



Pontificia Universidad
Católica del Ecuador

SEDE
ESMERALDAS

ESCUELA DE GESTIÓN AMBIENTAL

TESIS DE GRADO

Tema

PROPUESTA DE MANEJO DE DESECHOS PARA EL PROCESAMIENTO ARTESANAL DE
PANELA EN EL RECINTO EL TIGRE

Autor

MARÍA ANTHONELLA GUERRERO FUENTES

Asesor

MSC. KARLA SOLIS CHARCOPA

Esmeraldas - Abril 2023

TRIBUNAL DE GRADUCIÓN

Trabajo de tesis luego de haber dado cumplimiento a los requisitos exigidos por el reglamento de grado de la PUCE-Esmeraldas, previo a la obtención del título de Licenciada de Gestión Ambiental.

Presidente de tribunal de graduación

Lector 1

Mgt. Mérida Ortiz Castro

Lector 2

Mgt. Eduardo Rebolledo Monsalve

Coordinador de Área de Ingeniería, Construcción y Ambiente

Mgt. Javier Burbano Salazar

Director de tesis

Mgt. Karla Solís Charcopa

Esmeraldas, abril del 2023

AUTORÍA

Yo, María Anthonella Guerrero Fuentes declaro que la presente investigación enmarcada en el actual trabajo de tesis es absolutamente original, auténtica y personal.

En virtud que el contenido de esta investigación de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor y de a PUCE- Sede Esmeraldas.

María Anthonella Guerrero

C.I. 0804233195

AGRADECIMIENTO

Por medio del presente escrito quiero agradecer primordialmente a Dios por darme salud, ganas y perseverancia para alcanzar esta meta, que mis padres incitaron a alcanzar desde niña.

A mis padres Antonio Guerrero y María Fuentes que en paz descansen gracias a su esfuerzo, ejemplo y apoyo incondicional de mis hermanos hicieron que alcanzara este logro tan importante para mi vida profesional, siendo mis guías desde pequeña e inculcándome valores y principio para ser un persona de bien y digna de admirar en el ámbito familiar, por eso mediante estas palabras quiero decirles que les agradezco tanto por haber sido los mejores padres y hermanos del mundo.

A mi asesora Karla Solís, por darme la oportunidad y confianza de realizar el trabajo investigativo mediante su asesoría, conocimiento, paciencia y dedicación durante todo el proceso.

DEDICATORIA

Con todo cariño dedico el presente trabajo a Jimmy Palacios y mis padres y a Dios que con su amor y misericordia hizo que durante el proceso estudiantil no desistiera y llegara alcanzar una nueva etapa en mi vida profesional.

Tabla de contenido

TESIS DE GRADO	¡Error! Marcador no definido.
AUTORÍA	¡Error! Marcador no definido.
AGRADECIMIENTO	¡Error! Marcador no definido.
DEDICATORIA	¡Error! Marcador no definido.
RESUMEN	¡Error! Marcador no definido.
ABSTRACT	¡Error! Marcador no definido.
1. INTRODUCCIÓN	¡Error! Marcador no definido.
1.1 Presentación del tema de investigación	¡Error! Marcador no definido.
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	¡Error! Marcador no definido.
1.3 JUSTIFICACIÓN	¡Error! Marcador no definido.
1.4 OBJETIVOS	¡Error! Marcador no definido.
1.4.1 OBJETIVO GENERAL	¡Error! Marcador no definido.
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	¡Error! Marcador no definido.
2. CAPITULO I: MARCO TEÓRICO	¡Error! Marcador no definido.
2.1. Bases Teórica – Científica	¡Error! Marcador no definido.
2.2. Marco Legal	¡Error! Marcador no definido.
3. CAPITULO II: DISEÑO METODOLOGICO	¡Error! Marcador no definido.
3.1 Área de estudio	¡Error! Marcador no definido.
3.2 Metodología	¡Error! Marcador no definido.
3.2.1 Métodos	¡Error! Marcador no definido.
3.2.2 Población	¡Error! Marcador no definido.
3.2.3 Muestra	¡Error! Marcador no definido.
3.2.4 Recolección de Datos, Fuentes Primarias	¡Error! Marcador no definido.
3.2.5 Recolección de Información, Fuentes Secundarias	¡Error! Marcador no definido.
3.2.6 Análisis de Información	¡Error! Marcador no definido.
3.2.7 Diseño de la propuesta	¡Error! Marcador no definido.8
4. CAPITULO III : IDENTIFICACIÓN DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN ARTESANAL DE LOS RESIDUOS	¡Error! Marcador no definido.
4.1 Impactos ambientales negativos.....	30
5. CAPITULO IV : IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES EN LA ELABORACIÓN DE LA PANELA	31
5.1 Identificación de los procesos de Produccion	32

5. CAPITULO V : PROPUESTAS DE APROVECHAMIENTO DE LOS DESECHOS SÓLIDOS ORGÁNICOS GENERADOS EN LA ELABORACIÓN DE LA PANELA	31
5.1 Discusión	¡Error! Marcador no definido.
6. CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	¡Error! Marcador no definido.
7.1 Conclusiones	49
7.2 Recomendaciones	50
8 : REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	¡Error! Marcador no definido.
9. : ANEXOS	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 1. Aprovechamiento del bagazo por tipo de residuo....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 2.Distribucion de Muestras	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 3. Procesos de Produccion de la Panela en relacion a la gestion de los residuos;	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 4.Aspectos e Impactos Ambientales	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 5.Efectos Ambientales en la Etapa de Produccion de la Panlea Trapiches.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 6.Impactos Ambientales	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 7.Inconsistencias Ambientales Encotradas en la Fase De Produccion	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 8.Propuesta de Utilizacion de Equipos de Proteccion .	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 9.Propuesta de Mejoras en la Fase de Produccion	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 10.ficha técnica de la entrevista	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 11.Población Encuestada	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 12.Entradas y salidas en la producción y elaboración de la panela;	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 13.Lista de verificación en los trapiches de estudio	¡Error! Marcador no definido.
Figura 1.Mapa de Ubicación.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 2. Identificacion de Los Princiaple Resiuos	¡Error! Marcador no definido.
Figura 4. Cambio de combustión Bagazo.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 9.Entrevista informal.....	¡Error! Marcador no definido.0
Figura 10.Almacenamiento de Apronte	¡Error! Marcador no definido.1
Figura 11.Creación ramadas de almacenamiento de Bagazo;	¡Error! Marcador no definido.2
Figura 12.Prelimpieza.....	¡Error! Marcador no definido.3
Figura 13.sustitución de leña por Bagazo	¡Error! Marcador no definido.4

Figura 14.Pre-Limpieza	¡Error! Marcador no definido.5
Figura 15.Des-casachado	¡Error! Marcador no definido.6
Figura 16.Evaporización y Punteo.....	¡Error! Marcador no definido.7
Figura 17.Evaporización y Punteo.....	58

RESUMEN

La generación de residuos sólidos es un tema de gran importancia a nivel mundial, razón por el cual se registran niveles alto de contaminación en el medio ambiente. Debido al desarrollo demográfico y a la intervención antrópica que se crea hoy en día, no se toman conciencia del daño que se generan mediante la expansión de las cadenas de producción. Por tal motivo la reciente investigación efectuado en la parroquia de Tachina, recinto el Tigre, la cual tuvo como objetivo diseñar una propuesta de aprovechamiento de residuos sólidos del proceso productivo de la Panela como biomasa de combustión.

La presente propuesta se propone utilizar el bagazo como su combustión, e incorporar mejoras en la cadena productiva, bibliográficas, en el marco legislativo de la gestión integral de residuos sólidos, y verificar de qué forma afecta el medio ambiente de la zona. De la misma manera se capacito a los productores de la zona para mejoras de inocuidad, e implementar estrategias de producción más limpia y en fases de elaboración de la panela.

La investigación muestra los principales aspectos e impactos ambientales hallados en los diferentes procesos de producción, de la zona de estudio los inciden en la generación de los residuos orgánicos resultantes de su actividad. No disponen de un lugar de almacenamiento de bagazo, o vertido de cachaza y aguas mieles, vertiendo estos residuos de manera directa al suelo, y los cuerpos de aguas más cercanos, incidiendo en impactos ambientales significativos en el recinto.

Como resultado se obtuvieron las variables críticas que afectan el proceso y los componentes a mejorar en el sistema de combustión para hacerlo más eficiente. Los cambios propuestos responden a las necesidades locales en términos de eficiencia energética, y no alteran la sistemática propia del proceso rural de los cañicultores del recinto.

Palabras clave: bagazo, residuos de cosecha, caña de azúcar, panela.

ABSTRACT

The generation of solid waste is an issue of great importance worldwide, which is why high levels of pollution are recorded in the environment. Due to the demographic development and the human intervention that is created nowadays, they are not aware of the damage that is generated by the expansion of the production chains. For this reason, the recent investigation carried out in the parish of Tachina, El Tigre enclosure, which aimed to design a proposal for the use of solid waste from the Panela production process as combustion biomass.

The present proposal intends to use the bagasse as its combustion, and incorporate improvements in the productive chain, bibliographical, in the legislative framework of the integral management of solid waste, and verify how it affects the environment of the area. In the same way, producers in the area were trained to improve safety, and implement strategies for cleaner production and in the panela elaboration phases.

The research shows the main aspects and environmental impacts found in the different production processes, in the study area they affect the generation of organic waste resulting from their activity. They do not have a bagasse storage place, or dumping of filter cake and honey water, dumping this waste directly into the ground, and the nearest bodies of water, influencing significant environmental impacts on the site.

As a result, the critical variables that affect the process and the components to be improved in the combustion system to make it more efficient were obtained. The proposed changes respond to local needs in terms of energy efficiency, and do not alter the system of the rural process of the cane growers of the enclosure.

Keywords: bagasse, crop residues, sugarcane, jaggery.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Presentación del tema de investigación

La generación de desechos sólidos es uno de los problemas más vastos que afronta la sociedad, que afecta de manera exorbitante a los seres humanos y el medio ambiente, de acuerdo con (Gallego & Villegas, 2021) la contaminación es un proceso cíclico sinónimo de deterioro ambiental, el cual abarca al suelo, aire, agua, donde los cambios existentes son de origen antropogénicos provenientes de las actividades industriales, u artesanales de transformación de materia prima que no cuentan con prácticas ambientalmente amigables poniendo en riesgo los diversos ecosistemas.

El acelerado crecimiento poblacional junto con el incontrolable desarrollo de las practicas industriales de producción, origina evidentes beneficios para las comunidades, pero a su vez provoca un grave desequilibrio en el medio ambiente, y la generación de desechos, hoy en día es un tema de gran importancia a nivel mundial, por ser un factor que incide de forma perjudicial, para el hombre y el medio ambiente , y el problema no radica en generar desechos si no en verterlos inadecuadamente al medio ambiente (Miranda, 2011)

Las agroindustrias se han convertido en un sostén muy importante para el desarrollo sostenible de las comunidades como un agente dinamizador de la economía local, como es el caso de la producción y elaboración de los derivados de la caña de azúcar. Para (Torres, Rios , & Toledo, 2011) en el país las agroindustrias paneleras se encuentran diseminada a lo largo y ancho del territorio ecuatoriano y están encaminadas por los cañicultores que al pasar los años se van expandiendo y su mercado va creciendo junto a sus producto artesanales.

