UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA AMBIENTAL

TEMA:

PROPUESTA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA HACIENDA BANANERA “HERMANOS LOZANO”, CANTÓN EL TRIUNFO, PROVINCIA DEL GUAYAS.

AUTOR: **Ruth Elisa Toalombo Ichapanta**

TUTOR: **Alfredo José Cañas Suarez, MSc.**

GUAYAQUIL, ABRIL 2021

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD CIENCIAS NATURALES
CARRERA INGENIERIA AMBIENTAL
UNIDAD DE TITULACIÓN

ANEXO XI

Presidencia de la República del Ecuador

Plan Nacional de Ciencia, Tecnología, Innovación y Saberes

SENESCYT
Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

TÍTULO Y SUBTÍTULO:	PROPUESTA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA HACIENDA BANANERA "HERMANOS LOZANO", CANTÓN EL TRIUNFO, PROVINCIA DEL GUAYAS.		
AUTOR(ES) (apellidos/nombres):	TOALOMBO ICHAPANTA RUTH ELISA		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES) (apellidos/nombres):	CAÑAS SUAREZ ALFREDO JOSÉ, MSC. GALLARDO CAMPOVERDE AMADO ALEJANDRO, PHD.		
INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL		
UNIDAD/FACULTAD:	FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES		
TERCER NIVEL:	INGENIERÍA AMBIENTAL		
GRADO OBTENIDO:	INGENIERA/O AMBIENTAL		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	MARZO 2021	**No. DE PÁGINAS:**	75
ÁREAS TEMÁTICAS:	CIENCIAS AMBIENTALES		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	GESTIÓN DE RESIDUOS, CARACTERIZACIÓN, RESIDUOS PELIGROSOS		

RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras):
La generación y la gestión de residuos sólidos ha sido un inconveniente para los países en vías de desarrollo en donde tiene baja prioridad debido a otros temas como hambruna. El ambiente y la salud pueden verse afectados por una mala gestión de residuos, por lo que se deben tomar medidas preventivas para la reducción su fragilidad. El propósito de esta investigación fue la gestión integral de los residuos sólidos generados en la hacienda bananera "Hermanos Lozano". Para ello en primer lugar, se realizó el diagnóstico de la gestión actual de residuos sólidos. Además, se aplicaron encuestas a todo el personal de la hacienda con el fin de obtener información básica. Así mismo se caracterizaron y cuantificaron los residuos. Como resultado se obtuvo 94% de residuos orgánicos, 3% de plásticos, 2% de residuos peligrosos y el 1% de papel y cartón. Finalmente, se presentó estrategias que nos ayudaran a lograr la gestión integral de los desechos sólidos en la hacienda y al mismo tiempo permitirá cumplir con la normativa ambiental aplicable.

ADJUNTO PDF:	■ SI	☐ NO
CONTACTO CON AUTOR/ES:	**Teléfono:** 0990882653	E-mail: Ruth-elisa96@hotmail.com
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN:	**Nombre: Blga. Monica Armas Soto**	
	Teléfono: 593 4 3080777	
	E-mail: info@fccnnugye.com monica.armass@ug.edu.ec	

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD CIENCIAS NATURALES
CARRERA INGENIERIA AMBIENTAL
UNIDAD DE TITULACIÓN

ANEXO XII

LICENCIA GRATUITA INTRANSFERIBLE Y NO COMERCIAL DE LA OBRA CON FINES ACADÉMICOS

Yo, **RUTH ELISA TOALOMBO ICHAPANTA** *con C.I. No. 1805209309 certifico que los contenidos desarrollados en este trabajo de titulación, cuyo título es* ***PROPUESTA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA HACIENDA BANANERA "HERMANOS LOZANO", CANTÓN EL TRIUNFO, PROVINCIA DEL GUAYAS****, son de mi absoluta propiedad y responsabilidad, en conformidad al Artículo 114 del* ***CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN****, autorizo la utilización de una licencia gratuita intransferible, para el uso no comercial de la presente obra a favor de la Universidad de Guayaquil.*

RUTH ELISA TOALOMBO ICHAPANTA
C.I. 1805209309

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD CIENCIAS NATURALES
CARRERA INGENIERIA AMBIENTAL
UNIDAD DE TITULACIÓN

ANEXO VII

CERTIFICADO PORCENTAJE DE SIMILITUD

*Habiendo sido nombrado **ALFREDO JOSÉ CAÑAS SUAREZ, MSC**, tutor del trabajo de titulación certifico que el presente trabajo de titulación ha sido elaborado por **RUTH ELISA TOALOMBO ICHAPANTA**, con mi respectiva supervisión como requerimiento parcial para la obtención del título de Ingeniero Ambiental.*

*Se informa que el trabajo de titulación: **PROPUESTA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA HACIENDA BANANERA "HERMANOS LOZANO", CANTON EL TRIUNFO, PROVINCIA DEL GUAYAS,** ha sido orientado durante todo el periodo de ejecución en el programa antiplagio Urkund, quedando el **7** % de coincidencia.*

URKUND

Document Information

Analyzed document	tesis Ruth Toalombo Urkund.docx (D97159444)
Submitted	3/4/2021 4:03:00 AM
Submitted by	Alfredo Cañas Suarez
Submitter email	alfredo.canass@ug.edu.ec
Similarity	7%
Analysis address	alfredo.canass.ug@analysis.urkund.com

https://secure.urkund.com/view/92728338-816233-295390

Firmado electrónicamente por:
ALFREDO JOSE CANAS SUAREZ

Ing. Alfredo José Cañas Suarez, MSc

C.I. 0922372701

Fecha: 03 de 03 de 2021

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD CIENCIAS NATURALES
CARRERA INGENIERIA AMBIENTAL
UNIDAD DE TITULACIÓN

ANEXO VI

CERTIFICADO DEL DOCENTE - TUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Guayaquil, 28 de 02 de 2021

Señor Ingeniero
Vinicio Macas Espinosa. MSc.
DIRECTOR (E) DE LA CARRERA INGENIERIA AMBIENTAL
FACULTAD CIENCIAS NATURALES
UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
Ciudad.-

De mis consideraciones:

*Envío a Ud. el Informe correspondiente a la tutoría realizada al Trabajo de Titulación PROPUESTA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA HACIENDA BANANERA "HERMANOS LOZANO", CANTON EL TRIUNFO, PROVINCIA DEL GUAYAS del(a) estudiante **Ruth Elisa Toalombo Ichapanta**, indicando que ha cumplido con todos los parámetros establecidos en la normativa vigente:*

- *El trabajo es el resultado de una investigación.*
- *El estudiante demuestra conocimiento profesional integral.*
- *El trabajo presenta una propuesta en el área de conocimiento.*
- *El nivel de argumentación es coherente con el campo de conocimiento.*

Adicionalmente, se adjunta el certificado de porcentaje de similitud y la valoración del trabajo de titulación con la respectiva calificación.

*Dando por concluida esta tutoría de trabajo de titulación, **CERTIFICO**, para los fines pertinentes, que el/la estudiante está apto para continuar con el proceso de revisión final.*

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
ALFREDO JOSE CANAS SUAREZ

Ing. Alfredo José Cañas Suarez, MSc

C.I. 0922372701

Fecha: 28 de 02 de 2021

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD CIENCIAS NATURALES
CARRERA INGENIERIA AMBIENTAL
UNIDAD DE TITULACIÓN

ANEXO VIII

INFORME DEL DOCENTE REVISOR

Guayaquil, ***23 de marzo de 2021***

Señor Ingeniero
Vinicio Xavier Macas Espinosa, MSc.
DIRECTOR (E) DE LA CARRERA INGENIERIA AMBIENTAL
FACULTAD CIENCIAS NATURALES
UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

De mis consideraciones:

Envío a Ud. el Informe correspondiente a la ***REVISIÓN FINAL*** *del Trabajo de Titulación* **PROPUESTA DE SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA HACIENDA BANANERA "HERMANOS LOZANO", CANTÓN EL TRIUNFO, PROVINCIA DEL GUAYAS** *de la estudiante* ***Ruth Elisa Toalombo Ichapanta****. Las gestiones realizadas me permiten indicar que el trabajo fue revisado considerando todos los parámetros establecidos en las normativas vigentes, en el cumplimento de los siguientes aspectos:*

Cumplimiento de requisitos de forma:
- *El título tiene un máximo de 21 palabras.*
- *La memoria escrita se ajusta a la estructura establecida.*
- *El documento se ajusta a las normas de escritura científica seleccionadas por la Facultad.*
- *La investigación es pertinente con la línea y sublíneas de investigación de la carrera.*
- *Los soportes teóricos son de máximo 20 años.*
- *La propuesta presentada es pertinente.*

Cumplimiento con el Reglamento de Régimen Académico:
- *El trabajo es el resultado de una investigación.*
- *El estudiante demuestra conocimiento profesional integral.*
- *El trabajo presenta una propuesta en el área de conocimiento.*
- *El nivel de argumentación es coherente con el campo de conocimiento.*

Adicionalmente, se indica que fue revisado, el certificado de porcentaje de similitud, la valoración del tutor, así como de las páginas preliminares solicitadas, lo cual indica el que el trabajo de investigación cumple con los requisitos exigidos.

Una vez concluida esta revisión, considero que la estudiante está apta para continuar el proceso de titulación. Particular que comunicamos a usted para los fines pertinentes.

Atentamente,

AMADO ALEJANDRO GALLARDO CAMPOVERDE
Firmado digitalmente por AMADO ALEJANDRO GALLARDO CAMPOVERDE
Fecha: 2021.06.03 12:52:34 -05'00'

Ing. Amado Alejandro Gallardo Campoverde, PhD.
C.I.: 0906170527
Fecha: martes 23 de marzo de 2021

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD CIENCIAS NATURALES
CARRERA **INGENIERIA AMBIENTAL**
UNIDAD DE TITULACIÓN

RESUMEN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN (ESPAÑOL) **ANEXO XIII**

PROPUESTA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA HACIENDA BANANERA "HERMANOS LOZANO", CANTÓN EL TRIUNFO, PROVINCIA DEL GUAYAS

Autor: *Ruth Elisa Toalombo Ichapanta*

Tutor: *Ing. Alfredo José Cañas Suarez MSc.*

Resumen

La generación y la gestión de residuos sólidos ha sido un inconveniente para los países en vías de desarrollo en donde tiene baja prioridad debido a otros temas como hambruna. El ambiente y la salud pueden verse afectados por una mala gestión de residuos, por lo que se deben tomar medidas preventivas para la reducción su fragilidad. El propósito de esta investigación fue la gestión integral de los residuos sólidos generados en la hacienda bananera "Hermanos Lozano". Para ello en primer lugar, se realizó el diagnóstico de la gestión actual de residuos sólidos. Además, se aplicaron encuestas a todo el personal de la hacienda con el fin de obtener información básica. Así mismo se caracterizaron y cuantificaron los residuos. Como resultado se obtuvo 94% de residuos orgánicos, 3% de plásticos, 2% de residuos peligrosos y el 1% de papel y cartón. Finalmente, se presentó estrategias que ayudaran a lograr la gestión integral de los desechos sólidos en la hacienda y al mismo tiempo permitirá cumplir con la normativa ambiental aplicable.

Palabras Claves: *Gestión de residuos, caracterización, residuos peligrosos*

RESUMEN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN (INGLES) **ANEXO XIV**

INTEGRAL SOLID WASTE MANAGEMENT PROPOSAL FOR THE BANANERA FARM "LOZANO BROTHER`S", CANTON EL TRIUNFO, PROVINCE OF GUAYAS

Author: *Ruth Elisa Toalombo Ichapanta*

Advisor: *Ing. Alfredo José Cañas Suarez MSc.*

Abstract

Solid waste generation and management has been a drawback for developing countries where it has low priority due to other issues such as famine. The environment and health can be affected by poor waste management, which is why preventive measures must be taken to reduce their fragility. The purpose of this research was the integral management of the solid waste generated at the "Herman's Lozano" banana farm. To do this, first of all, the diagnosis of the current management of solid waste was carried out. In addition, surveys were applied to all farm personnel in order to obtain basic information. Likewise, the residues were characterized and quantified. As a result, 94% organic waste, 3% plastic, 2% hazardous waste and 1% paper and cardboard were obtained. Finally, strategies were presented that would help achieve the integral management of solid waste on the farm and at the same time allow compliance with the applicable environmental regulations.

Keywords: Waste management, characterization, hazardous waste

DEDICATORIA

A Dios por brindarme paciencia, sabiduría y constancia para poder alcanzar las metas que me he propuesto en mi vida profesional.

A mis padres Fernando Toalombo y Rosario Ichapanta por ser los pilares fundamentales de mi vida y brindarme siempre su apoyo incondicional.

A mis hermanos Alba, Tito, Cristian y Johnny por creer siempre en mí y animarme en momentos que yo quería darme por vencida.

AGRADECIMIENTO

A Dios por darme la vida y guiar cada uno de mis pasos

A mis padres y hermanos por estar siempre presentes en mi vida y ser la motivación para cumplir mis objetivos

A mi tutor, Ing. Alfredo Cañas quien me ha guiado constantemente en la elaboración de este estudio

A los docentes quienes nos han guiados a mí y a mis compañeros en cada uno de los semestres y han sido los responsables de formarnos para la vida profesional

Al señor Anthony Lozano propietario de la hacienda “Hermanos Lozano” por abrirme las puertas de su hacienda y permitir que realice mi tesis en su hacienda.

TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA ..... **I**

AGRADECIMIENTO ..... **II**

TABLA DE CONTENIDO ..... **III**

ÍNDICE DE TABLAS ..... **VI**

ÍNDICE DE FIGURAS ..... **VI**

ÍNDICE DE ANEXOS ..... **VIII**

INTRODUCCIÓN **1**

CAPÍTULO I **2**

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 2
1.2 JUSTIFICACIÓN 3
1.3 OBJETIVOS 4

1.3.1 Objetivo general 4

1.3.2 Objetivos específicos 4

CAPÍTULO II **5**

2.1 ANTECEDENTES 5
2.2 MARCO TEÓRICO 7

2.2.1 Residuo sólido 7

2.2.2 Desecho sólido 7

2.2.3 Diferencia entre residuo y desecho sólido 7

2.2.4 Clasificación de los residuos sólidos 8

2.2.5 Gestión integral de residuos sólidos 9

2.2.6 Componentes de la Gestión Integrada de Residuos Sólidos 10

2.2.7 Principios rectores de la gestión integral de residuos sólidos (GIRS) 12

2.2.8 Caracterización de residuos 14

2.3 MARCO LEGAL 15

CAPÍTULO III **23**

3.1 MATERIALES Y MÉTODOS 23

3.1.1 Área de estudio 23

3.1.2 METODOLOGÍA 24

3.1.2.1 FASE I.- Diagnóstico del manejo actual de los desechos sólidos en las instalaciones de la hacienda bananera “Hermanos Lozano” 24

3.1.2.2 FASE II.- Caracterización de los residuos sólidos generados en la hacienda bananera “Hermanos Lozano” 26

3.1.2.3 FASE III.- Establecer estrategias para el manejo integral de residuos sólidos en la hacienda bananera “Hermanos Lozano”. 27

3.1.2.4 FASE IV.- Elaborar el Plan de Manejo Ambiental para evaluar la implementación de la gestión integral de residuos sólidos de la hacienda bananera “Hermanos Lozano” 27

CAPÍTULO IV 28

4.1 Resultados 28

4.1.1 Análisis de encuestas 28

4.1.2 Análisis de la gestión actual de residuos sólidos 34

4.1.3 Caracterización de residuos sólidos 35

4.1.4 Composición de los residuos sólidos 35

4.1.5 Guía para la gestión integral de desechos peligrosos para la bananera “Hermanos Lozano” 36

4.1.6 Implementación de un centro de acopio para residuos sólidos peligrosos y no peligrosos en la hacienda bananera “Hermanos Lozano” 40

