008-GAL-2019 de fecha once de noviembre del año dos mil diecinueve del (la) estudiante: DEMMY EDITH SOSA SOSA con Carné No. 2138992130703 Registro Académico No. 201231223 emitida por el Coordinador de la Carrera de GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL, por lo que se **AUTORIZA LA IMPRESIÓN DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN** titulado: “EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA ALDEA TZUNUNÁ, SANTA CRUZ LA LAGUNA, SOLOLÁ Y PROPUESTA DE PARTICIPACIÓN SOCIAL EN LOS PROCESOS DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS.”

Quetzaltenango, 12 de noviembre de 2019.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Q.F. Aroldo Roberto Méndez Sánchez
Director de División de Ciencia y Tecnología

DEDICATORIA

A DIOS

Quien ha forjado mi camino y me ha dirigido al sendero correcto, a mi padre celestial, que en todo momento está conmigo y me ha demostrado su infinita bondad. Eres quien guía mis pasos, con mi más sincero amor.

A MIS PADRES

César Humberto Sosa Dionisio y Candelaria Vicenta Sosa Atz, gracias por su apoyo y amor incondicional, por el esfuerzo incansable cada día, por los principios que me inculcan, por la motivación y por haberme forjado como la persona que ahora soy, el triunfo es de ustedes.

A MIS ABUELOS

Por ser un ejemplo de vida, por sus sabios consejos, su aprecio y afecto demostrado, mi corazón está con ustedes.

A MIS HERMANOS

Delvy Lorena Sosa Sosa, Zelma Lourdes Sosa Sosa, César Domingo Sosa Sosa y Dayra Ernestina Sosa Sosa, por ser la motivación cada día, por su apoyo, cariño y amor incondicional, son mi mayor regalo.

A MI SOBRINA

Bethania Jocabed Archila Sosa, gracias por ser la motivación día a día, tu cariño, y amor son una gran bendición de Dios.

AGRADECIMIENTOS

A DIOS

Por estar a mi lado en cada paso que doy, por demostrarme su infinito amor, por sus planes perfectos en mi vida. Digno eres tú.

A MIS PADRES

César Humberto Sosa Dionisio y Candelaria Vicenta Sosa Atz, por, su apoyo, confianza y esmero, este triunfo es el reflejo de su esfuerzo.

A MI FAMILIA

Abuelos, hermanos, tíos y primos por sus consejos y motivación, con mucho aprecio para ustedes.

A LA FAMILIA JIMÉNEZ GUZMÁN

Por sus consejos y sus principios que me comparten, en especial a Carlos Enrique Jiménez Guzmán por la motivación, el apoyo fundamental, el cariño y afecto demostrado y por creer en mí, con mucho cariño para ustedes.

A MIS AMIGOS

Por todas las experiencias compartidas, en especial a Marily Barillas España, por su apoyo incondicional y por estar presente en todo momento.

A MIS CATEDRATICOS

Por transmitirme sus diversos conocimientos a lo largo de mi formación, lo que ahora me permite enfrentarme a nuevos retos.

AL CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE

Por abrir sus puertas y poder formarme profesionalmente en especial a la División de Ciencia y Tecnología por su apoyo incondicional durante mi formación.

A LA POBLACIÓN DE TZUNUNÁ

Por el apoyo brindado durante la realización de esta investigación, el respeto y la colaboración en el desarrollo de cada actividad.

RESUMEN

La presente investigación buscó identificar la situación actual de la aldea Tzununá con la implementación del sistema de manejo de residuos sólidos, debido a que en los últimos años la aldea se encontraba en una situación crítica con respecto al manejo de los residuos sólidos, lo que llevó a la implementación del sistema que actualmente se encuentra en funcionamiento en cada una de sus etapas (generación, separación en la fuente, aprovechamiento, recolección, transferencia y transporte, procesado, recuperación y disposición final), prestando servicio a 90 familias que ahora forman parte del sistema, sin embargo, aún se veía una integración mínima por lo que surgió la necesidad de evaluar la participación social en sus tres aspectos: Involucramiento social, aspecto que resalta el valor importante que le da la población a los residuos orgánicos para la obtención de abono orgánico para sus cultivos, no obstante, es necesario seguir fomentando el manejo adecuado de los residuos inorgánicos, el impacto social, el cual ha sido muy evidente desde el entorno hasta la actitud de los pobladores, el impacto ha sido positivo y la población se encuentra consiente de los cambios que se han generado, en educación ambiental, es importante mencionar que instituciones públicas y privadas cuentan con un programa de sensibilización principalmente en las escuelas lo que ha sido de gran apoyo al sistema, por otro lado en las etapas del sistema de manejo se pretende fortalecer las etapas de recolección, transferencia y transporte y procesado y recuperación, con el fin de abarcar la aldea completamente y alcanzar los objetivos del sistema, derivado de ello se plantea la propuesta de participación social en el sistema de manejo el cual pueda ser implementado y así aportar a la conservación del medio ambiente principalmente el Lago de Atitlán, fuente de alimentos y empleo de la población.

Palabras Clave:

Sensibilización, sistema de manejo, medio ambiente, participación social.

ABSTRACT

The present investigation sought to identify the current situation of the Tzununá village with the implementation of the solid waste management system, because in recent years the village was in a critical situation with regard to solid waste management, which led to the implementation of the system that is currently in operation at each of its stages (generation, source separation, utilization, collection, transfer and transportation, processing, recovery and final disposal), serving 90 families that are now part of the system, however, there was still minimal integration so that the need to evaluate social participation in its three aspects is surgical: Social involvement, an aspect that highlights the important value that the population gives to organic waste to obtain organic fertilizer for their crops. However, it is necessary to continue promoting the proper management of inorganic waste, the social impact, which has been very evident from the environment to the attitude of the residents. The impact has been positive and the population is aware of the changes that have been generated, in environmental education, it is important to mention that public and private institutions have an awareness program mainly in schools which have been very supportive of the system. On the other hand, in the stages of the management system is intended to strengthen the stages of collection, transfer, transport, processing, and recovery. To cover the village completely and achieve the objectives of the system, the proposal of social participation in the management system proposed. Which can be implemented and thus contribute to the conservation of the environment, mainly the Lake of Atitlán, source of food and employment of the population.

Keywords:

Sensitization, management system, environment, social participation.

TÍTULO:

**“EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS
EN LA ALDEA TZUNUNÁ, SANTA CRUZ LA LAGUNA, SOLOLÁ Y
PROPUESTA DE PARTICIPACIÓN SOCIAL EN LOS PROCESOS DE MANEJO
DE RESIDUOS SÓLIDOS”**

INDICE

CAPITULO I: INTRODUCCIÓN	1
1.1. Antecedentes del problema.	2
1.2. Planteamiento del problema de investigación.	3
1.3. Justificación del estudio.	4
1.4. hipótesis de investigación.	5
1.5. Objetivos del estudio	6
1.5.1. General:	6
1.5.2. Específicos:	6
CAPITULO II: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	7
2.1. Residuos Sólidos	7
2.1.1. Aspectos sociales ligados a la gestión de residuos sólidos	7
2.1.2 Legislación y política nacional vinculada a los residuos sólidos.	7
2.1.3. Generación de los residuos sólidos	10
2.1.4. Tipología de los residuos sólidos	11
2.1.5. Manejo de Residuos Sólidos	12
b). Etapas o elementos funcionales de un sistema de manejo de residuos sólidos	12
2.2. Participación Social	14
2.2.1. Impacto Social	15
2.2.2. Educación Ambiental	16
CAPITULO III: METODOLOGIA	18
3.1.1. Método cuantitativo y método cualitativo	18
3.1.2. Secuencia temporal	18
3.1.3. Importancia de los métodos	18
3.1.4. Estrategia utilizada	18
3.2. Pasos del trabajo de campo.	19
3.2.1. Fase inicial de gabinete:	19
3.2.2. Fase de campo:	19
3.2.3. Fase final de gabinete.	21

3.1.6. Fuentes de información. _____	21
3.2. Dimensión cualitativa: _____	22
3.2.1. Las categorías de análisis de la investigación. _____	22
3.2.2. Características de los informantes _____	23
3.2.3. Técnicas e instrumentos para la recolección de los datos. _____	23
3.2.4. Las Técnicas seleccionadas para analizar los datos. _____	24
3.3. Dimensión cuantitativa: _____	25
3.3.1. Contexto espacial y temporal de la investigación. _____	25
Contexto Espacial _____	25
3.3.2. Variables de la investigación: _____	25
3.3.3. Sujetos: _____	28
3.3.4. Técnicas e instrumentos utilizados en la recopilación de los datos. ____	28
3.3.5. Técnicas de análisis de los datos. _____	30
CAPITULO IV: PRESENTACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS _____	31
4.1 Etapas de funcionamiento del sistema de manejo de residuos sólidos ____	31
4.1.1 GENERACIÓN _____	31
4.1.2 SEPARACIÓN EN LA FUENTE _____	32
4.1.3. APROVECHAMIENTO _____	34
4.1.4. RECOLECCIÓN _____	35
4.1.5 TRANSFERENCIA Y TRANSPORTE _____	39
4.1.6 PROCESADO Y RECUPERACIÓN _____	42
4.1.7. DISPOSICIÓN FINAL _____	43
4.2. Participación social en el sistema de manejo de residuos sólidos _____	44
4.2.1 Involucramiento Social _____	44
4.2.2. Impactos Sociales _____	45
CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES _____	53
5.1. Conclusiones _____	53
5.2. Recomendaciones _____	54
CAPITULO VI: PROPUESTA DE PARTICIPACIÓN SOCIAL EN LOS PROCESOS DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS _____	56

6.1. INTRODUCCIÓN	56
6.3. JUSTIFICACIÓN	57
6.2. OBJETIVOS	58
6.2.1. General:	58
6.2.2. Específicos	58
6.4. Marco legal	59
CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE GUATEMALA	59
6.5. Actividades a desarrollar	61
6.6. Evaluación y Seguimiento:	64
6.7. Estrategia de enlaces Institucionales	65
6.8. Financiamiento	65
6.9. Responsables de la ejecución	66
6.10. Población beneficiaria	66
6.11. Impacto	66
6.12. Propuesta de días y horarios de recolección.	67
6.13. Propuesta de reporte diario de operación.	67
VII. Bibliografía	68
VIII. Anexos:	71

Índice de Cuadros

Cuadro 1. Resultado de encuestas sobre la fuente de generación	32
Cuadro 2. Resultado de encuestas sobre la separación en la fuente	33
Cuadro 3. Resultado de encuestas sobre aprovechamiento	34
Cuadro 4. Resultado de encuestas realizadas sobre recolección	37
Cuadro 5. Resultado de encuestas sobre Transferencia y Transporte	41
Cuadro 6. Comparación de aspectos sociales con el sistema de manejo de residuos sólidos	47
Cuadro 7. Resultado de encuestas sobre disposición final	¡Error! Marcador no definido.
Cuadro 8. Resultado de encuestas	51

Índice de Tablas

Tabla 1. Actores entrevistados	20
Tabla 2. Categoría de Investigación	22
Tabla 3. Sub-categorías de Investigación	22
Tabla 4. Variables	26
Tabla 5. Definición de variables.	26
Tabla 6. Continuación del cuadro 5.	27
Tabla 7. Ponderación de impactos.	28
Tabla 8. Días y Horarios de recolección	35
Tabla 9. Matriz de impactos	46
Tabla 10. Nivel de impacto	47
Tabla 11. Actividades propuestas	61
Tabla 12. Continuación de la tabla 11.	62
Tabla 13. Continuación de la tabla 11.	63
Tabla 14. Evaluación y seguimiento.	64
Tabla 15. Propuesta de días y horarios de recolección	67
Tabla 16. Reporte diario de operaciones.	67

Índice de Gráficas

Gráfica 1. Tipos de residuos	32
Gráfica 2. Separación en la fuente	33
Gráfica 3. Aprovechamiento	34
Gráfica 4. Recolección	37
Gráfica 5. Manejo	37
Gráfica 6. Servicio de recolección	38
Gráfica 7. Recolección	39
Gráfica 8. Frecuencia del tren de aseo	41
Gráfica 9. Manejo de Residuos	49
Gráfica 10. Manejo y beneficio	49
Gráfica 11. Programas o Capacitaciones	51
Gráfica 12. Programas de sensibilización	51

CAPITULO I: INTRODUCCIÓN

La aldea Tzununá comprende 5 sectores que son Patuya-Tzantichub, Tzanjuyu, Chinimajuyu, Xeabaj, Xesuj-Chirijsuj. Cuenta con un total de 2,089 habitantes y está asentada en la parte baja de la microcuenca del mismo nombre. Pertenece al municipio de Santa Cruz La Laguna del departamento de Sololá, el cual está ubicado en la zona de influencia del territorio que comprende la cuenca del Lago de Atitlán. En tal sentido su conformación como asentamiento humano responde a características especiales puesto que alberga tanto población propia del lugar, como a una importante cantidad de población flotante constituida por turistas nacionales e internacionales. La generación de residuos sólidos en el lugar, está ligada al aumento de población, a la capacidad instalada para brindar servicios, y a las formas de consumo, lo que provoca que los volúmenes y manejo de los residuos sólidos tengan fluctuaciones en distintas temporadas del año, complicando su disposición final, por lo que la mayoría de residuos terminan siendo depositados en áreas públicas, predios privados y baldíos que poco a poco se convierten en botaderos clandestinos. Dichos residuos son arrastrados por el río Paley y desfogon al lago de Atitlán, generando impactos negativos sobre la salud de la población y los recursos naturales, principalmente el agua.

En el año 2016 se estableció una planta piloto de tratamiento de residuos sólidos en la aldea, con el apoyo de la Fundación Castillo Córdova. La puesta en funcionamiento de dicho sistema está bajo administración de la municipalidad de Santa Cruz La Laguna, quienes se encargan de la coordinación del personal involucrado en el sistema de manejo los residuos sólidos. A partir de lo anterior se elaboró la evaluación de los aspectos sociales y técnicos vinculados a la iniciativa del sistema de manejo de residuos sólidos, mediante investigación con enfoque mixto aplicando el método de estudio de caso en el enfoque cualitativo y el método no experimental para el enfoque cuantitativo, utilizándose como técnicas de recolección de datos la observación, encuesta y entrevista.

A partir de los resultados de la investigación se elaboró una propuesta de participación social en cada una de las etapas del sistema de manejo de residuos sólidos de la aldea Tzununá.

1.1. Antecedentes del problema.

Según un estudio realizado por la Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca del Lago de Atitlán y su entorno AMSCLAE (2012), se determinó que la disposición inadecuada de los desechos sólidos en la aldea Tzununá ha sido un problema grave, y actualmente no se cuenta con un manejo adecuado de los residuos para mitigar los efectos ambientales generados. “El bienestar del Lago Atitlán es clave para el desarrollo y estabilidad de las comunidades del departamento de Sololá”(CEA, 2010), sin embargo, en las mismas comunidades y municipios hace falta el compromiso y responsabilidad en el manejo adecuado de los desechos sólidos. A raíz de la gran problemática, en el plan 15/15 elaborado por AMSCLAE, se plantea resolver el problema de la disposición y tratamiento de los residuos sólidos en los 15 municipios que integran la cuenca del Lago Atitlán, donde se quiere que cada municipio cuente con la infraestructura adecuada para la gestión integral de los desechos sólidos.

Skinner (2,009), hace referencia que, a nivel de América Latina y el Caribe, se alcanzó antes del año 2013 una población de 588 millones de habitantes, de los cuales el 75% vive en localidades urbanas, demandando, por lo tanto, coberturas de servicios de saneamiento básico, entre cuyos componentes, el que se encuentra menos desarrollado, es el de recolección y disposición final de residuos y desechos sólidos.

Según el perfil socioambiental de los desechos sólidos del departamento de Sololá realizado por la cooperación italiana, por medio de la organización África 70 y ADECCAP (Asociación de Desarrollo Comunitario del Cantón Panabaj) (2011) “Un componente fundamental de los proyectos de manejo integral de los residuos y desechos sólidos es la participación y educación ambiental de la población. Sin el involucramiento de pobladores, este tipo de proyectos no presentan funcionalidad”, de lo que se deriva la importancia de llevar a cabo la evaluación del sistema de manejo y elaborar una propuesta de participación social.

Según la caracterización elaborada por técnicos del eje ambiental de Fundación Castillo Córdova en 2014, en la microcuenca Tzununá los residuos sólidos provienen de una generación per cápita promedio de 0.33 kg/hab/día; los establecimientos comerciales generan 0.41kg/puesto/día; los establecimientos educativos 0.34 kg/estab/día; las instituciones públicas y privadas 0.55 kg/establ priv/publ/día y para el barrido de calles es 29.2 kg/barredor/día.

1.2. Planteamiento del problema de investigación.

El inadecuado manejo y disposición de los residuos sólidos genera diversos efectos en la salud, debido a que existen vectores de enfermedades asociados con la incorrecta gestión de estos. En el medio ambiente los residuos contaminan el suelo y mantos acuíferos por la generación de lixiviados y contaminación del aire (cuando son quemados), así como también el arrastre a los cauces de ríos que luego son depositados al lago de Atitlán.

En los últimos años la aldea Tzununá ha presentado un manejo inadecuado de los residuos sólidos y aumento de contaminación por los mismos, debido a que se generan grandes cantidades de residuos inorgánicos que son acumulados en basureros clandestinos, terrenos baldíos y privados afectando directamente a la salud de población y provocando la contaminación al Lago de Atitlán, recurso importante como fuente de alimentación y empleo, el cual se ve gravemente contaminado. Por esto, surge con apoyo de la Fundación Castillo Córdoba y la municipalidad de Santa Cruz La Laguna, la implementación y funcionamiento del sistema de manejo de residuos sólidos en la aldea, donde se espera que la población se involucre y colabore con el mismo desde la fuente de generación.

Diversas instituciones, tanto privadas como gubernamentales han elaborado programas y talleres de sensibilización en la aldea, sobre los aspectos que contempla un manejo adecuado de los residuos sólidos, por lo que se espera que a partir del estudio se obtenga información que permita fortalecer el sistema de manejo de residuos sólidos y que la población pueda responder e integrarse al sistema.

1.3. Justificación del estudio.

La alta generación de residuos sólidos ha ocasionado que se incrementen los basureros clandestinos y la acumulación de residuos en áreas públicas en la aldea Tzununá, afectando directamente a la población y provocando enfermedades por la falta de manejo adecuado de los mismos. La problemática que se genera en la aldea es perceptible, y ha sido un problema socio-ambiental de mucho impacto que se espera mitigar con la implementación del sistema de manejo de residuos sólidos, pero que al mismo tiempo requiere de la participación de la población para que pueda tener éxito.

El sistema de manejo de residuos sólidos se encuentra ya en funcionamiento, promoviendo la disminución de la. A través del servicio de recolección y el manejo adecuado, esperando aportar a la conservación de los recursos naturales en la aldea y en la cuenca del Lago de Atitlán, sin embargo, la generación y disposición final de residuos sólidos aún no son adecuadas, por lo que se pretende a través del estudio se identificaron aspectos débiles en participación social y gestión de los residuos para aumentar la integración de la población.