La economía y el entorno natural están estrechamente relacionados y se determina por su aprovechamiento de los recursos naturales, tendientes por las necesidades de las diferentes colectividades para (Macedo, 2014), todo este aprovechamiento no ha encontrado un equilibrio que evite la degradación de los diferentes ecosistemas , cabe mencionar que los procesos generados por la transformación de la caña de azúcar en panela, carecen de tecnologías de mitigación de impactos generados por los subproductos provenientes de la transformación.(Leguizamon Sierra & Yepes Gonzalez, 2014)

Es importante recalcar la riqueza de los recursos naturales debido a la gran diversidad de estos, lo cual nos ofrece una variedad de materia prima para diferentes sectores económicos

del país, lo que a su vez ocasiona desequilibrio en la preservación de los recursos, en el caso de la producción de la panela en el Recinto el Tigre, está generando daños al ambiente, ya que su proceso artesanal no constituye un ejemplo de sistema sostenible, pues desde el la ubicación del cultivo de caña hasta la obtención de panela, todos estos procesos están afectando equilibrio del sistema.(Viñán, 2015)

Un estudio realizado por (Vasquez , 2018) demuestra que en Ecuador existen 110000 ha de son destinadas a la producción de Azúcar y la elaboración de la panela, la siembra, cosecha, producción y comercialización de azúcar y sus derivados como la panela han sido actividades trascendidas en generaciones durante muchos años en la provincia de Esmeraldas, constituyéndose como un elemento de tradiciones e identidad. Sim embargo para Vásquez su actividad suele realizarse en pequeñas explotaciones agrícolas y muy pocas tecnificaciones del proceso.

En la provincia de Esmeraldas la producción de la panela afronta varias dificultades debido al modelo tradicional de producción, el cual impide expandir los mercados, según (Villalva & Fuentes , 200) se han identificado problemas que a su vez repercuten con impactos ambientales los cuales son, el desaprovechamiento energético, la deforestación, la contaminación del aire, agua, suelo, la falta de eficiencia térmica, en los sistemas de generación de calor, desperdicio del jugo en la extracción, generación de cachaza, con vertidos inadecuado y la falta de desarrollo empírico de las tecnologías en la elaboración de la panela en la provincia. (Moreno, 2017, pág. 19)

La propuesta de aprovechamiento que se plantea en este documento busca describir el sistema productivo panelero y el estado actual de los componentes ambientales, analizar las actividades del proceso panelero por componentes ambientales con la finalidad de reutilizar los desechos generados, como el bagazo a manera de combustibles en las hornillas. Según (González & Martínez, 2014) el procedimiento productivo panelero está conformado por las etapas, molienda, prelimpieza, recepción de los jugos, clarificación, evaporación, concentración, batido, punteo, moldeo, empaque y almacenamiento, teniendo en cuenta la sucesión productiva.

Dentro de la propuesta, se pretende reducir la contaminación del medio ambiente por medio de la reutilización adecuada de los residuos del bagazo de la caña de azúcar, como combustible para el mismo trapiche, para (Castro, Bernal, & Mendieta, 2013) en su artículo menciona que actualmente, la manera en la que este residuo está siendo vertido, que se

está generando que gran parte del mismo se pierda y termine por ser arrojado como residuo no recuperable que contamina el medio ambiente, por ende, manifiesta mejorar las prácticas de su almacenamiento y potencializar los procesos de reutilización, que ayudaran a que la carga contaminante del proceso de la panela sea menor.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Ecuador es caracterizado por ser un país tropical con condiciones óptimas para la producción agrícola, por la tanto muestra una gran variedad frutas que son comercializadas para el consumo, o uso de materia prima en la producción de derivados, es considerado como un país en vía de desarrollo, motivo por cual la mayor parte de su producción de panela es de forma artesanal y de muy bajos niveles tecnológicos (Leguizamon & Yepes, 2014)

Según (GADDT, 2019) actualmente en el Recinto el tigre el 80% de la comunidad se dedica a la siembra, cosecha, producción y comercialización artesanal de los derivados de la caña de azúcar, como la panela, la miel, melcochas, guarapo u otros todos estos procesos los realizan 4 veces por semana, comercializando su producción en el casco rural de la parroquia Tachina y en el centro de Esmeraldas, sim embargo la vulnerabilidad en sus inadecuadas practicas sanitarias y ambientales traen afectaciones en la salud, y los recursos naturales.

El bagazo de la caña de azúcar, es un desecho lignocelulósico fibroso obtenido después de la extracción del jugo de caña de azúcar, que representa el 25 al 30% de la caña de azúcar en base humedad, es una fuente importante de residuos generado en el proceso previo a la elaboración de la panela, para (Extendido, 2012) en su investigación grandes países productores generan 75 a 90 millones de toneladas de desecho de bagazo al año en forma humedad, sim embargo todo estos desechos siguen sin utilizarse.

Los Cañicultores del Recinto el Tigre en los procesos de producción de panela han generado impactos negativos sobre algunos recursos, el vertido inadecuado del bagazo en los lotes, baldíos y en las quebrada de los ríos, la combustión en la hornilla y la ineficiencia del manejo de la cachaza y las aguas mieles genera cambios negativos en la calidad del ambiente, además utilizan gran cantidad de agua para el lavado de utensilios y eliminación de residuos de las gravas y otros utensilios de la molienda de la caña de azúcar, a los cuales no se le hace ningún tipo de tratamiento para reducir su carga de contaminante. (GAP Rural Tachina, 2020)

Desde el punto de vista tecnológico, se puede decir que los productores de la zona de estudio no tienen conciencia ambiental y no cuentan con estrategias viables para el manejo de los residuos en cadena de producción, incidiendo en la generación de impacto ambiental. El manejo observado en zona de estudio, es tradicional y muy Artesanal, que a su vez no cumple con ciertas normas de saneamiento y tratamiento final de los subproductos como el agua dulce; el agua es vertida directamente a los afluentes más cercanos a la producción. (COSTEAU, 2014)

1.3 JUSTIFICACIÓN

Partiendo de la problemática creciente de la generación de desechos a partir de la producción de la panela y sus productos derivados en el recinto el Tigre, y cómo éste se convierte en una oportunidad para generar una propuesta que reevalúe, y aproveche los materiales en sus procesos productivos, se propone mejorar el fin de ciclo de vida de esta materia prima evitando, por ejemplo, la producción de desechos adicionales como lo es la cachaza, la ceniza, y el bagazo de la caña. De acuerdo con (Rivera, 2013) los productos de la transformación de la materia prima generan alteraciones directa al medio local por la combustión o quema de ésta, que después de todo llega como residuo contaminante a la naturaleza, generando impactos negativos en los ecosistemas y afectando también la salud de los cohabitantes del recinto (Rivera, 2013, pág. 11)

La elaboración de panela y sus derivados en el recinto el tigre están desencadenando efectos negativos, en la zona debido a sus procesos de producción poco amigable con el ambiente, que no solo se convierte en una problemática ecológica, ambiental o totalmente ineficiencia. (GAP Rural Tachina, 2020). En un estudio realizado por Moreno (2017) destaca que la utilización de las fibras de caña de azúcar como agente reforzante para un material compuesto, puede ser una gran opción para sustituir otro tipo de materiales compuestos como los plásticos reforzados con fibra de vidrio, o plásticos reforzados con fibra de carbono, teniendo las fibras de caña de azúcar ventajas como el precio, al ser una materia prima considerada como desecho y que tendría casi un coste de cero, la no toxicidad y su forma de producción (Moreno, 2017, pág. 5).

Es de gran importancia elaborar este estudio, enfocados en la producción de elementos de uso cotidiano, pero que sean fabricados con este nuevo material el bagazo, evitando así que se utilicen materiales perjudiciales para el medio ambiente, y que generen un gasto de

energía elevado para su obtención. (Lopez , 2016) La fibra de caña de azúcar además de ser biodegradable, es considerada desecho para las cañicultores del recinto el Tigre.

Para (Zambrano & Velasquez, 2017) los producción de derivados de la panela a base de caña de azúcar, en su ensenada de trasformación, genera efectos, directamente al medio ambiente donde se puede tomar como ejemplo la cogeneración de energía a partir de la quema de llantas para la producción de panela, que suscita en daños directos sobre el ecosistema, expulsando dióxido de carbono, dióxido de azufre, producto d la quema de las llanas en las calderas de combustión. Por medio de esta investigación se crea una nueva salida o una forma diferente de aprovechar ese desecho y generar un valor agregado a partir de la sostenibilidad en diferentes tipos de productos que normalmente se elaboren con otro tipo de material que no tenga las mismas características comprobadas para el cuidado del medio ambiente. (CATSA, 2012)

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar una propuesta de aprovechamiento y minimización de los desechos sólidos orgánicos generado por la producción y elaboración de la panela con el fin de mitigar los impactos ambientales en el recinto.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir los procesos de la producción artesanal de la panela con relación a la gestión integral de los desechos sólidos.
- Caracterizar los impactos ambientales asociados al proceso de producción de panela con un enfoque de producción más limpia.
- Diseñar una propuesta de aprovechamiento de los desechos sólidos orgánicos generados en la elaboración de la panela.

2. CAPITULO I: MARCO TEÓRICO

En este trabajo se pretende diseñar una propuesta enmarcada en los desechos generados en la elaboración de la panela artesanal, identificando usos alternativos para el bagazo de caña de azúcar, sin adicionar aditivos o químicos, teniendo en cuenta la regla de las tres erres (Reducir, reutilizar, reciclar) la propuesta llevada cabo consiste en reutilizar el bagazo de caña como una fuente de calor dentro de las hornillas paneleras.

2.1. Bases Teórica – Científica

Los efectos ambientales son aquellas transformaciones en el medio ambiente debido a los procesos, productivos provocados por el ser humano dando como resultado daños y pérdidas ecológicas, lo que a su vez genera impactos ambientales los cuales tienden a ser negativos o positivos dependiendo del área que afecte y la magnitud del impacto. (Costeau, 2014)

La estructura del bagazo es fundamental para hacer un uso óptimo del bagazo y así reconocer la importancia de la caña, su proceder y las consecuencias que tiene su producción, por lo cual se abordará cada uno de sus ámbitos para un mayor conocimiento de la misma, **la Caña** de Azúcar *Saccharum officinarum* por su nombre científico y mundialmente conocida como caña de azúcar o sugar cane, perteneciente a las familias de las gramíneas y al género *Saccharum*, en el cual se reconocen seis especies predominante de *S. officinarum* como productoras de materia prima (Rivera, 2011).