4.1.7 Diseño del área de compostaje para hacienda bananera “Hermanos Lozano” 42

4.1.8 Plan De Manejo Ambiental 46

4.1.8.1 Plan de prevención y mitigación de impactos 48

4.1.8.2 Plan de contingencias 50

4.1.8.3 Plan de comunicación, capacitación y educación ambiental 52

4.1.8.4 Plan de seguridad y salud ocupacional 53

4.1.8.5 Plan de control y disposición de desechos 54

4.1.8.6 Plan de monitoreo y seguimiento - Programa de control de residuos 55

CAPÍTULO V 57
5.1. DISCUSIÓN 57

CAPÍTULO VI 59
6.1. CONCLUSIONES.....59
6.2. RECOMENDACIONES 60

BIBLIOGRAFÍA.....62

ANEXOS.....66

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.- Clasificación de los desechos sólidos 8

Tabla 2.- Composición de los residuos sólidos de la hacienda bananera "Hermanos Lozano".....35

Tabla 3.- Generación total diaria de residuos.....36

Tabla 4.- Plan de prevención y mitigación de impactos 48

Tabla 5.- Plan de contingencia.....50

Tabla 6.- Plan de comunicación, capacitación y educación ambiental 52

Tabla 7.-Plan de seguridad y salud ocupacional.....53

Tabla 8.- Plan de control y disposición de desechos 54

Tabla 9.- Plan de monitoreo y seguimiento - Programa de control de residuos 55

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.- Esquema de la gestión integral de residuos sólidos.....10

Figura 2.- Jerarquía en el manejo de residuos sólidos 13

Figura 3.- Mapa de ubicación del área de estudio.....23

Figura 4.- Diagrama de flujo del proceso productivo del banano.....25

Figura 5.- Pregunta # 1.....28

Figura 6.- Pregunta # 2.....29

Figura 7.- Pregunta # 3.....29

Figura 8.- Pregunta # 4.....30

Figura 9.- Pregunta # 5.....30

Figura 10.- Pregunta # 6.....31

Figura 11.- Pregunta # 7.....31

Figura 12.- Pregunta # 8.....32

Figura 13.- Pregunta # 9.....32

Figura 14.- Pregunta # 10.....33

Figura 15.- Pregunta # 11.....33

Figura 16.- Vista general del sistema de compostaje módulos de canasta 37

Figura 17.- Mezcla y homogenización de residuos.....38

Figura 18.- Vertido del material de compostaje en las canastas 38

Figura 19.- Proceso del triple lavado.....40

Figura 20.- Vista general del centro de acopio 42

Figura 21.- Vista de canastas apiladas en cada fila.....43

Figura 22.- Ancho del sistema de compostaje por canastas 43

Figura 23.- Largo del sistema de compostaje por canastas 44

Figura 24.- Dimensiones del área de compostaje.....44

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1.- Almacenamiento de materiales de trabajo 66

Anexo 2.- Almacenamiento temporal de desechos orgánicos 66

Anexo 3.- Almacenamiento temporal de fruta de rechazo 66

Anexo 4.- Almacenamiento de insumos químicos 67

Anexo 5.- Actividades del proceso de cosecha 67

Anexo 6.- Almacenamiento de combustible.....68

Anexo 7.- Contaminación de suelo por hidrocarburos.....68

Anexo 8.- Pesaje de residuos orgánicos 69

Anexo 9.- recolección de residuos dentro de la hacienda.....69

Anexo 10.- Pesaje de residuos sólidos no peligrosos.....69

Anexo 11.- Almacenamiento de residuos sólidos no peligrosos 70

Anexo 12.- Modelo de encuesta 71

Anexo 13.- Modelo de encuesta 72

INTRODUCCIÓN

Los productores de banano se concentran principalmente en las provincias de El Oro, Guayas y Los Ríos, las mismas que abarcan el 41%, 34% y 16% de los productores, respectivamente. En la provincia de El Oro se sitúan la mayor parte de los pequeños productores de banano del país (aproximadamente 42%), mientras que los grandes productores principalmente en las provincias de Guayas y Los Ríos (Ministerio de Comercio Exterior, 2017).

El Triunfo es uno de los cantones con mayor desarrollo agrícola, comercial, industrial y ganadero, por lo que es considerado como uno de los eslabones más importantes de la economía de la provincia del Guayas. La fertilización de sus suelos favorece la agricultura, lo que le genera una producción de 20.000 Has de caña de azúcar, 10.000 de banano y 5.000 de arroz, que son las actividades agrícolas principales del cantón. (Peñafiel, 2005)

Según datos del Ministerio de Agricultura Ganadería Acuacultura y Pesca (2014), en este cantón existen alrededor de 557 productores de banano de los cuales el 77 % son pequeños productores con menos de 20 Has los mismos que no cuentan con los recursos para entrar al proceso de regularización de la prefectura del Guayas, por lo tanto no están sujetos a ninguna ley u ordenanza que les obligue a tener una gestión adecuada de sus recursos.

El sector bananero debe empezar a implementar tecnologías que permitan preservar el medio ambiente y al mismo tiempo ser competitivos con los demás países exportadores. Sin embargo la incorporación de tecnologías amigables con el medio ambiente a la agricultura es un proceso dinámico que no se debe limitar a la introducción de nuevas técnicas agrícolas sino que también debe abarcar las reformas institucionales, las políticas, las herramientas de regulación, así como el aprovechamiento de los recursos (Elbehri A, Calberto G, Staver C, Hospido A & Skully D, 2015).

CAPÍTULO I

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Hacienda “Hermanos Lozano” cuenta con una superficie de 11 has. En sus instalaciones se desarrolla el proceso productivo que está conformado por labores agrícolas y de mantenimiento del cultivo, cosecha, recepción, saneado del banano, empacado y paletizado.

La actividad bananera es un agro sistema dañino para el ambiente, puesto que durante las diversas labores que se realizan en sus instalaciones, se da la contaminación de afluentes hídricos, suelo y el impacto acústico así como también la generación de varios tipos de residuos entre ellos están los residuos peligrosos, plásticos y orgánicos (Muriel, 2018).

Los residuos sólidos de las haciendas bananeras son un problema ambiental, puesto que muchas de estas no poseen las instalaciones adecuadas para almacenar los desechos generados, de ahí que son depositados a cielo abierto sin ningún tipo de control afectando el ecosistema y la salud de los habitantes de las poblaciones aledañas en especial a los niños que son los más vulnerables.

También es de conocimiento que los pequeños productores al no tener una educación ambiental básica sobre los materiales que se pueden o no reciclar, muchos de ellos prefieren entregar los envases vacíos de los químicos a personas no autorizadas, quienes los compran para utilizarlos como envases de bebidas o alimento. Por ende, las haciendas bananeras sean estas grandes o pequeñas, deben contar con una organización sostenible para el manejo de los recursos, asegurando así, un manejo más eficiente de sus recursos.

Basándonos en lo antes mencionado se puede decir que el sistema de gestión integral de desechos sólidos se convierte en una herramienta de vital importancia en el mejoramiento de la planeación y gestión ambiental de los productores de banano sean estos de pequeña o gran escala, al tiempo que se constituye como un instrumento de control por parte de las autoridades ambientales competentes. (Cun & Prado, 2014).

1.2 JUSTIFICACIÓN

Desde hace 25 años, Ecuador es líder en la exportación de banano, las excelentes condiciones climáticas y ecológicas han permitido que pequeños, medianos y grandes productores desarrollen la explotación de banano, que permiten abastecer la demanda mundial los 365 días del año. La gran cantidad de generación de residuos sólidos como consecuencia del incremento de producción que ha experimentado el sector bananero en nuestro país, ha originado la necesidad del aprovechamiento de subproductos, descartes y residuos de los sectores agrícolas y agroindustriales (Jaramillo & Argüello, 2020).

La producción de banano requiere la utilización de una variedad de materiales con la finalidad de mejorar la protección, empaque y embalaje de los productos, los mismos que luego de haber cumplido su ciclo de vida, se convierten en desechos que posteriormente son depositados en aceras, linderos, ríos, canales, entre otros. Incluso algunas bananeras disponen de un área en donde se quema dichos productos desencadenando así la emisión de dioxinas, furanos y metales pesados que son altamente peligrosas para la biota en general (Valdyr, 2015).

Actualmente la hacienda bananera “Hermanos Lozano” no cuenta con un sistema de gestión integral de desechos sólidos, es por este motivo que mediante esta propuesta se desea realizar un diagnóstico general, para definir el estado ambiental de la hacienda bananera en cuanto a desechos sólidos se refiere, para de este modo definir las acciones y decisiones que se tomarán en cuenta en la aplicación de estrategias para reducir los impactos significativos, estableciendo así un sistema conforme a la legislación aplicable.

El presente estudio aportará con datos estadísticos acerca de la generación de residuos sólidos en la hacienda bananera, en estimaciones de peso, asimismo revelará en porcentajes los tipos de residuos que se generan, con el objetivo de gestionarlos de manera eficaz y así reducir los múltiples impactos que podrían llegar a desencadenar en a la biota.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo general

Diseñar una propuesta para la gestión integral de residuos sólidos generados en la hacienda bananera “Hermanos Lozano” con el fin de garantizar el mejoramiento continuo de sus procesos.

1.3.2 Objetivos específicos

- Realizar el diagnóstico del manejo actual de los desechos sólidos en las instalaciones de la hacienda bananera “Hermanos Lozano”.
- Caracterizar los residuos sólidos generados en la hacienda bananera “Hermanos Lozano”.
- Establecer estrategias para el manejo integral de residuos sólidos en la hacienda bananera “Hermanos Lozano”.
- Elaborar el Plan de Manejo Ambiental para evaluar la implementación de la gestión integral de residuos sólidos de la hacienda bananera “Hermanos Lozano”.

CAPÍTULO II

2.1 ANTECEDENTES

En República Dominicana se elaboró un estudio por Proyecto BAM (2017), en el cual se realizó un Plan de Manejo de Residuos Plásticos que posteriormente fue difundido a la población a través de charlas, trípticos y capacitaciones. Se establecieron cinco rutas de recolección, para cubrir las provincias en su totalidad de tal forma que ningún sector quede aislado del proyecto. Así mismo se instalaron dos centros de acopio, para recibir los residuos plásticos del sector bananero y así contar con el suficiente espacio para el almacenamiento de los residuos. Y finalmente se diseñó un recibo, para ser entregado al productor, como constancia del manejo de sus plásticos para de este modo generar confianza en la población participante en este proyecto al mismo tiempo que permitirá mantener un control y monitoreo de los residuos.

Ortiz. & Téllez (2020) en su trabajo, exponen el diagnóstico de la gestión de los residuos sólidos agroquímicos en el cual se demostró que si existe un Plan de Gestión Integral de Residuos pero este solo se enfoca en la zona urbana dejando de lado al sector rural ocasionando que las personas realicen una inadecuada disposición de los residuos agroquímicos, otro factor limitante que se expone es la falta de capacitaciones a la población en temas de manejo que se debe realizar a los residuos peligrosos. También se evidenció la afectación en la salud, que se da a consecuencia de la manipulación de agroquímicos y fertilizantes, teniendo en cuenta que las personas no usan elementos de protección adecuados. Finalmente se desarrolló un Plan de Gestión integral de Residuos Peligrosos con respecto a cuatro componentes; prevención y minimización, manejo interno ambientalmente seguro, manejo externo ambientalmente seguro y ejecución, seguimiento y evaluación con el fin de asegurar el cumplimiento del plan propuesto.

El Ministerio del Ambiente (s.f.) del Ecuador creó el Programa Nacional Para La Gestión Integral De Desechos Sólidos (PNGIDS), con el objetivo primordial de impulsar la gestión de los residuos sólidos en los municipios del Ecuador, con un enfoque integral y sostenible; con la finalidad de disminuir la contaminación ambiental, mejorando la calidad de vida de los ciudadanos e impulsando la conservación de los ecosistemas; a través de estrategias, planes y actividades de capacitación, sensibilización y estímulo a los diferentes actores relacionados. Este plan también busca la reducción de la cantidad de residuos sólidos que se depositan en botaderos a cielo abierto y rellenos sanitarios; a la vez que se incrementa la cantidad de residuos sólidos generados que se reciclan para ser reutilizados en procesos industriales. Sin embargo este plan está enfocado solo en el manejo residuos sólidos urbanos, hasta el momento no se ha creado un plan que involucre la gestión de residuos sólidos del sector agroindustrial.

2.2 MARCO TEÓRICO

2.2.1 Residuo sólido

Según el Texto Único de Legislación Secundaria Medio Ambiental (TULSMA), un residuo sólido es cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido que no presenta características de peligrosidad, resultantes del consumo o uso de un bien tanto en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que no tiene valor para quien lo genera, pero que es susceptible de aprovechamiento y transformación en nuevo bien con un valor económico agregado (TULSMA, 2015).

2.2.2 Desecho sólido

Todo material o conjunto de materiales remanentes de cualquier actividad, proceso u operación, para los cuales no se prevé otro uso o destino inmediato o posible, y debe ser eliminado, aislado o dispuesto en forma permanente (Pinto Osorio & Pinto Iglesias, 2012)

2.2.3 Diferencia entre residuo y desecho sólido

A menudo usamos los términos residuo y desecho como sinónimos, pero para aclarar esta duda a continuación se establece la diferencia entre residuo y desecho.

Residuo es aquello que ya no utilizamos, pero que aún tiene valor. Por eso, debemos tratarlo responsablemente y buscar la mejor forma de sacarle provecho (reutilizarlo, reciclarlo o procesarlo) (INCAE, 2007).

Frecuentemente utilizamos el término “basura” o desecho para referirnos indiscriminadamente a todos los residuos que generamos. Sin embargo, basura es solamente lo que ya no tiene ningún valor porque ha terminado su vida útil (INCAE, 2007)

2.2.4 Clasificación de los residuos sólidos

La clasificación de los residuos sólidos no es uniforme en todos los organismos y países por lo que han sido clasificados de diversas maneras. Estructuralmente mantienen ciertas características desde su origen hasta su disposición final. Los diferentes usos de los materiales, su biodegradabilidad, combustibilidad, reciclabilidad, etc., juegan un papel importante en la percepción de quien los clasifica, presentándose algunas discrepancias entre una u otra clasificación (Barradas, 2009).

Tratando de respetar la estructura química, el origen y destino final potencial de los residuos sólidos, se presenta la siguiente clasificación:

Tabla 1.- Clasificación de los residuos sólidos

TIPOS	CLASES	EJEMPLOS
Doméstico y Comercial	Orgánicos (combustibles)	Restos de comida, papel de todo tipo, cartón, plásticos de todos los tipos, textiles, goma, cuero, madera y desechos de jardín.
	Inorgánicos	Vidrio, cerámica, latas, aluminio, metales ferrosos, suciedad. Artículos voluminosos (línea marrón): muebles, lámparas, bibliotecas, archivadores. Línea blanca: cocinas, hornos, neveras, lavadoras y secadoras. Pilas y baterías provenientes de artículos domésticos y vehículos.
	(incombustibles) Especiales	Aceites y cauchos generados por los automóviles.
Institucionales	Igual que los domésticos y comerciales	Se generan en instituciones gubernamentales, escuelas, hospitales y cárceles.
Construcción y demolición	Construcción	Ladrillos, hormigón, piedras, suciedad, maderas, grava, piezas de fontanería, calefacción y electricidad.

	Demolición	Similar a los desechos de construcción, pero pueden incluir vidrios rotos, plásticos y acero de reforzamiento
Servicios municipales	Difusos	Limpieza de calles, playas, cuencas, parques, y otras zonas de recreo, paisajismo. Vehículos abandonados y animales muertos
Plantas	Plantas de tratamiento	Fangos provenientes del tratamiento de aguas residuales.
	Plantas de incineración	Cenizas, vidrio, cerámica, metales, Madera
Industriales		Desechos de plantas de procesos industriales, chatarra, desechos especiales y peligrosos
Agrícolas y pecuarios		Desechos de cultivos y estiércol generado por la ganadería de leche y engorde.