El estudio aporta información en relación a las medidas que se deben tomar, para garantizar una mayor participación de la población, ya que se conoce que en la aldea de Tzununá no se manifiesta una cultura de manejo adecuado de los residuos, por lo que se formuló una propuesta de participación social en los procesos del sistema de manejo de residuos sólidos, que es uno de los aspectos clave para el funcionamiento adecuado y sostenible.

1.4. hipótesis de investigación.

El sistema de manejo de residuos sólidos no induce un impacto social positivo en la aldea Tzununá, Santa Cruz La Laguna, Sololá.

1.5. Objetivos del estudio

1.5.1. General:

1.5.1.1. Evaluar el sistema de manejo de los residuos sólidos, en la aldea Tzununá del municipio de Santa Cruz La Laguna, Sololá.

1.5.2. Específicos:

1.5.2.1. Describir el funcionamiento del sistema de manejo de residuos sólidos en la aldea Tzununá.

1.5.2.2. Determinar la participación de la población de la aldea Tzununá en el sistema de manejo de los residuos sólidos.

1.5.2.3. Elaborar una propuesta de participación social en los procesos de manejo de residuos sólidos para la aldea Tzununá.

CAPITULO II: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. Residuos Sólidos

Los residuos sólidos “se definen como aquellos desperdicios que no son transportados por agua y que han sido rechazados porque ya no se van a utilizar. En el caso de los residuos sólidos municipales se aplican términos más específicos a los residuos de alimentos putrescibles (biodegradables), llamados basura, y a los residuos sólidos no putrescibles, los cuales se designan simplemente como residuos” (Henry G., 2000)

2.1.1. Aspectos sociales ligados a la gestión de residuos sólidos

Según Rodríguez y Córdova (2006) “La participación comunitaria en el manejo de residuos sólidos, se produce mediante la implementación de la estrategia denominada 3 Rs, consistente en ejecutar acciones para la Reducción, Reutilización y Reciclaje, complementándose con la elaboración de abono orgánico o compost. Como el primer paso se presenta la Reducción en la generación que, a través de un cambio en los patrones de fabricación y de consumo de los satisfactores humanos, disminuye la cantidad de los residuos generados. La segunda etapa es el reuso que consiste en volver a usar un residuo para el mismo uso original o para otro uso. La siguiente etapa es el Reciclaje que se define como la transformación de un residuo en un nuevo satisfactor. A diferencia del reuso, en el reciclaje se requieren de materiales, energía y trabajo para la transformación del residuo, la composta se define como el producto de la degradación aeróbica de residuos orgánicos. Es un material inodoro, estable y parecido al humus que no representa riesgo sanitario para el medio ambiente natural y social. Se produce bajo condiciones controladas que recrean, favorecen y, en ocasiones, aceleran las condiciones naturales de generación del humus”.

2.1.2 Legislación y política nacional vinculada a los residuos sólidos.

a. Constitución política de la república de Guatemala: La Constitución de la República (1985) en el artículo 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 establece 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”.

b. Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente:

La Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente (Decreto 68-86) trata de articular las competencias de gobierno en torno a varios temas ambientales, a los cuales denomina componentes del sistema ambiental. En el artículo 12, inciso B, menciona que es un objetivo de esa ley "...la prevención, regulación y control de cualesquiera de las causas o actividades que originen deterioro del medio ambiente y contaminación de los sistemas ecológicos, y excepcionalmente, la prohibición en casos que afecten la calidad de vida y el bien común". Más específicamente, en el artículo 16, inciso B, define que se emitirán reglamentos para regular "...la descarga de cualquier tipo de substancias que puedan alterar la calidad física, química o mineralógica del suelo o del subsuelo que le sean nocivas a la salud o a la vida humana, la flora, la fauna y a los recursos o bienes".

c. Código Municipal:

El Decreto 12-2002, en el artículo 68 define las competencias propias del municipio y en su inciso a, menciona: "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."

d. Código de salud

En el Código de Salud, Decreto número 90-97, se establece en sus artículos:

- 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 podrían utilizar lugares para la disposición de desechos sólidos o construcción de los respectivos rellenos sanitarios, previo dictamen del Ministerio de Salud y el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, 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 del plazo estipulado"

Por su parte el artículo 103, se refiere a la disposición de los residuos sólidos de cualquier tipo en lugares no autorizados, definiendo que es la municipalidad quien debe dar la autorización correspondiente, debiendo tener en cuenta el cumplimiento de las medidas sanitarias establecidas. De

los artículos 104 al 108 se menciona la prohibición de arrojar o acumular residuos sólidos en sitios no autorizados, el establecimiento de reglamentos y normas para la regulación de los residuos hospitalarios, de la industria y el comercio y los residuos de empresas agropecuarias.

e. Política Nacional para el Manejo Integral de los Residuos Sólidos:

Política Nacional para el Manejo Integral de los Residuos y Residuos Sólidos: con la definición de esta política, tanto el MARN como la CONADES (Consejo Nacional de Desarrollo Sostenible) asumen sus responsabilidades rectora y coordinadora, en la competencia ambiental de “Manejo Integral de los Residuos y Residuos Sólidos” y por ende también asumen la responsabilidad de todas las acciones de apoyo a los entes ejecutores de esa competencia que son las Municipalidades, de manera que en forma concurrente coadyuven para resolver la problemática del país, la política tiene como objetivo principal:

- 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.
- En lo político-institucional:
 - a) Hacer que las instituciones públicas involucrada en el manejo integral de los residuos y desechos sólidos funcionen con eficiencia y eficacia en la administración y financiamiento de los servicios municipales.
 - b) Hacer funcional el marco jurídico y normativo que regule el manejo integral de los residuos y desechos sólidos.
- En lo social:
 - a) Cambiar hábitos de la población en cuanto a la cultura de producción, consumo, manejo y disposición de los residuos y desechos sólidos.
 - b) Hacer partícipe a la sociedad civil en los procesos de auditoría social para el mantenimiento de un ambiente saludable, a través de los mecanismos de ley, sobre todo los Consejos Comunales de Desarrollo Social y los Consejos Municipales de Desarrollo Social.
- En lo económico:
 - a) Propiciar la valoración económica de los residuos y desechos sólidos y de los servicios relacionados.
 - b) Propiciar la participación de la empresa privada, al menos en los temas de: 9 Concesión de servicios. 9 Participación en empresas mixtas. 9 Participación en proyectos dirigidos a la gestión y manejo integral de los

residuos y desechos sólidos. 9 Reducción de la producción y el comercio de desechos peligrosos.

c) Propiciar la creación y aplicación de instrumentos económicos destinados a mejorar las condiciones de producción y manejo de residuos y desechos sólidos.

- En lo ambiental y la salud
 - a) Generar y hacer accesible la información básica pertinente que permita planificar y tomar decisiones en cuanto al manejo integral de los residuos y desechos sólidos.
 - b) Definir y hacer funcional la aplicación del marco de estándares y normas ambientales nacionales, relacionadas directamente con el tema, que permitan el monitoreo ambiental.
 - c) Propiciar la adopción paulatina de los estándares internacionales con respecto a los residuos y desechos sólidos que definan los tratados comerciales y ambientales que Guatemala ratifique.
 - d) Adoptar, adaptar y desarrollar las tecnologías adecuadas para el manejo (gestión) y disposición final de los residuos y desechos sólidos.

2.1.3. Generación de los residuos sólidos

“En mayor o menor medida todos los habitantes de la ciudad consumen mercancías que producen residuos, sin embargo, la diferencia se da en la variedad de presentación consumida. En la actualidad se generan más desperdicios que antes, debido a que ahora la economía del mercado ofrece mayor cantidad de productos desechables, en multitud de presentaciones, cuya utilización produce desperdicios que son arrojados a la basura: bolsas, latas, celofán, cartón, unicel, vidrio, plástico, madera, papel, aluminio, envases Tetra-pack, entre otros”. (Escamirosa, del Carpio, Castanda, Quintal, 2001).

- Problemas que se derivan de la generación de los residuos sólidos:

“El problema de los residuos sólidos se debe a que se producen en grandes cantidades, tienen difícil eliminación y muchos de ellos no se descomponen o tardan mucho tiempo en hacerlo como consecuencia los residuos se acumulan en el medio ambiente y generan importantes impactos”. (Escamirosa, del Carpio, Castanda, Quintal, 2001)

- La inadecuada gestión de los residuos sólidos puede generar los siguientes efectos negativos al ambiente:
 - a) Contaminación del suelo y de aguas superficiales y subterráneas
 - b) Contaminación atmosférica en su caso de incineración incontrolada

c) Deterioro del paisaje

d) Malos olores”

(Ministerio de Educación, Cultura y Deporte de España, 2,014).

2.1.4. Tipología de los residuos sólidos

Según Cantoni, (2010) se dividen en:

a. Residuos sólidos urbanos o municipales.

Son los que se originan en las ciudades y áreas próximas, e incluyen los residuos domiciliarios, los generados en vías urbanas, zonas verdes y recreativas, los de construcción, demoliciones y obras domiciliarias, animales domésticos muertos, muebles y enseres, y vehículos abandonados.

“Los residuos sólidos municipales o urbanos comprenden todos los residuos que provienen de actividades principalmente humanas desarrolladas en los núcleos de concentración poblacional, tales como capitales, municipios y pequeñas poblaciones. Donde se genera una masa heterogénea producto de la actividad doméstica, comercial y de servicios, así como los procedentes de la limpieza de calles, parques y jardines. Clasificación y composición de los residuos sólidos municipales”. (Arteaga, 2004)

b. Residuos industriales.

Los que generan las actividades industriales. Pueden ser muy variados, en función del tipo de industria que los genere, aunque poseen en común la característica de ser potencialmente peligrosos.

c. Residuos mineros.

Son los que se originan durante las actividades mineras. Incluyen los procedentes de las etapas de prospección, extracción y almacenamiento de recursos minerales, pudiendo ser sólidos o líquidos.

d. Residuos forestales.

Son los que proceden o bien del mantenimiento y mejora de las montañas y masas forestales, cuando se hacen podas, limpiezas, etc., o bien de los residuos resultantes de cortar los troncos de los árboles para hacer productos de madera.

e. Residuos agropecuarios.

Pueden ser agrícolas o ganaderos, según el tipo de explotación agropecuaria que los origine.

f. Residuos sanitarios o clínicos

Son los originados en instalaciones sanitarias: hospitales, clínicas, centros de salud, que pueden entrañar extrema peligrosidad”.

g. Residuos hospitalarios

La mayoría de los residuos antes señalados pueden ser clasificados como potencialmente tóxicos y peligrosos. Por otra parte, tenemos los residuos inertes, que se definen como aquellos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas. No son solubles, ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las cuales entran en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar la salud humana.

h. Residuos orgánicos

Los residuos orgánicos son el conjunto de residuos provenientes de vegetales o animales o sus subproductos. Forman parte de más de la mitad de nuestros desperdicios y tienen la particularidad de poder desintegrarse o descomponerse: son biodegradables. Para que este proceso pueda llevarse a cabo necesita condiciones especiales de temperatura, humedad, acidez y oxígeno suficiente para favorecer el crecimiento y la actividad de los microorganismos.

2.1.5. Manejo de Residuos Sólidos

Es un sistema holístico conformado por acciones normativas, financieras y de planeamiento aplicado a las “diversas etapas del manejo de residuos sólidos desde su generación, basándose en criterios sanitarios, ambientales y de viabilidad técnica y económica para la reducción en la fuente, el aprovechamiento, tratamiento y la disposición final de los residuos sólidos”. (Bentacourt & Pichs, 2004)

a). Manejo integral de los residuos sólidos

“Conjunto de planes, normas y acciones para asegurar que todos sus componentes sean tratados de manera ambientalmente adecuados, técnicamente y económicamente factible y socialmente aceptable. El manejo integral de residuos sólidos presta atención a todos los componentes sin importar su origen, y considera los diversos sistemas para su tratamiento como son: reducción en la fuente, reuso, reciclaje, compostaje, incineración con recuperación de energía y disposición final en rellenos sanitarios”. (Gándara, 2011).

“Actividades relacionadas con el control en la generación, separación, almacenamiento, tratamiento y la disposición final de los residuos sólidos, de forma que armonicen con los principios económicos, sociales y ambientales”. (Flores, 2009)

b). Etapas o elementos funcionales de un sistema de manejo de residuos sólidos

Según Alejandrina, (2014) las etapas de un sistema de son:

- **Objetivos del manejo de residuos sólidos**
 - Reducción de la generación de residuos en fuente.
 - Incrementar la desviación de los residuos que se confinan.
 - Valorización de los materiales en las operaciones municipales
 - Reducir el impacto ambiental de los lixiviados de los rellenos sanitarios.
 - Reducir el consumo de energía.

- **Estrategias de manejo de residuos sólidos**
 - Sensibilizar a todos los sectores sobre los beneficios de reducir la generación y la importancia que tiene el manejar y disponer adecuadamente los residuos sólidos.
 - Implantar incentivos que ayuden a reducir los residuos en la fuente.
 - Fortalecer la capacidad del municipio para prestar los servicios de recolección, transporte y disposición final de los residuos municipales.
 - Compostar el material orgánico generado en las residencias, comercios.

- **Fuentes de generación**

Corresponde los lugares donde se realizan actividades capaces de generar residuos y desechos sólidos, entre ellas, los: hogares, comercios, industrias, instituciones públicas y privadas, sectores agropecuarios y forestales, establecimientos de salud, farmacias y laboratorios, escuelas, colegios, universidades y centros de investigación, y en toda su cadena que interviene a lo largo del ciclo de vida del producto, que va desde su origen, y fuentes de producción y/o generación, hasta la disposición final.

- **Separación en la fuente**

Es la clasificación de los residuos sólidos en el sitio donde se generan para su posterior recuperación.

- **Aprovechamiento**

Es la acción del usuario de colocar temporalmente los residuos sólidos en recipientes, depósitos contenedores retornables o desechables mientras se procesan para su aprovechamiento, transformación, comercialización o se presentan al servicio de recolección para su tratamiento o disposición final.

- **Recolección**
Esta etapa consiste en las operaciones de carga de las bolsas o los contenedores con los residuos urbanos de la fase anterior sobre vehículos específicos, que recorren los distintos puntos de carga de los contenedores según las ordenanzas municipales.
Mediante la separación en bolsas de envases y bolsas de restos que se depositan en contenedores o cubos.
Por área de aportación, que son zonas de la vía pública, u otros lugares de acceso público, en las que se sitúan contenedores para la recogida de una o varias fracciones y a las que el ciudadano debe desplazarse para depositar sus residuos.
- **Transferencia y transporte**
Es la operación de recorrido del vehículo con los residuos y desechos sólidos urbanos hasta su punto de destino final.
- **Procesado y recuperación**
Una idea relativamente reciente en la gestión de residuos es tratar el material de desecho como un recurso para ser explotado, en vez de simplemente como un problema que hay que eliminar. Hay diferentes métodos según los recursos que pueden ser extraídos de los residuos: los materiales pueden ser extraídos y reciclados, o el contenido calorífico de los residuos puede ser convertido en electricidad.
- **Disposición Final**
Es el proceso de aislar y confinar los residuos sólidos en especial los no aprovechables, en forma definitiva, en lugares especialmente seleccionados y diseñados para evitar la contaminación, y los daños o riesgos a la salud humana y al ambiente.

2.2. Participación Social

Según del Carmen, (2003):

La participación social es un proceso de involucramiento de los individuos en el compromiso, la cooperación, la responsabilidad y la toma de decisiones para el logro de objetivos comunes. Es un proceso dinámico, complejo y articulado que requiere una conciencia colectiva para interrelacionar con la particularidad de los sujetos.

La participación social es un proceso cíclico, ascendente, dinámico, complejo y articulado en el cual sus integrantes se organizan para compartir responsabilidades;

implica diferentes momentos y niveles, y en su articulación requiere una interacción establecida y definida en la dinámica que se establece entre la sociedad u el Estado. La participación comprende, como categoría fundamental el involucramiento, que se entiende como la capacidad de los individuos para comprometerse racionalmente en el desarrollo de una acción y para asumir un papel activo en la definición de objetivos y logros propios con los de la organización, como parte de su proyecto en la dinámica social.

Las comunidades, juegan un papel esencial de fuerza impulsora y tutelar del proceso, para lo cual es necesario que cuenten con las habilidades y capacidades que le permitan participar e incidir de forma efectiva.

2.2.1. Impacto Social

Por impacto social, entendemos las consecuencias para las poblaciones humanas de cualquier acción pública o privada que altera la forma en que las personas viven, trabajan, juegan, se relacionan entre sí, se organizan para satisfacer sus necesidades y, en general hacer frente como miembros de la sociedad. El término también incluye los impactos culturales que impliquen cambios a las normas, valores y creencias que guían y racionalizan su conocimiento de sí mismos y su sociedad. (National Marine Fisheries service, 1994).

La Asociación Internacional de Evaluación de impacto (IAIA, 2003) define los impactos sociales, con el propósito de evaluación del impacto social, como cambios en uno o más de los siguientes aspectos:

- La forma de vida de las personas; es decir, cómo viven, trabajan, juegan e interactúan unas con otras en el quehacer cotidiano;
- Su cultura; esto es, sus creencias, costumbres, valores e idioma o dialecto;
- Su comunidad; su cohesión, estabilidad, carácter, servicios e instalaciones;
- Sus sistemas políticos; el grado al que las personas pueden participar en las decisiones que afectan sus vidas, el nivel de democratización que está teniendo lugar y los recursos suministrados para ese fin;
- Su entorno; la calidad del aire y el agua que utiliza la población, la disponibilidad y calidad de los alimentos que consume, el nivel de peligro o riesgo, polvo y ruido al que está expuesta, la idoneidad del saneamiento, su seguridad física y su acceso a y control sobre los recursos;
- Su salud y bienestar; la salud es un estado de bienestar total desde el punto de vista físico, mental, social y espiritual, y no solamente la ausencia de enfermedad;

- Sus derechos tanto personales como a la propiedad; especialmente si las personas se ven económicamente afectados o si sufren desventajas personales que pueden incluir la violación de sus libertades civiles;
 - Sus temores y aspiraciones; sus percepciones acerca de su propia seguridad, sus temores acerca del futuro de su comunidad y sus aspiraciones tanto en lo que respecta a su propio futuro como al de sus hijos.
- **Análisis de Impactos:** La identificación y evaluación de impactos es una herramienta que permite predecir los potenciales impactos, tanto positivos y negativos, sobre los factores que conforman el área de influencia sobre la que actuará el proyecto; obteniéndose resultados que orienten y permitan estructurar planes y programas de manejo ambiental que optimicen, prevengan y mitiguen las distintas situaciones que se presentarán durante el desarrollo del proyecto. (FAO, 2013)

2.2.2. Educación Ambiental

La participación social y la educación ambiental están tomando cada vez mayor importancia, no sólo en la conservación de los recursos naturales, culturales y paisajísticos de los entornos locales, sino también en las estrategias para la resolución de los conflictos ambientales. Tanto es así, que ya se han convertido en unas herramientas de gestión más en las distintas fases de los proyectos de planificación territorial y restauración de ecosistemas.

Una adecuada gestión del medio ambiente y la mejora de un entorno degradado a restaurar requiere la implicación y toma de conciencia de todos los agentes sociales interesados, independientemente de su nivel de afectación: ayuntamiento y administración regional, escuelas, hospitales, asociaciones de vecinos, comerciantes, sindicatos, organizaciones no gubernamentales, cooperativas, colegios profesionales, medios de prensa, federaciones, etc.