En la elaboración de panela, su primordial componente es la caña de azúcar la cual es subyugada a un proceso de estirpe de sus jugos, en la etapa del proceso también denominado “molienda”, la caña atraviesa por el molino o rodillos del mismo, con el objetivo de ser sometida a la tensión de los rodillos o masas ranuradas para atenuar la salida del líquido o jugo de los tallos, Para Macías, (2021) este proceso de extracción se adquieren el jugo y por consiguiente el “bagazo”; el inicial principal continua con su proceso hasta convertirse en panela, y el segundo es el bagazo uno de los residuos sólidos de la actividad que queda a la intemperie dentro de la ramada . dentro de la revista (Generacion de Energia , 2005) nos facilita una Guía para el aprovechamiento de residuos del bagazo y múltiples usos (ver tabla 1) donde lo clasifica como orgánicos no peligrosos dotando de información para el aprovechamiento adecuado del mismo residuo.

Para la generación de residuos de bagazo en la cadena de producción se usan tres diferentes trapiches el **artesanal** se rige por no presentar ningún tipo de actualización en sus procesos productivos ni equipos, son muy poco eficientes, con un alto nivel de contaminación y no obstante conservan métodos de producción e higiene anacrónicos. (Pineda, 2021)

Medianamente Tecnificado este caso constituye aquellos trapiches que han logrado actualizar algunos pasos dentro de su proceso como por ejemplo el motor para moler, la fuente de energía, el fogón, el ingreso de la materia prima y su almacenamiento. (Ovadeño, 2013)

Tecnificados: son los que han ejecutado importantes cambios de modernización dentro de sus equipos y su línea de proceso de producción, incluyendo la producción más limpia y los estándares de Buenas Prácticas de manejo de residuos. (Moreno, 2020)

EL bagazo es el residuo que se genera después de la extracción del jugo de la caña por cualquier Trapiche o molino o prensa, se obtiene como subproducto residuo en las zonas de trabajo, el bagazo es un Residuo lignocelulósico fibroso que se obtiene después de ser molidos del tallo de la caña de azúcar, con el objetivo de extraer el jugo de los mismos, en la peculiaridad del bagazo se caracteriza por la abundancia de grandes células parenquimatosas y segmentos de vasos. (Enrique, & Peralta, 2016) El bagazo seco es claro y varía el color de blanco a verde claro, dependiendo de la variedad y la edad de la caña, la medula es blanca y está compuesta en gran parte del tejido parenquimatoso, sus fibras son rígidas y de contornos irregulares, presentando fibras partidas como resultado del trabajo mecánico al que son sometidas durante su procesamiento, en promedio las fibras tienen una longitud de 1,7 mm un diámetro de 20 µm y un grosor de pared de 4,0 µm por lo que se clasifican como cortas, comparables con las de las maderas. (SOLERA, 2003)

Tabla 1 - Aprovechamiento del bagazo por tipo de residuo.

Tipo de generador	Tipo de residuo	Descripción	Métodos aplicables de aprovechamiento disponible
Industrial	Orgánicos no peligrosos	Azúcar -Bagazo -Subproductos	- Compostaje. - Lombricultura - Alimentación Animal - Combustión - Elaboración de papel

- Fermentación alcohólica
 - Ladrillos ecológicos
 - sorbetes ecológicos
 - utensilios decorativos
-

El residuo del Bagazo proviene de la palabra francesa bagasse es un material fibroso, heterogéneo en cuanto a su composición granulométrica y estructural, que presenta relativamente baja densidad y un alto contenido de humedad en las condiciones en que se obtiene del proceso de molienda de la caña. Se produce como consecuencia de la fabricación de azúcar y constituye un subproducto de esta producción, es un combustible natural para producir vapor. (Palacios , 2017)

Osorio (2009. Pág. 151) determina: “Que la fabricación de panela se producen aproximadamente 300 litros de **aguas residuales** por tonelada de panela en la fase del lavado de mesas, gaveras, Utensilios de Fibra de batido y moldeo, al finalizar la molienda se adicionan de 3 a 7 metros cúbicos fruto del lavado del equipo de molienda, de las pailas, y de pisos del área de hornilla. Esta agua contiene cerca del 0,5% de sólidos disueltos, en su gran mayoría azúcares que favorecen el crecimiento de microorganismos, este 0,5% referido es el que requiere ser removido para que el agua pueda ser reutilizada.”. (Mendez & Arroyo, 2018)

Caña de azúcar es una gramínea tropical, un pasto gigante emparentado con el sorgo y el maíz, tiene un **tallo** macizo de 2 a 5 metros de altura con 5 o 6 cm de diámetro, el tallo acumula un jugo rico en sacarosa compuesto, que al ser extraído y cristalizado en el ingenio forma el azúcar. La sacarosa es sintetizada por la caña gracias a la energía tomada del sol durante la fotosíntesis con hojas que llegan a alcanzar de dos a cuatro metros de longitud Saccharum officinarum L, Origin, (1958)

Cuando el bagazo sale de los trapiches posee aproximadamente la siguiente composición: Humedad (50%), Sólidos solubles (5%), Sólidos insolubles o fibra cruda (45%) además, su composición química es la siguiente: Carbono: 47 %, Hidrógeno: 6,5 % Oxígeno: 44 % Cenizas: 2,5 %. El bagazo consta de dos partes fundamentales las fibras relativamente largas, derivadas principalmente de la corteza y otras fibra del interior del tallo. **El meollo** Se deriva del parénquima, parte de la planta donde se almacena el jugo que contiene el azúcar

la longitud media de las fibras del bagazo es de 1 a 4 milímetros y su ancho varía entre 0.01 y 0.04 milímetros. (Sugarcane, *Saccharum officinarum* L. Origin,, 1958)

La cachaza es el segundo residuo generado por los cañicultores en la producción y elaboración de la panela y sus derivados de la de caña, produciéndose de 15 a 25 kg. por tonelada de materia prima procesada, lo cual representa entre dos y cinco % de la caña molida este porcentaje y su composición varían con las características agroecológicas de la zona de siembra del cultivo dentro del recinto. (CATSA, 2012)

Este componente contiene muchos de **los coloides de la materia orgánica** originalmente diseminada en el jugo, conjuntamente con aniones orgánicos e inorgánicos que precipitan durante la clarificación de acuerdo con el estudio de (Torres, Rios , & Toledo, 2011) los altos contenidos en nitrógeno se deben a la elevada cantidad de materia orgánica que presenta este residuo, se desconocen las cantidades de N aprovechables de este residuos que liberara la cachaza en el tiempo , pues esto es controlado por varios factores ambientales, físicamente la cachaza es un material esponjoso, amorfo, de color oscuro a negro, que absorbe grandes cantidades de agua. (Reatiga, 2016)

El bagazo después de pasar un proceso genera un contenido en **cenizas** natural puede considerarse moderado, ubicándose entre dos y cinco% (b.s.). Sin embargo, como consecuencia directa de la mecanización de la cosecha, y sobre todo en época de lluvia, este parámetro puede elevarse considerablemente, llegándose a reportar valores extremos de 12 a 15 % las cenizas minerales pueden ser aplicadas como fertilizantes de los suelos (Garcia , 2010)

Bienestar y seguridad de los trabajadores esto se consigue por medio de capacitación, y cuidado de los aspectos laborales dentro de su cadena de producción para garantizar el cuidado de la salud (prevención de accidentes, de enfermedades gastrointestinales, higiene), y buenas escenarios en los lugares de trabajo de la línea de producción de la penala (Colmenares, 2012)

Alternativas de manejo de residuos en correlación con el manejo de residuos sólidos persisten tres grandes alternativas de gestión ambiental para las pequeñas industrias de paneleros, indicándose en la práctica de los procesos, que existe una clara jerarquización con proporción al orden en que éstas conviene aplicarse, en correlación a sus ventajas y desventajas, de acuerdo a Gómez & Vera, (2009) el orden de conveniencia, es posible distinguirlo en su cadena de producción.

Reducción de residuos por medio de arranque de sus actividades habitualmente es la más simple de ejecutar y, es posible mejorar algunas técnicas y procedimientos que permiten reducir los volúmenes de desechos en la ramada de elaboración panelera, con lo cual se disminuye de forma sostenible la necesidad de reutilizarlo o reciclarlo, y se reduce o elimina la necesidad de un sistema de tratamiento de este mismo (Anguita, 2003)

Las Buenas Prácticas de Producción son las gestiones propensas a reducir los riesgos microbiológicos, físicos y químicos en la cadena de producción de la panela y con el propósito de productos de mejor calidad y su cumplimiento en las diferentes fases, busca mejorar los procesos de planificación, elaboración dentro de las industrias (Osorio, 2014).

En otro artículo los autores (Colmenares, 2012) nos comenta sobre la “Obtención de biogás a partir del bagazo de caña y estiércol” el propósito de su investigación fue desarrollar tecnologías alternativas a bajo costo para la producción de biogás a partir del Bagazo de Caña y Estiércol. Lo ejecuto a partir del estudio, diseño y construcción de un biodigestor pequeño, tipo Batch, alimentado con estiércol de ganado vacuno y el bagazo de caña de azúcar, mediante un trabajo de campo de tipo mixto y experimental. (García, 2010)

Investigaciones actuales han garantizado su eficacia en la conversión en energía eléctrica, obtención de pulpa, furfural, tableros y segmentaciones, aglomerados, miel hidrolítica, entre otros. La segregación del proceso de elaboración es necesario separar el bagazo que se emplea para la producción de pulpa, papel y tableros, en la operación usada como desmeollamiento, para García, (2010) el meollo tiene un valor calórico similar al bagazo y es un producto celulósico, que se emplea para crear vapor y electricidad, o para fines de alimentación animal (Rojas, 1998).

Para fines de este trabajo se aplicara la metodología que implementó Gonzales (2015) el enfoque cualitativo, y cuantitativo donde redujo los desechos del bagazo en un 85% como fuente de combustión en las hornillas paneleras de preparación, y la cachaza como alimento porcino y ganadero, para la propuesta de manejo de desecho de la caña en los trapiches del recinto el Tigre el enfoque de reutilización del bagazo y la cachaza se ejecutara en 5 trapiches diferentes de la zona.

Para fines de este estudio se empleara la metodología que uso (PANTOJA, 2016) como fuente de combustión en las hornillas panelera, sustituyendo las llantas y la leña por el bagazo semi seco, en su investigación concluyo que el uso más óptimo de este residuo es como combustión en la hornilla, es decir como combustible, bien para aprovechar

directamente su calor o producir vapor dentro de las calderas. “El valor calórico del bagazo seco es de 4600 cal/kg. Rojas, (1998) de esta manera se reduce en un 85% el residuo en la cadena de producción, logrando que este residuo no se vierta al medio ambiente.

Debido a que en la zona de los **cañicultores** se han tomado como industrias familiares se han usado desde los comienzos el proceso productivo combustibles como leña, y llantas, los cuales de una u otra manera generan problemáticas ambientales. (Catsa, 2012) asevera el uso de leña y llantas como combustible en la hornilla, genera problemas de deforestación, erosión y contaminación ambiental.