Fuente: (Flores, 2009)

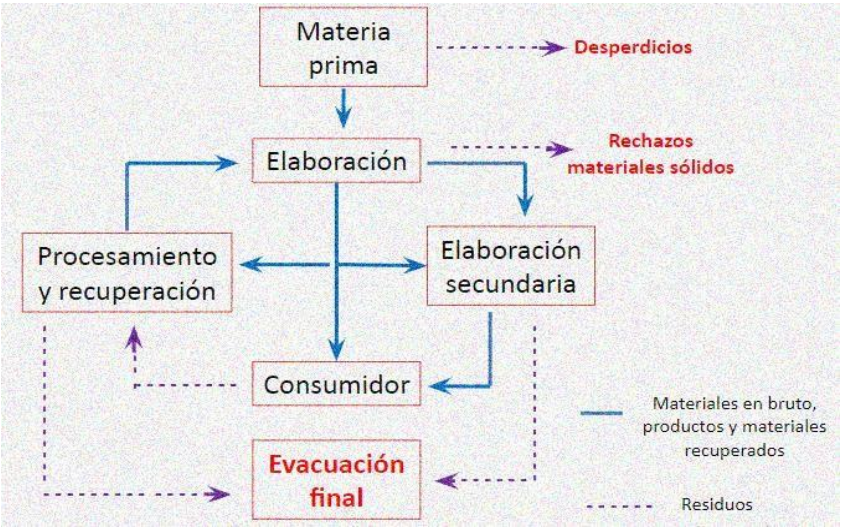
Adicionalmente, existen los residuos peligrosos, que son residuos sólidos o combinación de ellos que ocasionan o contribuyen al aumento en la mortalidad o a un incremento en una enfermedad grave que influye a producir incapacidad o plantear un peligro presente o futuro para la salud humana o el ambiente. Los desechos peligrosos se clasifican en tres categorías: radioactivos, inflamables o tóxicos (Flores, 2009).

2.2.5 Gestión integral de residuos sólidos

Es una disciplina asociada al control de la generación, almacenamiento, recogida, transferencia y transporte, procesamiento y evacuación de residuos sólidos de una forma que armoniza con los mejores principios de la salud pública, de la economía, de la ingeniería, de la conservación, de la estética y de otras consideraciones ambientales, y que también responde a las expectativas públicas. (Tchobanoglous et al., 1994)

Según Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN (2014) la gestión integral de residuos sólidos es un conjunto de acciones que integran el proceso de los residuos y que incluyen la clasificación, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final. Dichas acciones están encaminadas a proporcionar a los residuos el destino previo a la gestión final de acuerdo a la legislación vigente, así por ejemplo, recuperación, comercialización, aprovechamiento, tratamiento o disposición final.

Figura 1.- Esquema de la gestión integral de residuos sólidos



Fuente: (Tchobanoglous et al., 1994)

2.2.6 Componentes de la Gestión Integrada de Residuos Sólidos

Según Environmental Protection Agency EPA, (2002) los componentes de la gestión integrada de residuos sólidos son:

- **Prevención de residuos. -** También denominada reducción de fuentes, significa reducir los residuos no producirlo.

  Puede ser tan simple como cambiar de productos desechables a reutilizables, o tan complejo como rediseñar un producto para usar menos materias primas para durar más. Dado que la prevención de residuos en realidad evita la generación de residuos, es la actividad preferida de gestión de residuos. En general, la prevención de

residuos conserva los recursos, protege el medio ambiente y previene la formación de gases de efecto invernadero.

- **Reciclaje. -** El reciclaje hace uso de materiales que de otro modo se convertirían en desechos al convertirlos en recursos valiosos. El reciclaje ayuda a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, en parte, al desviar los desechos de los vertederos. En algunos países, se produce una gran cantidad de reciclaje antes de que los residuos lleguen al vertedero. Los gobiernos pueden aprovechar estas prácticas proporcionando apoyo para organizar y mejorar los esfuerzos de reciclaje.
- **Compostaje. -** Otra forma de reciclaje es el compostaje: la descomposición biológica aeróbica controlada de materia orgánica, como restos de comida y materia vegetal, en humus, un material similar al suelo que es usado como fertilizante natural proporcionando nutrientes al suelo, aumentando los organismos beneficiosos del suelo y suprimiendo ciertas enfermedades de las plantas, reduciendo así la necesidad de fertilizantes químicos y pesticidas en el paisajismo y actividades agrícolas.

  Los materiales orgánicos a menudo comprenden una gran parte de la corriente de desechos sólidos, particularmente en comunidades que dependen en gran medida del turismo. El compostaje puede ser particularmente útil para las comunidades que gestionan sus desechos y, por lo tanto, reducen las emisiones de gases de efecto invernadero.

- **Combustión. -** La combustión es la quema controlada de residuos en una instalación designada para reducir su volumen y, en algunos casos, para generar electricidad. La combustión es una opción de ISWM para desechos que no se pueden reciclado o compostado, y algunas veces es seleccionado por comunidades donde el espacio del relleno sanitario es limitado.

El proceso de combustión puede generar emisiones atmosféricas tóxicas, estas se pueden controlar instalando equipos de control como depuradores de gases ácidos y filtros de tela en cámaras de combustión.

- **Vertedero o relleno sanitario. -** El vertido incontrolado de desechos puede contaminar el agua subterránea y el suelo, atraer ratas e insectos portadores de enfermedades e incluso provocar incendios. Los vertederos debidamente diseñados, construidos y administrados brindan una alternativa segura a los vertidos incontrolados.

  El relleno sanitario debe tener una forma de ventilar, quemar o recolectar metano. Los operadores de vertederos también pueden recuperar este metano, lo que reduce las emisiones, y genera electricidad a partir del gas capturado.

2.2.7 Principios rectores de la gestión integral de residuos sólidos (GIRS)

Para desarrollar un GIRS, este se debe basar en principios rectores, los cuales son internacionalmente utilizados para el manejo de los residuos, los mismos que nombramos a continuación:

- **Principio de jerarquía en la gestión de residuos**: el primer propósito de la gestión integral es evitar la generación; si no es posible evitar, se debe procurar la minimización utilizando el concepto de las 3R´s (reducir, reutilizar, reciclar), por lo tanto, si esta minimización no es posible, entonces se debe plantear el tratamiento, y solo cuando el tratamiento no sea factible, se debe recién pensar en la disposición final (Rondón et al., 2016).

Figura 2.- Jerarquía en el manejo de residuos sólidos

Fuente: (Rondón et al., 2016)

- **Principio de gestión integrada**: Indica que para un manejo adecuado de los residuos se requiere el conjunto de tareas e infraestructuras tomando en cuenta que una única infraestructura no es capaz de lograr gestionar la complejidad del manejo de los diferentes residuos. Una gestión avanzada consiste en actividades coordinadas dentro de todos los niveles y áreas responsables del manejo de residuos para lograr una gestión que funciona adecuadamente y posibilitar la mejora continua del sistema.(FICHTNER – LKSUR Asociados, 2005)
- **Responsabilidad extendida del productor:** Los fabricantes, importadores y distribuidores de productos tienen la responsabilidad sobre los impactos ambientales de su producto a través de todo el ciclo de vida del mismo, incluyendo los impactos inherentes a la selección de los materiales, impactos del proceso de producción de los mismos, así como los impactos relativos al uso y la disposición de

estos. Este principio elemental no es sino la concreción práctica del viejo y evidente dicho “quien contamina paga”. (CYMA, 2008)

- **Los instrumentos económicos:** Los instrumentos económicos que se puedan aplicar para conseguir mejorar la gestión de los residuos deben permitir generar incentivos que apoyen y promuevan la producción limpia y sostenible, la minimización de los residuos y proyectos innovadores de gestión integral.(FICHTNER – LKSUR Asociados, 2005)
- **Reducción de los residuos peligrosos**: Es un principio que surge de la Agenda 21. Este principio busca impedir, en lo posible, y reducir hasta donde sea factible la producción de residuos peligrosos, sometiéndolos a una gestión que impida daños al medio ambiente y a la salud pública. Se trata de un complemento del principio de jerarquía que busca que se prioricen las acciones de reducción en los residuos que puedan considerarse peligrosos. Aunque la cantidad de residuos peligrosos dentro de los RSU es pequeña, se considera importante seguir este principio, teniendo en cuenta los altos impactos que puede tener su inadecuado manejo.(FICHTNER – LKSUR Asociados, 2005)

2.2.8 Caracterización de residuos

La caracterización nos permite determinar las principales cualidades y características de los residuos sólidos. Esto se efectúa en base a porcentajes de los principales elementos que los constituyen, para así establecer las cantidades y variaciones de sus elementos a través del tiempo. (Muñoz, 1999)

2.3 MARCO LEGAL

Cuerpo legal citado	Descripción
Constitución de la República del Ecuador	**Publicada en el R.O. Nº 449 del 20 de octubre del 2008.** Art. 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, sumak kawsay Art. 66.- Se reconoce y garantizará el derecho a desarrollar actividades económicas, conforme a los principios de solidaridad, responsabilidad social y ambiental. Art. 409.- Es de interés público y nacional la conservación del suelo. Se establecerá un marco normativo para su protección y uso sustentable.
Código Orgánico Ambiente (COA)	**Registro Oficial Suplemento 983 del 12 de abril del 2017.** Artículo 231.- Los generadores de residuos, en base al principio de jerarquización, priorizarán la prevención y minimización de la generación de residuos sólidos no peligrosos, así como el adecuado manejo que incluye la separación, clasificación, reciclaje y almacenamiento temporal; en base a los lineamientos establecidos en la política nacional y normas técnicas. Artículo 233.-Los productores tienen la responsabilidad de la gestión del producto en todo el ciclo de vida del mismo.

	Art. 238.- Toda persona natural o jurídica definida como generador de residuos y desechos peligrosos y especiales, es responsable del manejo ambiental de los mismos desde su generación hasta su disposición final, de conformidad con el principio de jerarquización y las disposiciones de este Código.
Código Orgánico Integral Penal(COIP)	**Publicado en el Registro Oficial Suplemento 180 del 10 de febrero del 2014 Reformado el 14 de febrero del 2018** Art. 252.- La persona que, contraviniendo la normativa vigente, en relación con los planes de ordenamiento territorial y ambiental, cambie el uso del suelo forestal o destinado al mantenimiento y conservación de ecosistemas nativos y sus funciones ecológicas, afecte o dañe su capa fértil, cause erosión o desertificación, provocando daños graves, será sancionada con pena privativa de libertad de tres a cinco años. Art. 254.- La persona que, contraviniendo lo establecido en la normativa vigente, desarrolle, produzca, tenga, disponga, queme, comercialice, introduzca, importe, transporte, almacene, deposite o use, productos, residuos, desechos y sustancias químicas o peligrosas, y con esto produzca daños graves a la biodiversidad y recursos naturales, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años.
Texto Unificado de Legislación Secundaria del	**Libro II, Decreto Ejecutivo 3609, Registro Oficial Suplemento 1 del 20 de Marzo del 2003, Última modificación 26 de Julio del 2011.**

Ministerio de Agricultura y Ganadería (TULSMAG)	Art. 1.- El manejo de los plaguicidas utilizados en el cultivo de banano podrá ser ejecutado solamente por un profesional acreditado por el SESA, con el carné respectivo, quien velará por el cumplimiento de las leyes y reglamentos vigentes. El personal que intervenga en la manipulación y aplicación de plaguicidas debe sujetarse a lo que, para el efecto, establecen las leyes y normas vigentes. Art. 17.- El productor bananero está obligado a prevenir la contaminación de fuentes de agua y ambiente en general, evitando derrames, recogiendo recipientes vacíos y remanentes de plaguicidas.
ACUERDO NO. 061 REFORMA DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA (TULSMA)	**Edición Especial Nº 316, Registro Oficial del 4 de mayo de 2015** Art. 60.- Todo generador de residuos y/o desechos sólidos no peligrosos debe: a) Tener la responsabilidad de su manejo hasta su disposición final y depósito en sitios autorizados que determine la autoridad competente. b) Tomar medidas con el fin de reducir, minimizar y/o eliminar su generación en la fuente, mediante la optimización de los procesos generadores de residuos. c) Realizar separación y clasificación en la fuente conforme lo establecido en las normas específicas.

	d) Almacenar temporalmente los residuos en condiciones técnicas establecidas en la normativa emitida por la Autoridad Ambiental Nacional. e) Los grandes generadores deben disponer de instalaciones adecuadas y técnicamente construidas para el almacenamiento temporal de residuos sólidos no peligrosos, con fácil accesibilidad para realizar el traslado de los mismos. f) Los grandes generadores deberán llevar un registro mensual del tipo y cantidad o peso de los residuos generados. g) Los grandes generadores deberán entregar los residuos sólidos no peligrosos ya clasificados a gestores ambientales autorizados por la Autoridad Ambiental Nacional i) Colocar los recipientes en el lugar de recolección, de acuerdo con el horario establecido. Art. 61.- De las prohibiciones. - No depositar sustancias líquidas, pastosas o viscosas, excretas, ni desechos peligrosos o de manejo especial, en los recipientes destinados para la recolección de residuos sólidos no peligrosos. Art. 62.- El generador de residuos sólidos no peligrosos está en la obligación de realizar la separación en la fuente, clasificando los mismos en función del Plan Integral de Gestión de

	Residuos, conforme lo establecido en la normativa ambiental aplicable. Art. 94.-Los lugares para el almacenamiento de desechos peligrosos deberán cumplir con las siguientes condiciones mínimas: a) Ser lo suficientemente amplios para almacenar y manipular en forma segura los desechos peligrosos; b) Estar separados de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados; c) No almacenar desechos peligrosos con sustancias químicas peligrosas; d) El acceso a estos locales debe ser restringido, únicamente se admitirá el ingreso a personal autorizado; f) Contar con un equipo de emergencia y personal capacitado en la aplicación de planes de contingencia; g) Las instalaciones deben contar con pisos cuyas superficies sean de acabado liso, continuo e impermeable, resistentes química y estructuralmente a los desechos peligrosos que se almacenen, así como contar con una cubierta a fin de estar protegidos de condiciones ambientales como humedad, temperatura, radiación y evitar la contaminación por escorrentía;

	h) Para el caso de almacenamiento de desechos líquidos, el sitio debe contar con cubetos para contención de derrames o fosas de retención de derrames cuya capacidad sea del 110% del contenedor de mayor capacidad, además deben contar con canaletas para conducir derrames a las fosas de retención; i) Contar con señalización apropiada con letreros alusivos a la peligrosidad de los mismos, en lugares y formas visibles; j) Contar con sistemas de extinción contra incendios; y, k) Contar con un cierre perimetral que impida el libre acceso de personas y animales
Acuerdo Ministerial 021 **GESTIÓN INTEGRAL DE DESECHOS PLÁSTICOS DE USO AGRÍCOLA**	**Registro Oficial 943 de abril 29 de 2013** Art. 5.- Toda persona que fabrique y/o importe productos agroquímicos, plástico de invernadero, fundas fiplex, corbatines y protectores de uso agrícola debe presentar un Plan de Gestión Integral de los Desechos Plásticos de Uso Agrícola, bajo los lineamientos establecidos en el presente instructivo. Art. 6.- El Plan de Gestión de Desechos Plásticos de Uso Agrícola tiene por objeto asegurar que la gestión se realice de manera técnica, con el menor riesgo posible; procurando la mayor efectividad ambiental, económica y social, en el marco de la Política y las regulaciones sobre el tema. El Plan de Gestión Integral de Desechos Plásticos de Uso Agrícola definirá el proceso de recolección

	y/o recepción, transporte y disposición final de los desechos plásticos de uso agrícola, desde el usuario final hasta el gestor autorizado por la Autoridad Ambiental Nacional o Autoridad Ambiental de Aplicación responsable. Art. 14.- Son responsabilidades y obligaciones del almacén agrícola las siguientes: 1. Participar en el Plan de Gestión Integral de Desechos Plásticos de Uso Agrícola, aprobado por la Autoridad Ambiental Nacional, de acuerdo a los requerimientos establecidos por el importador o fabricante. 2. Implementar en sus instalaciones el centro de acopio primario, conforme Normativa Ambiental vigente y Normativa Técnica Ecuatoriana INEN aplicable. 3. Receptar y registrar los envases plásticos usados de agroquímicos triplemente lavados, que el aplicador y/o usuario final retorne al Plan de Gestión Integral de Desechos Plásticos de Uso Agrícola, que se ha determinado como centro de acopio primario. 4. Retornar los envases plásticos usados de agroquímicos triplemente lavados a su proveedor y/o distribuidor para dar cumplimiento al Plan de Gestión Integral de Desechos Plásticos de Uso Agrícola. 5. Rechazar los envases que no estén triplemente lavados y reportar a la Autoridad Ambiental.