En este aspecto, es la educación ambiental la encargada de impulsar la participación y promover la voluntad de actuar de los distintos agentes a la hora de identificar los problemas ambientales de cada población y la elaboración conjunta de soluciones.

Tener conocimiento de la realidad económica, cultural, social y ecológica de la región e incorporar la participación ciudadana y la educación ambiental en el planeamiento y desarrollo de los proyectos de restauración permite una serie de ventajas:

- Garantiza un sentido de propiedad sobre el proyecto por parte de los ciudadanos, favoreciendo su seguimiento y su colaboración.
- Permite un acercamiento mayor de las instituciones a la ciudadanía, de forma que las políticas puedan adaptarse mejor a las necesidades y demandas reales de la población.

- Ayuda a la transparencia de la gestión, mejorando la imagen de los gobernantes.
- Confiere una mayor capacidad a la hora de llegar a acuerdos y consensos en la definición de problemas y el establecimiento de prioridades.
- Ofrece más rapidez en la corrección de fallos en el proyecto. Los ciudadanos, una vez superado un proceso de educación ambiental, pueden actuar como instrumentos de control y vigilancia, ya que conocen todos los detalles de los proyectos, pueden detectar fallos e informar de los mismos a los responsables y aportar soluciones a los mismos.
- Favorece el desarrollo de una mayor concienciación. La educación ambiental es responsable de una ciudadanía mejor informada, que puede actuar de manera más responsable para no seguir deteriorando el medio ambiente y que la restauración ecológica de su entorno pueda perdurar en el tiempo de una forma sostenible. (Ibero-Rest 2016)

CAPITULO III: METODOLOGIA

3.1. Características de la Mixtura:

3.1.1. Método cuantitativo y método cualitativo

Debido al tema seleccionado y a los objetivos planteados, se determinó que es una investigación con enfoque mixto.

- Método cuantitativo:

En este enfoque, el investigador recolecta datos sobre el fenómeno bajo estudio para probar la hipótesis planteada, a través de la medición numérica y el análisis estadístico de las variables (Sampieri, 2010)

El método seleccionado fue el no experimental. Este método se utiliza cuando no hacemos variar intencionalmente las condiciones del fenómeno bajo estudio. Se basa fundamentalmente en la observación de dicho fenómeno tal y como se encuentra en su contexto natural, para después analizarlo. (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2006)

- Método cualitativo:

El método seleccionado fue estudio de caso, en el que “un individuo, grupo, organización, comunidad o sociedad; es visto y analizado como una entidad”. (Mertens 2005)

3.1.2. Secuencia temporal

Los métodos se desarrollaron de manera paralela ya que al recabar y analizar los datos de la participación social en el sistema de manejo de residuos sólidos se permitía identificar y evaluar cada una de las etapas del mismo.

3.1.3. Importancia de los métodos

Los métodos aplicados se encuentran en igual importancia ya que la información recabada desde el método cualitativo se complementaba con los resultados obtenidos del método cuantitativo con el fin de tener un panorama más certero del sistema de manejo de residuos sólidos.

3.1.4. Estrategia utilizada

La información obtenida a través de ambos métodos fue complementaria ya que el método cuantitativo se complementa con información adquirida con la información cualitativa obtenida.

3.2. Pasos del trabajo de campo.

3.2.1. Fase inicial de gabinete:

Revisión documental:

Se llevó a cabo una revisión de documentos, entre ellos el reglamento municipal del municipio de Santa Cruz La Laguna sobre el manejo de residuos sólidos, informes elaborados en el eje de ambiente y riesgos de Fundación Castillo Córdoba, la caracterización de residuos y desechos sólidos y el diagnóstico ambiental de la aldea Tzununá, con el fin de retroalimentar el proceso de investigación.

3.2.2. Fase de campo:

Observación:

Se efectuó un recorrido en los diferentes sectores de la aldea Tzununá para determinar la situación en la que se encuentra en cuanto al funcionamiento del sistema de manejo de residuos sólidos, así como también el involucramiento de la población en el sistema, dichas actividades fueron documentadas a través de una guía de observación (ver anexo pág. 82).

Se visitaron hogares, instituciones y comercios para determinar el manejo que se le da a los residuos sólidos en la aldea.

Recolección de información a través de entrevistas:

Se elaboraron 2 guías de entrevista, debido al requerimiento de información con los diferentes actores involucrados, en el caso de los representantes municipales que tienen vinculación directa con el sistema de manejo de residuos sólidos, la entrevista se orientó en la percepción, funcionamiento y operación del sistema de manejo con el fin de profundizar en información que pueda aportar a la investigación, en el caso de los líderes comunitarios y representantes de instituciones se enfocó principalmente en la percepción y el aporte que realizan en la aldea Tzununá en apoyo al sistema de manejo de residuos sólidos.

Se llevaron a cabo 12 entrevistas con actores involucrados en el sistema de manejo de residuos sólidos de la aldea, con el fin de obtener información relevante respecto al funcionamiento del sistema de manejo de residuos sólidos y la participación social de la aldea Tzununá para el desarrollo de la investigación:

Tabla 1. Actores entrevistados

Líderes comunitarios	Presidente COCODE
	Alcalde Auxiliar
	Representantes del sector Xeabaj, Xesuj, Tzanjuyu-Chinimajuyu, Patuya.
Representantes municipales	Representante de la comisión de medio ambiente de la municipalidad de Santa Cruz La Laguna. Representante de la Unidad de gestión ambiental de la municipalidad de Santa Cruz La Laguna.
	Operario a cargo del sistema de manejo de residuos sólidos de la aldea Tzununá.
Instituciones gubernamentales y privadas	Coordinador de ambiente y comercialización de Fundación Castillo Córdova.
	Educador ambiental de la Asociación de Amigos del Lago de Atitlán.
	Promotor ambiental del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.

Fuente: D. Sosa, 2017.

Obtención de información a través de Lista de Chequeo:

Como apoyo a la valoración de los efectos que el funcionamiento de la planta de tratamiento de residuos ejecuta, se tomaron datos a partir de una lista de chequeo que aportó información relevante durante el desarrollo de la investigación, se tomó nota de aspectos que se cumplen o no se cumplen en cada una de las etapas del sistema de manejo de residuos sólidos.

Recolección de información a través de encuestas:

Se utilizaron 92 boletas visitando hogares al azar, con el fin de obtener la perspectiva comunitaria en relación a la percepción de la población sobre el funcionamiento del sistema de manejo de residuos sólidos y su participación en el mismo. (ver anexo pág. 73)

Obtención de información a partir de la valoración de impactos:

A partir del llenado de una matriz de impactos se elaboró una comparación entre los factores sociales y las fases del sistema de manejo de residuos sólidos, valorando así cada uno de los aspectos a través de rangos positivos y negativos, permitiendo obtener información de los impactos sociales.

3.2.3. Fase final de gabinete.

Análisis de información obtenida:

A partir de la información obtenida con las técnicas e instrumentos utilizados (entrevista, observación, encuesta y valoración de impactos), se procedió a ordenar la información, para posteriormente comparar y analizarla mediante este proceso: transcribir, ordenar la información, y análisis de los datos estadísticos.

3.1.6. Fuentes de información.

Primarias:

La información se recopiló a través de:

- Entrevistas: Para recopilar información acerca del funcionamiento del sistema de manejo de residuos sólidos y la participación social en la aldea Tzununá.
- Encuestas: A través de ellas se recolectó información acerca del funcionamiento del sistema de manejo y la participación de la población.
- Observación participativa: Mediante visitas, recorridos y observaciones de campo se aplicaron listas de chequeo para identificar el cumplimiento de cada una de las etapas del sistema de manejo de residuos sólidos y la participación social de la población.
- Apuntes de Investigación: durante el proceso de investigación se realizaron apuntes, para que información valiosa no se perdiera durante todo el proceso.

Secundarias:

Las fuentes secundarias de la investigación, fueron de tipo documental, conformadas por documentos en formato digital e impreso, las principales fuentes de datos utilizadas para sustentar la investigación:

- Reglamento municipal de Santa Cruz La Laguna
- Planes operativos de la unidad de gestión ambiental municipal UGAM.
- Informes elaborados por coordinación de ambiente y riesgos de Fundación Castillo Córdova como: Caracterización de residuos sólidos y Diagnóstico ambiental de la aldea Tzununá.

3.2. Dimensión cualitativa:

3.2.1. Las categorías de análisis de la investigación.

Tabla 2. Categoría de Investigación

Categoría	Sub categoría
Sistema de manejo de residuos sólidos	Funcionamiento del sistema de manejo de residuos sólidos en la aldea Tzununá.

Fuente: D. Sosa, 2017

Tabla 3. Sub-categorías de Investigación

Sub-categoría	Definiciones	Técnica	Instrumentos
Funcionamiento del sistema de manejo de Residuos sólidos.	El funcionamiento del sistema de manejo de residuos sólidos, consiste en las siguientes etapas: generación, Separación en la fuente, aprovechamiento, transferencia, transporte, procesado y recuperación, y disposición final. (Flores, 2009)	<ul style="list-style-type: none">• Observación• Entrevista	<ul style="list-style-type: none">• Guía de Observación• Guía de entrevista• Lista de chequeo

Fuente: D. Sosa, 2017.

3.2.2. Características de los informantes

Los informantes para esta investigación, fueron todos aquellos actores que intervienen en el sistema de manejo de residuos sólidos, así como los entes generadores de los mismos; entre ellos, se encuentran, empleados y funcionarios municipales, autoridades de la aldea, pobladores representantes de instituciones vinculadas a la temática.

- Líderes comunitarios: Consejo comunitario de desarrollo, alcaldes auxiliares, líderes comunitarios de la aldea Tzununá.
- Autoridades municipales: Alcalde municipal, concejo municipal, personal de la unidad de gestión ambiental municipal (UGAM).
- Representes de instituciones que actualmente desarrollan actividades en apoyo al sistema de manejo de residuos sólidos: Asociación de Amigos del Lago de Atitlán, Fundación Castillo Córdova y Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.

3.2.3. Técnicas e instrumentos para la recolección de los datos.

Técnica 1: Observación.

El funcionamiento del sistema se integra con la participación de la población, la recolección de residuos, el traslado hasta su disposición final, por lo que se acompañó el proceso identificando si existe manejo de residuos en las viviendas, comercios, instituciones y exteriores.

– **Instrumentos:**

Guía de observación: Se realizó observación apoyada de la guía de observación en las distintas operaciones del proceso en los diferentes sectores de la aldea, para identificar cambios actitudinales provocados por el sistema de manejo de residuos sólidos.

Cámara fotográfica: se utilizó con el fin de obtener evidencia fotográfica durante el proceso.

Lista de chequeo: Se utilizó con el fin de tomar nota de aspectos que se cumplen o no se cumplen en cada una de las etapas del sistema de manejo.

Técnica 2: Entrevistas.

Se realizaron entrevistas para obtener perspectivas diferentes del sistema de manejo de residuos sólidos de la aldea Tzununá.

– **Instrumentos:**

Guías de entrevistas:

Se realizaron 12 entrevistas distribuidas entre:

- 4 Líderes comunitarios distribuidos en cada uno de los sectores
- Presidente de COCODE
- Alcalde Auxiliar
- Representante de Unidad de gestión ambiental (UGAM) de la municipalidad de Santa Cruz La Laguna
- Representante de la comisión de medio ambiente de la municipalidad de Santa Cruz La Laguna
- Operario a cargo del sistema de manejo de residuos y desechos de la aldea Tzununá.
- Coordinador de ambiente y comercialización de Fundación Castillo Córdova.
- Educador ambiental de la Asociación de Amigos del Lago de Atitlán.
- Promotor ambiental del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.

3.2.4. Las Técnicas seleccionadas para analizar los datos.

• **Revisión y reducción de datos**

La reducción de los datos, es la simplificación, el resumen, la selección de la información para hacerla abaricable y manejable, se elaboró una síntesis y agrupamiento de toda la información recabada priorizando los resultados más relevantes.

• **Disposición y transformación de datos**

Se elaboró una matriz que contiene información cualitativa, construida con la intención de obtener una visión global de los datos, ayudar a su análisis, combinarlos y relacionarlos con el propósito de poner en manifiesto el significado de la información obtenida.

• **Análisis de contenido**

El análisis de contenido trata de descubrir los significados de un documento, en este caso luego de la transcripción de las entrevistas el material se reorganizó. Para reconstruir el sentido del texto.

- **Obtención de resultados y verificación de conclusiones**

Las conclusiones son, afirmaciones, proposiciones en las que se recogen los conocimientos adquiridos por el investigador en relación al problema estudiado. (Gómez, 2000)

- **Integración de la información:**

La información recopilada se ordenó realizando la triangulación de los resultados obtenidos en campo, comparándolo para generar nueva información.

3.3. Dimensión cuantitativa:

3.3.1. Contexto espacial y temporal de la investigación.

Contexto Espacial:

La investigación se desarrolló en la aldea Tzununá, jurisdicción del municipio de Santa Cruz La Laguna, compuesta por 2,089 habitantes, el 100% de la población es indígena de la etnia Kaqchikel. Esta comunidad se localiza dentro de la microcuenca denominada Tzununá.

La aldea se divide en 4 sectores que son: Patuya-Tzantichub, Tzanjuyu, Chinimajuyu, Xeabaj y, Xesuj-Chirijusuj los cuales integran la microcuenca Tzununá y comprenden a la jurisdicción del municipio de Santa Cruz La Laguna del departamento de Sololá.

Contexto Temporal:

La investigación se desarrolló del mes de junio al mes de octubre del año 2017, fue de tipo transeccional o transversal, debido a que se recopilaron datos en un momento único (Sampieri, 2010).

3.3.2. Variables de la investigación:

En la investigación no experimental, las variables independientes ocurren y no es posible manipularlas, no se tiene control directo sobre dichas variables ni se puede influir sobre ellas, porque ya sucedieron, al igual que sus efectos. (Sampieri, 2010). Para el presente caso, se analizó una variable independiente: la participación social, que se dividió como: Involucramiento Social, Impacto Social y educación ambiental, así mismo se incluyeron indicadores. De igual manera, se brinda una definición conceptual y operacional de las variables, además de identificar los instrumentos de recolección de datos.

- Clasificación en dependientes e independientes.

Tabla 4. Variables

Dependiente	Independientes	Indicadores
Funcionamiento del sistema de manejo de residuos sólidos	Participación social: Involucramiento, impacto y educación ambiental en el sistema de manejo de residuos sólidos.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Cantidad de usuarios del sistema de manejo de residuos sólidos ➤ Cantidad de residuos que ingresan al sistema de manejo de residuos sólidos, ➤ Tipo de residuos producidos en mayor cantidad en los hogares y manejo de los mismos. ➤ Nivel de impacto que se maneja a partir del funcionamiento del sistema de manejo de residuos sólidos.

Fuente: D. Sosa, 2017.

- Definición conceptual, operativa e instrumental de cada una

Tabla 5. Definición de variables.

Variable	Concepto	Definición operativa	Instrumentos
1. Involucramiento Social	Según Rodríguez y Córdova, (2006), el involucramiento de la población, consistente en ejecutar acciones para la Reducción, Reutilización y Reciclaje, complementándose con la elaboración de abono orgánico o compost.	Se midió a través de encuestas.	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario de encuesta

Tabla 6. Continuación del cuadro 5.

Variable	Concepto	Definición Operativa	Instrumentos
<p>2. Impactos Sociales</p>	<p>Por impacto social, entendemos las consecuencias para las poblaciones humanas de cualquier acción pública o privada que altera la forma en que las personas viven, trabajan, juegan, se relacionan entre sí, se organizan para satisfacer sus necesidades y, en general hacer frente como miembros de la sociedad. (National Marine Fisheries service, 1994).</p>	<p>A través de las observaciones, recorridos y aplicación de lista de chequeo, se ponderaron los factores sociales (actitudes, cultura, entorno y salud) en cada etapa del sistema de manejo de residuos sólidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Matriz de impactos • Lista de chequeo
<p>3. Educación Ambiental</p>	<p>Es un proceso permanente de enseñanza-aprendizaje por medio del cual la persona adquiere conocimientos en actitudes, valores, destrezas y habilidades que le permiten modificar las pautas de conducta individual y colectiva generando dinámicas de relación con la madre tierra mucho más armónicas, equilibradas e integrales. (Valda, 2012)</p>	<p>Se midió mediante las encuestas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario de encuesta • Guía de entrevista

Fuente: D. Sosa, 2017.

3.3.3. Sujetos:

- Población y muestra.
La muestra de habitantes de los 4 sectores de la aldea Tzununá fue de 92 personas de una población total de 2,089 habitantes.

3.3.4. Técnicas e instrumentos utilizados en la recopilación de los datos.

Técnica 1: Observación

- **Instrumentos:**
- **Lista de chequeo:** Se utilizó con el fin de tomar nota de aspectos que se cumplen o no se cumplen en cada una de las etapas del sistema de manejo, y a partir de dicha información se elaboró un análisis a través de la matriz de valoración de impactos.

Se utilizó para determinar el impacto que se genera, comparando los factores sociales con cada una de las fases del sistema de manejo de residuos sólidos.

En la matriz encontramos en la columna los factores sociales (Actitudes personales, cultura, entorno y salud) los cuales se compararon con las filas donde se encuentra cada una de las fases del sistema de manejo de residuos sólidos (Fuentes de generación, separación en la fuente, aprovechamiento, recolección, transferencia y transporte, procesado y recuperación y disposición final), en cada una de las casillas se fue ponderando si el impacto que se generaba era de manera positiva en bueno(1) y muy bueno (2), si la comparación no tenía efecto (0) y si el impacto es negativo en malo (-1) y muy malo (-2) llenando así todas las casillas y finalmente elaborando una sumatoria para obtener el resultado final.

Tabla 7. Ponderación de impactos.

Impacto Positivo	Muy bueno	2
	Bueno	1
	Sin efecto	0
Impacto Negativo	Malo	-1
	Muy malo	-2

Fuente: D.Sosa, 2017.

Técnica 2: Encuestas.

Se utilizarón para recabar información y determinar el involucramiento de la población, se tomó una muestra representativa de la población, consistente en 92 unidades muestrales.

Para determinar la cantidad de pobladores encuestados se calculó un total de personas a través de la siguiente fórmula:

$$n = (Z^2pqN) / (Ne^2 + Z^2pq)$$

Donde:

- n : muestra (número de personas representativo de la población al que se va a encuestar).
- N : población (conjunto de habitantes con características similares de las cuales se desea obtener información).
- Z : nivel de confianza (mide la confiabilidad de los resultados. Lo usual es utilizar un nivel de confianza de 95% o de 90%. Mientras mayor sea el nivel de confianza, mayor confiabilidad tendrán los resultados, pero, por otro lado, mayor será el tamaño de la muestra).
- e : grado de error (mide el porcentaje de error que puede haber en los resultados. Lo usual es utilizar un grado de error de 5% o de 10%. Mientras menor sea el margen de error, mayor validez tendrán los resultados, pero, por otro lado, mayor será el número de la muestra).
- p : probabilidad de ocurrencia (probabilidad de que ocurra el evento. Lo usual es utilizar una probabilidad de ocurrencia de 50%).
- q : probabilidad de no ocurrencia (probabilidad de que no ocurra el evento. Lo usual es utilizar una probabilidad de no ocurrencia de 50%)

$$n = (1.96)^2(0.5)(0.5)(2089) / (2089)(0.10)^2 + (1.96)^2(0.5)(0.5)$$

$$n = (3.8416)(0.25)(2089) / (2089)(0.01) + (3.8416)(0.25)$$

$$n = 2006.27 / 20.89 + 0.96$$

$$n = 2006.27 / 21.85$$

$$n = 91.82 = \mathbf{92 \text{ habitantes.}}$$

– **Instrumento:**

Cuestionario de encuestas: La cual constó de una serie de preguntas con el fin de obtener información de una muestra representativa.