Según (Muñoz, 2019) en Colombia demuestra que leñas y llantas generaban altas concentraciones de gases y así mismo una alta contaminación al aire y al componente paisajístico, Colombia la federación de Fedepanela (2014) logra reemplazar los combustibles adicionales (leña y llantas) por el uso exclusivo del bagazo, mostrando una considerable eficiencia térmica de la hornilla lo cual va de la mano con su bajo impacto sobre el medio ambiente, favoreciendo la conservación del recurso maderable, la reducción de concentraciones de los gases nocivos a la atmósfera, y disminución de los costos de producción.

2.2. Marco Legal

Las incidencias ambientales que acontecen dentro del territorio nacional, están sujetas a varias normas empleadas en la Constitución, del Ecuador y el Código Orgánico del Ambiente, que se encargan de regular el daño ambiental que originan la generación de los desechos en cuanto al mal manejo del mismo. La recolección de los datos de la propuesta planteada del presente trabajo se fundamenta en los cuerpos legales, de la Constitución de la República aprobada por los ecuatorianos en el mes de noviembre del 2008. (Constitución , 2008)

Constitución del Ecuador en el título II, capítulo segundo, relacionado con el “sumak kawsay” o también llamado buen vivir, trata del Ambiente, señalando lo siguiente art. **14.-** Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que afiance la sostenibilidad y el buen vivir, la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, donde se declara de interés público la protección del ambiente, el resguardo de los ecosistemas, la biodiversidad la integridad del patrimonio genético del país y la recuperación de los recursos naturales degradados. (Constitución , 2008)

En la Constitución de la República del Ecuador, en los Art. **264** y **415**, se declara la obligación que tienen gobiernos municipales a prestar los servicios de manejo de residuos sólidos como recolección y tratamiento. Sumado a esto, deben elaborar programas dirigidos a la reducción de residuos, ya sea mediante el reciclaje o adopción de los tratamientos más adecuados a los desechos generados (Constitución, 2008).

Ley Orgánica de Salud del Ecuador se asevera en el artículo 12 que ninguna persona podrá eliminar hacia el suelo, agua y aire, cualquier tipo de residuo sólido, gaseoso y líquido, sin haber realizado un tratamiento previo que los transforme en inofensivos para la salud. Además, en este mismo código señala en el artículo 31 que las basuras tienen que ser recogidas y eliminadas sanitariamente. (LEY ORGANICA DE SALUD, 2006)

El Código Orgánico Ambiental (COA) en el Art 225 señala el establecimiento de políticas generales inducidas a la gestión integral de los residuos sólidos no peligrosos, desechos peligrosos y/o especiales, tanto para las instituciones del Estado en sus diferentes niveles de gobierno, al igual que para personas naturales o jurídicas (públicas o privadas), mixtas, nacionales, extranjeras y comunitarias (COA, 2017) las políticas engloban el manejo integral de los desechos, minimización de riesgos ambientales y sanitarios, la responsabilidad extendida del generador y/o importador, y el fortalecimiento de la educación ambiental y la participación ciudadana en su relación con el manejo de los residuos. (COA, 2017)

Código Orgánico Ambiental el art. 226 del Código Orgánico del Ambiente indica que una adecuada y correcta gestión de residuos sólidos debe basarse en el siguiente orden de acción: prevención, reducción de la producción de residuos en el origen, valoración y aprovechamiento, eliminación y finalmente la disposición final de residuos. (COA, 2017)

Dentro del artículo 281 la soberanía alimentaria constituye objetivos estratégicos donde es una obligación del estado garantizar que las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades alcancen la autosuficiencia de alimentos sanos y culturalmente apropiados de forma permanente, para ellos, será responsabilidad del estado Impulsar la producción, transformación agroalimentaria y pesquera de las pequeñas y medianas unidades de producción, comunitaria. (Ley Orgánica de la Soberanía Alimentaria, 2019)

En el **Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas** en el art.12 determina que junto con cada gobierno autónomo descentralizado deberán disponer normas para obtener un plan de ordenamiento territorial, la cual, servirá para conceder una diagnostico técnico,

planes de manejos, modelos y estrategias que serán el centro principal de proyectar decisiones adecuadas para obtener un mejor desarrollo en el territorio en la zonas de planificación.

En la **ley orgánica de agro biodiversidad** semillas y fomento de agricultura dentro del Art. 410. el estado brindará a los agricultores y a las comunidades rurales apoyo para la conservación y restauración de los suelos, así como para el desarrollo de prácticas agrícolas que los proteja y promueva incitando a que constituyen prácticas y tecnologías de agricultura sustentable, destinadas al uso de alternativas de innovación tecnológica, así como la diversificación, introducción y conservación de enemigos naturales, y difundir mediante programas y campañas de educación ambiental información sobre los beneficios de proteger y cuidar el medio ambiente. (RCOA, 2019)

Debido a estas leyes y normativas, cabe aludir que la proporción de mantener un ambiente sano, no tan solo es responsabilidad de los gobiernos municipales y parroquiales, sino también de nosotros los seres humanos, en caminando una conciencia de sostenibilidad a futuro sobre las problemática actuales, e innovando atenuando actividades de bien como programas de educación ambiental, artes de aprovechamiento y un control y seguimiento para la generación de residuos sólidos , garantizando un cumplimiento digno para que sea apto de una buena gestión (Colmenares, 2012).

3. CAPITULO II: DISEÑO METODOLOGICO

3.1 Área de estudio

El presente estudio se llevó a cabo en el Recinto el Tigre localizada a 8.7 kilómetros de la parroquia Tachina con una superficie de 74,27 km², coordenadas: 0°57'45.29" N; 79°37,48.59"O. En relación con sus límites se localiza al norte con el Océano Pacifico, al sur con la parroquia de san mateo; al este con Camarones y al oeste con la desembocadura del rio Esmeraldas. Dentro del Recinto hay un total de 373 habitantes que se dedican a la producción y comercialización de panela, a la agricultura, pesca y turismo entre otros. (Ver figura 2)

Figura 2 mapa de Ubicación



3.2 Metodología

3.2.1 Recolección de Datos

Para el desempeño de los objetivos se recopiló información mediante el método de la entrevista y encuesta, regidas a tres grupos entre los cuales están, la población en general, cañicultores de la zona ambiental y los actores que se identificaron mediante el mapeo de actores, lo que permitió obtener datos esenciales sobre las diferentes problemática que tiene la asociación de paneleros y articular dicha información para lograr capacitaciones sobre el manejo de los desechos de su producción y encaminarlos a buenas prácticas ambientales. (Anguita, 2003)

La investigación es del tipo descriptiva la cual trata de proporcionar información sobre el aspecto y el comportamiento de un tema concreto, como la elaboración de la panela y sus procesos productivos con la, finalidad es fundamentar futuras investigaciones y proporcionar orientaciones para tratar temas afines porque este tipo de investigación no aporta conclusiones más amplias ni explicaciones generales, sino que analiza el comportamiento específico de su proceso y sus impactos directos al medio. (Sampieri, 2011)

3.2.2 Población

La población presente de este trabajo de investigación corresponde a 30 fincas con instalaciones de trapiches panelero, y están ubicados en el recinto el Tigre a 8.7 kilómetros de la parroquia rural Tachina.

3.2.3 Muestra

Mediante la observación de campo la muestra, se situó por medio del número de unidades, de trapiches de manera aleatoria, en tres zonas, norte, centro, sur llegando 12 trapiches paneleros. En el bloque de trabajo, se obtuvo en cuenta la siguiente clasificación considerando el nivel de mejora de cada uno de los trapiches estudiados:

La toma de muestras se dividió en tres bloques diferentes Norte área de Ballestero, centro área de Milumpe, y sur, área de aguas frías con cuatro muestras por cada área, ver (tabla 2) es importante tener en cuenta que las diferentes zonas seleccionadas se las tomo como punto de referencia, debido a que estas áreas son de mayor producción de panela en la zona y se ejecutan actividades de operación para la generación de sus residuos en su línea de producción como pequeñas industrias panelera.

Tabla 3 Distribucion de muestras

Sitios de muestreo	N° de muestras	Área	Nombre de los Trapiches	de los Trabajadores
Artesanal	4	Ballester o	Oscar	5
			Val paraíso	7
			Porvenir	4
			Caicedo	3
Medianamente Tecnificado	4	Milumpe	Progreso	3
			La Caña	5
			Sucesor	4
			Málaga	3
Tecnificado	4	Aguas Frías	Danilo	4
			Ramiro	3
			La comuna	3
			Dos Gustes	2
			Mirador	4

Cabe indicar que las diferentes zonas escogidas se las tomo como punto de referencia, debido a que estas áreas son de mayor producción de panela en la zona y se ejecutan actividades de operación para la generación de sus residuos en su línea de producción como pequeñas industrias panelera.

Universo Muestral

El Universo muestral de la encuesta está formado por los moradores de la región del Tigre y los propietarios de trapiches paneleros tradicionales, esta información fue proporcionada gracias al trabajo comunitario que la asociación de Cañicultores de la zona, y se trabajó con los productores, y trabadores de la zona.

3.2.4 Recolección de Datos, Fuentes Primarias

Se realizaron observaciones de campo, toma de fotografías y las entrevistas, del tipo no estructuradas (informales), se realizaron con fuentes primarias con los a propietarios y/o trabajadores de los trapiches contactados con anterioridad, la información recopilada con

este elemento se evaluó en conjunto con la obtenida por medio de las fuentes secundarias, es decir, los estudios de fuentes de bibliografías al respecto y la emanada por observación directa del investigador, que permitió contrastar la realidad con la teoría. Posteriormente, toda la información se complementó apoyada, en su análisis, con la técnica de la triangulación (Cobeña, 2012)

3.2.5 Recolección de Información, Fuentes Secundarias

Por consiguiente de la información inicial recolectada, se eligió la bibliografía preliminar que dio sustento al proceso investigativo, que efectuó (Castro, 2014) en su metodología donde especifica que es un instrumento primordial para la recolección e indagación, de la información de campo seleccionada con la entrevista del tipo informal se buscando “hacer hablar” al entrevistado, sin una estructura pre-establecida, que condicionará las respuestas, y se complementa con la observación (Colmenares, 2012)

La primordial intención fue la de obtener la información básica acerca del problema, e indagar por el grado de conocimiento de la problemática ambiental de los cañicultores de la zona y su incidencia de como pequeñas industrias de panela, también se pretendía saber el grado de conocimiento de los diferentes procesos, en especial el de la producción y el manejo del bagazo, y en cuál de ellos residía la cantidad de residuos y cómo los manejaban, por esa razón se optó entrevistar a todos los componentes del proceso, es decir, desde operarios rasos hasta los dueños de los trapiches, porque era lo más pertinente conocer las opiniones desde enfoques y puntos de vista. (Rivera, 2013)

3.2.6 Análisis de Información

Con la información acumulada y en concordancia con el tipo de investigación plasmada se ejecutó el análisis de información apoyado en la metodología de la triangulación (Solorzano, 2003) Se procura escribir el objeto de la investigación a partir de sus causas y del análisis cualitativo lo encontrado, dentro de sus procesos, entre los hallazgos se matizan en el diseño de una propuesta de aprovechamiento de los residuos sólidos identificados en la cadena productiva de la elaboración de la panela.