	6. Reportar ante la Autoridad Ambiental Nacional la información generada por el manejo de desechos plásticos de uso agrícola.
NTE INEN 2588:2012 **DISPOSICIÓN DE PRODUCTOS PLÁSTICOS EN DESUSO PROVENIENTES DEL SECTOR AGRICOLA. REQUISITOS**	4.1 El manejo de las fundas, láminas, mangas y películas plásticas en desuso provenientes del sector agrícola se realizará de acuerdo con los avances en la ciencia y la tecnología disponible. 4.3 Quienes manejen productos plásticos en desuso provenientes del sector agrícola deben establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para la identificación, el almacenamiento, la protección, la recuperación, el tiempo de retención y la disposición de los registros de los productos en desuso. 5.1.2.4 El generador debe disponer una hoja de seguridad del material a entregar y debe facilitar una copia de este documento al transportista, el mismo debe actualizar cuando haya una variación del tipo de material entregado.

CAPÍTULO III

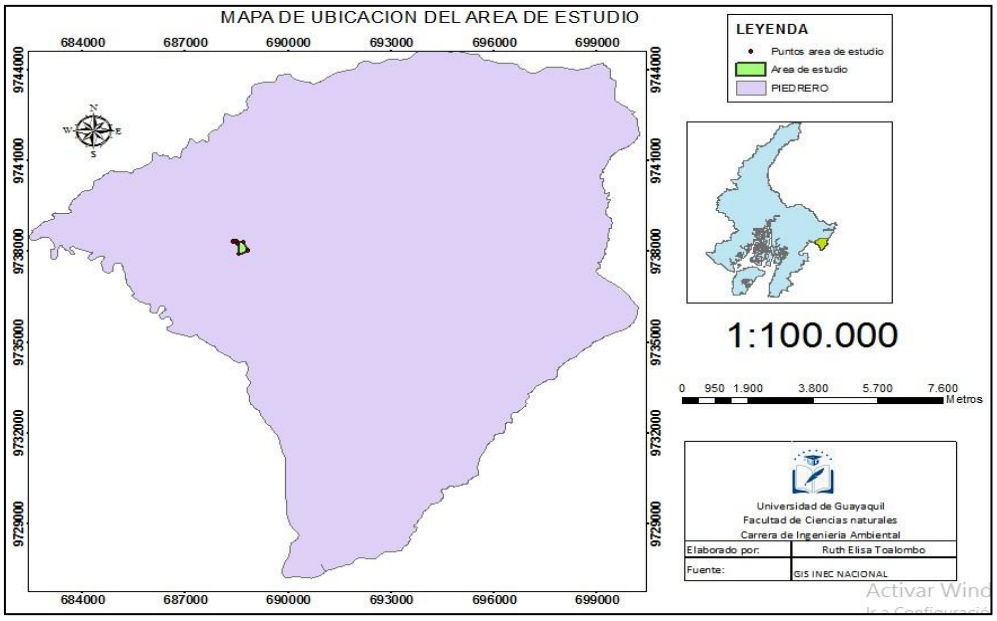
3.1 MATERIALES Y MÉTODOS

3.1.1 Área de estudio

Hacienda “Hermanos Lozano” perteneciente al señor Anthony Lozano, cuenta con una extensión de 11 Has, distribuidas entre los cultivos y sus instalaciones. Se encuentra ubicada en el recinto Playa Seca, perteneciente al área rural de El Piedrero (Comuna Agrícola Amazonas), del cantón El Triunfo, localizado en el límite con la provincia de Cañar. No obstante, si bien es cierto que este sector se le adjudica al cantón El Triunfo, también es de conocimiento público que esta zona aún no se han límites establecidos que determinen a que cantón realmente pertenece, motivo por el cual hoy en día sigue siendo una zona en conflicto.

Este sector es inminentemente agrícola, debido a que se pueden apreciar en su mayoría varias hectáreas de cultivos, ya que posee un excelente clima y uno de los mejores suelos, aquí se produce una gran variedad de productos agrícolas como banano, cacao y caña de azúcar, que sirve como materia prima para los ingenios La Troncal, San Carlos y Valdez. (Supergold S.A., s.f.).

Figura 3.- Mapa de ubicación del área de estudio



Fuente: Elaboración propia

3.1.2 METODOLOGÍA

La metodología empleada se llevó a cabo en cuatro fases, de acuerdo con los objetivos establecidos en el presente proyecto, los mismos que se detallan a continuación:

3.1.2.1 FASE I.- Diagnóstico del manejo actual de los desechos sólidos en las instalaciones de la hacienda bananera "Hermanos Lozano"

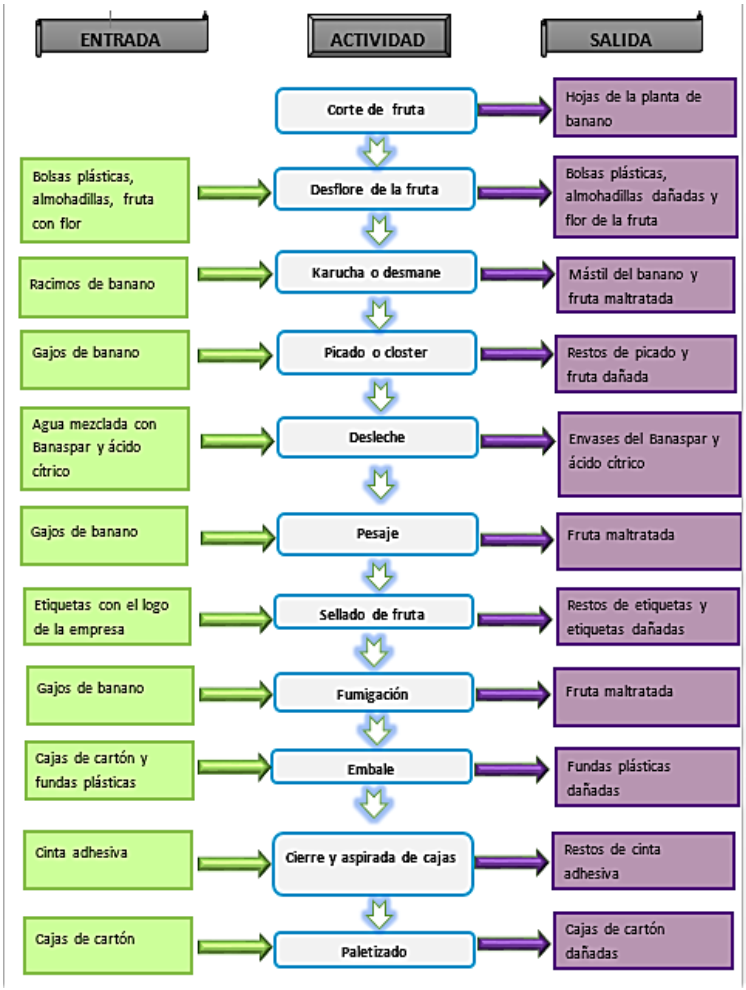
Para realizar el diagnóstico actual de la gestión de desechos sólidos de la hacienda bananera. En primer lugar, se identificó a detalle el proceso que se realiza en cada una de las áreas de procesamiento de la hacienda.

A continuación, se describen cada una de las actividades que se realizan durante el proceso de cosecha:

1. **Corte de fruta. -** Se recorre por la plantación eligiendo la fruta que cumpla con los requisitos de calidad, luego se las corta y se las coloca en el cable vía para ser transportados a la siguiente etapa.
2. **Desflore de la fruta**. - En esta área no solo se desprende las flores de la fruta, sino que también se retiran las bolsas plásticas y almohadillas que protegen al banano, así como también cualquier residuo del interior del racimo de manera que la fruta esté aseada y cumpla con los estándares de calidad.
3. **Karucha o desmane**. -Se separa del mástil las manos del racimo mediante el uso de una cuchilla curva, sin maltratarlos y dejando una porción considerable de pinzote en la corona.
4. **Picado o closter. -** Se le corta los excesos en las coronas de la fruta, dejándola de forma cuadrada, alta y plana para evitar una rápida descomposición de la fruta.
5. **Desleche. -**El banano ingresa a la primera piscina la misma que contiene Banaspar con ácido cítrico para desprender las manchas de la fruta**.**
6. **Pesaje. -** Se utiliza una balanza mecánica en donde se coloca una bandeja con los gajos necesarios esta obtener el peso deseado.

7. **Sellado de fruta. -** Se coloca la etiqueta que identifica la marca y la calidad del producto.
8. **Fumigación. -** Se fumiga la fruta con Banaspar para que llegue en buen estado.
9. **Embale. -** Se utilizan cajas de cartón para el empaque, su interior es cubierto por una funda plástica transparente, en donde la fruta es colocada procurando que los gajos más grandes vayan en la parte inferior y los más pequeños en la parte superior, para evitar que se maltraten.
10. **Cierre y aspirada de cajas. -**Con una aspiradora se desprende el exceso de aire de la caja, lo que permitirá comprimirla y taparla.
11. **Paletizado. -**Se agrupan las cajas sobre los palets que se encuentra en el camión de carga, para asegurar y conservar la calidad del banano y de igual forma para facilitar el cargue y descargue de la fruta.

Figura 4.- Diagrama de flujo del proceso productivo del banano



Fuente: Elaboración propia

3.1.2.2 FASE II.- Caracterización de los residuos sólidos generados en la hacienda bananera “Hermanos Lozano”

La caracterización se llevó a cabo el 18 de diciembre de 2020 en la hacienda bananera “Hermanos Lozano”, la población objeto del presente estudio fueron las 25 personas que laboran en la hacienda bananera y que generan residuos en la ejecución de cada una de sus actividades.

A continuación, se enumeran los materiales que fueron usados en el proceso de caracterización:

1. Balanza con capacidad de 50 kg
2. Fundas plásticas para basura
3. Guantes
4. Mascarilla
5. Recogedor
6. Escoba

La caracterización se realizó mediante el método de cuarteo según Montoya (2012) que consiste en lo siguiente:

- Se usó la muestra de 7 días, luego se colocaron los residuos en una zona amplia y pavimentada.
- En el método del cuarteo se utiliza una muestra representativa, sin embargo, para este estudio se utilizó la muestra en su totalidad debido al tamaño de la misma.
- Se separaron los componentes y se clasificaron en: papel y cartón, residuos orgánicos, plásticos y residuos peligrosos.
- Los componentes se clasificaron según su clase en envases para su posterior pesaje.
- Finalmente, se pesaron cada uno de los residuos, la suma total de los residuos dará la totalidad de la muestra, y el peso de cada fracción de residuos dará como resultado el porcentaje de residuos orgánicos, inorgánicos o inservibles.

3.1.2.3 FASE III.- Establecer estrategias para el manejo integral de residuos sólidos en la hacienda bananera “Hermanos Lozano”

Se realizó una visita al área de estudio con el objetivo de identificar las falencias en el manejo de residuos sólidos de la hacienda para de este modo proponer estrategias de mejora, puesto que la bananera al ser a pequeña escala, no cuenta con ninguna.

Al mismo tiempo las encuestas realizadas a los trabajadores para verificar el nivel de conocimiento que poseen en temas relacionados con los residuos sólidos, ayudaron en la elaboración de estrategias que contribuyan a la mejora de la gestión de residuos sólidos de la hacienda.

De igual modo se realizó una guía con el procedimiento a seguir para el manejo de cada uno de los desechos identificados en la hacienda. Por otra parte, se diseñó un centro de acopio y un área de compostaje de acorde a los residuos sólidos generados en la hacienda.

3.1.2.4 FASE IV.- Elaborar el Plan de Manejo Ambiental para evaluar la implementación de la gestión integral de residuos sólidos de la hacienda bananera “Hermanos Lozano”.

La gestión integral de residuos deberá someterse a un control y seguimiento para corroborar que las medidas tomadas contribuyan a la mejora de la gestión de residuos de la hacienda bananera “Hermanos Lozano”. Por este motivo se elaborará un Plan de Manejo Ambiental que contribuirá a completar la fase IV del presente estudio

CAPÍTULO IV

4.1 Resultados

4.1.1 Análisis de encuestas

Se realizó una encuesta a todo el personal de la hacienda con el objetivo de conocer el sistema de gestión actual que posee la hacienda y al mismo tiempo determinar el nivel de conocimiento que poseen los trabajadores en materia de residuos sólidos, los resultados se detallan a continuación:

PREGUNTA Nº 1

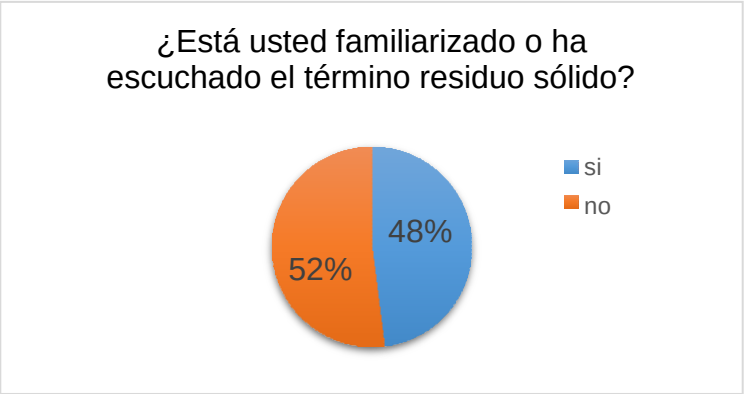


Figura 5.- Pregunta # 1

Del 100% de las personas encuestadas, el 52% no está familiarizado, ni ha escuchado el término residuo sólido mientras que un 48% conoce o ha escuchado hablar de este término.

PREGUNTA Nº 2

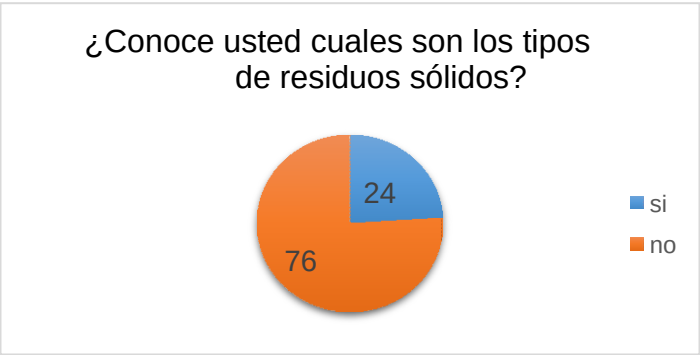


Figura 6.- Pregunta # 2

Del 100% de las personas encuestadas la gran mayoría como es el 76% no sabe cuáles son los tipos de residuos sólidos, mientras que un 24% sabe cuales son los tipos de residuos sólidos existentes.

PREGUNTA Nº 3

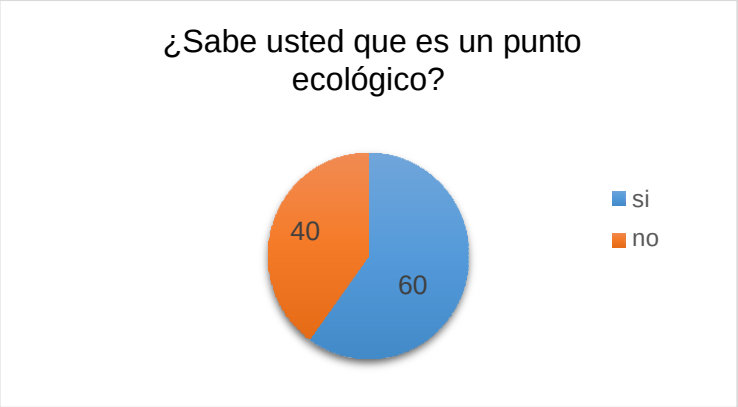


Figura 7.- Pregunta # 3

De la totalidad de las personas encuestadas el 60% sabe que es un punto ecológico y el 40% restante expresó no saber que significa el término.