3.3.5. Técnicas de análisis de los datos.

Análisis estadístico: La información obtenida de la participación social en el sistema de tratamiento de residuos sólidos fue analizada a través de porcentajes y datos obtenidos. Para las encuestas y entrevistas, se realizó una revisión, transcripción de los datos obtenidos en su forma original para formar una base digital que permitiera analizar los datos mediante la distribución de frecuencias con porcentajes representadas mediante gráficas.

Interpretación de la Matriz: Con la valoración que se llevó a cabo de cada uno de los factores sociales del sistema de residuos sólidos, se procedió a realizar la ponderación de los resultados respecto a las actitudes de las personas, cultura, entorno y salud y como estas inciden en el sistema de manejo de residuos sólidos y viceversa, con el fin de llevar a cabo una evaluación de cada uno de los mismos.

CAPITULO IV: PRESENTACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

En base a la información obtenida durante el trabajo de campo, a continuación, se presentan y analizan los resultados de la evaluación del sistema de manejo de residuos sólidos en la aldea Tzununá municipio de Santa Cruz La Laguna, partiendo de cada una de las fases del sistema.

4.1 Etapas de funcionamiento del sistema de manejo de residuos sólidos

A continuación, se presenta la evaluación a cada una de las etapas del sistema de manejo de residuos sólidos, así también la participación social en cada una.

4.1.1 GENERACIÓN

Los residuos sólidos generados en grandes cantidades a diario en la aldea Tzununá, provienen de las actividades propias de los comercios, centros educativos, centro de salud y los hogares; los pobladores no llevan a cabo la aplicación de la estrategia de las 3Rs, sin embargo, se identifica que los residuos orgánicos constituyen un producto valioso para los pobladores y prefieren darle un tratamiento para obtención de abono orgánico.

Los residuos inorgánicos (bolsas plásticas), se producen en mayor cantidad; y lamentablemente no aplican la acción de Reducción y Reutilización.



Fuente: D. Sosa, 2017

Partiendo de esto se realizaron encuestas a una muestra de la población que forma parte de la fuente de generación, donde se les se consultó:

Cuadro 1. Resultado de encuestas sobre la fuente de generación

1. ¿Cuáles son los residuos que más genera en su hogar?

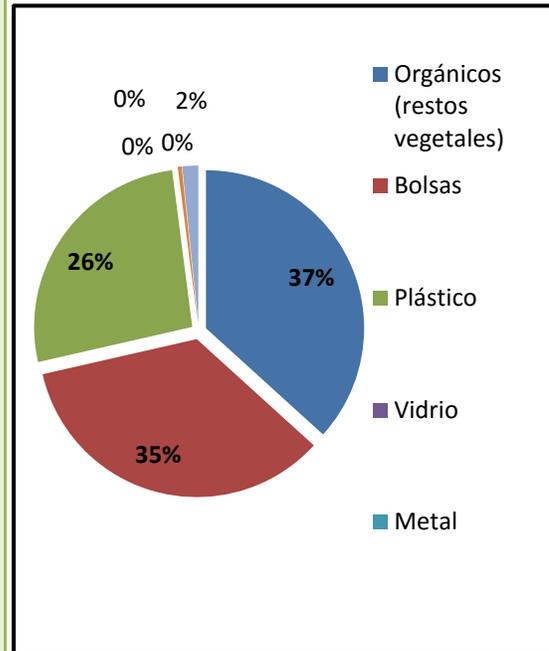
Los residuos son: Orgánicos, bolsas y plásticos.

De los pobladores encuestados la mayoría genera residuos orgánicos, a los cuales les dan un tratamiento de compost.

En el aspecto de **Reducción** de residuos, se observa que los pobladores no llevan a cabo esta actividad utilizando bolsas y envases plásticos a diario, mismos que no reciben el manejo adecuado.

Según observación, se confirma que en efecto los residuos inorgánicos (bolsas y plástico) son generados en mayor cantidad, y una mínima cantidad ingresa a la planta de tratamiento debido a que los pobladores optan por quemarlos para evitar la acumulación y el pago por recolección.

Gráfica 1. Tipos de residuos



Fuente: D. Sosa, 2017

4.1.2 SEPARACIÓN EN LA FUENTE

La Fundación Castillo Córdova, en su eje de ambiente y riesgos, implementó el sistema de manejo de residuos sólidos, conformó un grupo piloto de 120 mujeres y realizó una donación de 240 costales de, destinados a la separación de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos; pero según observaciones en campo, los sacos están siendo utilizados para otros fines (agrícolas), y no para la separación de residuos.

A los pobladores que son usuarios y no forman parte del grupo piloto, se les solicita entregar sus residuos en costales, al momento de realizar la entrega los operarios recolectores deben entregar un costal a cambio, sin embargo los pobladores comentan que los operarios no llevan a cabo lo establecido, debido a eso los pobladores no realizan la separación, indicando que no cuentan con un recipiente adecuado; por otro lado, comentan que no



Fuente: D. Sosa, 2017

quieren incurrir en un doble gasto al momento de entregar, pues la tarifa se cobra en base al número de costales extraídos de cada domicilio.

En la aldea Tzununá, se cuenta con depósitos de residuos sólidos debidamente identificados para la separación, los cuales se encuentran distribuidos en las áreas públicas más transitadas, sin embargo, se observa que la separación no se lleva a cabo, y en algunos casos los depósitos se encuentran dañados.

Dichos residuos son trasladados a la planta de tratamiento por el equipo de limpieza, lo que implica que los operarios lleven a cabo la separación.



Fuente: D. Sosa, 2017

Cuadro 2. Resultado de encuestas sobre la separación en la fuente

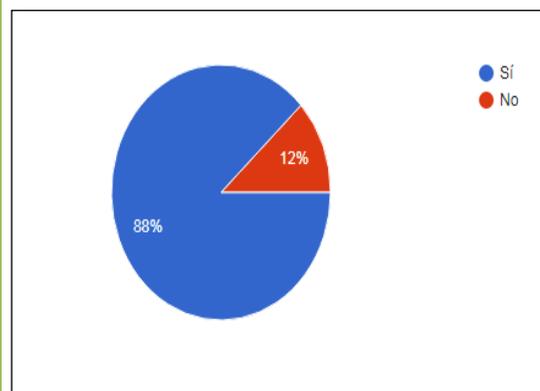
2. ¿Usted separa sus residuos en orgánicos e inorgánicos?

SÍ: Aprovecha sus residuos orgánicos

De la población encuestada la mayoría de ellos respondió de manera positiva respecto a la separación de residuos debido a que aprovechan los residuos orgánicos por el tiempo corto de descomposición y así obtener abono orgánico el cual es utilizado para fertilizar y enriquecer el suelo y aportar nutrientes a sus cultivos. En algunos casos utilizan también los residuos orgánicos para la alimentación de aves de corral.

Los pobladores conocen el valor que tienen los residuos orgánicos, pero en el caso de la población que no cuenta con un espacio o terreno para darle el tratamiento adecuado entrega sus residuos a los operarios que realizan la recolección.

Gráfica 2. Separación en la fuente



Fuente: D. Sosa, 2017

NO: Sin recipiente para separar sus residuos

En el caso de los pobladores que no realizan la separación, dicen no tener recipientes para llevar a cabo la separación y un área en el cual darle un tratamiento de compost a sus residuos orgánicos, por lo que se ven en la obligación de entregar sus residuos sin separar a los operarios que llevan a cabo la recolección.

4.1.3. APROVECHAMIENTO

Según observaciones en campo, los residuos orgánicos generados en los hogares sí cuentan con un manejo, debido a que los pobladores conocen el procedimiento de aprovechamiento de abono orgánico y en algunos casos para la alimentación de aves de corral.

En el caso de los pobladores que no aprovechan los residuos orgánicos, dicen no tener un área en el cual darle el manejo adecuado, no cuentan con otro recipiente para separar los residuos, y optan por enviarlos a la planta de tratamiento sin separarlos.

Los pobladores desconocen el valor que tienen los residuos inorgánicos, que no se aprovechan, ya sea por reciclaje o reutilización de los mismos, solamente son desechados, ya sea al sistema de tratamiento de residuos, o quemándolos acción que provoca mayor contaminación.



Fuente: D. Sosa, 2017

Cuadro 3. Resultado de encuestas sobre aprovechamiento

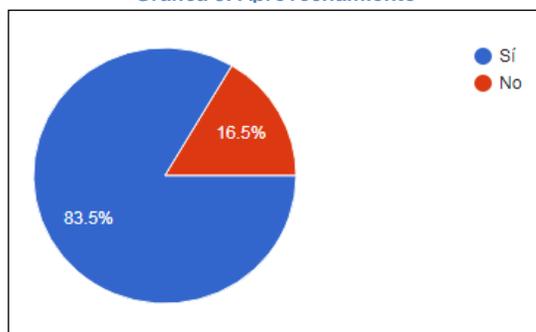
3. ¿Usted aprovecha sus residuos orgánicos para utilizarlos como abono?

Sí: Abonar sus cultivos

La mayor parte de pobladores encuestados dicen aprovechar sus residuos orgánicos pues son muy valorados por los pobladores para la obtención de abono orgánico para incorporarlo y enriquecer el suelo, debido a que el proceso de descomposición de los residuos orgánicos no genera contaminación.

Durante la aplicación de encuestas se observó que en efecto la población realiza un tratamiento de compost con los residuos orgánicos, en el caso de la población que participa en el grupo piloto de Fundación Castillo Córdoba cuentan con equipo para llevar a cabo el tratamiento de lombricompostaje.

Gráfica 3. Aprovechamiento



Fuente: D. Sosa, 2017

No: Falta de espacio

Los pobladores que no realizan un aprovechamiento de sus residuos orgánicos coinciden en la falta de espacio para poder llevar a cabo el tratamiento de compost y optan por entregar estos residuos a los operarios que realizan la recolección. Según observaciones estos residuos no se encuentran adecuadamente separados al momento de ingresar a la planta de tratamiento.

Según las entrevistas realizadas existe un *Regular* involucramiento de parte de los pobladores en el sistema de manejo de residuos sólidos, debido a que, al ser usuarios del sistema de manejo y darle un manejo a los residuos orgánicos en sus hogares, se cumple con las acciones de *Reciclaje*, en tanto las acciones de *Reutilización* de los residuos generados (plásticos PET, bolsas plásticas, metales, papel y cartón) y *Reducción*, son de los aspectos que los pobladores no llevan a cabo en sus hogares, sin embargo, resaltaron que la población sí contribuye con el tratamiento de los *Residuos orgánicos*, los cuales son utilizados para elaboración de compost para el enriquecimiento del suelo en sus terrenos, lo que contribuye a la producción de cultivos agrícolas. Los residuos orgánicos son valorados como muy importantes por los pobladores y en algunos casos estos son utilizados también para la alimentación de aves de corral.

4.1.4. RECOLECCIÓN

Actualmente, el servicio de recolección se lleva a cabo por parte de dos operarios en días, horarios y sectores previamente establecidos, pasando de casa en casa; en un día realizan la recolección en dos sectores (2 horas para recorrer cada sector). Los operarios no cuentan con tiempo suficiente, por lo mismo no abarcan completamente todos los sectores, especialmente Xeabaj, y Tzanjuyu – Chinimajuyu, por su difícil acceso por la pendiente, y su ubicación, en relación a la planta. Asimismo, dichos operarios son enviados a cumplir otras actividades, según requerimiento del concejo municipal, como consecuencia se incumple con los horarios y días de recolección.



Fuente: D. Sosa, 2017

El concejo municipal estableció que la recolección se debe realizar de la siguiente manera:

Tabla 8. Días y Horarios de recolección

Día	Sector	Horario	Tarifa
Lunes	Patuya-tzantichub	8:00am a 10:00am	Q.3.00
	Xesuj	1:00pm a 3:00pm	
Martes	Xeabaj	8:00am a 10:00am	

	Tzanjuyu y Chinimajuyu	1:00pm a 3:00pm	
Miércoles	Centro	8:00am a 10:00am	
Jueves	Labores en Planta de Tratamiento y recepción de residuos sólidos.	8:00am a 4:00pm	Q.2.00
Viernes			

Fuente: D. Sosa, 2017.

Actualmente también se cuenta con 3 trabajadores municipales que se encargan de la limpieza de las calles principales de la aldea, mismos que colaboran con el personal de la Unidad de Gestión Ambiental y el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, llevando a cabo jornadas de limpieza en toda la aldea, convocando a los líderes comunitarios y pobladores voluntarios a participar.

Durante estas jornadas se hace la recolección de residuos inorgánicos los cuales son trasladados a la planta de tratamiento; donde se lleva a cabo la clasificación en residuos reciclables y no reciclables, estas jornadas de limpieza provocan que la cantidad de residuos aumente, enviándose aproximadamente 125qq cada dos meses al relleno sanitario de AMSA (Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca y del Lago de Amatitlán) ubicado en el km 22 del municipio de Villanueva, departamento de Guatemala, tal acción se realiza en coordinación con la municipalidad de Santa Cruz La Laguna.

En la planta de tratamiento para su reciclaje se establece que se recuperan los productos como:

- Plásticos de PET.
- Papel y cartón.
- Metales.
- Aluminio.
- Vidrio.
- Residuos orgánicos.

Con las jornadas de limpieza, se ha logrado una moderada disminución de residuos sólidos dispersos en las calles principales, terrenos privados, predios baldíos y la desaparición temporal de basureros clandestinos. Otro resultado que se espera de estas jornadas es lograr la sensibilización a la población y fomentar el manejo adecuado de sus residuos integrándose al sistema de manejo de los mismos, debido a esto los entrevistados concluyen que se aporta a la disminución de contaminación por residuos en la aldea.

Cuadro 4. Resultado de encuestas realizadas sobre recolección

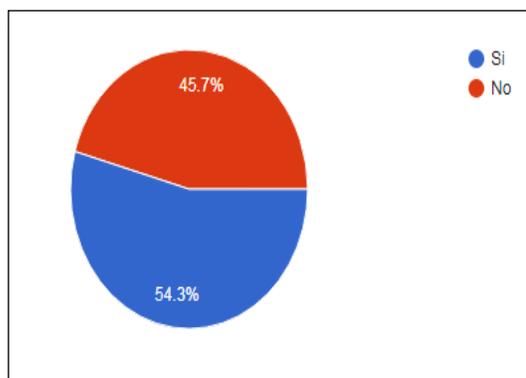
**4. ¿Utiliza el servicio de recolección?
¿Por qué?**

Sí: Evitar acumulación de residuos

De la muestra de la población el mayor porcentaje utiliza el servicio de recolección de residuos en la aldea

Los pobladores encuestados coinciden en que, sí utilizan el servicio de residuos sólidos para evitar la acumulación en sus hogares y así garantizar un manejo adecuado de los mismos, con el fin de aportar a la disminución de contaminación por residuos sólidos en la aldea y al Lago de Atitlán debido a que en época de invierno afecta directamente a este recurso.

Gráfica 4. Recolección



Fuente: D. Sosa, 2017

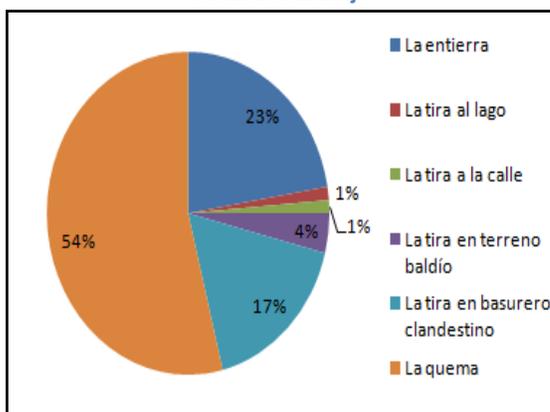
No: Tarifa muy alta

Los pobladores que no utilizan el servicio, dicen no tener la posibilidad de pagar la cantidad que se requiere por el servicio de recolección, y optan por trasladar sus residuos a basureros clandestinos o quemar sus residuos para evitar el pago de la tarifa por recolección.

4.1. Si no lo utiliza ¿Que manejo le da a su basura?

Los pobladores que no utiliza el servicio, para evitar el pago por recolección y la acumulación, en mayor cantidad optan por quemar sus residuos inorgánicos, sin considerar que se genera contaminación a la atmosfera y afecta directamente a la salud de la población, por otro lado existe aquellos que entierran sus residuos orgánicos debido a que conocen el valor que se tiene al integrar estos residuos al suelo, otros efectúan el traslado a basureros clandestinos y terrenos baldíos lo que aumenta la contaminación y acumulación por residuos sólidos impactando así a la salud de la población. Algunos, aunque en mínima cantidad optan por depositarlos en áreas públicas como las calles lo que al final es arrastrado hacia el Lago de Atitlán.

Gráfica 5. Manejo



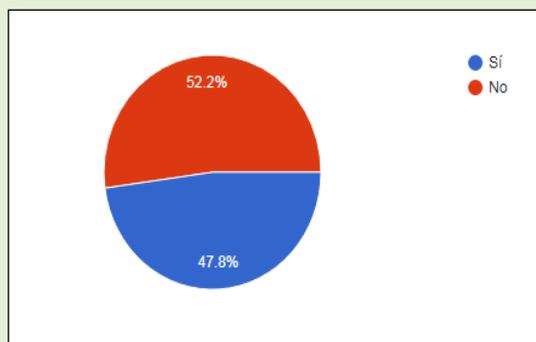
Fuente: D. Sosa, 2017

5. ¿Está usted de acuerdo con el cobro por el servicio de recolección?

Sí: Pago justo

La población encuestada con una diferencia mínima consideran que el pago por recolección de residuos es el adecuado, debido a las muchas actividades que implica el sistema de manejo de residuos sólidos, comentan que actualmente se encuentran convencidos con la tarifa debido a que la recolección de residuos actualmente es de casa en casa, por lo que consideran que el pago es justo, el cual es un beneficio para la aldea que contribuye a la disminución de residuos sólidos en basureros clandestinos y terrenos privados lo cuales se convierten en focos de contaminación.