La investigación, permitió identificar los principales residuos generados en la producción de la panela y una mejor sensibilización de los cañicultores en relación del vertido de los mismo. El análisis e interpretación de los datos obtenidos de las entrevistas, se llevó a cabo

en tres zonas diferentes, norte, centro y sur consintiendo una mejor esquematización respecto al manejo de los residuos permitiendo facilitar esta investigación.

4. CAPITULO III: IDENTIFICACIÓN DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN ARTESANAL DE LOS RESIDUOS

En el consiguiente capítulo describen los resultados obtenidos a través de las exploraciones de parámetros que se establecieron para reutilizar la generación de residuos del bagazo en la finca de los cañicultores en el Recinto el Tigre de la Parroquia Tachina y la aplicación de técnicas y aprovechamiento de estos, como fuentes de combustión en las hornillas.

4.1 Identificación de los Procesos de Producción

Para identificar los principales residuos se analizó el proceso productivo general a través de la (figura 2), es necesario realizar la siguiente aclaración: las flechas de color verde son los insumos que ingresan a la cadena y las flechas de color rojo son los residuos o subproductos que se generan durante alguna fase

En la tabla 3 muestra los procesos llevados a cabo en los diferentes trapiches de la zona de estudio en los cuales se concretó que todos los procesos que se ejecutan en la en la elaboración de la panela producen un grado de contaminación en la zona, y la mayoría vierten estos residuo directamente sobre el suelo o cuerpos de aguas del recinto y reafirmando la hipótesis planteada por (Muñoz, 2019) determinando que para la producción de la panela se está generando como resultado un alto grado de contaminación sobre el ecosistema.

Tabla 3. de los procesos de producción de la panela en relación con gestión de los residuos

Trapiche Procesos	Cosecha o corte	Molienda	Pre-limpieza	Almacenamiento del bagazo	Descachaza do	Lavado de herramientas	Moldeo y empaque
1 Oscar	1 vez por semana	Generación de residuo de bagazo semi húmedo	Utilización de utensilios de separación de bagacillo	No disponen de ramadas de almacenamiento y lo vierten a un costado de la producción	Tachos de almacenamientos ineficientes, con derrames constantes en el suelo	Poco lavado de herramientas con adherencias de impurezas de panela	Gaveras de moldeo en buen estado, empaque en hojas naturales
2 Valparaíso	2 veces por semana	trapiche artesanal con alto contenido de bagazo húmedo 4 bultos por extracción	Herramientas en mal estado derrames de impurezas en área de trabajo	Poco almacenamiento de bagazo, lo vierte cerca de los cuerpos de agua del área	Uso de paletas de descazacho, con fibras de recolección del residuo	Alto consumo de agua para el lavado de los utensilios, vertido de aguas mieles directo a los cuerpos de agua	Moldes de maderas en condiciones regulares, empaque en hojas blancas

3 Porvenir	1 vez por semana	Trapiche tecnificado una sola carga de residuo de bagazo.	Tres limpiezas con intervalos de 1 hora, con recolección del bagacillo	El almacenamiento carece de infraestructura es al aire libre, con proliferación de roedores, y “moscas”	Vertido de la cachaza en tarros en malas condiciones, con alto derrame en el suelo.	Inconsistencia en el lavado de los utensilios, alto vertido de agua miel en el suelo.	Carencia de limpiezas de los moldes de panela
4 Caicedo	3 veces por semana	Alta generación de bagazo con 5 bultos de residuo por molienda.	Uso de herramientas adaptadas con indecencias de recolección del residuo bagacillo	Tiene un área destinada al almacenamiento de leña, y bagazo juntos.	Utilización de fibras semi nuevas en la recolección del residuo	Poco lavado de herramientas con adherencias de impurezas de panela	Moldes en constante mantenimiento, empaque en hojas naturales
5 Progreso	2 veces por semana	Trapiche tecnificado dos cargas de residuo de bagazo.	Derrame de impurezas por herramientas	No disponen de ramadas de almacenamiento y lo vierten a un costado	Recolección de la cachaza en tachos semi adaptados,	Uso de cloro en el lavado de los utensilios, y vertido del	Moldes de madera con alto contenido de

			en mal estado	de la producción	con vertido directo al suelo	agua directamente sobre el suelo	impurezas de panela
6 La Caña	1 vez por semana	Generación de residuo de bagazo semi húmedo	Uso de herramientas limpias, y sistema de recolección del residuo bagacillo.	Nulo almacenamiento de bagazo, lo vierte cerca de los cuerpos de agua del área y el suelo.	Disposición del residuo en fibras semi nuevas para la reutilización del mismo como alimento porcino	Elevado consumo de agua, en la limpieza de las pailas,	Moldes en buenas condiciones con mantenimiento constante.
7 Sucesor	1 vez por semana	trapiche artesanal con alto contenido de bagazo húmedo 2 bultos por extracción	Herramientas en mal estado, alto derrame de bagacillo en el área	Tiene un área destinada al almacenamiento solo de la leña, y bagazo es vertido de forma directa en terrenos baldíos	Tachos de almacenamiento ineficientes, con derrames constantes en el suelo	Optimización de agua en el lavado de los utensilios	Carencia de limpiezas de los moldes de panela

8 Málaga	2 veces por semana	Generación de residuo de bagazo semi húmedo	Limpieza continua de las herramientas, y separación de impurezas de la clarificación	Poco almacenamiento de bagazo, lo vierte cerca de los cuerpos de agua del área	Vertido de la cachaza en fibras en malas condiciones, con alto derrame en el suelo	Alto consumo de agua para el lavado de los utensilios, vertido de aguas mieles directo a los cuerpos de agua	Poca limpiezas de los moldes de panela,
9 Danilo	3 veces por semana	Alta generación de bagazo con 3 bultos de residuo por molienda.	Constante lavado de utensilios de remoción de impurezas	Poco almacenamiento de bagazo, lo vierte cerca de los cuerpos de agua del área	Utilización de fibras adaptadas en la recolección del residuo	Poco lavado de herramientas con adherencias de impurezas de panela	Gaveras de moldeo en buen estado, empaque en hojas naturales
10 Ramiro	2 veces por semana	Generación de residuo de bagazo semi seco con reutilización en los caminos	Herramientas semi adaptadas, poco lavado de utensilios para la clarificación.	Almacenamiento del residuo en una ramada semi adaptada en el área	Vertido de la cachaza en fibras en malas condiciones, con alto	Inconsistencia en el lavado de los utensilios, alto vertido de agua miel en los	Moldes en buenas condiciones con mantenimiento constante.

						derrame en la ramada	cuerpos de agua.	
11 la comuna	2 veces por semana	Trapiche tecnificado con tres carga de residuo de bagazo.	Herramientas en mal estado, alto derrame de bagacillo en el área	El trapiche no dispone de infraestructura de aplacamiento, lo vierten a terrenos baldíos.	Uso de paletas de descazachado, con fibras de recolección del residuo	Poco lavado de herramientas con adherencias de impurezas de panela	Ineficiencia de limpiezas de los moldes de panela	
12 Mirador	1 vez por semana	trapiche artesanal con alto contenido de bagazo húmedo 2 bultos por extracción	Limpieza semi continua de las herramientas, y separación de impurezas de la clarificación	Poco almacenamiento de bagazo, lo vierte cerca de los cuerpo de agua del área	Uso de paletas de descazachado, con fibras de recolección del residuo	Alto consumo de agua para el lavado de los utensilios, vertido de aguas mieles directo a los suelo.	Moldes en buenas condiciones con mantenimiento constante.	

En la identificación del proceso productivo, de la panela se contempla una serie de etapas, que permiten la fabricación de la panelero y, a la vez, subproductos derivados del proceso como, cachaza, miel, melaza, bagazo, aunque el proceso de obtención de la panela no cambia, el contexto productivo en las tres zonas de estudio del recinto se destaca la zona Norte por la utilización de trapiches artesanales ligeramente modificados sesgando el uso tradicionales, con espacios abiertos y poca adopción de tecnologías sustentables.

5. CAPITULO IV: IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES EN LA ELABORACIÓN DE LA PANELA

La tabla 4 muestra los principales aspectos e impactos ambientales hallados en las diferentes procesos de producción, de las zona de estudio los que son generadores de los residuos orgánicos resultantes de su actividad en las tres zonas de estudios de cada 4 muestras 3 no disponen de un lugar de almacenamiento de bagazo, o vertido de cachaza y aguas mieles, vertiendo estos residuos de manera directa al suelo, y los cuerpo de aguas más cercanos, incidiendo en impactos ambientales significativos en el recinto.

Tabla 4 de Aspectos e Impactos Ambientales

Proceso	Acción	Aspecto Ambiental	Factor ambiental
Apronte y cosecha	Recolección y traslado de la caña	Emisión de material particulado	Alteración de la calidad del aire
		Generación de ruido	
		Remoción de cobertura vegetal	Cambios en la flora y fauna
		Generación de Empleo	Aumento de ingreso familiar
Molienda		Generación de ruido	Alteración de la calidad del aire

	Extracción de los jugos de la caña	Generación de Residuos de Bagazo Lubricación de molinos	Desaprovechamiento de su capacidad calorífica, contaminación del suelo Derrames de grasas y aceites suelo
Prelimpieza	Extracción de Sólidos Grandes	Emisión de gases Generación de olores de almacenamiento de bagacillo húmedo Generación de sólidos pesados	Alteración de la calidad del aire Generación de residuo contaminación del suelo Generación de residuos
Almacenamiento	Disposición del bagazo	Generación de sólidos pesados	Contaminación del suelo
Descachado	Extracción de sólidos grandes	Vertido de residuo sólido pastoso	Contaminación de la flora y la fauna
Evaporización	Calentamiento de las pailas	Emisión de gases de vapor y generación de olores	Alteración de la calidad del aire
Lavado de las herramientas	Limpieza de utensilios	Consumo de agua	Variación de la dinámica fluvial por vertido de aguas miel en los cuerpos de agua

Tabla 5. Efectos ambientales en las etapas de producción de panela trapiches

Zona	N° trapiches	Componente	Apronte o cosecha	Molienda	Pre-Limpieza	Lavado de herramientas
	T; n° 1	Suelo	Alteración de las propiedades del suelo por el monocultivo de la caña		Generación del subproducto cachaza (impurezas y lodos) que se vierten directamente al suelo sin tratamiento alguno	
	T; n° 2, y 3	Agua	Pérdida de flora ocasionada por la expansión agrícola		Pérdida de propiedades del suelo e inicios de erosión	
	T; n° 4		Pérdida de cobertura vegetal en áreas de importancia hídrica		Vertimiento del residuo cachaza a zanjas que conducen a fuentes hídricas	Consumo desmedido del recurso hídrico en el proceso de extracción de

cercanas jugos para lavado
(Quebrada La del trapiche
Chorrera)