PREGUNTA Nº 4

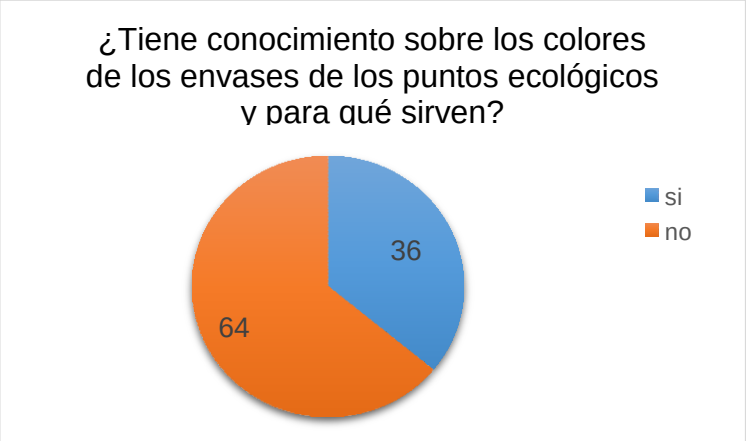


Figura 8.- Pregunta # 4

De la totalidad de las personas encuestadas el 36% conoce los colores de los envases de un punto ecológico, sin embargo muchos de ellos no sabían exactamente la función que cumplen, mientras que el 64% conocían de estos envases y la función que desempeñan.

PREGUNTA Nº 5

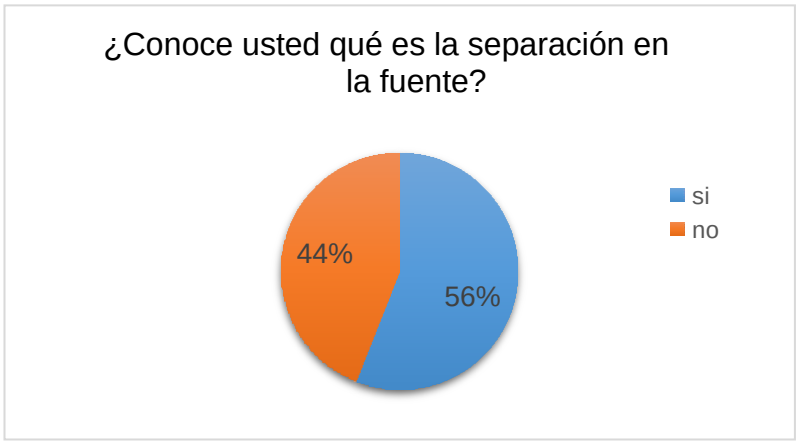


Figura 9.- Pregunta # 5

Del 100% de las personas encuestadas el 56% conoce o ha escuchado que significa separación en la fuente, mientras que un 44% aseguró no saber que significa dicho término.

PREGUNTA Nº 6

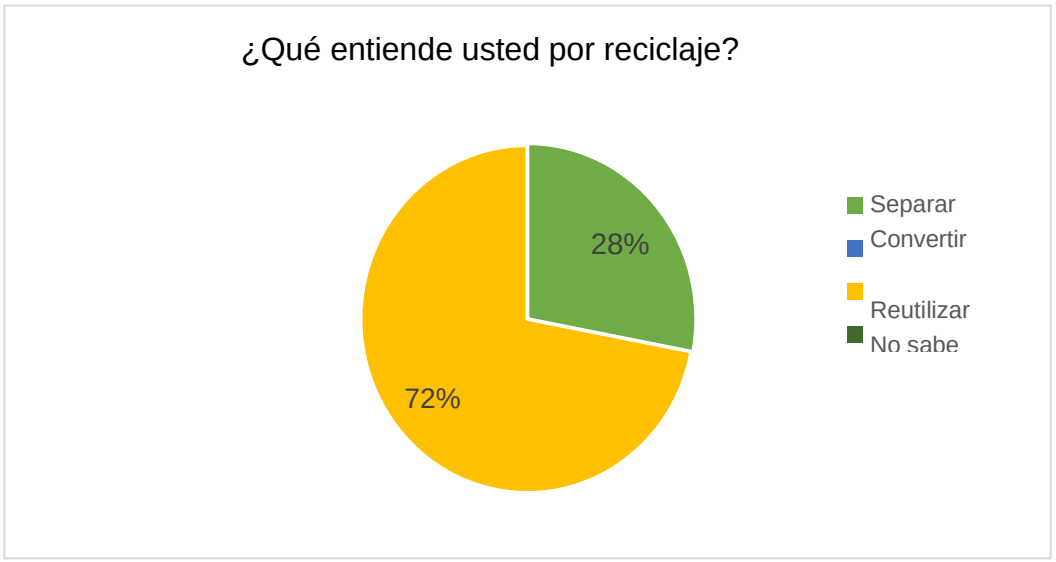


Figura 10.- Pregunta # 6

Del 100% de las personas encuestadas al preguntarles que entendían por reciclaje, se centraron en 2 de las 4 opciones proporcionadas, el 72% lo relacionó con la palabra reutilizar, mientras que el 28% restante aseguro que lo relacionan más con el término separar.

PREGUNTA Nº 7

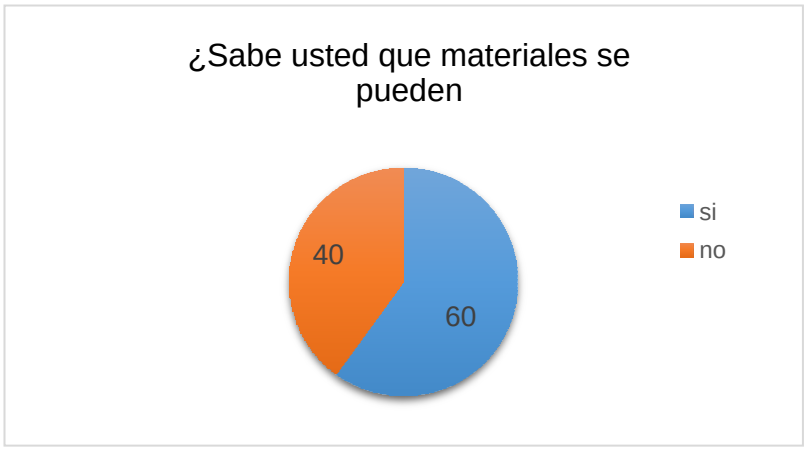


Figura 11.- Pregunta # 7

Del 100% de las personas encuestadas, el 60% manifestó saber que materiales se pueden reciclar sin embargo algunos de ellos no tenían del todo claro que materiales se pueden o no reciclar, mientras que el 40% no tenía idea de cuáles son los materiales que se pueden reciclar.

PREGUNTA Nº 8

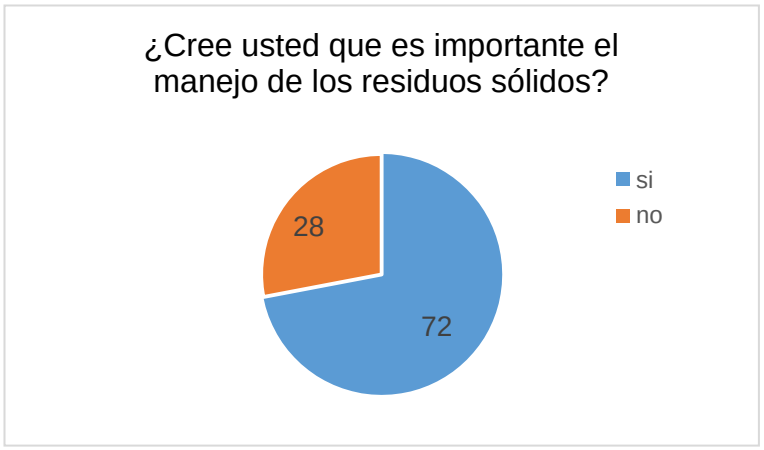


Figura 12.- Pregunta # 8

De la totalidad de las personas encuestadas la gran mayoría con el 72% mencionó que el manejo de los residuos sólidos es importante, mientras que a un 28% no le interesa o no conoce que es el manejo de residuos sólidos.

PREGUNTA Nº 9

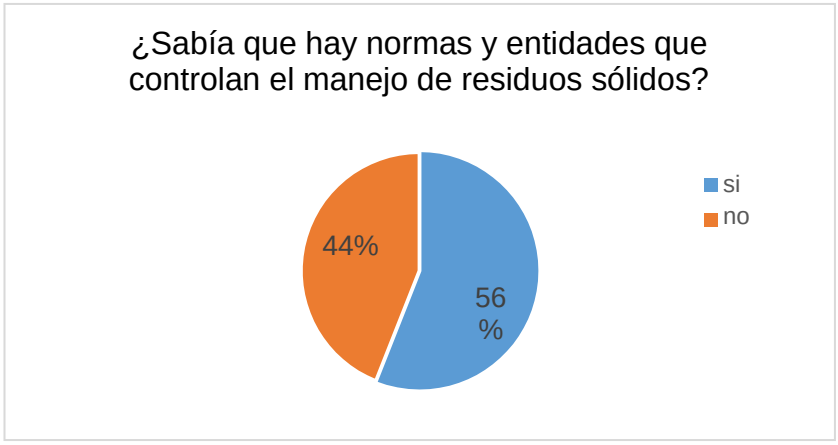


Figura 13.- Pregunta # 9

De la totalidad de las personas encuestadas el 56% mencionó saber que hay normas y entidades que controlan el manejo de los residuos sólidos sin embargo ninguno pudo nombrar alguna de ellas, mientas que el 44% expresó no tener conocimiento sobre esta información.

PREGUNTA Nº 10

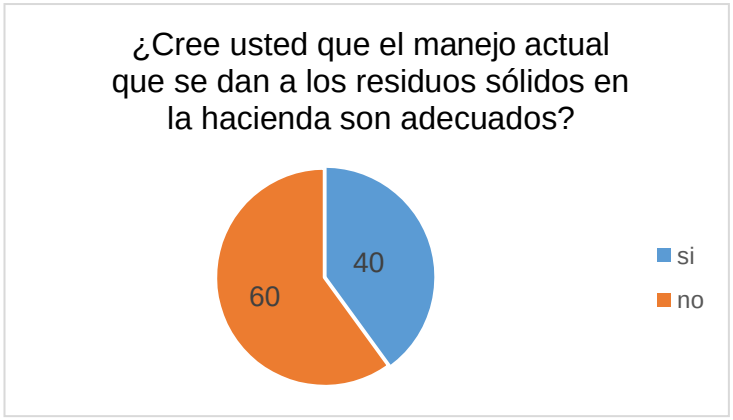


Figura 14.- Pregunta # 10

Del 100% de las personas encuestadas al preguntarles si el manejo actual de los residuos sólidos es adecuado, el 60% piensa que el manejo que se le da actualmente a los residuos sólidos en la hacienda no es el adecuado y que debería mejorar, mientras que un 40% está de acuerdo con el manejo que se le da a los desechos sólidos actualmente.

PREGUNTA Nº 11

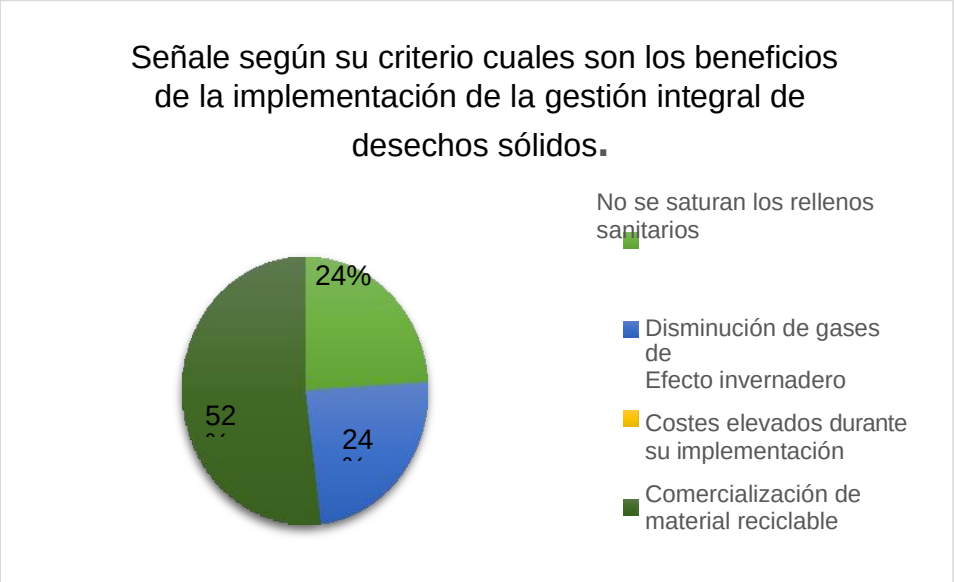


Figura 15.- Pregunta # 11

De la totalidad de las personas encuestadas al preguntarles sobre cuáles serían los beneficios de la implementación de una gestión integral de desechos sólidos, poco más de la mitad con un 52% dijo que se podría comercializar el material reciclable y la otra mitad que se reparte en 24% manifestó que no se saturarían los rellenos sanitarios y por otro lado está el 24% restante que respondió que se disminuirían los gases de efecto invernadero.

PREGUNTA Nº 12

La pregunta 12 ¿Qué ideas podría aportar usted para mejor la gestión de residuos sólidos en la hacienda?, se dejó como un espacio para las opiniones de los trabajadores, en donde cada uno aportó con su estrategia de acuerdo a su punto de vista, a continuación, se exponen los resultados:

- La mayoría de los trabajadores expresaron que es necesario disponer de recipientes adecuados en cada una de las áreas de producción para la correcta disposición de los residuos sólidos generados y así poder separarlos de manera adecuada.
-
- También aconsejaron que se deberían dar charlas para capacitar a los trabajadores y así ellos estén más preparados en temas relacionados con los residuos sólidos.

4.1.2 Análisis de la gestión actual de residuos sólidos

La hacienda bananera “Hermanos Lozano”, no cuenta con un permiso ambiental, debido a que no ha realizado el proceso de regularización ambiental que exige la prefectura del Guayas para poder adquirirlo, motivo por el cual no cumple con la normativa ambiental vigente.

Actualmente los residuos sólidos producidos en las actividades de la bananera “Hermanos Lozano”, son depositados en lugares no permitidos o a la intemperie, debido a que no poseen una infraestructura adecuada como se establece en la normativa aplicable, así mismo tampoco cuentan con contenedores para los residuos sólidos producidos en cada una de las áreas de producción, provocando que se los depositen en el suelo y estén en contacto directo con el suelo.

Una vez interpretados los resultados del análisis de las encuestas, de haber realizado las visitas técnicas al área de estudio y conocer la generación de residuos sólidos en cada una de las áreas que conforman el proceso productivo de la hacienda, se puede decir que el manejo actual de los desechos sólidos en las instalaciones de la hacienda bananera “Hermanos Lozano” no es la adecuada, debido a que no se tiene un manual o una guía que indique cual es el proceso a seguir para que la gestión de los residuos sólidos sea la correcta.

4.1.3 Caracterización de residuos solidos

Los siguientes resultados obtenidos de la caracterización de residuos se obtuvieron con una población de 22 personas. Durante una semana se almacenó los residuos en la hacienda para después pesarlos y conocer en peso y porcentaje la generación de cada uno de los componentes en los que se clasificó. Los residuos sólidos provenientes de la bananera fueron clasificados en residuos orgánicos, residuos peligrosos, plástico, papel y cartón.

Tabla 2.- Composición de los residuos sólidos de la hacienda bananera "Hermanos Lozano"

Componente	Peso (kg) semanal	Peso (kg/ día)	Porcentaje (%)
Plástico	34	4,81	3
papel y cartón	7	0,71	1
Residuos Orgánicos	1022	146	94
Residuos peligrosos	21	2,94	2
Total	1084	154,46	100%

4.1.4 Composición de los residuos sólidos

Es preciso enfatizar que en el componente residuos orgánicos no se tomó en cuenta el peso de las hojas del banano, debido a que estas son usadas por el propietario de la bananera para disponerlas en el sembrío a modo de cama para retención de la humedad.

Para calcular la generación total en un día, se tomó en cuenta la Producción Per Cápita (PPC) estándar para las 3 personas que permanecen de manera constante en la hacienda y que generan desechos con su estadía.