Gráfica 6. Servicio de recolección



Fuente: D. Sosa, 2017

No: Muy caro

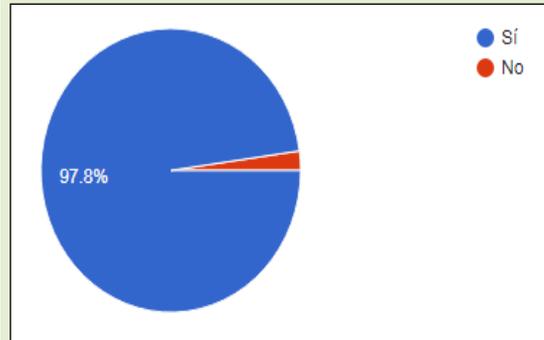
La población en desacuerdo dice no tener la posibilidad de pagar por la recolección porque es muy caro, y en algunos casos dicen no estar de acuerdo en pagarle a los operarios recolectores de residuos debido a que ya cuentan con un sueldo fijo mensual el cual es otorgado por la municipalidad, en este caso se distingue una falta de información con respecto al funcionamiento del sistema de manejo de residuos sólidos, comentan que es necesario definir si la tarifa por costal que se encuentra lleno de residuos sea la misma, ya que no creen justo pagar la misma cantidad si el costal de residuos no va completamente lleno. Por lo mismo expresan que la tarifa por recolección que están dispuestos a pagar es de Q1.00 por costal de residuos, debido a que no siempre entregan costales llenos y no cuentan con un ingreso económico estable en sus hogares.

6. ¿Considera que la recolección de residuos sólidos es algo positivo?

Sí: Disminución de contaminación

De los pobladores que utilizan el servicio de recolección, la mayoría afirma que el efecto que se ha generado a través del sistema de manejo de residuos sólidos en la aldea es positivo, debido a que actualmente existe una disminución de residuos en áreas públicas y privadas lo que lleva a una disminución de contaminación y a mantener un ambiente más saludable al darle un tratamiento adecuado a los residuos, evitando así la contaminación al lago de Atilán, que es el recurso más afectado por la acumulación de residuos.

Gráfica 7. Recolección



Fuente: D. Sosa, 2017

No: Tarifa alta

Muy pocos expresan que el impacto es negativo debido a la tarifa de recolección, comentan que en algunos casos no tienen posibilidad de pagar la tarifa y eso evita que los pobladores no integren el sistema de manejo de residuos sólidos, la falta de coordinación para abarcar la aldea también es uno de los aspectos que ven de manera negativa, debido a que en algunas ocasiones comentan que los recolectores no pasan a los hogares a prestar dicho servicio.

4.1.5 TRANSFERENCIA Y TRANSPORTE

En la aldea Tzununá se contaba con el servicio de tren de aseo recolectando los residuos en diferentes puntos de la aldea, actualmente el método de recolección cambió y los pobladores comentan que existe un aumento en participación ya que con eso se aporta al reciclaje y reutilización de residuos, según datos aproximados de parte del operario a cargo, actualmente ingresan 35qq/mes de residuos orgánicos e inorgánicos a la planta de tratamiento provenientes de 90 viviendas, establecimientos educativos, centro de salud y comercios, el ingreso aún es mínimo, sin embargo, esperan que aumente en los próximos meses, los operarios expresan que aún existe una falta de participación, debido a que no se le da un manejo adecuado a gran parte de residuos generados en toda la aldea, en algunos casos aún existe un desacuerdo de parte de la población por la tarifa de recolección que asciende a Q3.00 por costal (saco con capacidad de 1qq) si se utiliza el servicio de recolección el cual se cancela en el momento de entregar los residuos, por otro lado también se cuenta con la opción de que los pobladores que opten por entregar

sus residuos directamente a la planta de tratamiento la tarifa sea de Q2.00, sin embargo, expresan que en comparación a los años anteriores cuando aún no se contaba con el sistema de manejo de residuos sólidos prevalecía un aumento de contaminación en la aldea.

Del funcionamiento del sistema de manejo de residuos sólidos en la aldea Tzununá, en sus etapas de recolección y transporte, durante el recorrido con los operarios se observa y confirma una deficiente cobertura; aspecto que lleva a que el funcionamiento del sistema no cumpla con el objetivo de integrar a los pobladores y darles un manejo adecuado a los residuos sólidos. De parte de la Unidad de Gestión Ambiental de la municipalidad de Santa Cruz La Laguna, encargada directamente del sistema de manejo, no llevan a cabo campañas de información sobre el funcionamiento del sistema, sobre cada una de sus etapas y principalmente de los días y horarios de recolección, lo que genera una baja integración de la población.

El transporte de los residuos hacia la planta de tratamiento se lleva a cabo por 2 operarios que se encargan de la recolección. El traslado se lleva a cabo en carretillas de mano con capacidad de 4 costales de residuos sólidos, dicha actividad demanda un extenuante esfuerzo físico, y en muchos casos los operarios no logran llegar a los lugares más lejanos y de difícil acceso, como en el caso del sector Tzanjuyú-Chinimajuyú, ya que la distancia de la planta de tratamiento hasta el hogar más lejano de este sector es de 1km, sector con pendiente y acceso por veredas que dificulta que los operarios logren cubrirlo con el tiempo de 2 horas establecido.

Por observación se identificó que los operarios realizan únicamente dos viajes transportando residuos hasta la planta de tratamiento en el tiempo establecido por sector, lo que efectivamente repercute en una baja cobertura de recolección de residuos en la aldea.

En la planta de tratamiento en los días de recolección se cuenta solamente con un operario, que es el encargado de recibir residuos de parte del equipo de limpieza, pobladores y del centro de salud los cuales llegan directamente a la planta a entregar dichos residuos.



Fuente: D. Sosa, 2017

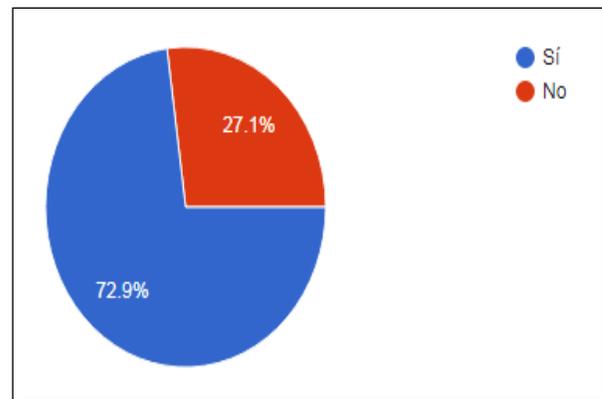
Cuadro 5. Resultado de encuestas sobre Transferencia y Transporte

7. ¿Usted está de acuerdo con la frecuencia del tren de aseo?

Sí: No genera mucha basura

Según los pobladores que utilizan el servicio de recolección la mayoría está de acuerdo con la frecuencia de recolección, debido a que no generan mucha basura en sus hogares y en el caso de los residuos orgánicos optan por trasladarlos a sus terrenos a enterrarlos o darle un tratamiento para obtener abono orgánico, la recolección se lleva a cabo una vez por semana en días específicos por sector y los operarios pasan de casa en casa a recolectar los residuos.

Gráfica 8. Frecuencia del tren de aseo



Fuente: D. Sosa, 2017

No: Incumplimiento en días de recolección

Los pobladores que no están de acuerdo con la frecuencia, comentan que existe un incumplimiento en los días establecidos de recolección, debido a que los operarios no pasan en los días acordados, y en algunos casos comentan que están dispuestos a entregar sus residuos, sin embargo desconocen los días establecidos y que no han tenido la oportunidad de integrarse debido a que en sus hogares no se les ha solicitado entregar sus residuos.

4.1.6 PROCESADO Y RECUPERACIÓN

La planta de tratamiento cuenta con infraestructura que abarca: área de descarga, clasificación, almacenamiento de residuos reciclables y no reciclables, compostaje y bodega.

Se observó el ingreso de residuos sólidos que no fueron debidamente separados, por lo cual los operarios deben llevar a cabo la clasificación y la disposición de los residuos en las áreas correspondientes, los operarios no cuentan con un programa de capacitaciones en cuanto a la clasificación y manipulación de los residuos, y carecen de equipo necesario para manipular los residuos, lo que lleva a un riesgo de contaminación y afectar directamente a la salud de los operarios y a garantizar una adecuada clasificación de los residuos.

Los residuos orgánicos, son los que ingresan en menor cantidad, debido a esto, el área específica de compostaje no está siendo utilizada, en cambio a dicha situación se utilizan 2 piletas (de las 6 destinadas a depositar los residuos inorgánicos reciclables), con el fin de realizar el tratamiento de lombricompostaje.

Al área de almacenamiento de residuos no reciclables de la planta de tratamiento ingresan los residuos provenientes del centro de salud los cuales no son clasificados por los operarios sino depositados directamente en dicho lugar; sin embargo, al momento de descargar los mismos por manipulación se corre el riesgo de contaminación.

Por determinaciones de las autoridades el personal del sistema de manejo de residuos sólidos sufre cambios constantes pues son reemplazados frecuentemente por lo que es deficiente el funcionamiento del sistema.



Fuente: D. Sosa, 2017

4.1.7. DISPOSICIÓN FINAL

El sistema de manejo de residuos sólidos no cuenta con un área destinada al relleno sanitario para depositar los residuos no reciclables. Se realizan jornadas de limpieza para minimizar la proliferación de basureros clandestinos, acumulando una cantidad significativa de residuos no reciclables lo que aumenta la cantidad con respecto a lo que se recolecta. Debido a esto, se han establecido coordinaciones entre la municipalidad de Santa Cruz La Laguna y el Relleno Sanitario de AMSA(Villanueva), permitiendo que aproximadamente cada dos meses se haga la entrega de estos residuos (125 qq) para su disposición final.

Cada mes, en la planta de tratamiento, los residuos reciclables (Pet, metales, aluminio y vidrio), son vendidos a compradores de otros municipios, pero no se tiene un control y registro de parte de los operarios que determine un aproximado de qué cantidad representan.

Por distintas razones (reducida cobertura de recolección y desacuerdo por la tarifa), los pobladores, no utilizan el servicio de recolección; algunos optan por quemarlos, pero muchos de ellos los depositan en basureros clandestinos, terrenos baldíos y en las propias calles de la aldea, especialmente en época lluviosa representando un verdadero riesgo ya que son arrastrados hacia el Lago de Atitlán, aumentando así la contaminación al recurso hídrico.

En la aldea Tzununá, durante el tiempo que lleva el sistema de manejo de residuos sólidos, se ha generado un impacto positivo en los pobladores, pues actualmente se observa una aldea más limpia debido a que actualmente existe una Disminución de fuentes de contaminación, pues los pobladores evitan la acumulación de residuos en terrenos baldíos y privados, en las áreas públicas se ha minimizado la acumulación de los mismos según comentaron los entrevistados.



Fuente: D. Sosa, 2017

La Unidad de Gestión Ambiental de la municipalidad con apoyo del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, a través del promotor ambiental, llevan a cabo jornadas de limpieza en la aldea, con el fin de minimizar la acumulación de residuos y la eliminación de basureros clandestinos, así como también fomentar la participación de la población y sensibilizar con respecto al manejo adecuado de sus residuos y así evitar la contaminación por los mismos.

4.2. Participación social en el sistema de manejo de residuos sólidos

4.2.1 Involucramiento Social

En la mayoría de los hogares de la aldea, se determinó que existe ***un regular involucramiento social***, no se cumple con la acción de Reducción, pues la generación de residuos inorgánicos (bolsas y plástico) es inadecuado, una vez utilizado el producto, sencillamente es desechado sin llevar a cabo las acciones de Reutilización y Reciclaje. Debido a que no utiliza el servicio de recolección se opta por quemar los residuos o depositarlo en basureros clandestinos y terrenos baldíos, aumentando así la contaminación.

Por la baja cobertura, la integración de los pobladores al sistema de manejo de residuos sólidos es mínima, pero al momento de entregar sus residuos dan cumplimiento a las acciones de Reciclaje

En el caso de los residuos orgánicos tanto la población que no utiliza el servicio de recolección, como los que sí lo hacen, prefieren darle un tratamiento para la obtención de abono orgánico, algunos de ellos prefieren enterrar los residuos en sus terrenos para garantizar una descomposición y en otros casos cuentan con un espacio y conocimiento para la obtención de lombricompost, que utilizan en cultivos, así como para alimentar aves de corral.



Fuente: D. Sosa, 2017

4.2.2. Impactos Sociales

En calles principales y terrenos privados se observa una baja acumulación de residuos, debido a que existe un equipo de trabajadores que llevan a cabo la limpieza, y recolección de residuos a diario, así como también se llevan a cabo jornadas de limpieza minimizando la acumulación, acciones que pretenden sensibilizar a la población para evitar que sigan depositando residuos en dichas áreas. La población reconoce el valor que tienen sus residuos orgánicos y el impacto negativo que genera su acumulación por lo que se han generado cambios en actitudes en las personas que han beneficiado al entorno de la población.

En la aldea Tzununá, la municipalidad y unidad de gestión ambiental UGAM, son los responsables directos del sistema de manejo de residuos sólidos, pero las campañas de sensibilización, en apoyo a la aplicación de la estrategia 3Rs, no abarcan la aldea completamente, por lo que es necesario seguir fomentándolos, y provocar así un cambio de actitud de la población.

Según la matriz de evaluación el impacto social, este se categoriza como **bueno=1**, sin embargo, aún es necesario sensibilizar a la población que desconoce los impactos negativos que produce la quema de sus residuos.



Fuente: D. Sosa, 2017

❖ **Impacto social que genera el sistema de manejo de residuos sólidos:**

Los aspectos comparados (Fases del sistema vs., factores sociales) fueron:

- ✓ Factores sociales: Actitudes de las personas, cultura, entorno y salud.
- ✓ Etapas del sistema de manejo de residuos sólidos: Fuentes de generación, Separación en la fuente, Aprovechamiento, Recolección, Transferencia y transporte, Procesado y recuperación, Disposición Final.

Tabla 9. Matriz de impactos

MATRIZ DE IMPACTOS								
Factores sociales	Fases del sistema de manejo de residuos sólidos							
	Fuentes de generación	Separación en la fuente	Aprovechamiento	Recolección	Transferencia y transporte	Procesado y recuperación	Disposición Final	Total
Actitudes de las personas	1	-1	1	-1	0	1	-1	0
Cultura	1	1	1	-1	-1	1	-1	1
Entorno	1	-1	1	1	0	2	-1	3
Salud	1	-2	1	-1	-2	-1	1	-3
Total	4	-3	4	-2	-3	3	-2	1

Fuente: D. Sosa, 2017

La ponderación de cada uno de los aspectos se llevó a cabo de la siguiente manera:

Tabla 10. Nivel de impacto

Impacto	Nivel	Ponderación
Impacto Positivo	Muy bueno	2
	Bueno	1
	Sin efecto	0
Impacto Negativo	Malo	-1
	Muy malo	-2

Al realizar la sumatoria total de la matriz anterior se obtiene como resultado un impacto positivo que recibe la valoración de Bueno = 1, el sistema de manejo de residuos sólidos que se encuentra en funcionamiento en la aldea Tzununá actualmente tiene un impacto social positivo.

A continuación, se analiza cada uno de los aspectos evaluados en la matriz de impactos:

Cuadro 6. Comparación de aspectos sociales con el sistema de manejo de residuos sólidos

Aspectos estudiados

Actitudes de las personas

→

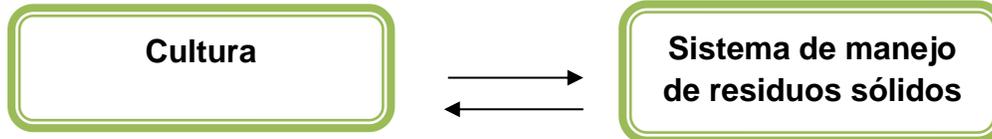
←

Sistema de manejo de residuos sólidos

La aldea Tzununá cuenta con aproximadamente 417 familias, de las cuales la mayor parte no participa en el sistema de manejo de residuos sólidos, actualmente solo 90 familias utilizan dicho servicio, lo cual denota una reducida cobertura; sin embargo, es importante resaltar que la población sí realiza un aprovechamiento de residuos orgánicos los cuales utilizan para procesarlos y obtener abonos orgánicos, los pobladores que no están integrados en este sistema optan por darle un manejo inadecuado a los residuos, depositándolos en basureros clandestinos, terrenos baldíos, en su gran mayoría deciden quemar los residuos para evitar la acumulación, sin embargo, coinciden en que el sistema de manejo de residuos genera grandes beneficios a los pobladores y que poco a poco van sumándose más familias al sistema.

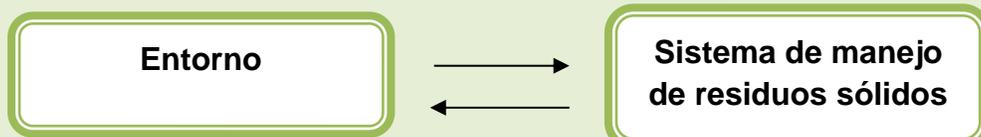
Se cuenta con instituciones públicas y privadas que se han sumado a programas y capacitaciones sobre el manejo adecuado de los residuos lo que aporta al cambio de actitudes en los pobladores, actualmente aún se identifica una falta de educación ambiental, pues no solamente se producen grandes cantidades de residuos sólidos en los hogares; sino que también son entregados sin clasificar, con lo cual se incumple con el reglamento respectivo y no se aplica

adecuadamente la estrategia 3Rs, especialmente para los residuos inorgánicos, para los que no se realiza la acción de Reducción; y finalmente para ambos casos (participantes en el sistema y no participantes) las acciones de Reutilización y Reciclaje, no se llevan a cabo, sin embargo los pobladores son conscientes de la contaminación que representa el manejo inadecuado de los residuos por lo que consideran necesario fortalecer los grupos organizados e involucrar a más pobladores en los mismos, para obtener mejores resultados en el sistema

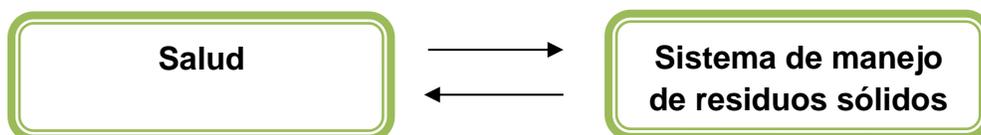


Los pobladores de la aldea Tzununá consideran que la acumulación de residuos sólidos genera gran contaminación al ambiente y en uno de sus recursos más importantes que es el Lago de Atitlán, ya que es su fuente principal de alimentación y fuente de ingresos económicos. Actualmente en las áreas públicas, calles principales y terrenos privados se observa una disminución de residuos sólidos, en los hogares la acumulación de residuos disminuye, pero lamentablemente con el fin de evitar la acumulación de residuos y evitar el pago por recolección, optan por quemar sus residuos, lo que genera mayores efectos negativos en la atmosfera (humos) y en la salud de los pobladores (enfermedades).

Existen pobladores que conocen la importancia del manejo adecuado de los residuos principalmente el valor que tienen los residuos orgánicos, y el valor de los recursos con los que cuentan por lo tanto el sistema de manejo de residuos sólidos cuenta con gran aporte a partir de las creencias y valores con los que cuenta la población, el obstáculo a superar en este caso es la integración al sistema de manejo ya que el servicio de recolección no llega hasta sus hogares.



El sistema de manejo de residuos sólidos, con apoyo de jornadas de limpieza en la aldea, ha logrado disminuir la acumulación de residuos en basureros clandestinos, terrenos baldíos y predios privados, lo que ha creado un entorno limpio y saludable en la aldea, sin embargo es necesario que la población restante se involucre al sistema de manejo, con el fin de alcanzar el objetivo del sistema, ya que la población es consciente del valor de sus recursos que tienen principalmente el impacto negativo que se le genera al lago de Atitlán.