T; n° 5	Biótico	Pérdida de fauna ocasionada por la deforestación de la zona para establecimiento del monocultivo de la caña	Alteración de la calidad y disponibilidad del agua para consumo de la comunidad
T; n° 6,y 7	Aire	Alteración de la composición atmosférica	Alteración de la composición de la atmósfera por el uso de motor de combustión interna (diesel)
T; n° 8, y 9		Los niveles de CO2 captado gracias a la fotosíntesis disminuye con el corte de la caña	Alteración de los niveles de ruido Malos olores debido al vertimiento de la cachaza sin tratamiento al suelo y agua La quema de bagazo y leña produce emisiones de material particulado y óxido de

					nitrógeno en el área objeto de estudio.
T; nº 10, y 11				Emisión de GEI como: óxido de nitrógeno (NOx), monóxido de carbono (CO) y compuestos orgánicos totales (TOC) y material particulado	
T; nº 12	PAISAJISTICO	Pérdida de flora y fauna endémica de la zona	El vertimiento del residuo de la cachaza genera un aspecto desagradable y poco estético en la naturaleza	El vertimiento del residuo de la cachaza genera un aspecto desagradable y poco estético en la naturales	

Tabla 6 de Impactos Ambientales

Aspectos / Acciones		Actividades de producción					
		C Molienda	Pre-Limpieza	Almacenamiento del bagazo	Descachado	Lavado de Herramientas	Moldeo Empaques
Medio Físico	Aire	Emisión de material particulado	X X				
		Emisión de Gases		X			
		Generación de Olores			X	X	
		Generación de Ruido	X X				
Suelo		Contaminación por vertido de residuos bagazo	X		X		X
		Contaminación por vertido de Químicos	X				X

Agua	Variación de las características del cuerpos de agua por vertido de aguas mieles			X			X	
	Trasporte de sólidos, bagazo		X				X	
	Vertido de impurezas			X		X	X	
N° total de Impactos		5	2	2	4	2	5	1

5.1 impactos ambientales negativos en los procesos de producción de la panela.

Es posible determinar los impactos por etapas, utilizando como herramienta las matrices se encuentran, en la etapa de cosecha con un total de 5 procesos que generan impactos significativos, al igual en la etapa de lavado por contaminación de aguas mieles, en los cuerpos de aguas, por ultimo tenemos la contaminación en el suelo por vertimiento de residuos de bagazo en las ramadas de producción.

Tabla7. Inconsistencias ambientales encontrados en la fase de producción

Etapas	Efectos
Cosecha o corte	Poco conocimiento del periodo de corte de la caña, y generando altos desperdicios de tallos en el campo.
Molienda	En los trapiches Norte 1 y 3 centro 5,7 y 8 , no tiene una eficiente recolección de los jugos, disponen de gaveras defectuosas, vertiendo jugo directamente en el suelo.
Pre-limpieza	En este procesos se evidencio que los trapiches, Centro 5 y 8, sur 9y 10 tienen una ineficiente limpieza del pre-limpiado, con utensilios en malas condiciones,
Almacenamiento del bagazo	En la zona norte los trapiches 1, y 4 zona centro 5 y 6 no disponen de un lugar de almacenamiento de bagazo, vertiendo el residuo de forma directa a las cuerpos de agua más cano a su zona de producción.
Descachazado	En los trapiches artesanales y medianamente tecnificado no cuentan con tachos de almacenamiento del residuo cachaza, vertiéndolo de forma directa a terrenos baldíos cerca de su zona de producción.
Cocción	Alta contenido de evaporización, ningún uso de herramientas de protección, y nulo uso de producto para regular el p H del jugo.

Punteo	En esta etapa el batido y el punto de cocción, se da forma irregular, poco conocimiento los nuevos trabajadores en la manipulación de los utensilios
Moldeo y empaque	En 10 de los 12 trapiches no ejecutan un lavado de los moldes Utilizándolos con impurezas.

5. CAPITULO V: PROPUESTAS DE APROVECHAMIENTO DE LOS DESECHOS SÓLIDOS ORGÁNICOS GENERADOS EN LA ELABORACIÓN DE LA PANELA.

5.1 Diseño de la propuesta de aprovechamiento de los desechos solios

Las prácticas y procedimientos recomendados y ejecutados en los procesos de elaboración de la panela se dieron partir de la evaluación del proceso descrito en los resultados (ver tabla 6) la información teórica presentada en tabla tiene el objetivo de mejorar la eficiencia y de lograr un proceso más amigable con el ambiente, sin desaprovechar el carácter tradicional de la ejecución de sus procesos productivos.

Tabla 8. Propuesta de utilización de Equipos de Protección

Utilización de Elementos		Propuestas de alternativas de Implementación
Fase de Producción	Delantal	Uso de delantales de color claro, impermeable, cubrir la mayor parte del cuerpo y en buen estado con el fin de evitar salpicaduras o quemaduras por los juegos calientes, y limpio durante toda la jornada de trabajo, adicional evitar que tengan bolsillos en los cuales puedan colocar objetos que puedan caer en los calderos.
	Cobertor de cabello o gorro	Se recomienda el uso de redecilla o gorro, para los colaboradores, en especial al ingresar al área de moldeo, todo el cabello

debe estar dentro de este, además de una higiene constante del mismo.

Tapabocas o mascarillas El tapabocas de tela, este tiene que encontrarse en buen estado y limpio, y empleado por todos los colaboradores que contacto con los alimentos, dado que la boca y nariz albergan muchas bacterias las cuales se pueden esparcir al estornudar o hablar.

Botas Los colaboradores que se encuentra en la etapa de moldeo, es necesario que usen botas limpias, en buen estado, impermeables con suela antideslizantes, con el fin de evitar caídas y evitar humedad en los pies.

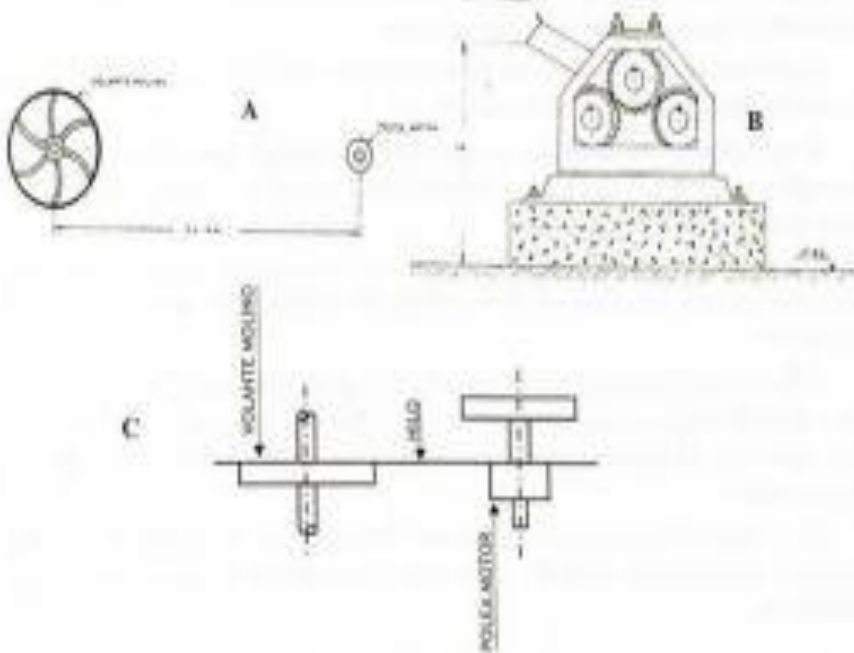
Guantes Se debe usar para la manipulación de las materias primas y productos para el consumo humano, estos deben estar en buenas condiciones, limpios y desinfectados, el uso de los guantes no exime del lavado de manos.

La propuesta va sujeta a las inconstancias encontradas en el área de investigación de la zona, tiene como objetivo mejorar los procesos productivos de la panela de la zona y sembrar conciencia ambiental en los trabajadores (ver tabla 9) y se efectuaron de acuerdo al criterio que considero cada productor en su predio, teniendo en cuenta las limitaciones en cuanto a recursos o espacio.

Para la formulación de la propuesta va enmarcada a una producción más limpia como la aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva e integrada, en los procesos productivos, de los productos y los servicios, para reducir los riesgos más relevantes a los trabajadores del área y el medio ambiente, la producción más limpia es una de las estratégicas llevada a cabo en las pequeñas industrias campesinas.

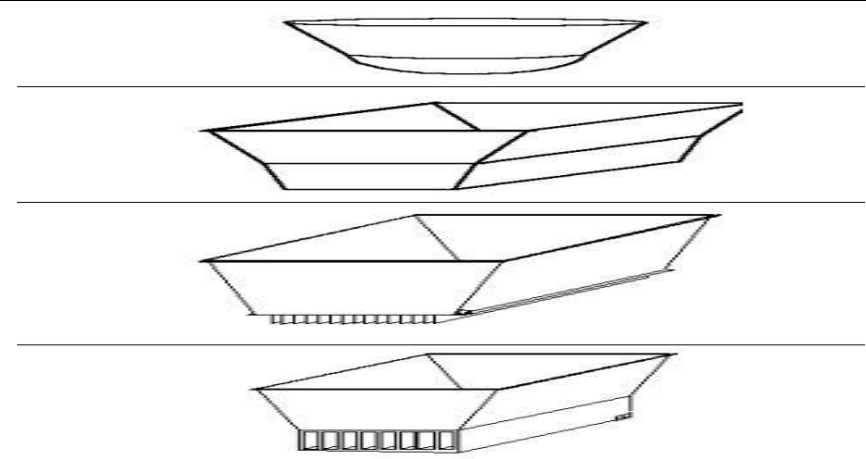
2. CAPITULO V: PROPUESTAS DE APROVECHAMIENTO DE LOS DESECHOS SÓLIDOS ORGÁNICOS GENERADOS EN LA ELABORACIÓN DE LA PANELA.