0,58 kg al día * 3 personas= 1.74kg/hab/día

El total de la generación diaria de residuos que se da en la hacienda bananera “Hermanos Lozano” fue de 156.2 kg/día.

Tabla 3.- Generación total diaria de residuos

Total, por componente (kg)	154,46
Total PPC (kg)	1.74
Suma total	156.2

4.1.5 Guía para la gestión integral de desechos peligrosos para la bananera "Hermanos Lozano"

Esta guía tiene por objetivo dar pautas o sugerencias a seguir para lograr la gestión integral de los desechos sólidos generados en la bananera.

Desechos no peligrosos

Materiales identificados

Los desechos no peligrosos que se han podido identificar en la hacienda son:

- Cuerdas de amarre
- Separadores
- Raquis
- Coronas
- Fundas para cubrir el banano
- Cartones

Procedimientos a seguir

Las cuerdas de amarre, los separadores, los cartones y las fundas para cubrir el banano se deben almacenar en el centro de acopio en el área de residuos no peligrosos de manera temporal, hasta ser retirados por el servicio de recolección de desechos del cantón El Triunfo.

En cuanto al **raquis y las coronas** estas deberán ser utilizadas para realizar compostaje de acuerdo Sistemas de compostaje con módulos de canastas que consiste en lo siguiente:

PASO 1.- Colocar canastas plásticas de 60 x 40 x 25 cm, levantadas del piso con tacos de madera. Con perforaciones que permiten la circulación del aire. Se construye con base en la unión de los sistemas con tornillos. Son 4 módulos de 4 canastas cada uno para completar 1 m^3 aproximadamente. Se hace una compuerta de 20 x 35 cm en la parte inferior para sacar el compost. (Sepúlveda & Alvarado, 2013)

Figura 16.- Vista general del sistema de compostaje módulos de canasta

Fuente: (Sepúlveda & Alvarado, 2013)

PASO 2.- Mezcla y homogenización de los residuos orgánicos:

- Se procede a cortar el raquis en trozos pequeños con la ayuda de una motosierra, debido a que poseen mayor resistencia y las coronas al ser pequeñas no necesitan ser cortadas.
- Se procede a triturar tanto el raquis como las coronas, hasta formar pequeñas partículas para acelerar su descomposición.

Figura 17.- Mezcla y homogenización de residuos

Fuente: (Sepúlveda & Alvarado, 2013)

PASO 3.- Después de realizar el proceso de mezcla se deposita el material en el compostador.

Terminado el llenado del primer compartimento, se realiza una recarga para optimizar y aumentar la capacidad del compartimento, seguir con el segundo y así sucesivamente hasta terminar los cuatro módulos de canastas. Es recomendable que cada semana se llene un compartimento de esta forma los residuos se descomponen uniformemente.(Sepúlveda & Alvarado, 2013)

Al pasar 25 días se procede a desocupar el compartimento y pasa al proceso de maduración. (Sepúlveda & Alvarado, 2013)

Figura 18.- Vertido del material de compostaje en las canastas

Fuente: (Sepúlveda & Alvarado, 2013)

Desechos peligrosos

Materiales identificados

- Cintas (corbatín)
- Fundas protectoras
- Envases de agroquímicos

Procedimientos a seguir

Las cintas y **fundas protectoras** del banano suelen estar impregnadas con insecticidas debido a esto se les considera como residuos peligrosos por lo que se debe almacenar en el área de desechos peligrosos del centro de acopio hasta su respectiva entrega a un gestor autorizado.

Los envases de agroquímicos se someterán al proceso del triple lavado, siguiendo el proceso según (INTAGRI, 2017):

- Se vacía el envase completamente y se deposita agua limpia hasta ¼ del volumen total del envase. Después se debe agitar con la tapa hacia arriba por 30 segundos aproximadamente.
- Se vuelve a llenar el envase de agua hasta ¼ del volumen y se agita por aproximadamente 30 segundos, pero ahora con la tapa hacia abajo.
- Ya por último se debe vaciar por última vez el agua y con agua limpia agitar el envase por 30 segundos hacia los lados.
- Se debe vaciar el agua de cada uno de los lavados en un tanque o mochila, donde se está preparando la mezcla.
- Finalmente escurrir por 30 segundos el envase y perforarlo para evitar su utilización posterior. Después colocar dentro de una bolsa de plástico transparente (calibres de 200 a 300) y llevar dicha bolsa al centro de acopio más cercano.
- Por último, se debe perforar el envase para evitar su posterior reciclaje.

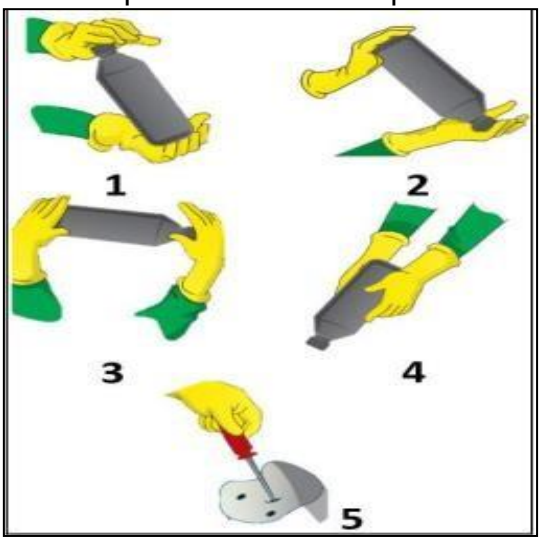


Figura 19.- Proceso del triple lavado

Fuente: (INTAGRI, 2017)

Los envases que hayan pasado por el proceso de triple lavado serán almacenados de manera temporal en el centro de acopio específicamente en el área de residuos peligrosos, hasta su entrega al gestor autorizado.

4.1.6 Implementación de un centro de acopio para residuos sólidos peligrosos y no peligrosos en la hacienda bananera “Hermanos Lozano”

El centro de acopio se construirá para el almacenamiento de residuos peligrosos y no peligrosos y se lo realizará de acuerdo a las especificaciones según (Ministerio del Ambiente, 2015) en el acuerdo Ministerial 061 tomando en cuenta el art. 70 donde establece los siguientes requisitos para residuos no peligrosos:

- Área delimitada, señalizada, con techo y suelo impermeabilizado.
- Contarán con iluminación adecuada y tendrán sistemas de ventilación, ya sea natural o forzada; de prevención y control de incendios y de captación de olores.
- No deberán tener conexiones directas al sistema de alcantarillado o a cuerpos de agua, para evitar la filtración de lixiviados.
- La ubicación del sitio no debe causar molestias ni impactos a la comunidad.

Así mismo en el art. 93 se establece los siguientes requisitos para almacenamiento de residuos peligrosos:

- Ser lo suficientemente amplios para almacenar y manipular en forma segura los desechos peligrosos, así como el movimiento de los grupos de seguridad y bomberos en casos de emergencia
- Estar separados de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados
- No almacenar desechos peligrosos con sustancias químicas peligrosas
- El acceso a estos locales debe ser restringido, únicamente se admitirá el ingreso a personal autorizado provisto de todos los implementos determinados en las normas de seguridad industrial y que cuente con la identificación correspondiente para su ingreso
- Contar con un equipo de emergencia y personal capacitado en la aplicación de planes de contingencia
- Las instalaciones deben contar con pisos cuyas superficies sean de acabado liso, continuo e impermeable o se hayan impermeabilizado, resistentes química y estructuralmente a los desechos peligrosos que se almacenen, así como contar con una cubierta (cobertores o techados) a fin de estar protegidos de condiciones ambientales como humedad,

temperatura, radiación y evitar la contaminación por escorrentía

- Contar con señalización apropiada con letreros alusivos a la peligrosidad de los mismos, en lugares y formas visibles
- Contar con sistemas de extinción contra incendios. En el caso de hidrantes, estos deberán mantener una presión mínima de 6 kg/cm² durante 15 minutos
- Contar con un cierre perimetral que impida el libre acceso de personas y animales.

Figura 20.- Vista general del centro de acopio

Fuente: (Galindo, 2019)

4.1.7 Diseño del área de compostaje para hacienda bananera "Hermanos Lozano"

Los residuos sólidos orgánicos son los que se producen en mayor cantidad, esto se pudo demostrar mediante la caracterización en donde se evidencia que el 95% de la generación de residuos sólidos pertenece al componente residuos orgánicos y en la actualidad estos desechos no tienen un manejo adecuado, ya que tienen como destino final el relleno sanitario del cantón el triunfo, debido a que esta es la entidad encargada de retirar los desechos que se producen en la hacienda.

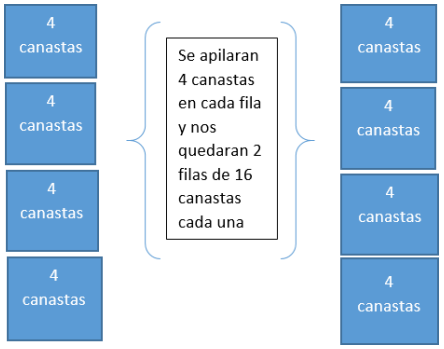
Con el propósito de aprovechar los desechos orgánicos que se producen en la hacienda se ha optado por el diseño de un área de compostaje, siendo así una de las estrategias para la mejora de la gestión de desechos de la hacienda.

Dimensiones del área de compostaje

El área de compostaje se ajustará de modo que pueda abarcar el sistema de compostaje con módulos de canastas que ha sido seleccionado para este caso, este método nos ayudara a calcular las dimensiones para el área de compostaje.

Las medidas de cada una de las canastas son: largo= 60, ancho=40, altura=25 y se las colocarán en 2 filas y en cada fila se apilarán 4 canastas.

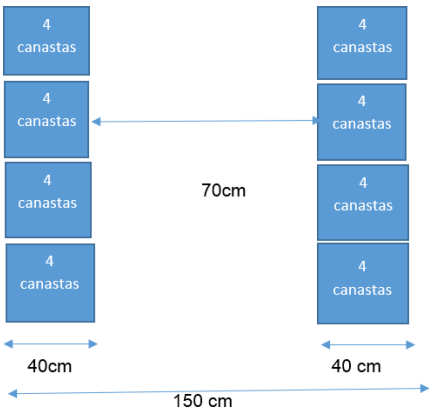
Figura 21.- Vista de canastas apiladas en cada fila.



Fuente: Elaboración propia

Ancho total.- el ancho de cada canasta es de 40 cm y se dispondrán 2 filas cada una de 4 columnas y en cada columna se apilarán 4 canastas, con una separación de 70 cm entre cada una de las filas para que al momento de la recolección del compost se tenga el espacio suficiente para realizar dicha actividad. La sumatoria total del ancho será de 150 cm.

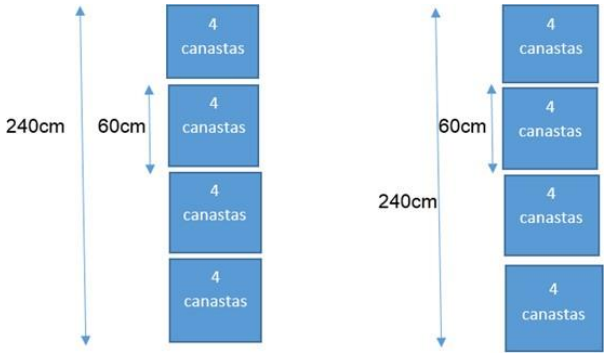
Figura 22.- Ancho del sistema de compostaje por canastas



Fuente: Elaboración propia

Largo total. - el largo de cada canasta es de 60 cm a este valor se lo multiplicará por 4 debido a que cada fila tiene 4 columnas, el cálculo de esta operación nos dará como resultado 240, por último, se le sumará 20 cm de separación de cada lado para evitar que las canastas estén al ras de las paredes. Entonces como sumatoria total tenemos que el ancho será de 280 cm.

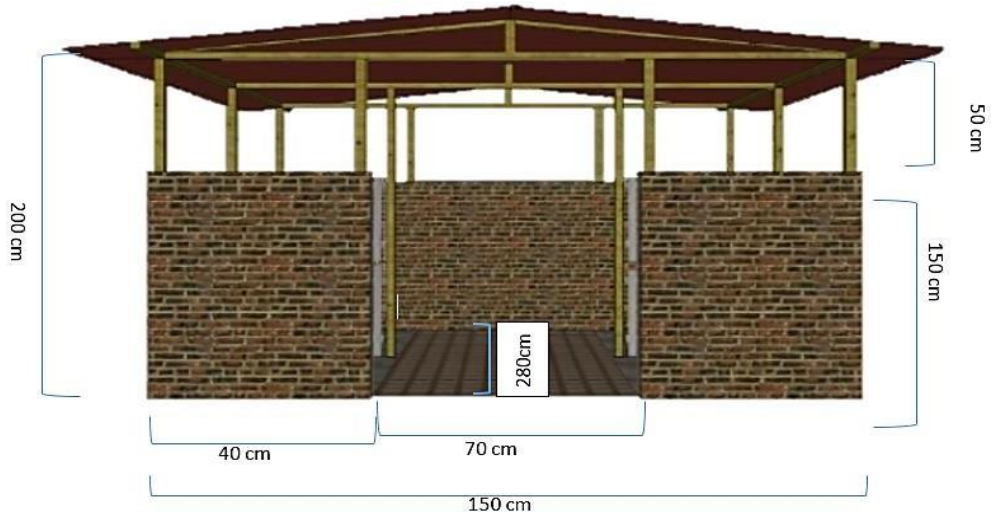
Figura 23.- Largo del sistema de compostaje por canastas



Fuente: Elaboración propia

Altura total. -cada canasta tiene una altura de 25 cm a este valor lo multiplicamos por el número de canastas que se van a apilar que son 4, lo que nos da un valor de 100 cm, finalmente a este valor le añadiremos 100 cm más para que la persona encargada pueda ingresar al área de compostaje. El resultado final de la sumatoria será 200 cm

Figura 24.- Dimensiones del área de compostaje



Fuente: (Valencia et al., 2013)

Construcción del área de compostaje

Para la construcción del área de compostaje se necesitarán los siguientes materiales

- Acero
- Hojas de zinc
- Ladrillos
- Cemento
- Arena

Procedimiento

Las paredes se construirán a base de ladrillo que es un material resistente por lo que es ideal para nuestra área de compostaje, tendrá una altura de total de 2 m, de los cuales, 1,5 m serán de ladrillo y el resto se dejara descubierto para que la circulación del aire y así evitar malos olores, las columnas de soporte para el techo serán de acero debido a que este material es resistente por lo tanto asegurará una vida útil más larga, en cuanto al techo será cubierto por hojas de zinc que también es una material resistente y el piso será de hormigón para evitar el contacto directo con el suelo de cualquier tipo de derrame de material de compost.

Parámetros a tomar en cuenta en el compostaje

- **Aireación**

  Para asegurar una buena aireación, se debe agregar un cierto porcentaje de material grueso. Los materiales gruesos deben agregarse especialmente para estructurar la basura cuando la densidad de los desechos es demasiado alta (> 700 kg/m^3) y, por consecuencia, no se realiza una libre circulación del aire. En general, el suministro de material grueso se puede realizar con la fracción gruesa que había sido separada antes o con la fracción gruesa del compost listo.

  Para pequeñas plantas de compostaje, es suficiente la mezcla/ revuelta del material para garantizar la aireación. (Röben, 2002)

- **Humedad**

  Se necesita una humedad entre 40 - 60 % (contenido de agua del material) para asegurar una biodegradación óptima. Si es demasiado seco el material, se para el proceso de biodegradación; si es demasiado húmedo, se transforma el proceso en putrefacción anaeróbica incontrolada.

  El humedecimiento se puede realizar manualmente o mecánicamente dependiendo del sistema que se utilice. Se riega el material con regadora manual o con aspersor. (Röben, 2002)

- **PH**

  El pH óptimo sería 7. Valores más cercanos a la neutralidad son mejores ya, que el rango de asimilación por las plantas de los nutrientes en un suelo es mejor. (Röben, 2002)

  Si el pH es alto se puede disminuir añadiendo azufre elemental, que es oxidado por un gran número de microorganismos en el suelo, generando protones que reducen el pH.