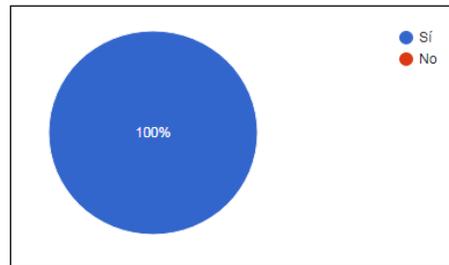
En la aldea Tzununa, actualmente se observa un cambio con respecto a la acumulación de residuos desde que se implementó el sistema de manejo de los mismos, la población es consciente de que se aporta de una manera positiva a la

salud, ya que cada vez más disminuyen los focos de contaminación que llegan a causar enfermedades y los residuos son manejados adecuadamente. Respecto a los operarios y usuarios del sistema de manejo en la etapa de recolección, y tratamiento aún desconocen las normas de higiene que deben tomar al manipular los residuos, durante el tiempo de almacenamiento hasta el momento de entregarlos a los recolectores, y están expuestos a contaminantes.

Cuadro 7. Resultado de encuestas sobre disposición final

8. ¿Usted cree que el manejo de los residuos y desechos aporta a la disminución de enfermedades?

Gráfica 9. Manejo de Residuos



Fuente: D. Sosa, 2017.

Sí: Tratamiento de residuos sólidos

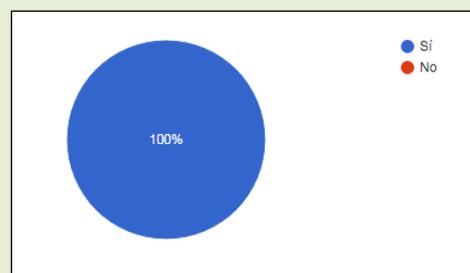
Los pobladores encuestados comentan que si realizan el manejo de los residuos sólidos se evita la acumulación y la contaminación, por el contrario, si no se hace la salud de la población es la más afectada con el inadecuado manejo de los residuos provocando enfermedades como:

- ✓ **Dolores estomacales,**
- ✓ **Infecciones respiratorias**
- ✓ **Fiebre.**

Expresaron que el sistema de manejo de residuos sólidos que se lleva a cabo permite que la aldea se encuentre más limpia por el tratamiento que se les da a los residuos.

9. ¿Usted cree que el manejo de los residuos ha venido a beneficiar a la comunidad?

Gráfica 10. Manejo y beneficio



Fuente: D. Sosa, 2017.

Sí: Reducción de contaminación - Tratamiento de Residuos Sólidos

El sistema de manejo de residuos sólidos en la aldea ha generado grandes beneficios según comentan los pobladores que utilizan el servicio de recolección debido a que contribuye a la disminución de residuos sólidos acumulados en áreas públicas y privadas, y el tratamiento de los residuos aporta a la reducción de contaminación, la aldea se encuentra más limpia y saludable así como también se cuenta con el servicio de recolección de residuos.

4.2.3. Educación Ambiental

Con apoyo de Asociación de amigos del Lago de Atitlán, se realizan periódicamente charlas y talleres con estudiantes de la escuela primaria y telesecundaria de la aldea Tzununá, con el fin de fortalecer las capacidades sobre el manejo adecuado de los residuos sólidos y la protección de los recursos naturales, a través del proyecto “Educando para Conservar”, sus técnicos ambientales actualmente trabajan impartiendo charlas y prácticas programadas en todo el ciclo escolar a 152 estudiantes de 4to a 6to primaria y 52 estudiantes de telesecundaria, con el fin de sensibilizar, promover y fomentar la participación de los estudiantes para el cuidado de los recursos naturales, se imparten charlas sobre “Saneamiento ambiental”, “Medio ambiente”, “Conservación de los bienes y servicios ambientales”, “El agua, suelo y bosque”.

Por otro lado, la Fundación Castillo Córdova, estableció un grupo piloto para realizar talleres y capacitaciones sobre el manejo de residuos sólidos, pero actualmente el nivel de participación ha ido disminuyendo, anteriormente se atendía a un total de 120 mujeres de la aldea, actualmente la cantidad de participantes disminuyó a 90, trabajando charlas sobre “Saneamiento ambiental” y “Manejo adecuado de los residuos sólidos”, comentan que la disminución de pobladores participantes se debe a que previo a la finalización del proyecto se encuentra en su etapa de transición para ser otorgado a nuevo personal técnico con lo que se espera que al retomar nuevamente las actividades programadas en el eje de ambiente y riesgos se pueda integrar a más participantes y así alcanzar o aumentar el total de participantes con el que se contaba inicialmente.

La unidad de gestión ambiental (UGAM) de la municipalidad, con el apoyo del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN), han realizado jornadas de limpieza con el fin de disminuir la acumulación de residuos sólidos en áreas públicas y la proliferación de basureros clandestinos; dichas actividades han logrado una mayor participación de la población en las jornadas de limpieza, y el cual también ha sido utilizado por los técnicos para dar charlas sobre la importancia del manejo adecuado de los residuos sólidos y los beneficios que se obtienen al tener la comunidad libre de focos de infección.



Fuente: D. Sosa, 2017.

A partir de lo anterior se elaboraron las siguientes preguntas a la población:

Cuadro 8. Resultado de encuestas

10. ¿Usted está enterado o participa en algún programa o capacitaciones sobre el manejo de residuos sólidos?

Si: Programa de “Mejoramiento de Vida” (Fundación Castillo Córdova)

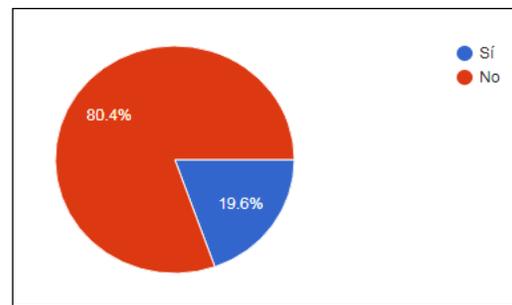
Un mínimo de pobladores participa en el programa que promueve Fundación Castillo Córdova a través de un técnico encargado del eje de ambiente y riesgos, en el que reciben charlas sobre el “Manejo adecuado de los residuos” y capacitaciones sobre el “Tratamiento de los residuos orgánicos a través de lombricompostaje”, expresan que las charlas se llevan a cabo por sector y reciben capacitaciones una vez por semana.

10.1. Si su respuesta es No ¿Le gustaría participar en algún programa de sensibilización o capacitaciones sobre el manejo de residuos?

Sí: Participar y aprender

De la población que desconoce sobre programas y capacitaciones sobre el

Gráfica 11. Programas o Capacitaciones

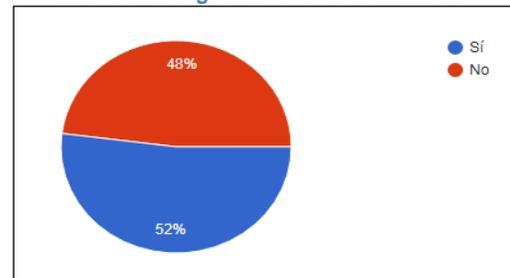


Fuente: D. Sosa, 2017.

No: Desconocen si existen programas y capacitaciones.

La mayoría dicen no participar en ningún programa debido a que no están enterados de la existencia de programas y capacitaciones enfocados al manejo de residuos sólidos.

Gráfica 12. Programas de sensibilización



Fuente: D. Sosa, 2017.

manejo adecuado de los residuos sólidos confirman que les gustaría participar en programas si se llegaran a llevar a cabo en la aldea debido a que eso aportaría a que le puedan dar un manejo adecuado a los residuos que generan en sus hogares, y así minimizar la contaminación por los mismos en la aldea.

No: No tiene tiempo

Otros comentaron que debido a sus labores diarias no disponen de tiempo para poder participar en los programas y capacitaciones sobre el manejo de los residuos sólidos, sin embargo, consideran que llevar a cabo estas actividades es una iniciativa importante para que la población pueda darle un manejo adecuado a los residuos y así minimizar la acumulación de estos.

Con base en los resultados obtenidos en la evaluación del sistema de manejo de residuos sólidos y los resultados finales de la determinación de la participación social y el impacto que genera **la hipótesis de investigación se rechaza**, debido a que sí se genera un impacto social positivo a través de la implementación y funcionamiento del sistema de manejo de residuos sólidos. Con respecto al sistema de manejo de residuos sólidos, se identifican tres etapas clave que debilitan el manejo adecuado de los residuos sólidos en la aldea: a). Recolección: el servicio que se lleva a cabo en la aldea actualmente mantiene una baja cobertura, lo que no ha permitido una mayor integración de la población al sistema, b). Transferencia y transporte: hacia la planta de tratamiento generan esfuerzos físicos muy elevados para los operarios, contribuyendo así a la baja cobertura; c). Procesado y recuperación: la falta de equipo de protección para los operarios, es un aspecto que no se ha considerado, provocando un alto riesgo de contaminación al manipular los residuos sólidos, lo que afecta directamente su salud por lo que es necesario equipar y promover capacitaciones al personal.

El funcionamiento del sistema de manejo de residuos sólidos ha sufrido cambios constantes en personal durante el tiempo de operación, poniendo en riesgo el buen funcionamiento del mismo, evitando llevar un control en la planta de tratamiento. Existe una baja colaboración de parte de la municipalidad hacia los operarios de la planta de tratamiento, no reciben ninguna capacitación sobre el manejo y manipulación de los residuos, y no cuentan con equipo necesario; aspectos que no puedan llegar a ser favorables en el sistema de manejo, llegando a tener repercusiones negativas con la participación social que actualmente ha incrementado.

CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- El sistema de manejo de residuos sólidos de la aldea Tzununá, cumple con todas las etapas: generación, separación en la fuente, aprovechamiento (residuos orgánicos), recolección, transferencia y transporte, procesado, recuperación y disposición final, prestando servicio actualmente a 90 familias, comercios, centros educativos y centro de salud.
- El sistema de manejo de residuos sólidos tiene un débil funcionamiento, debido a que en su etapa de recolección no se logra abarcar la aldea Tzununá completamente; en la etapa de transferencia y transporte, los operarios realizan esfuerzos físicos elevados aportando así a la baja cobertura y aportando además al descontento que exponen por el costo de recolección, lo que ha llevado una mínima integración de la población al sistema.
- El personal del sistema de manejo de residuos sólidos, no cuenta con planes de capacitación y equipo de protección para la manipulación de los residuos sólidos y al mismo tiempo sufren interrupciones constantes y cambios en personal, evitando así un funcionamiento adecuado del sistema.
- Dentro de la planta de tratamiento, no se cuenta con registro de los residuos que ingresan y estos no se encuentran debidamente separados, por lo que los operarios realizan separación después de la recolección de los residuos.
- Los pobladores de la aldea Tzununá, desconocen la aplicación de la estrategia 3Rs, sin embargo, valoran la importancia que tienen los residuos orgánicos para la producción de abono, dándole un tratamiento de compostaje y/o lombricompostaje y aplicándolos a sus cultivos.
- Se determina que la participación de la población de la aldea Tzununá en el sistema de manejo de residuos sólidos, es bajo principalmente por la falta de cobertura a todos los hogares de los distintos sectores que la conforman, por lo que se hace prioritario elaborar una propuesta, con el fin de mejorar dicho aspecto.

5.2. Recomendaciones

- Para el buen funcionamiento del sistema de manejo de residuos sólidos de la aldea Tzununá, es necesario promover que las campañas de sensibilización abarquen completamente la aldea en días específicos en los que la población se encuentre en sus hogares con el fin de fomentar una mayor participación de la población, gestionando y coordinando apoyo de instituciones dedicadas a la protección del medio ambiente especialmente de la cuenca del Lago de Atitlán.
- Establecer un programa constante de capacitación al personal de la planta de tratamiento en cuanto a la operación, manipulación de los residuos sólidos, garantizando así el manejo adecuado de los mismos y el buen funcionamiento del sistema de manejo de residuos sólidos.
- Mantener un registro actualizado de los residuos sólidos que ingresan a la planta de tratamiento para conocer el volumen de residuos con los que se está trabajando y tener un mejor control del mismo.
- Involucrar a líderes comunitarios, COCODE y alcaldes auxiliares de la aldea Tzununá en los procesos de capacitación y programas de sensibilización del sistema de manejo de residuos sólidos, con el fin de replicar dichas actitudes y promover el manejo adecuado de los residuos en toda la aldea.
- Evitar los cambios constantes en el personal que opera en el sistema de manejo de residuos sólidos, para evitar que los lineamientos y enfoques del trabajo se pierdan.
- Coordinar de mejor manera los días y horarios de recolección de los residuos sólidos para abarcar toda la aldea y estandarizar la cantidad de residuos por costal, aumentando así la participación de los pobladores en el sistema de manejo de residuos sólidos.
- Que la municipalidad de Santa Cruz La Laguna, en conjunto con la unidad de gestión ambiental (UGAM) trabajen de manera coordinada con el personal de la planta de tratamiento y así aportar al buen funcionamiento del sistema de manejo de residuos sólidos en la aldea.

- Promover y fortalecer los enlaces con instituciones enfocadas al manejo adecuado de los residuos sólidos en la cuenca del Lago de Atitlán a través de la Unidad de Gestión Ambiental (UGAM) de la municipalidad, para obtener apoyo en cuanto al equipo del personal de la planta de tratamiento y el sistema de manejo de residuos sólidos en la aldea Tzununá.

CAPITULO VI: PROPUESTA DE PARTICIPACIÓN SOCIAL EN LOS PROCESOS DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

6.1. INTRODUCCIÓN

En la aldea Tzununá actualmente se encuentra en funcionamiento el sistema de manejo de residuos con el fin de controlar y evitar la contaminación, cuenta servicio de recolección y tratamiento de residuos sólidos, lo que ha generado un impacto positivo en la reducción de residuos en áreas públicas, contando también con grupos de limpieza en apoyo a la reducción de residuos, sin embargo, aún es necesario fortalecer el sistema y abarcar la aldea completamente para obtener mejores resultados.

El sistema de manejo de residuos sólidos se encuentra bajo coordinación de la unidad de gestión ambiental de la municipalidad de Santa Cruz La Laguna, se cuenta con tres trabajadores en la planta de tratamiento encargados de recolectar y manejar los residuos que ingresan.

A través de la investigación realizada se identificaron problemas en cobertura y participación social de los pobladores en el sistema de manejo de residuos sólidos, así como también una falta de coordinación entre el personal que labora en la planta de tratamiento y la municipalidad, lo que debilita el buen funcionamiento del sistema en la aldea Tzununá. Por lo que se presenta una propuesta de participación social en el sistema de manejo de residuos sólidos para optimizar el funcionamiento del mismo.

6.3. JUSTIFICACIÓN

El sistema de manejo de residuos sólidos en la aldea Tzununá actualmente genera impactos positivos y fomenta la participación social, sin embargo, el involucramiento total de la población y que el sistema sufre cambios constantes, ha llevado a no tener un funcionamiento adecuado, principalmente con la cobertura y como consecuencia menor integración de la población, lo que evita tener un manejo adecuado de los residuos en la aldea, existe una disminución de acumulación de residuos sólidos en terrenos baldíos y basureros clandestinos pero aun es necesario fortalecer el sistema ya que aún existen pobladores que optan por quemar los residuos, con el fin de no generar acumulaciones y evitar así el pago por recolección de los mismos, por lo que es necesario promover campañas de sensibilización enfocados al manejo adecuado de los residuos sólidos que abarque completamente la aldea. Por lo que es importante elaborar una propuesta de participación social que abarque cada una de las etapas del sistema de manejo, promoviendo así el manejo adecuado para evitar el aumento de contaminación.

6.2. OBJETIVOS

6.2.1. General:

- Mejorar el sistema de manejo de residuos sólidos en la aldea Tzununá a través de la participación social.

6.2.2. Específicos

- Suscitar la participación de la población en cada uno de los procesos del sistema de manejo de residuos sólidos.
- Promover el cambio de actitud en la población de la aldea Tzununá.
- Fortalecer los procesos del sistema de manejo de residuos sólidos en la aldea Tzununá.

6.4. Marco legal

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE GUATEMALA

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. 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.

LEY DE PROTECCIÓN Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE

ARTÍCULO 12, inciso b: La prevención, regulación y control de cualesquiera de las causas o actividades que origine deterioro del medio ambiente y contaminación de los sistemas ecológicos, y excepcionalmente, la prohibición en casos que afecten la calidad de vida y el bien común.

ARTÍCULO 16, inciso b: La descarga de cualquier tipo de sustancias que puedan alterar la calidad física, química o mineralógica del suelo o del subsuelo que le sean nocivas a la salud o a la vida humana, la flora, fauna y a los recursos o bienes.

CÓDIGO MUNICIPAL

Artículo 68, competencias propias del municipio inciso 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.

CÓDIGO DE SALUD
DECRETO NÚMERO 90-97

ARTICULO 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 podrían utilizar lugares para la disposición de desechos sólidos o construcción de los respectivos rellenos sanitarios, previo dictamen del Ministerio de Salud y el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, 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 del plazo estipulado.

ARTÍCULO 103: Disposición de los desechos sólidos. Se prohíbe arrojar o se 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.

De los artículos 104 al 108 se menciona la prohibición de arrojar o acumular residuos sólidos en sitios no autorizados, el establecimiento de reglamentos y normas para la regulación de los residuos hospitalarios, de la industria y el comercio y los residuos de empresas agropecuarias.

6.5. Actividades a desarrollar

- Con el fin de fortalecer la participación social en el sistema de manejo de residuos sólidos se plantean las siguientes actividades:

Tabla 11. Actividades propuestas

Participación Social	Objetivo	Actividades	Productos	Responsables
Involucramiento social	<ul style="list-style-type: none"> • Promover el involucramiento de la población en cada uno de los procesos del sistema de manejo de residuos sólidos 	<ul style="list-style-type: none"> – Elaborar campañas de sensibilización sobre: <ul style="list-style-type: none"> • Estrategia de aplicación de las 3Rs. y los beneficios para la población. • Importancia del manejo adecuado de los residuos y su integración al sistema. – Difundir Información sobre cambios en horarios y días de recolección de residuos sólidos. 	<ul style="list-style-type: none"> – Incremento de participación de la población al sistema de manejo de residuos sólidos en la aldea. – Los residuos que ingresen a la planta de tratamiento se encuentren debidamente separados. – Aumento de cobertura al prestar el servicio de recolección. – Garantizar que todos los residuos recolectados en la aldea lleguen a la planta de tratamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Municipalidad de Santa Cruz La Laguna.

Tabla 12. Continuación de la tabla 11.

Participación Social	Objetivo	Actividades	Productos	Responsables
Impacto social	<ul style="list-style-type: none"> Promover el cambio de actitud en la población de la aldea Tzununá. 	<ul style="list-style-type: none"> – Elaborar campañas de sensibilización sobre: <ul style="list-style-type: none"> • La quema de residuos • Actitudes y conductas ambientales en el manejo de los residuos sólidos. • Importancia del manejo adecuado de los residuos y su integración al sistema. – Incluir al personal de limpieza de calles en la recolección de residuos en los hogares, para obtener mayor apoyo en cobertura y reducir tiempos, así como también para el traslado de los residuos. 	<ul style="list-style-type: none"> – Disminución de contaminación atmosférica por la quema de residuos sólidos. • Aumento de cobertura del servicio de recolección. 	<ul style="list-style-type: none"> • Municipalidad de Santa Cruz La Laguna. • Instituciones públicas y privadas. • Personal del sistema de tratamiento de residuos sólidos.

Tabla 13. Continuación de la tabla 11.

Participación Social	Objetivos	Actividades	Productos	Responsables
Educación ambiental	<ul style="list-style-type: none"> Fortalecer los procesos del sistema de manejo de residuos sólidos en la aldea Tzununá. 	<ul style="list-style-type: none"> Coordinar con otras instituciones enfocadas al manejo de residuos sólidos para dar seguimiento a talleres padres de familia en los centros educativos. Realizar capacitaciones sobre las medidas de protección al personal del sistema de manejo de residuos sólidos y proporcionar equipo de protección. Difundir Información sobre programas y capacitaciones sobre el manejo adecuado de los residuos sólidos que se realizan en la aldea a través de instituciones. 	<ul style="list-style-type: none"> Integración de la población al sistema de manejo de residuos sólidos. Hacer uso del equipo de protección de los operarios. 	<ul style="list-style-type: none"> Municipalidad de Santa Cruz La Laguna. Establecimientos educativos. Instituciones oficiales que laboran en la aldea.

Fuente: D. Sosa, 2017

6.6. Evaluación y Seguimiento:

Tabla 14. Evaluación y seguimiento.

Apartados de la participación social	Indicadores	Medios de verificación
Involucramiento Social	<ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de familias que se integran al sistema de manejo de residuos sólidos. • Volumen de residuos orgánicos e inorgánicos que ingresan debidamente separados a la planta. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reportes diarios de la planta de tratamiento de residuos sólidos de la aldea Tzununá.
Impacto Social	<ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de familias que entregan sus residuos a la planta de tratamiento. • Cantidad de costales o recipientes que son recolectados y trasladados a la planta de tratamiento. • Disminución de residuos en basureros clandestinos en la aldea. 	<ul style="list-style-type: none"> • Censo de vecinos atendidos. • Reportes de la Unidad de Gestión Ambiental (UGAM) de la municipalidad de Santa Cruz La Laguna.
Educación ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Pobladores participantes en programas y capacitaciones sobre el manejo de residuos sólidos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reportes de instituciones que apoyen al sistema de manejo de residuos sólidos.

Fuente: D. Sosa, 2017.

6.7. Estrategia de enlaces Institucionales

La aldea Tzununá se encuentra dentro de la cuenca del Lago de Atitlán, existen instituciones enfocadas a la protección y restauración de este cuerpo lacustre. Entre las que tienen programas para el manejo de residuos sólidos, existen alrededor de 6 instituciones trabajando con los municipios que forman parte de la cuenca, por lo que es importante y conveniente, establecer enlaces institucionales que apoyen el manejo de residuos sólidos en la aldea Tzununá, con el fin de llevar a cabo la propuesta para un mejor funcionamiento del sistema y el fortalecimiento de cada una de sus etapas, promoviendo así el involucramiento de la población.

Alrededor de la cuenca del Lago de Atitlán se encuentran instituciones como: AMSCLAE, PROATITLÁN, MARN, MAGA, Asociación de Amigos del Lago de Atitlán, Asociación Vivamos Mejor, que abordan temas vinculados al manejo adecuado de los residuos sólidos, para aportar a la disminución de residuos.

El MAGA, es una institución que fomenta la agricultura sustentable y seguridad alimentaria, pero también contemplan el eje de tratamiento de residuos orgánicos para la producción y aprovechamiento de abono orgánico, la institución que puede colaborar en la capacitación de las familias para un manejo adecuado de los residuos orgánicos ya que en la aldea dichos residuos son valorados por la población, pero en algunos casos se desconoce aún sobre el tratamiento adecuado de los mismos.

Es importante que la municipalidad por medio de la Unidad de Gestión Ambiental (UGAM), realice enlaces con estas instituciones para unir esfuerzos y fomentar así el manejo adecuado de los residuos sólidos y al mismo tiempo las etapas del sistema de manejo de residuos sólidos, provocando así el involucramiento de la población y garantizando la disminución de contaminación por residuos sólidos en la aldea.

6.8. Financiamiento

La fuente de financiamiento principal para llevar a cabo la propuesta se considera a través del aumento de usuarios al sistema, si la integración de la población aumenta igualmente aumentan los ingresos en la planta de tratamiento y así en el escenario prospectivo ideal, la población se vuelve una fuente de financiamiento llegando a un punto donde el proyecto se hace auto sostenible, y así mismo se contempla el apoyo de instituciones públicas y privadas.

6.9. Responsables de la ejecución

La comisión de ambiente del concejo municipal y la unidad de gestión ambiental, en coordinación con los operarios de la planta de tratamiento, son los principales responsables de llevar a cabo la propuesta en el sistema de manejo de residuos sólidos de la aldea Tzununá.

6.10. Población beneficiaria

- Local: La población que conforma la cuenca del Lago de Atitlán, que se beneficia de manera indirecta con el manejo de los residuos sólidos en la aldea Tzununá.
- Flotante: Turistas nacionales y extranjeros que visitan dicha comunidad, los diferentes municipios y sitios turísticos alrededor del Lago de Atitlán.

6.11. Impacto

La implementación de la propuesta de participación social en cada una de las etapas del sistema de manejo de residuos sólidos, promueve la disminución contaminación en la aldea y la cuenca del Lago de Atitlán. Los pobladores tienen conocimiento acerca de la situación en la que se encuentra la aldea y el Lago de Atitlán, recurso de valor importante para los mismos, llevando a cabo las actividades propuestas, se permitiría un funcionamiento adecuado del sistema y la participación de la población, disminuyendo así los impactos negativos por contaminación al ambiente y apoyando la conservación de los recursos naturales en la cuenca del Lago de Atitlán.

6.12. Propuesta de días y horarios de recolección.

- Con el fin de abarcar la totalidad de la aldea y promover el involucramiento de la población se propone lo siguiente:

Tabla 15. Propuesta de días y horarios de recolección

Día	Sector	Horario
Lunes	<ul style="list-style-type: none"> • Recolección de residuos en Patuya-tzantichub 	8:00 am – 4:00 pm
Martes	<ul style="list-style-type: none"> • Recolección de residuos en Xesuj-Chirijuj 	
Miércoles	<ul style="list-style-type: none"> • Recolección de residuos en Xeabaj 	
Jueves	<ul style="list-style-type: none"> • Recolección de residuos en centro, Tzanjuyu y Chinimajuyu 	
Viernes	Labores en planta de tratamiento.	

Fuente: D. Sosa, 2017

6.13. Propuesta de reporte diario de operación.

Tabla 16. Reporte diario de operaciones.

Reporte		Registro
Datos sobre los residuos recibidos.	Tipo de residuos	
	Cantidad de residuos	
	Procedencia de los residuos (sector/es)	
	Cantidad de vecinos atendidos	
Planta de tratamiento	Incidentes particulares, problemas de operación, posibles causas y medidas de corrección.	
	Cantidad y tipo de residuos manejados y/o almacenados por sección o área.	
Responsable:	Nombre: _____ Firma: _____	Fecha: ____ / ____ / ____

Fuente: D. Sosa, 2017

VII. Bibliografía

(IAIA), A. I. (2003). Recuperado el Noviembre de 2016, de <http://iaia.org/publidocuments/special-publications/SP2.pdf>

Alejandrina S., J. A. (2014). *Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe*. Recuperado el Julio de 2016, de Redalyc.org: <http://www.redalyc.org/html/737/73737091009/>

AMSCLAE. (2015). *Tratamiento de residuos sólidos en la cuenca del lago de Atitlán*. Sololá, Guatemala.

Arteaga C., M. L. (2004). *RSU*. Recuperado el Julio, de [http://www R.S.com/residuos-solidos-urbanos/residuos-solidos-urbanos.shtml](http://www.R.S.com/residuos-solidos-urbanos/residuos-solidos-urbanos.shtml)

Bernache, G. (2006). *Cuando la basura nos alcance: El impacto de la degradación ambiental*. CIESAS.

Cantoni, N. (2010). *Reciclado de residuos sólidos*.

Carapia, J. d. (2003). *La participación social: retos y perspectivas*. Mexico: Plaza y Valdés, S.A de C.V.

CEA, C. d. (2010). *CEA-UVG*. Recuperado el Julio de 2016, de altiplano.uvg.edu.gt/proyectos/cea/nosotros.html

Colombia, M. d. (1996). *Análisis sectorial de residuos sólidos*. Colombia.

DELNO, U. T. (1977). <https://www.oas.org/dsd/publications/Unit/oea17s/begin.htm>. Recuperado el Noviembre de 2016, de <https://www.oas.org/dsd/publications/Unit/oea17s/begin.htm>

FAO, O. d. (2013). *fao.org*. Recuperado el Mayo de 2016, de <http://www.fao.org/docrep/V9727S/v9727s0a.htm>

Flores, C. (2009). *Manejo integral de los residuos sólidos*. Recuperado en Julio de 2016, de SildeShare: <http://es.slideshare.net/guest4b5f4/manejo-integral-de-los-residuos-slidos>

Gándara, A. S. (2011). *Conceptos básicos de gestión ambiental y desarrollo sustentable*. SyG, Ine-Semarnat.

GTC-24. (2009). *Residuos sólidos de separación*. Colombia.

Guatemala, R. d. (1986). *Ley de proteccion y mejoramiento del medio ambiente (Decreto 68-86)*. Guatemala.

Henry G., H. J. (2000). *Ingeniería Ambiental*. 2da. Edición.

Herrera, B. P. (5 de Febrero de 2004). *Manejo de residuos sólidos urbanos*.

Ibero-Rest. (2016). *Ibero-Rest*. Recuperado el 05 de 2017, de <http://ibero-rest.com/educacion-ambiental/>

Italiana Cooperacion, A. 7. (Noviembre de 2011). *Perfil socioambiental de los desechos sólidos del departamento de Sololá*. Sololá, Guatemala.

Kerlinger. (1979). *Metodo no experimental o ex-post-facto*.

Lorenzo Escamiroso, D. C. (2001). *Manejo de los residuos sólidos domiciliarios en la ciudad de Tuxtla Gutierrez Chiapas*. México.

Marcos A., A. C. (2006). *Tratamiento de residuos sólidos urbanos "Manual de compostaje municipal"*. Instituto Nacional de Ecología.

Merino, P. P. (2016). Recuperado el Noviembre de 2016, de Definición.de: <http://definicion.de/viabilidad/>

Ministerio de educación, cultura y deporte de España. (2014). Recuperado el 08 de 05 de 2016, de http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/3esobiologia/3quincena4/3quincena4_contenidos_2d.htm.,

http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/3esobiologia/3quincena4/3quincena4_contenidos_2d.htm: <http://educalab.es/recursos>

Municipal, C. *Residuos sólidos (Decreto 12-2002) Art. 68*. Guatemala.

Núñez, L. F. (s.f.). *Butlletí La Recerca*. Recuperado el Abril de 2017, de <http://www.ub.edu/ice/recerca/pdf/ficha7-cast.pdf>

RAE, R. A. (2001). *DLE*. Recuperado el Noviembre de 2016, de <http://dle.rae.es/?id=biZYVX4|bia2X1Q>

service, n. m. (1994). *st.nmfs.noaa.gov*. Recuperado el Noviembre de 2016, de *Guidelines and Principles for Social Impact Assessment*: <http://www.st.nmfs.noaa.gov/tm/spo/spo16.pdf>

Gómez Mendoza, M. (2000) “Análisis de contenido cualitativo y cuantitativo: Definición, clasificación y metodología”. *Revista de Ciencias Humanas* N° 20 – UTP, Copyright © Pereira -Colombia –12 Págs.

Skinner. (2009). *Generacion de residuos sólidos en América Latina y el Caribe*.

Sampieri, R. H. (2010). *Metodología de la Investigación* (Vol. Quinta Edición). México: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

Tzununá, F. C.-P. (2014). *Caracterización de residuos y desechos sólidos*. Tzununá, Sololá, Guatemala.

Valda, I. R. (2012). *Guía de Educación Ambiental en Gestión Integral de Residuos Sólidos*,. Bolivia.

VIII. Anexos:

a. Instrumentos

Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro Universitario de Occidente
División de Ciencia y Tecnología
Ingeniería en Gestión Ambiental Local

Entrevista con comisión de medio ambiente de la municipalidad, unidad de gestión ambiental (UGAM) y operarios del sistema de manejo de residuos sólidos.

Puesto/ Cargo: _____

Nombre: _____

1. ¿Usted cree que el sistema de manejo de residuos sólidos está funcionando de manera adecuada?, ¿Qué funciona bien y que no en el sistema? Y ¿Por qué?
2. ¿Existe algún desacuerdo con las tarifas de recolección por parte de la población?, ¿Por qué?, ¿Cuál?, ¿Con quién (Sector, grupo organizado)?
3. ¿Qué cantidad de residuos orgánicos e inorgánicos se manejan de manera mensual en el sistema de manejo?
4. ¿Usted cree que la frecuencia en que transita el tren de aseo y los puntos de recolección es el adecuado?, ¿Por qué?
5. ¿Cómo evalúa usted la participación de la población de la aldea Tzununá en el sistema de manejo de residuos sólidos?
a) Muy Buena b). Buena c) Regular d) Mala
¿Porque? _____
6. ¿Usted está de acuerdo con lo que se cobra por recolección?, ¿Por qué?, ¿Cuánto se debería cobrar?
7. ¿Actualmente qué cantidad de viviendas entregan sus residuos y desechos? ¿Si la cantidad es mínima porque cree que los demás no?
8. ¿Los residuos y desechos que reciben se encuentran debidamente separados (orgánicos e inorgánicos)? Sí/No ¿Por qué?
9. ¿Qué cambios significativos se han visto en la comunidad al momento de inicio del sistema de manejo?
10. ¿Usted cree que existen cambios en la forma de vida y en la comunidad con el inicio del sistema de manejo de residuos sólidos? ¿Por qué?
11. ¿En los centros educativos existen programas sobre el manejo de los residuos sólidos? Si/No ¿Por qué?, ¿Cuáles?, ¿Quién lo imparte?
12. ¿Existen ONG u OG que apoyen con programas y capacitaciones sobre temas de manejo de residuos sólidos? ¿Cuáles? ¿De dónde vienen? ¿Qué temas imparten?

Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro Universitario de Occidente
División de Ciencia y Tecnología
Ingeniería en Gestión Ambiental Local

Entrevista con líderes comunitarios (COCODE, Alcalde auxiliar), 4 comunitarios de la aldea Tzununá representando a casa sector del mismo e instituciones oficiales.

Cargo: _____

Nombre: _____

1. ¿Usted cree que el sistema de manejo de residuos sólidos está funcionando de manera adecuada?, ¿Qué funciona bien y que no en el sistema? Y ¿Por qué?
2. ¿Usted está de acuerdo con lo que se cobra por recolección?, ¿Por qué? ¿Cuánto podría pagar?
4. ¿Usted cree que la frecuencia en que transita el tren de aseo y los puntos de recolección es el adecuado?, ¿Por qué?, ¿Cuál debería ser?
5. ¿Cómo evalúa usted la participación de la población de la aldea Tzununá en el sistema de manejo de residuos sólidos?
a) Muy Buena b). Buena c) Regular d) Mala
¿Porque? _____
9. ¿Qué cambios significativos se han visto en la comunidad al momento de inicio del sistema de manejo? ¿Cuáles?, ¿Por qué?
10. ¿Usted cree que existen cambios en la forma de vida y en la comunidad con el inicio del sistema de manejo de residuos sólidos? ¿Por qué? ¿Con quienes (sector, grupo organizado, instituciones, comercios etc.)?
11. ¿Usted está enterado o participa en programas de sensibilización o capacitaciones sobre el manejo de los residuos sólidos?, ¿En cuáles?, ¿Cuándo? ¿Dónde?, ¿Quién lo imparte? (Lideres comunitario y representantes de cada sector) – (Instituciones oficiales)
12. ¿Usted conoce de algunas ONG u OG que apoyen con programas y capacitaciones sobre temas de manejo de residuos sólidos? ¿Cuáles? ¿De dónde vienen?, ¿Qué temas imparten? (Lideres comunitario y representantes de cada sector)

CUESTIONARIO DE ENCUESTA DIRIGIDA A LA POBLACION

Nombre: _____

Edad: _____ Sexo: M / F Aldea: Tzununá Sector: _____

1. ¿Utiliza usted el servicio de recolección de basura?

Si No

¿Por qué?:

Si no lo utiliza, ¿Qué manejo le da a su basura?

La entierra La tira al lag La tira a la le La tira en terreno baldío

La tira en basureros clandestinos La quema

2. ¿Usted separa sus residuos y desechos en orgánicos e inorgánicos?

Si No

¿Por qué?:

3. ¿Usted aprovecha sus residuos orgánicos para utilizarlos como abono?

Si No

¿Por qué?:

4. ¿Está usted de acuerdo con el cobro por el servicio de recolección?

Si No

¿Por qué?:

5. ¿Cuáles son los residuos que mas genera en su hogar?

Orgánicos (restos vegetales) Bolsas Plástico Vidrio

Metal Otros _____

6. ¿Considera que la recolección de residuos sólidos es algo positivo?

Si No

¿Por qué?

7. ¿Usted está enterado o participa en algún programa o capacitaciones sobre el manejo de residuos sólidos?

Sí No

¿Cuál(es)?: _____

Si su respuesta es No: ¿Le gustaría participar en algún programa de sensibilización o capacitaciones sobre el manejo de residuos?

Si No

¿Por qué?

8. ¿Usted está de acuerdo con la frecuencia de recolección del tren de aseo?

Si No

¿Por qué?

9. ¿Usted cree que el manejo de los residuos y desechos aporta a la disminución de enfermedades?

Si No

¿Por qué?

¿Cuál(es)? _____

10. ¿Usted cree que el manejo de los residuos ha venido a beneficiar a la comunidad?

Si No

¿Por qué?

¿Cómo?