- **La tasa C/N**

  Es un parámetro importante que debe ser controlado. Este parámetro sirve asegurar la calidad del abono para la fertilización.

  Se puede aumentar la tasa C/N agregando materiales de base celulósica, como papel, desechos de la industria de madera etc. (Röben, 2002)

4.1.8 Plan De Manejo Ambiental

El plan de Manejo es una herramienta muy útil que nos ayudara a evaluar la implementación de la gestión de residuos sólidos, con el propósito de que se lleve un control de las actividades propuestas.

Las medidas propuestas están diseñadas de acorde a las fases de la gestión integral de residuos sólidos según (INEN, 2014) que incluyen: la clasificación, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final.

El Plan de Manejo contiene los siguientes sub planes:

- Plan de prevención y mitigación de impactos
- Plan de contingencias
- Plan de comunicación, capacitación y educación ambiental
- Plan de seguridad y salud ocupacional
- Plan de control y disposición de desechos
- Plan de monitoreo y seguimiento

4.1.8.1 Plan de prevención y mitigación de impactos

Tabla 4.- Plan de prevención y mitigación de impactos

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS.					
OBJETIVO:	Prevenir y mitigar los potenciales impactos ambientales provenientes de la ejecución de las actividades de producción dentro de las instalaciones de la hacienda bananera “Hermanos Lozano”				
LUGAR DE APLICACIÓN:	Área de producción de la hacienda “Hermanos Lozano“				
RESPONSABLE:	Administración de la bananera				
ASPECTO AMBIENTAL	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO**
Generación de residuos	Contaminación del recurso suelo.	-Mantenimiento y limpieza de las áreas de producción. - Colocar recipientes de basura en cada una de las áreas de producción. -Colocar la fruta de rechazo en recipientes adecuados para evitar su putrefacción. -Disponer de un centro de acopio para el almacenamiento de residuos sólidos	-No. actividades ejecutadas / No. Actividades planificadas. -Recipientes adquiridos y colocados en las respectivas áreas -Funcionamiento Centro de acopio	-Registros fotográficos. -Factura de los recipientes adquiridos -Registro fotográfico	Anual

		-Mantener un inventario del material almacenado en el centro de acopio -Rotular las áreas de disposición temporal de desechos peligrosos y no peligrosos.	-Cantidad y tipo de residuos -No. de recipientes rotulados	-Inventario -Check list -Registros fotográficos.	Mensual
Manejo de derivados de hidrocarburos	Alteración de los recursos agua, suelo y aire por posible derrame de derivados de hidrocarburos	Muro de contención (que permitan recoger en caso de derrames) en el área de bombeo de agua de pozo.	Suelo libre de contaminación por hidrocarburos	-Muro de contención dispuesto en el área pertinente	Mensual
		-Adquirir un kit anti derrames para el área de almacenamiento de combustibles.	- kit anti derrames colocado en su respectivo lugar	-Factura de insumos que conforman el kit anti derrames	Anual
Alteración de la calidad del agua	Disminución de la calidad del agua.	-Limpieza periódica de los canales de agua de regadío de la hacienda	-Canales de regadío limpios.	Registro fotográfico	Trimestral
		-Reducir la dependencia de plaguicidas adoptando un enfoque en el manejo integrado de plagas propuesto por la FAO.	-Efectividad del manejo integrado de plagas.	Informe del manejo integrado de plagas	Permanente
Gestión Ambiental	Los que se originen por la falta oportuna de aplicación de	- Adquirir el registro ambiental otorgado por la autoridad ambiental competente. -Obtener el registro generador de desechos peligrosos.	-# de solicitudes realizadas/ # de solicitudes programadas	- Registro en el SUIA -Registro generador de	Una sola vez

	medidas ambientales.		-# de solicitudes realizadas/ # de solicitudes programadas	desechos obtenido	

Fuente: Elaboración propia

4.1.8.2 Plan de contingencias

Tabla 5.- Plan de contingencia

PLAN DE CONTINGENCIAS					
OBJETIVO:	Conocer y mantener implementado el plan de contingencias en la Hacienda.				
LUGAR DE APLICACIÓN:	Instalaciones de Hacienda Bananera “Hermanos Lozano”				
RESPONSABLE:	Administración de la bananera				
ASPECTO AMBIENTAL	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO**
Seguridad y Salud Ocupacional del trabajador	Afectación al ambiente laboral y medio ambiente	-Elaborar un Plan de Contingencias que contenga el respectivo Plan de Emergencias y Evacuación de la bananera.	-Plan elaborado/plan propuesto	Plan de Contingencias y Emergencias.	Anual
		-Elaborar un registro bitácora de Accidentes que se han producido en la bananera.	-Número de accidentes al año.	Bitácora del registro de accidentes.	Anual

Manejo de riesgos (Incendio, Explosión, Sismo)	Riesgo para la salud y seguridad del trabajador	-Crear una ruta de evacuación con su respectiva señalética	-Ruta de evacuación con su respectiva señalética.	-Registro fotográfico	Anual
		- Actuar de acuerdo al procedimiento señalado en el Plan de emergencias y Evacuación de la hacienda.	Actividades realizadas/ actividad propuestas	Check list	Anual
		-Realizar simulacros en las instalaciones de la hacienda	Número de simulacros ejecutados / # de simulacros planificados	-Registros de ejecución de simulacros. -Registro de asistencia	Anual

Fuente: Elaboración propia

4.1.8.3 Plan de comunicación, capacitación y educación ambiental

Tabla 6.- Plan de comunicación, capacitación y educación ambiental

PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL					
OBJETIVO:	Incorporar al personal el conocimiento de la gestión ambiental llevando a la concientización de cada individuo sobre su influencia en el ecosistema.				
LUGAR DE APLICACIÓN:	Hacienda bananera “Hermanos Lozano”				
RESPONSABLE:	Administración de La Bananera				
ASPECTO AMBIENTAL	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO**
Seguridad y Salud Ocupacional	Afectación al ambiente laboral y medio ambiente	Capacitación del personal responsable para liderar y enfrentar situaciones de riesgos	# de capacitaciones realizadas / # de capacitaciones planificadas.	Registros de capacitaciones Registros fotográficos.	Anual
Manejo de desechos	Inadecuado manejo de desechos	-Capacitar a todo el personal en la gestión de todo tipo de desecho -Dar a conocer a todos el personal sobre el contenido del presente estudio	# de capacitaciones realizadas / # de capacitaciones planificadas.	Registro fotográfico Registro de asistencia	Anual
Manejo de insumos químicos	Inadecuado manejo de insumos químicos	-Capacitar a todo el personal en la gestión del manejo de insumos químicos como: pesticidas, fertilizantes, etc.	Trabajadores capacitados en el manejo insumos químicos	-Registro fotográfico -Registro de asistencia	Anual

4.1.8.4 Plan de seguridad y salud ocupacional

Tabla 7.-Plan de seguridad y salud ocupacional

PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL					
OBJETIVO:	Proteger a empleados y otros de los riesgos que puedan estar asociados con su salud en el trabajo o visitas a las instalaciones de hacienda bananera “Hermanos Lozano”				
LUGAR DE APLICACIÓN:	Instalaciones de hacienda Bananera “Hermanos Lozano”				
RESPONSABLE:	Administración de la bananera				
ASPECTO AMBIENTAL	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO**
Seguridad y salud laboral	Riesgos y accidentes en los trabajos	-Proveer a todos los trabajadores los EPP necesarios y suficientes para la ejecución segura de sus actividades. -Vigilar la utilización correcta y oportuna de los EPP por parte de los trabajadores.	EPP entregado/ EPP adquirido	-Registro de entrega de EPP a trabajadores. -Registro fotográfico. -Facturas por compra de EPP.	Semestral
		-Adecuar un área para un dispensario médico. -Adquirir materiales para primeros auxilios y medicinas permitidas de acuerdo a la ley.	-Implementación del dispensario médico. -Materiales dentro del botiquín	-Registro fotográfico -Facturas por compra de medicinas.	Anual

4.1.8.5 Plan de control y disposición de desechos

Tabla 8.- Plan de control y disposición de desechos

PLAN DE CONTROL Y DISPOSICIÓN DE DESECHOS					
OBJETIVO:	Establecer documentalmente el procedimiento a seguir para el correcto manejo y disposición final de los desechos sólidos que se generen en la hacienda.				
LUGAR DE APLICACIÓN:	Instalaciones de la Hacienda Bananera “Hermanos Lozano”				
RESPONSABLE:	Administración de la bananera				
ASPECTO AMBIENTAL	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO**
Generación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	Clasificar los desechos para ser entregados a los gestores autorizados para su reciclaje, caso contrario, enviarlos a los sitios de almacenamiento de residuos para ser retirados por el servicio de recolección de desechos del cantón El Triunfo.	-Residuos clasificados y almacenados -Comprobante de entrega a la recicladora	Registro fotográfico -Facturas	Permanente
		Realizar el triple lavado a todos los envases de agroquímicos.	-Envases de agroquímicos lavados	Registro fotográfico	Mensual
		-Cumplir con las actividades de la guía o procedimiento para el manejo de los desechos peligrosos y no peligrosos con el objetivo de minimizar los mismos.	Actividades realizadas / actividades planificadas	Check list	Permanente

4.1.8.6 Plan de monitoreo y seguimiento - Programa de control de residuos

Tabla 9.- Plan de monitoreo y seguimiento - Programa de control de residuos

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO – PROGRAMA DE CONTROL DE RESIDUOS					
OBJETIVO:	Monitorear las zonas de trabajo de la hacienda de modo que las condiciones se mantengan dentro de los parámetros establecidos				
LUGAR DE APLICACIÓN:	Instalaciones de Hacienda bananera “Hermanos Lozano“				
RESPONSABLE:	Administración de la bananera				
ASPECTO AMBIENTAL	**IMPACTO IDENTIFICADO**	**MEDIDAS PROPUESTAS**	**INDICADORES**	**MEDIO DE VERIFICACIÓN**	**PLAZO**
Alteración de la calidad del suelo	Contaminación del recurso suelo	Revisión del cumplimiento de la guía propuesta para la gestión de residuos sólidos.	-Número de medidas cumplidas/ número de medidas planteadas	Registro fotográfico Check list	Mensual
		Revisión del cumplimiento de las medidas propuestas en el Plan de Manejo	-Número de medidas cumplidas/ número de medidas planteadas	Registro fotográfico Check list	Semestral
Gestión Ambiental	Los que se originen por la falta oportuna de aplicación de medidas ambientales.	Anualmente se presentara la declaración de desechos peligrosos generados en las instalaciones. La declaración deberá ser entregada a la autoridad ambiental competente, de	Declaración anual Declaración anual de desechos peligrosos	Informe de declaración anual de desechos peligrosos	Anual

		acuerdo a la normativa ambiental vigente.			
		Presentar los Informes ambientales de Cumplimiento (IAC) de acuerdo a la normativa ambiental vigente.	Informe Ambiental de cumplimiento	Informe Ambiental de cumplimiento	Anual

CAPÍTULO V

5.1. DISCUSIÓN

La gestión integrada de desechos sólidos se planteó como una propuesta para mejorar el manejo de desechos sólidos generados en la Hacienda Bananera “Hermanos Lozano”, además de reducir los impactos causados por este motivo.

Del diagnóstico del manejo actual de los desechos sólidos en la hacienda, se obtuvo como resultado que los residuos sólidos producidos en las actividades de la hacienda son depositados en lugares no permitidos o a la intemperie, debido a que no poseen una infraestructura adecuada como se establece en la normativa, así mismo tampoco cuentan con contenedores para los residuos sólidos producidos en cada una de las áreas de producción, provocando que se los depositen en el suelo y estén en contacto directo con el suelo.

En los resultados obtenidos en la caracterización de residuos se evidenció que los residuos orgánicos fueron los de mayor generación con un 94% y el de menor generación fue del papel y cartón con el 1%, valores similares a los mostrados por Brito et al. (2016) en donde señala que en el mercado La Merced, el residuo orgánico fue del 85%, y el cartón 1%, demostrando, que se puede comprobar que pese a que no se realiza la misma actividad los porcentajes no están tan alejados unos de otros, es conveniente especificar que la población objeto de estudio no es la misma y en comparación a la población del mercado, la población del presente estudio es mucho menor.

La generación total semanal de la hacienda “Hermanos Lozano” fue de 1.093,18 kg, valor por debajo de los resultados obtenidos por Lara (2013) en donde expone valores de generación semanal de residuos sólidos de algunas haciendas bananeras como por ejemplo, el valor más alto pertenece a la hacienda Margarita # 2 con 74.043,1 kg por semana y el valor más bajo pertenece a la hacienda dos Hermanos # 1 con 3.149,74 kg por semana. Es posible que los valores sean mayores debido al número de hectáreas que poseen cada hacienda, así como también puede ser por la cantidad de cajas de banano que producen.

Mediante las encuestas realizadas a trabajadores de la hacienda “Hermanos Lozano” se evidenció que el 50% tiene algún tipo de conocimiento acerca de gestión de residuos, sin embargo este conocimiento no es suficiente a la hora de realizar el manejo de residuos sólidos ya, que no poseen una guía que les indique el procedimiento a seguir para realizar un buen manejo, resultados similares a los mostrados por Rodríguez et al., (2017) en donde señala que el principal problema en la empresa Cyrgo SAS en cuanto al manejo de residuos sólidos, es que no existe un documento técnico que contenga las medidas a implementar para una adecuada gestión de residuos sólidos.

Para la determinación de posibles estrategias que contribuyan a la gestión de los desechos en la hacienda se tomó en cuenta los resultados de la encuesta en donde se puede evidenciar que el 75 % de los trabajadores está de acuerdo en que la gestión integral de los residuos sólidos es importante y están dispuestos a que se establezcan medidas para la mejora del sistema de gestión de residuos sólidos que poseen actualmente, por esto se ha optado por la elaboración de una guía con el procedimiento a seguir con cada uno de los residuos identificados.

Los instrumentos de difusión son muy necesario a la hora de trasmitir información a la población objeto de estudio tal como menciona Proyecto BAM (2017) en su trabajo de investigación en el cual hace referencia a que utilizó diferentes medio para la difusión de su Plan de Manejo de residuos plásticos , tal como se proponen en una de las estrategias planteadas en el presente estudio.

CAPÍTULO VI

6.1. CONCLUSIONES

- De acuerdo al diagnóstico realizado en la hacienda se determinó que las actividades de recolección, almacenamiento temporal y destino final posee falencias debido a que carecen de una guía técnica para llevar a cabo cada una de estas actividades y al no contar una instalación apropiada como se dicta en la normativa aplicable en donde se establecen requisitos para la implementación de este tipo de instalaciones, va empeorando la situación.

- La caracterización demostró que los residuos sólidos generados en mayor cantidad fueron los orgánicos (banano de rechazo, raquis y restos de corona), por otro lado, tenemos al residuo peligroso que fueron los de menor generación. Así mismo se comprobó que en la hacienda no se almacenan residuos plásticos, debido a que se los entregan a personas que reciclan estos materiales.

- Mediante la encuesta se comprobó que la mayor parte de los trabajadores consideran que la gestión de residuos sólidos actual es pésima y que puede mejorar mediante estrategias que proporcionaron en la pregunta 12 de la encuesta, en donde se les pidió aportar ideas para mejorar la gestión de residuos sólidos en la hacienda.

- Así mismo se comprobó que en su mayoría, los trabajadores de la hacienda tienen poco conocimiento en temas relacionados a la gestión de residuos sólidos, lo que nos demuestra que no están capacitados para aplicar técnicas o procedimientos que aseguren la correcta gestión de residuos sólidos.

- Las encuestas, la caracterización, la revisión bibliográfica y las recomendaciones de los trabajadores de la hacienda, permitieron plantear estrategias para la mitigación de los impactos causados por la actividad y como resultado obtener una mejorara en la gestión de residuos sólidos de la hacienda.

- El plan de manejo al ser un instrumento de control y seguimiento, nos ayudará a evaluar las medidas planteadas, con el objetivo de mitigar, prevenir o corregir los impactos que generen las actividades realizadas en la bananera y así ayudar en la toma de decisiones.

- La implementación de la gestión integrada de los residuos sólidos para la hacienda "Hermanos Lozano" espera ser el proyecto precursor para las haciendas aledañas, debido a que en la zona en donde se encuentra nuestra área de estudio se encuentra varias haciendas de pequeños bananeros que, así como nuestra área de estudio, no cuenta con técnicas o medidas adecuadas para la gestión de sus residuos.

6.2. RECOMENDACIONES

- Dar cumplimiento a la guía de gestión de residuos sólidos propuestos en el presente estudio, e involucrar a los trabajadores en cada una de sus actividades para que vayan adquiriendo el conocimiento necesario para este tipo de operaciones.

- Construcción del centro de acopio temporal, bajo los criterios establecidos en la normativa aplicable, con el propósito de dar cumplimiento a la legislación y que por añadidura los residuos sólidos generados no sean dispuestos en áreas no permitidas por la ley.

- Se recomienda que en la hacienda se impartan charlas informativas acerca de la gestión de residuos sólidos y temas relacionados

involucrando a todo el personal de la hacienda y de manera regular para reforzar conocimientos.

- La autoridad ambiental competente deberá impulsar a los pequeños productores de banano del recinto Playa Seca a que se sujeten al proceso de regularización ambiental con el objetivo de que conozcan los procesos a seguir para obtener un permiso ambiental y así cumplan con la normativa ambiental aplicable.

REFERENCIA BIBLIOGRAFÍCA

Barradas, A. (2009). Gestión Integal de residuos sólidos municipales Estado del arte. In *Instituto Tecnológico de Minatitlán*. http://oa.upm.es/1922/1/Barradas_MONO_2009_01.pdf

Brito, H., Robalino, P., Espinoza, M., Yaulema, F., Freire, P., Moreno, N., Gómez, B., & Inca, M. (2016). Diseño De Un Sistema De Gestión Integral Para El Manejo De Residuos Sólidos En El Mercado "La Merced." *European Scientific Journal*, *12*(12), 484–497.

Cun, J., & Prado, J. (2014). *Propuesta de un sistema de gestion ambiental para la finca cafetalera "Lolita" En Piñas*. Universidad Técnica de Machala.

CYMA. (2008). *"Plan de residuos sólidos Costa Rica (PRESOL). Plan de acción", Costa Rica,*. Programa Competitividad y Medio Ambiente.

Elbehri, A., Calberto, G., Staver, C., Hospido, A., & Skully, D. (2015). Cambio climático y sostenibilidad del banano en el Ecuadorr: Evaluación de impacto y directrices de política. *Organización de La Naciones Unidas Para La Alimentacion y La Agricultura (FAO)*.

Environmental Protection Agency (EPA). (2002). Solid waste management: A local challenge with global impacts. *United States Environmental Protection Agency*, 22. http://www.epa.gov/osw/nonhaz/municipal/pubs/ghg/f02026.pdf

FICHTNER – LKSUR Asociados. (2005). *"Plan Director de residuos Sólidos de Montevideo y Área Metropolitana."*

Flores, C. (2009). La problemática de los desechos sólidos. *Economia*, *27*, 121–144.

Galindo, S. (2019). *Centro de acopio de residuos sólidos*. https://www.youtube.com/watch?v=SGYp4uEQXpg

INCAE. (2007). Guía de separación de residuos sólidos. *Gestión Ambiental de*

INCAE, 10. https://www.incae.edu/sites/default/files/_guia-residuos-cwk-7.pdf

Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN). (2014). Nte Inen 2841. *Ministerio de Industrias y Productividad, Ecuador*.

INTAGRI. (2017). Técnica del Triple Lavado de Envases de Plaguicidas. *Serie Fitosanidad*, *Num 76*, 4p.

Jaramillo, E., & Argüello, A. (2020). Ecuador, líder en la producción de banano. *Ekos*. https://www.ekosnegocios.com/articulo/ecuador-lider-en-la-produccion-de-banano

Lara, H. (2013). *Residuos Sólidos provenientes de la actividad Bananera y sus efectos en la calidad ambiental del cantón Valencia. Año 2012. Plan De Reciclaje*. Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

Ministerio de Agricultura Ganadería Acuacultura y Pesca. (2014). *MAGAP apoya a pequeños bananeros para obtener certificaciones internacionales*. https://www.agricultura.gob.ec/magap-apoya-a-pequenos-bananeros-para-obtener-certificaciones-internacionales/

Ministerio de Comercio Exterior. (2017). *Informe sector bananero ecuatoriano*. https://www.produccion.gob.ec/wp-content/uploads/2019/06/Informe-sector-bananero-español-04dic17.pdf

Ministerio del Ambiente. (s.f). Programa 'PNGIDS' Ecuador. *Programa Nacional Para La Gestión Integral de Desechos Sólidos – PNGIDS ECUADOR*.

Ministerio del Ambiente. (2015). Acuerdo Ministerial 061. *Reforma Del Libro Vi Del Texto Unificado de Legislación Secundaria*, 80.

Ministerio del Ambiente. (2018). *ACUERDO MINISTERIAL N° 109*. Reforma Al Acuerdo Ministerial N° 061, Publicado En La Edición Especial Del Registro Oficial N° 316 De 4 De Mayo De 2015.

Montoya, A. (2012). Caracterización de Residuos Sólidos. *Tecnológico de Antioquia*, *4*, 67–72.

Muñoz, J. (1999). *Metodología de Caracterización de Residuos Sólidos Urbanos y Bases Para el Desarrollo de un Laboratorio*. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

Muriel, E. (2018). *Propuesta de un sistema integral de gestion ambiental para una hacienda Bananera*. Universidad De Guayaquil.

Ortiz., L., & Téllez., Y. (2020). *Formulación De Un Plan De Gestión Integral De Residuos Agroquímicos Utilizados En El Cultivo De La Guanábana (Annona Muricata) En La Vereda Aguasal Del Municipio De Pauna- Boyacá*.

Peñafiel, J. (2005). *Aplicación de estándares desarrollo y actores locales Cantón El Triunfo (Software de Aplicación)*. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales.

Pinto Osorio, D., & Pinto Iglesias, T. (2012). Bases legales, teóricas y metodológicas para gestionar integralmente los residuos sólidos urbanos: municipio Los Taques, estado Falcón, Venezuela. *Multiciencias*, *12*, 25–31.

Proyecto BAM. (2017). *Manejo Residuos Plásticos en la Industria del Banano*.

Röben, E. (2002). *Manual de Compostaje Para Municipios*. DED/ Ilustre Municipalidad de Loja. http://www.resol.com.br/Cartilha7/ManualCompostajeparaMunicipios.pdf

Rodríguez, L., Revelo, N., & Guillermo, W. (2017). Gestión Integral De Residuos Sólidos en La Empresa CYRGO SAS. *Revista de La Facultad de CienciasEconómicas y Administrativas. Universidad de Nariño*, *2*(2), 103–121.

Rondón, E., Szantó, M., Pacheco, J., Contreras, E., & Gálvez, A. (2016). Guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios. *Manuales de La CEPAL*, 209. https://repositorio.cepal.org/handle/11362/40407

Sepúlveda, L., & Alvarado, J. (2013). *Manual de Compostaje*. Manual de Aprovechamiento de Residuos Orgánicos a Traves de Sistemas de Compostaje y Lombricultura En El Valle de Aburrá.

http://www.earthgreen.com.co/descargas/manual-compostaje.pdf

Supergold S.A. (s.f.). *“Cooperativa Agrícola Amazonas” “El Piedrero.”*

Tchobanoglous, G., Vigil, S., & Theisen, H. (1994). *Integrated Solid Waste Management* (Internatio). McGraw-Hill, Singapore.

TULSMA. (2015). *Texto Unificado de Legislacion Secundaria de Medio Ambiente*. Registro Oficial Nº 316.

Valdyr, D. (2015). *Reciclaje de desechos plasticos de Bananeras.* https://prezi.com/cbwajn1vyaza/reciclaje-de-desechos-plasticos-de-bananeras/

Valencia, M., Galicia, A., & Vaca, M. (2013). *Diseño de un centro de acopio y una planta de compostaje para un parque sustentable*. Asociacion Mexicana de Ingeniera, Ciencia y Gestion Ambiental. https://www.researchgate.net/publication/326657650_Diseno_de_un_centro_de_acopio_y_una_planta_de_compostaje_para_un_parque_sustentable

ANEXOS

Anexo fotográfico

Anexo 1.- Almacenamiento de materiales de trabajo

Anexo 2.- Almacenamiento temporal de desechos orgánicos

Anexo 3.- Almacenamiento temporal de fruta de rechazo

Anexo 5.- Actividades del proceso de cosecha

Anexo 4.- Almacenamiento de insumos químicos

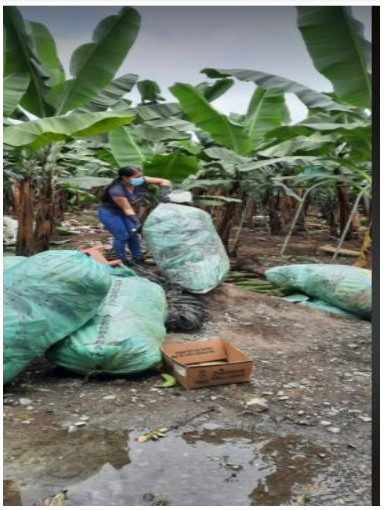
Anexo 6.- Almacenamiento de combustible

Anexo 7.- Contaminación de suelo por hidrocarburos

Anexo 8.- Pesaje de residuos orgánicos

Anexo 9.- recolección de residuos dentro de la hacienda

Anexo 10.- Pesaje de residuos sólidos no peligrosos



Anexo 11.- Almacenamiento de residuos sólidos no peligrosos

Anexo 12.- Modelo de encuesta

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

NOMBRE DEL ENCUESTADO: NUMERO DE ENCUESTA:

FORMATO DE ENCUESTA

1. ¿Está usted familiarizado o ha escuchado el término residuo sólido?
   Si ( ) No ( )
2. ¿Conoce usted cuales son los tipos de residuos sólidos?
   Si ( ) No ( )
3. ¿sabe usted que es un punto ecológico?
   Si ( ) No ( )
4. ¿Tiene conocimiento sobre los colores de los envases de los puntos ecológicos y para qué sirven?
   Si ( ) No ( )
   4.1. Si la respuesta es Si, una con lineas como corresponde:
   - Anaranjado
   - Verde
   - Azul
   - Rojo
   - Negro

   - Orgánico
   - Desechos comunes
   - Peligrosos
   - Reciclables
   - Especiales

5. ¿conoce usted qué es la separación en la fuente?
   Si ( ) No ( )
6. ¿Qué entiende usted por reciclaje?
   Separar( ) Convertir ( ) Reutilizar ( ) No sabe ( )
7. ¿sabe usted que materiales se pueden reciclar?
   Si ( ) No ( )

   6.1. Seleccione los materiales que se pueden reciclar:

   Tubos de pasta dental ( ) Papel y cartón en buen estado ( ) Plástico (PET) ( )

   Bolsas de frituras ( )

   Encendedor desechable ( ) Botellas de vidrio retornables ( ) Envases de colores ( )

8. ¿Cree usted que es importante el manejo de los residuos sólidos?
   Si ( ) No ( )
9. ¿Sabia que hay normas y entidades que controlan el manejo de residuos sólidos?
   Si ( ) No ( )
10. ¿cree usted que el manejo actual que se dan a los residuos sólidos en la hacienda son adecuados?
    Si ( ) No ( )

Anexo 13.- Modelo de encuesta

11. Señale según su criterio cuales son los beneficios de la implementación de la gestión integral de desechos sólidos.

( ) No se saturan los rellenos sanitarios locales
( ) Disminución de gases de efecto invernadero
( ) Costes elevados durante su implementación
( ) Comercialización de material reciclable

12. ¿Qué ideas podría aportar usted para mejor la gestión de residuos sólidos en la hacienda?

_____
_____
_____
_____

Extracto del Acuerdo Ministerial N° 109

Procedimiento de regularización ambiental para la obtención del registro ambiental.

"Certificado Ambiental.- En los casos de proyectos, obras o actividades con impacto ambiental no significativo, mismos que no conllevan la obligación de regularizarse, la Autoridad Ambiental Competente emitirá un certificado ambiental. Los operadores de las actividades con impacto ambiental no significativo, observarán, las guías de buenas prácticas ambientales que la Autoridad Ambiental Nacional emita según el sector o la actividad; en lo que fuere aplicable.(Ministerio del Ambiente, 2018)

Para su obtención el operador ingresará la información que se solicite a través del Sistema Único de Información Ambiental y las coordenadas de ubicación del proyecto, obra o actividad para obtener el certificado de intersección. Este proceso determinará la necesidad de obtener la viabilidad técnica por parte de la Subsecretaría de Patrimonio Natural o las unidades de Patrimonio Natural de las Direcciones Provinciales del Ambiente, según corresponda. (Ministerio del Ambiente, 2018)

La obtención del Certificado Ambiental culminará con la descarga de la Guía de Buenas Prácticas Ambientales, correspondiente a la actividad seleccionada, misma que deberá ser implementada por el operador, en lo que fuere aplicable; sin perjuicio de que como todo operador de un proyecto, para o actividad, deba conocer y observar la integridad de la normativa ambiental aplicable". (Ministerio del Ambiente, 2018)

Art. 6.- Sustitúyase el contenido el artículo 24, por el siguiente: "Registro ambiental.- La Autoridad Ambiental Competente, a través del Sistema Único de Información Ambiental, otorgará la autorización administrativa ambiental para obras, proyectos o actividades con bajo impacto ambiental, denominada Registro Ambiental.(Ministerio del Ambiente, 2018)

Los operadores de proyectos, obras o actividades, deberán cumplir con las obligaciones que se deriven del registro ambiental, además de lo dispuesto en la normativa aplicable. (Ministerio del Ambiente, 2018)

Para la obtención del registro ambiental no es obligatoria la contratación de un consultor acreditado". (Ministerio del Ambiente, 2018)

Art. 7.- Inclúyase los siguientes artículos, posteriores al artículo 24:

"Art. (...).- Proceso de obtención de registro ambiental.- Para la obtención del registro ambiental, el operador deberá(Ministerio del Ambiente, 2018):

1 Registrar en el Sistema Único de Información Ambiental el proyecto, obra o actividad a regularizarse;
2 Obtener el certificado de intersección; del cual se determinará la necesidad de obtener la viabilidad técnica por parte de la Subsecretaría de Patrimonio Natural o las unidades de Patrimonio Natural de las Direcciones Provinciales del Ambiente, según corresponda.
3 Ingresar la información requerida en el formulario de registro ambiental, a través del Sistema Único de Información Ambiental;
4 Descargar los formatos para la aplicación de los mecanismos de participación ciudadana;
5 Realizar los procesos de participación ciudadana, de acuerdo a lo establecido en el presente instrumento;
6 Subir el informe de sistematización del proceso de participación ciudadana al Sistema Único de Información Ambiental;
7 Elaborar la matriz de observaciones recogidas durante el proceso de participación ciudadana, en la cual se detalle las que fueron acogidas y la justificación de las que no fueron incorporadas;
8 Realizar los pagos por servicios administrativos en los lugares indicados por la Autoridad Ambiental Competente.

Una vez cumplido el procedimiento contemplado en el presente artículo, el registro ambiental será emitido y publicado por la Autoridad Ambiental Competente

a través del Sistema Único de Información Ambiental".(Ministerio del Ambiente, 2018)

"Art. (...).- Actualización del registro ambiental. - Los operadores cuyos proyectos, obras o actividades, se encuentren regularizados mediante registro ambiental y requieran la ejecución de actividades complementarias, solicitarán a la Autoridad Ambiental Competente, mediante el Sistema Único de Información Ambiental, la actualización del registro ambiental para lo cual deberán adjuntar la correspondiente ficha de registro y su plan de manejo ambiental. (Ministerio del Ambiente, 2018)

La actualización del registro procederá siempre que la inclusión de las actividades complementarias no conlleve la necesidad de obtener una licencia ambiental".(Ministerio del Ambiente, 2018)