Lista de Chequeo

Lista de Chequeo				
No.		Cumple	No cumple	Observaciones
1	En las fuentes de generación existe la aplicación de las 3 Rs.		X	En los hogares no se observa una aplicación de Reducción, Reciclaje y Reutilización, al contrario, la producción de residuos es alta y su disposición final es inadecuada para los pobladores que no son usuarios del sistema de manejo.
2	En las fuentes de generación existe separación de los residuos sólidos (orgánicos e inorgánicos).	X		Utilizan sus residuos orgánicos.
3	Se observa un tratamiento de compost en residuos orgánicos en la fuente de generación.	X		En algunos hogares no todos el resto lo traslada a sus terrenos.
4	Se observa una disminución de residuos sólidos en las áreas más transitadas en días hábiles y días en los que el tren de aseo no recoge residuos.	X		Por la limpieza que se realiza de parte de un grupo de trabajadores municipales.
5	Los días y horarios establecidos de recolección del tren de aseo se cumplen.		X	No de manera constante
6	La planta de tratamiento de residuos es accesible a los pobladores en días hábiles de trabajo y que no opera el tren de aseo.	X		
8	Los predios o terrenos se encuentran libres de acumulación de residuos sólidos.	X		Por apoyo con jornadas de limpieza
9	Al momento de ingresar los residuos sólidos a la planta de tratamiento estos llegan debidamente separados en orgánicos e inorgánicos.		X	Los residuos son separados por el personal de la planta.
10	Se procesan adecuadamente los residuos sólidos en la planta de tratamiento.	X		Los operarios no utilizan equipo de protección.
11	La disposición final de los residuos en la planta de tratamiento es la adecuada.	X		

Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro Universitario de Occidente
División de Ciencia y Tecnología
Ingeniería en Gestión Ambiental Local

GUÍA DE OBSERVACIÓN

Fecha: _____

Lugar: _____

Ubicación: _____

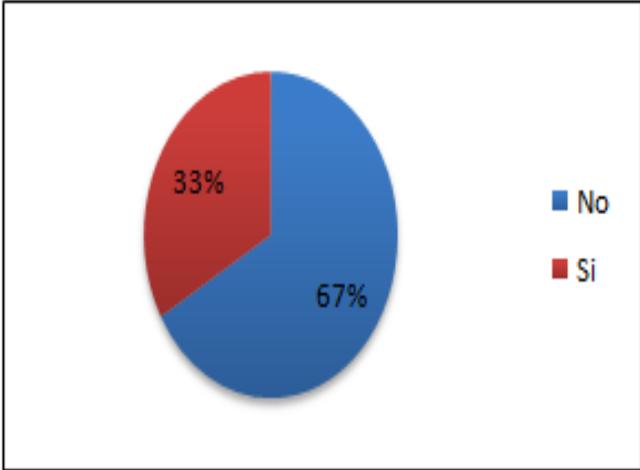
Tipo de actividad:

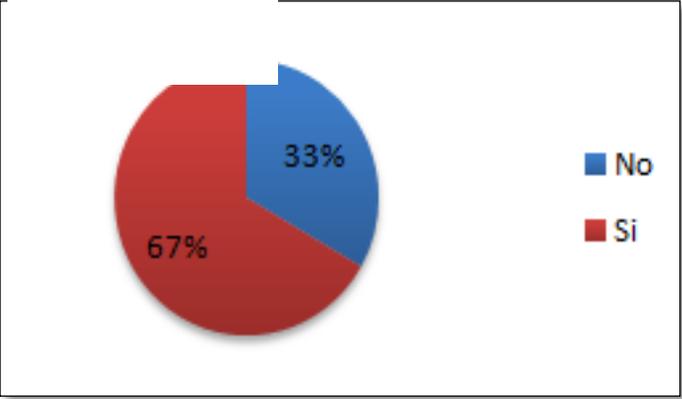
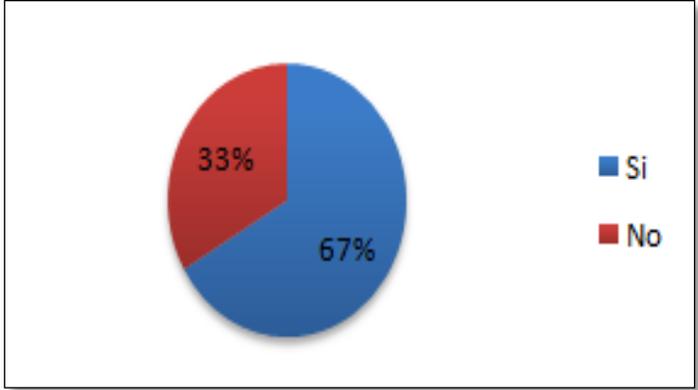
¿Que se observó?

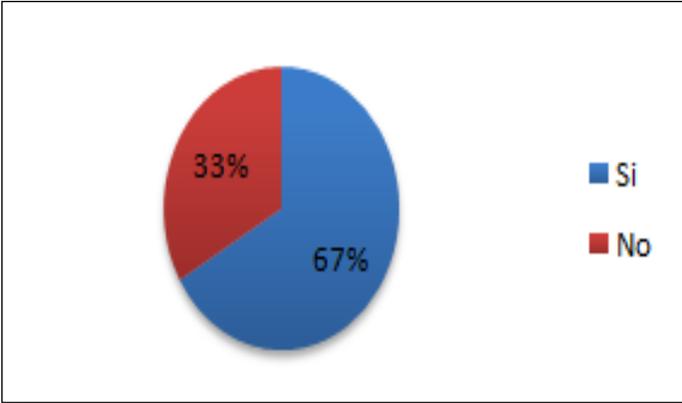
Conclusiones:

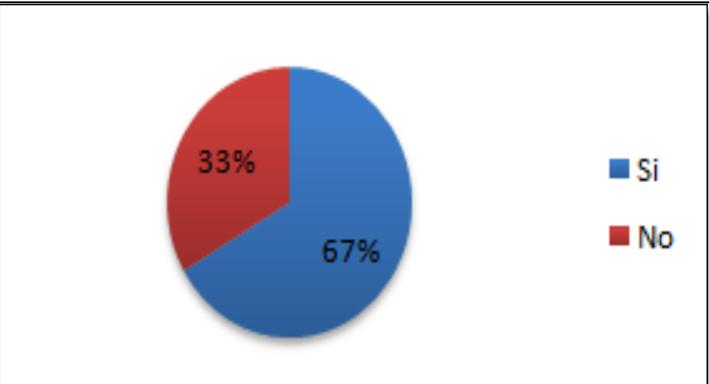
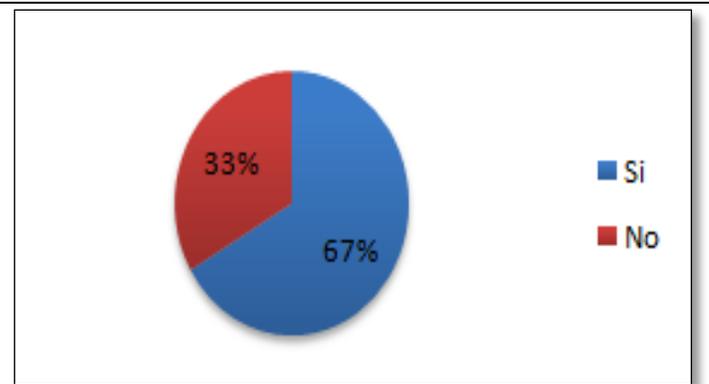
b). Síntesis de entrevistas.
 Síntesis entrevista UGAM y Operarios

SÍNTESIS DE ENTREVISTA CON COMISIÓN DE MEDIO AMBIENTE DE LA MUNICIPALIDAD, UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL (UGAM) Y OPERARIOS DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS	
1. ¿Usted cree que el sistema de manejo de residuos sólidos está funcionando de manera adecuada?	Funciona bien
1.1. ¿Qué funciona bien y que no en el sistema?	Funciona bien: Sistema de tratamiento de los RS
	No Funciona: Falta de participación poblacional
1.2. ¿Por qué?	Interrupciones laborales y falta de educación ambiental
2. ¿Existe algún desacuerdo con las tarifas de recolección por parte de la población?	Si existe desacuerdo
2.1. ¿Por qué?	Tarifa alta
2.2. ¿Con quién (sector, grupo organizado)?	Toda la población
3. ¿Qué cantidad de residuos orgánicos e inorgánicos se manejan de manera mensual en el sistema de tratamiento?	Aproximadamente 35qq/mes entre orgánicos e inorgánicos
4. ¿Usted cree que la frecuencia en que transita el tren de aseo y los puntos de recolección es el adecuado?	Sí es el adecuado
4.1. ¿Por qué?	Se recolecta de casa en casa
5. ¿Cómo evalúa usted la participación de la población de la aldea Tzununá en el sistema de tratamiento de residuos sólidos?	Regular
5.1. ¿Por qué?	Poca participación
6. ¿Usted está de acuerdo con lo que se cobra por recolección?	Está de acuerdo
6.1. ¿Por qué?	Es lo justo
6.2. ¿Cuánto se debería cobrar?	Está de acuerdo
7. ¿Actualmente qué cantidad de viviendas entregan sus residuos y desechos?	90 viviendas
7.1. ¿Si la cantidad es mínima porque cree que los demás no?	Tarifa alta
8. ¿Los residuos y desechos que reciben se encuentran debidamente separados (orgánicos e inorgánicos)?	No

8.1. ¿Por qué?	Falta de educación ambiental
9. ¿Qué cambios significativos se han visto en la comunidad al momento de inicio del sistema de manejo?	Disminución de basureros clandestinos
10. ¿Usted cree que existen cambios en la forma de vida y en la comunidad con el inicio del sistema de manejo de residuos sólidos?	Si existen
10.1. ¿Por qué?	Disminución de contaminación
11. ¿En los centros educativos existen programas sobre el manejo de los residuos sólidos?	 <p>Figura 1. Programas en centros educativos</p>
11.1. ¿Por qué?	No está enterado
11.2. ¿Cuáles?	Manejo de los desechos y residuos Sólidos, Los recursos naturales
11.3. ¿Quién lo imparte?	Técnicos ambientales de la Asociación de Amigos del Lago de Atitlán
12. ¿Existen ONG u OG que apoyen con programas y capacitaciones sobre temas de manejo de residuos sólidos?	No está enterado
12.1. ¿Cuáles?	No está enterado
12.2. ¿De dónde vienen?	No está enterado
12.3. ¿Qué temas imparten?	No está enterado

Síntesis de Entrevista con líderes comunitarios, COCODE, Alcalde auxiliar, y comunitarios de la aldea Tzununá							
<p>1. ¿Usted cree que el sistema de manejo de residuos sólidos está funcionando de manera adecuada?</p>	 <table border="1"> <caption>Data for Question 1</caption> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Si</td> <td>67%</td> </tr> <tr> <td>No</td> <td>33%</td> </tr> </tbody> </table>	Respuesta	Porcentaje	Si	67%	No	33%
Respuesta	Porcentaje						
Si	67%						
No	33%						
<p>1.1. ¿Qué funciona bien y que no en el sistema?</p>	<p>Si: Buen manejo en la planta de tratamiento</p> <p>No: Falta de participación</p>						
<p>1.2. ¿Por qué?</p>	<p>Educación ambiental deficiente</p>						
<p>2. ¿Usted está de acuerdo con lo que se cobra por recolección?</p>	 <table border="1"> <caption>Data for Question 2</caption> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Si</td> <td>67%</td> </tr> <tr> <td>No</td> <td>33%</td> </tr> </tbody> </table>	Respuesta	Porcentaje	Si	67%	No	33%
Respuesta	Porcentaje						
Si	67%						
No	33%						
<p>2.1. ¿Por qué?</p>	<p>Si: es lo justo y lo que está establecido en reglamento</p> <p>No: Tarifa muy alta</p>						
<p>2.2. ¿Cuánto podría pagar?(Líderes comunitarios)</p>	<p>Q1.00</p>						

<p>3. ¿Usted cree que la frecuencia en que transita el tren de aseo y los puntos de recolección es el adecuado?</p>	
<p>3.1. ¿Por qué?</p>	<p>Si: No generan residuos en grandes cantidades</p>
<p>3.2. ¿Cuál debería ser?</p>	<p>No: No existe recolección uniforme</p>
<p>3.2. ¿Cuál debería ser?</p>	<p>1 vez por semana</p>
<p>4. ¿Cómo evalúa usted la participación de la población de la aldea Tzununá en el sistema de tratamiento de residuos sólidos?</p>	<p>Regular</p>
<p>4.1. ¿Porque?</p>	<p>Falta de coordinación en recolección y tarifa alta</p>
<p>5. ¿Qué cambios significativos se han visto en la comunidad al momento de inicio del sistema de manejo? ¿Cuáles?</p>	<p>Aldea más limpia y saludable</p>
<p>5.2. ¿Por qué?</p>	<p>Disminución de acumulación de Residuos Sólidos</p>
<p>6. ¿Usted cree que existen cambios en la forma de vida y en la comunidad con el inicio del sistema de manejo de residuos sólidos?</p>	<p>Si existen cambios</p>
<p>6.1. ¿Por qué?</p>	<p>Disminución y tratamiento de la basura</p>
<p>6.2. ¿Con quienes (sector, grupo organizado, instituciones, comercios etc.)?</p>	<p>Toda la aldea</p>

<p>7. ¿Usted está enterado o participa en programas de sensibilización o capacitaciones sobre el manejo de los residuos sólidos? (Líderes comunitarios)</p>	 <table border="1"> <caption>Data for Question 7</caption> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Si</td> <td>67%</td> </tr> <tr> <td>No</td> <td>33%</td> </tr> </tbody> </table>	Respuesta	Porcentaje	Si	67%	No	33%
Respuesta	Porcentaje						
Si	67%						
No	33%						
<p>7.1. ¿En cuáles?</p>	<p>Comité de emergencia</p>						
<p>7.2. ¿Cuándo?</p>	<p>1 vez por mes</p>						
<p>7.3. ¿Dónde?</p>	<p>Salón Auxiliatura Tzununá</p>						
<p>7.4. ¿Quién lo imparte?</p>	<p>Técnicos en Salud</p>						
<p>8. ¿Usted conoce de algunas ONG u OG que apoyen con programas y capacitaciones sobre temas de manejo de residuos sólidos?</p> <p>¿Qué programas o capacitaciones lleva a cabo en la aldea Tzununá? (Instituciones oficiales)</p>	 <table border="1"> <caption>Data for Question 8</caption> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Si</td> <td>67%</td> </tr> <tr> <td>No</td> <td>33%</td> </tr> </tbody> </table>	Respuesta	Porcentaje	Si	67%	No	33%
Respuesta	Porcentaje						
Si	67%						
No	33%						
<p>8.1. ¿Cuáles?</p>	<p>UGAM Municipalidad, Fundación Castillo Córdoba, Asociación de Amigos del Lago de Atitlán.</p>						
<p>8.2. ¿De dónde vienen?</p>	<p>Municipio de Santa Cruz La Laguna y Ciudad Capital</p>						
<p>8.3. ¿Qué temas imparten?</p>	<p>“Manejo de Residuos Sólidos en la aldea” “Saneamiento ambiental”</p>						

- Matriz de triangulación

	TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS			
	Observación	Entrevista	Lista de chequeo	Síntesis
Funcionamiento del sistema de manejo de residuos sólidos y el impacto que genera en la participación social	No se lleva a cabo la aplicación de la estrategia 3Rs en los hogares. El tratamiento de los residuos orgánicos se lleva a cabo por la mayoría de los pobladores.	Se tiene un involucramiento regular de parte de la población.	La producción de residuos inorgánicos es muy alta y no se llevan a cabo la estrategia de 3Rs.	No se lleva a cabo la aplicación de la estrategia 3Rs.
	La población opta por quemar los residuos para evitar la acumulación de residuos.	El sistema de manejo de residuos sólidos con el apoyo de jornadas de limpieza ha generado una disminución de residuos sólidos en los hogares y en la aldea.	Los pobladores en su mayoría optan por quemar sus residuos sólidos para evitar la acumulación.	Se tiene un manejo inadecuado de los residuos inorgánicos debido a la quema de los mismos.
	Se cuenta con apoyo de parte de la Asociación de amigos del lago de Atitlán y Fundación Castillo Córdova en programas y talleres promoviendo el manejo adecuado de los residuos sólidos.	Las instituciones que apoyan el sistema son Asociación de amigos del lago de Atitlán y Fundación Castillo Córdova y el ministerio de ambiente y recursos naturales.	Existe una mínima participación de los pobladores en los programas de Fundación Castillo Córdova y la mayoría desconoce sobre programas y capacitaciones que se realizan en la aldea.	Las instituciones que apoyan el sistema de manejo de residuos sólidos no han creado mayor impacto en la integración de los pobladores, aun se necesita reforzar enlaces institucionales alrededor de la cuenca.

d). Fotografías trabajo de campo

– *Planta de tratamiento*



– *Recolección y traslado de residuos*





– ***Separación de residuos en la planta***



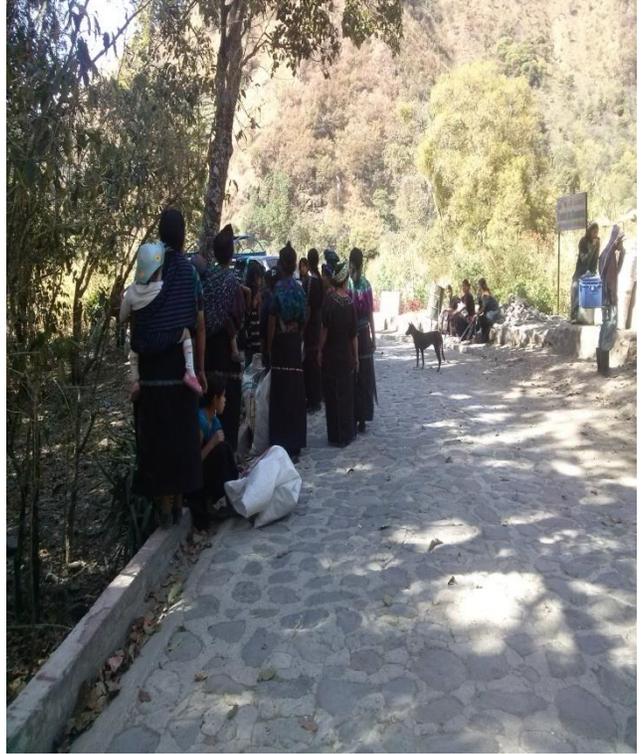
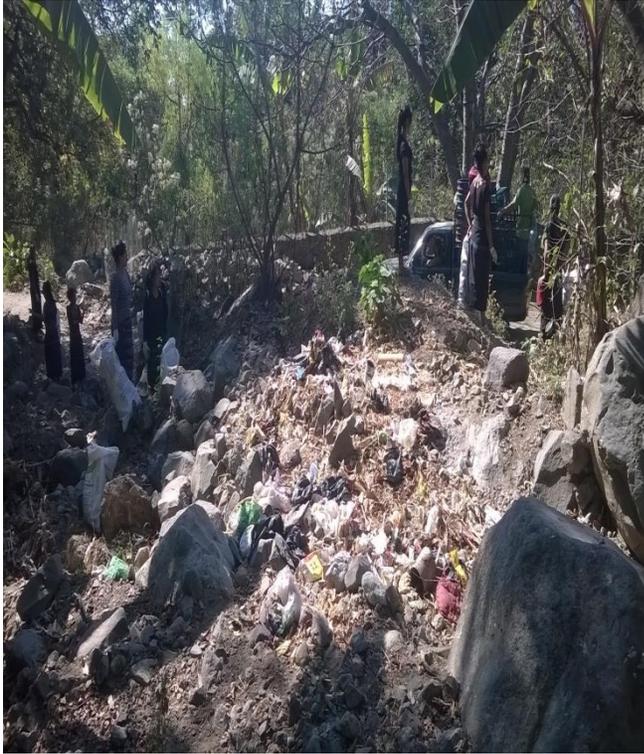
– **Tratamiento de residuos orgánicos**



– **Basureros clandestinos**



– Jornadas de limpieza



– Equipo de Limpieza de calles principales



– Depósitos de residuos sólidos en calles principales



– Elaboración de encuestas y entrevistas



– *Mapa de la aldea Tzununá y sus sectores*