Tabla 9. Propuesta de Mejoras en fase de Producción

Fase de Producción	Propuesta de Mejoras	Área a Mejorar
Proceso de Molienda	<p>Se realice pre limpieza en los equipos, molinos y tanques de recolección de jugos, el cual debe tener una limpieza que evite la acumulación de microorganismos contaminantes que lleguen a los jugos, lo preliminares deben estar limpios y sellados correctamente para evitar contaminación de impurezas</p>	 <p>The diagram illustrates a mechanical mill system. Part A shows a flywheel with six spokes. Part B is a mill housing containing three grinding stones. Part C is a motor assembly with a shaft and gears. Labels include 'VOLANTE MOLINO' (mill flywheel), 'MOLINETE MOLINO' (mill millstone), 'MILG' (mill), and 'MOTOR MOTOR' (motor).</p>

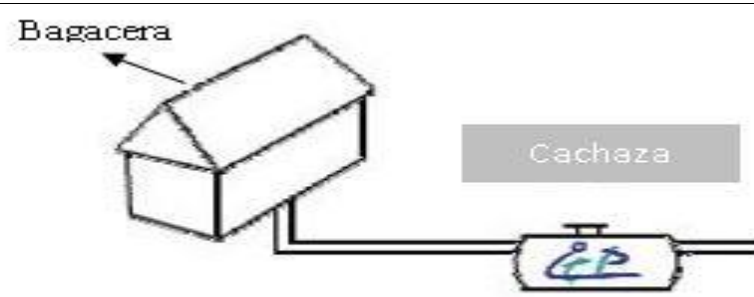
Proceso de Limpieza y mantenimiento

- Retirar varias, las impurezas que flotan y pasar nuevamente por el molino para recuperar parte del jugo retenido.
- Realizar un aseo general de las instalaciones, equipos y utensilios; de igual forma al iniciar labores realice nuevamente una limpieza y desinfección de estos



Proceso de Almacenamiento de Bagazo y Cachaza

- Se recomienda la creación de ramadas de almacenamiento para el secado del bagazo con una humedad promedio del 30% el cual se consigue en dos semanas con buen manejo en la bagacera.
- La cachaza también puede utilizarse como alimento para la engorda de cerdos o abono para el suelo.



CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

En la actualidad, la gestión de los residuos sólidos ha adquirido gran interés por parte de la población mundial, debido a la ampliación demográfica y la expansión territorial que esto implica, conllevando al vertido de enormes cantidades de residuos sólidos, que necesitan de un manejo adecuado y disposición final (Valencia, 2003) Dentro de la gestión de residuos sólidos, las generaciones de nuevas tecnologías representan un valor esencial en la toma de decisiones asociadas a su manejo y reutilización eficaz. (Palacios , 2017)

Durante la etapa investigativa se evidenció un elevado porcentaje del vertido de diferentes residuos orgánicos en sus cadena de producción de panela y la ineficiente disposición de los mismos se obtuvo resultados similares al estudio de (SOLERA, 2003) en su identificación de los residuos por etapa, registrando alta tasa de inocuidad e ineficiencia en el lavado de las herramientas, teniendo similitud con la zona norte de los trapiches 1, y 5 con la inconsistencia del lavado de las herramientas en la etapa de limpieza.

En el proceso de identificación de aspectos e impactos ambientales también se reflejan una problemática general sobre el vertido de los residuos en las zonas centro trapiches 6 y 7 y la zona sur trapiche 9 y 11 igual a la de (MARTÍNEZ, 2016) donde resalta que el alto compuesto de desechos en los trapiches se da la etapa de la molienda, por constante el derrame de jugos y obtención y bagazo, pero para (Chaves, 2016) es totalmente diferente el destaca que con un buen sistema de extracción se reduce los residuos en esta etapa.

De acuerdo con (COA, 2017) menciona que los encargados de la gestión responsable de los residuos sólidos son los gobiernos autónomos descentralizados municipales. Pero en el estudio de (García , 2010) enfatiza que los dueños de los predios donde están ubicados los trapiches carecen de conocimientos acerca de la reutilización del bagazo teniendo similitud con los resultados de la investigación zona centro trapiches 8 y 9 con el ineficiente vertido y separación de la fuente.

Para (López, 2012) dentro del proceso panelero, la utilización de agua se da principalmente por el lavado de gaveras, la cual es tomada de nacederos y corrientes de agua que pasan por las finca. Idénticas a las del recinto debido a que no existe un costo económico por la utilización del recurso, se presenta un consumo alto, Pero (Rivera, 2013) destaca que el lavado de las herramientas es una iniciativa de mejora en el proceso, que incide en una mejora de presentación del producto final.

Según el estudio de (Piratova, 2017) el almacenamiento del bagazo representa una técnica viable para los pequeños productores, de las zonas rurales, al momento de reducir este residuo, convirtiéndola en fuente de combustión que se puede emplear en las calderas, así evitar que sean eliminados a través de los cuerpos de agua y el suelo. De la misma manera se incita a los dueños de los trapiches a la reutilización del bagazo como una solución de combustión, con la finalidad de ser reutilizado en las calderas de los trapiches, (SOLERA, 2003) indica que el bagazo puede ser sustituir las llantas como material de calor empleado para las pailas,

En este sentido la asociación de prácticas y aspectos ambientales también reflejan una problemática idéntica a la de (Álvarez, 2014) donde evidencia, inconsistencia en la cadena de producción por ser una actividad rústica y que se da principalmente en el sector rural, desarrolladas por asociaciones campesinas que en su mayoría no están organizadas y que a pesar de ser una actividad que lleva tiempo en el mercado, presentan un riesgo ambiental y social por la alta tasa de generación de residuos. Para (Anguita, 2003) el vertido descontrolado de los residuos es por la falta de normatividad y regulación propia de acuerdo de los agentes regularizadores.

Según (Molina, 2016) en cada etapa del proceso para la elaboración de la panela y su cadena productiva en diferentes áreas no se evidenciaron avances técnicos relacionados con las buenas prácticas ambientales (BPA) y buenas prácticas de manufactura (BPM), que no se han desarrollado e interiorizando por los productores y comercializadores de panela, como lo es el manejo del bagazo, la cachaza, las emisiones, en control de plagas. Cabe resaltar que para, (Chaves, 2016) un buen sistema de tecnificación e implementación de los residuos se genera en la etapa de prelimpieza y almacenamiento.

Para (Gallardo, 2017) en los procesos agroindustriales es muy importante tener en cuenta el porcentaje de rendimiento de la materia prima, debido a que por lo general ésta se obtiene en bruto la misma que será sometida a procesos de transformación y manipulaciones previas a su utilización, limpieza, descarga para clasificar los residuos acorde, a su procedencia, y por lo tanto puede influir en el disminución de impactos ambientales. Durante la ejecución de la propuesta de sustitución de llantas por el bagazo se evidenció que la fase de 1 del pre-secado es igual a la de (CINCAE, 2011) con 24 a 48 horas de intervalo, efectiva, debido que la temperatura fue eficaz para las pailas de cocción permitiendo así que todo el proceso de sustitución resulte efectivo para su total desarrollo.

En dicho proceso, la utilización de herramientas limpias debe ajustarse y estar orientada al sistema organizacional del proceso de elaboración de la panela en donde se sugirió una estructura de reutilización sostenible del bagazo comúnmente aceptada por todos los miembros que conforman a la asociación de cañicultores del recinto. En cuanto al conocimiento (Carrillo, 2015) considera que los productores tienen muchas dificultades en lo referente a los compromisos de gestión, por lo cual se piensa que es necesario replantear acciones que sean oportunas, en busca de mejoras del proceso productivo, que les permitan cumplir con los estándares de producción de calidad.

Teniendo en cuenta, el proceso de la panela y su cadena productiva, se pudieron identificar y clasificar los aspectos e impactos ambientales, de una mejor manera, asociándolos por actividad, recursos utilizados y prácticas ambientales lo que hace posible tomar las acciones correctivas pertinentes. Para (SOLERA, 2003) es una alternativa viable de afrontar los efectos ambientales de las pequeñas micro industrias rurales, como reducir los insumos utilizados y los desechos que dañan el medio ambiente.

En cuanto a las necesidades de sostenibilidad ambiental se encontró, que es importante atender factores relacionados con la contaminación, y un mejor uso de los residuos relacionados a la cadena de producción, así como también, realizar un adecuado aprovechamiento de la cachaza que puede ser reutilizada como alimentación bovina. De acuerdo con (MARTÍNEZ, 2016) el marco anterior de las estrategias adoptadas en su investigación girar en torno a la planificación y aumento de eficiencia, mejoramiento de la competitividad, estrategias de financiamiento, BPA y BPM y la gestión ambiental.

7. CAPITULO: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 CONCLUSIONES

- Se puede determinar que los trapiches, no cuentan con una infraestructura que cumplan con las condiciones adecuadas, como arrojan los resultados, la producción de panela se realiza de manera artesanal y por familias del recinto, las prácticas son ineficientes debido a la falta de estandarización de procesos, e implementación de máquinas, tecnologías.
- Al describir los procesos de producción artesanal con relación a la gestión integral de los residuos se identifican tres tipos de trapiches, artesanal, medianamente tecnificado y tecnificado los cuales generan problemas ambientales en la etapa de

molienda, pre-limpieza, cocción, y lavado de herramientas en la disposición de los mismo, se determina que existen efectos ambientales significativos como (emisiones no controladas de CO, CO₂ y NO_x), por el uso de llantas como fuente de combustión, y el vertido de aguas mieles en los cuerpos de agua.

- La aplicación de iniciativas de manejo ambiental como estrategia de producción más limpia hace relación con el aprovechamiento sostenible de los residuos, sin embargo, se hace necesario el compromiso de los pequeños cañicultores para el eficiente progreso de las actividades, ya que se observan limitaciones para la implementación de producción más limpia, debido a las pocas capacitaciones, recibidas en materia de gestión.

7.2 RECOMENDACIONES

- Brindar capacitaciones constantes al personal involucrado en la actividad panelera, para conseguir un nivel óptimo de compromiso, y cumplir con las buenas prácticas ambientales, para que las personas involucradas adquieran conciencia sobre los procesos que ejecutan con un alto nivel de seguridad.
- Instalar malla en los alrededores de los lados y mejorar el techo del área de producción, no permitir la entrada al sitio de producción de ningún tipo de animal, optimar la rentabilidad de esta actividad, en mejoras de la misma que incluyan manejos ambientales sostenibles, por tanto, la asociación que rigen en el recinto debería esmerarse para lograrlo.
- Los cañicultores deben dejar de utilizar llantas y leña como medio para generar combustión para el calentamiento de las calderas en la producción de la panela y utilizar de forma eficiente el bagazo pre seco. Se hace necesario que los cañicultores del recinto no emanen a los esteros o riachuelos los desechos como la cachaza y el bagazo.

8. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- ZAMBRANO, N., & VELÁSQUEZ, J. L. (17 de 2017). *repositorio*. Recuperado el 13 de octubre de 2022, de repositorio: <https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/673/1/TMA152.pdf>
- Álvarez, V. (07 de 2014). *mineducacion*. Recuperado el 17 de Enero de 2023, de mineducacion: <http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/article-141207.html>
- Anguita, C. (Mayo de 2003). *elsevier*. Recuperado el 3 de Enero de 2023, de elsevier: <https://www.elsevier.es/es-revista-atencion-primaria-27-articulo-la-encuesta-como-tecnica-investigacion--13047738>
- Castro, Z., Bernal, R. H., & Mendieta, O. A. (Mayo de 2013). *Users*. Recuperado el 11 de 12 de 2022, de Users: [file:///C:/Users/DELL/Downloads/Efecto_del_precalentamiento_del_aire_primario_y_la%20\(5\).pdf](file:///C:/Users/DELL/Downloads/Efecto_del_precalentamiento_del_aire_primario_y_la%20(5).pdf)
- CATSA. (2012). *catsa.net/wp-content*. Recuperado el 14 de Octubre de 2022, de catsa.net/wp-content: <https://www.catsa.net/wp-content/uploads/2018/11/LA-CACHAZA-Y-SU-EMPLEO-COMO-ABONO-ORG%3%81NICO-EN-PLANTACIONES-DE-CA%3%91A-DE-AZ%3%9ACAR.pdf>
- Chaves, F. F. (01 de 2016). *abacoenred*. Recuperado el 4 de Enero de 2023, de abacoenred: <https://abacoenred.com/wp-content/uploads/2016/01/An%C3%A1lisis-de-contenido-como-ayuda-metodol%C3%B3gica-para-la-investigaci%C3%B3n-Revista-CCSS-2002-pdf.pdf>
- CIMPA. (12 de Abril de 2019). *revistas*. Recuperado el 11 de 03 de 2023, de revistas: <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/ambientales>
- CINCAE. (6 de Julio de 2011). *cincae*. Recuperado el 13 de 03 de 2023, de cincae: <https://cincae.org/>
- COA. (12 de Abril de 2017). *ambiente.gob.ec/*. Recuperado el 9 de Octubre de 2022, de ambiente.gob.ec/: <https://www.ambiente.gob.ec/codigo-organico-del-ambiente-coa/#:~:text=El%20C%C3%B3digo%20Org%C3%A1nico%20del%20Ambiente%20%28COA%29%20El%20C%C3%B3digo,aquellos%20temas%20necesarios%20para%20una%20gesti%C3%B3n%20ambiental%20adecuada.>

- Colmenares, A. (03 de 01 de 2012). *revistas*. Recuperado el 5 de Enero de 2023, de revistas: <https://revistas.uniandes.edu.co/doi/pdf/10.18175/vys3.1.2012.07>
- Constitución . (Noviembre de 2008). *gob.ec/sites*. Recuperado el 8 de Octubre de 2022, de gob.ec/sites: <https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2020-06/CONSTITUCION%202008.pdf>
- COSTEAU. (5 de junio de 2014). *mheducation*. Recuperado el 12 de 12 de 2022, de mheducation: <https://www.mheducation.es/bcv/guide/capitulo/8448167155.pdf>
- Enrique , L., Hernandez , E., & Peralta , M. (Diciembre de 2016). *researchgate*. Recuperado el 13 de Octubre de 2022, de researchgate: https://www.researchgate.net/publication/311429422_Productividad_cientifica_de_la_tematica_cana_de_a_azucar_en_la_Web_of_Science
- Gallardo, G. J. (7 de Marzo de 2017). *repositorio*. Recuperado el 14 de 03 de 2023, de repositorio: <https://repositorio.utp.edu.co/server/api/core/bitstreams/63bf2301-584d-4e49-b677-ec51ac4611c1/content>
- GAP Rural Tachina. (13 de 06 de 2020). *tachina.gob.ec/*. Recuperado el 2 de Octubre de 2022, de tachina.gob.ec/: <http://www.tachina.gob.ec/index.php/13-noticias/238-gad-parroquial-rural-de-tachina-hizo-recorrido-en-los-trabajos-que-realiza-la-prefectura-en-la-carretera-al-recinto-el-tigre>
- Garcia , H. (Julio de 2010). *researchgate*. Recuperado el 7 de Octubre de 2022, de researchgate: https://www.researchgate.net/publication/306375186_Hornillas_para_la_produccion_de_panels
- Generacion de Energia . (2005). *revistas*. Recuperado el 4 de enero de 2023, de revistas: <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/ambientales>
- González, c., & Martínez, M. (12 de 05 de 2014). *revistas.unilibre*. Recuperado el 11 de 12 de 2022, de revistas.unilibre: <https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/avances/article/view/297/234>
- Guamán Pineda, E. G. (8 de Marzo de 2021). *espe.edu*. Recuperado el 6 de Enero de 2023, de espe.edu: <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/24621/1/M-ESPEL-emt-0110.pdf>

- ISRAEL, C. M. (07 de 2013). *bibdigital*. Recuperado el 19 de Enero de 2023, de bibdigital: <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/20062/1/CD-9490.pdf>
- Ley Orgánica de la Soberanía Alimentaria. (04 de 2019). *gob.ec/sites*. Recuperado el 11 de Octubre de 2022, de *gob.ec/sites*: <https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2019-04/LEY%20ORG%20C3%81NICA%20DEL%20R%20C3%89GIMEN%20DE%20LA%20SOBERAN%20C3%8DA%20ALIMENTARIA%20-%20LORSA.pdf>
- LEY ORGANICA DE SALUD. (22 de Diciembre de 2006). *salud.gob.ec/wp-content*. Recuperado el 8 de Octubre de 2022, de *salud.gob.ec/wp-content*: <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2017/03/LEY-ORG%20C3%81NICA-DE-SALUD4.pdf>
- Lopez , B. (2016). OBTENCIÓN DE CELULOSA A PARTIR DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR (*Saccharum spp.*). 11. Recuperado el 8 de Octubre de 2022, de revista-agroproductividad.: <https://revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/view/784>
- López, P. L. (9 de 08 de 2012). *scielo*. Recuperado el 6 de Enero de 2023, de scielo: <http://www.scielo.org.bo/pdf/rpc/v09n08/v09n08a12.pdf>
- Macías, J. P. (14 de 2021). *unesum*. Recuperado el 29 de Diciembre de 2022, de unesum: <http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/2974/1/TESIS%20FINAL%20JENNIFER%20PRISCILA%20AVILA.pdf>
- MARTÍNEZ, T. (Marzo de 2016). *scielo.org*. Recuperado el 7 de Enero de 2023, de *scielo.org*.: <https://www.scielo.org.mx/pdf/rica/v27n1/v27n1a3.pdf>
- Mendez , C., & Arroyo, C. (04 de 2018). *dspace*. Recuperado el 17 de Octubre de 2022, de *dspace*: <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/8724/1/UDLA-EC-TISA-2018-04.pdf>
- MORENO, D. A. (Marzo de 2020). *repository.udistrital*. Recuperado el 8 de Enero de 2023, de *repository.udistrital*: <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/25507/PulidoLondo%20B1oAndresEnrique2020.pdf?sequence=5&isAllowed=y>

- Moreno, M. J. (2017). *ceaa.esPOCH.edu*. Recuperado el 11 de Octubre de 2022, de *ceaa.esPOCH.edu*.:
<http://ceaa.esPOCH.edu.ec:8080/revista.perfiles/Articulos/Perfiles08Art3.pdf>
- Muñoz, S. M. (06 de 2019). *researchgate*. Recuperado el Enero de 2023, de *researchgate*:
https://www.researchgate.net/publication/353021975_Combustion_de_bagazo
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación. (Julio de 2015). *fao.org/food*. Recuperado el 09 de 07 de 2022, de *fao.org/food*:
<https://www.fao.org/food-agriculture-statistics/es/>
- Ovadeño, Fredy, R. (Mayo de 2013). *polux*. Recuperado el 7 de Enero de 2023, de *polux*:
<http://polux.unipiloto.edu.co:8080/00001134.pdf>
- Palacios , J. (2017). *academia*. Recuperado el 10 de Octubre de 2022, de *academia*:
https://www.academia.edu/33444206/CA%C3%91A_DE_AZUCAR
- PANTOJA, C. D. (Enero de 2016). *Users*. Recuperado el 28 de Diciembre de 2022, de *Users*:
<file:///C:/Users/DELL/Downloads/76123.pdf>
- Piratova, C. (12 de Abril de 2017). *repository*. Recuperado el 14 de 03 de 2023, de *repository*:
<https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/15474/1/PROPUESTA%20PARA%20REACTIVAR%20Y%20MEJORAR%20EL%20SISTEMA%20BIODIGESTOR%20DEL%20PARQUE%20%E2%80%9CMUNDO%20AVENTURA%201.pdf>
- RCOA. (09 de 2019). *gob.ec*. Recuperado el 13 de Octubre de 2022, de *gob.ec*:
https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2019-09/Documento_RCOA%20RO%20507.pdf
- Reatiga, H. (2016). *academia*. Recuperado el 5 de Octubre de 2022, de *academia*:
https://www.academia.edu/32054249/USO_DE_CACHAZA_Y_BAGAZO_DE_CA%C3%91A_DE_AZ%C3%91ACAR_EN_LA_REMOCI%C3%93N_DE_HIDROCARBUROS_EN_SUELO_CONTAMINADO
- Rivera Aguilar , N. (2011). *scielo*. Recuperado el 17 de noviembre de 2022, de *scielo*:
<http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=soiarttext&epid=S1405>
- Rivera, A. (8 de 4 de 2013). *researchgate*. Recuperado el 5 de Octubre de 2022, de *researchgate*:

https://www.researchgate.net/publication/38292190_Analisis_de_la_capacidad_de_drenado_de_celulosa_de_bagazo_de_cana_de_azucar

Sáez, A., & A., U. G. (05 de 2016). *redalyc*. Recuperado el 20 de Enero de 2023, de redalyc: <https://www.redalyc.org/pdf/737/73737091009.pdf>

Sampieri, R. H. (7 de 2011). *uv.mx/*. Recuperado el 5 de Enero de 2023, de uv.mx/: https://www.uv.mx/personal/cbustamante/files/2011/06/Metodologia-de-la-Investigaci%C3%83%C2%B3n_Sampieri.pdf

SOLERA, C. (2003). *webquery*. Recuperado el 11 de Octubre de 2022, de webquery: <https://webquery.ujmd.edu.sv/siab/bvirtual/Fulltext/ADLM0000522/Capitulo%201.pdf>

Sugarcane (*Saccharum officinarum* L.) Origin,. (1958). En E. y. Artschwager. Recuperado el 13 de Octubre de 2022

TORRES, R., Rios , E., & Toledo, M. (2011). *scielo*. Recuperado el 2 de octubre de 2022, de scielo: <https://www.scielo.org.mx/pdf/rica/v27n1/v27n1a3.pdf>

Valencia, A. (abril de 2003). *tone.edu.co/*. Recuperado el 12 de Enero de 2023, de tone.edu.co/: <http://tone.edu.co/revista/mar2000/triangulación>.

6. ANEXO

Estructura de la información

La encuesta engloba preguntas que permiten recopilar información acerca de cada una de las fases de producción, además comprende información relevante que ayuda a la ejecución posterior de análisis que permitan explicar prácticas de la producción tradicional, la información que contiene se presenta en la siguiente tabla (ver tabla 9)

Tabla 9 Estructura de la información

CONTENIDO DE LA FICHA DE CARACTERIZACIÓN	
Información del dueño del trapiche	Nombre, tipo de Trapiche, lugar de producción
Caracterización familiar	Composición, genero, nivel educativo, ocupación
Caracterización climático del predio	Épocas de lluvia, épocas corte de cañas
Características físicas del predio	Características del relieve, área, tipos de caña que cultivan
Datos básicos del trapiche	Área de la Producción, Personal que trabaja , elementos del trapiche.
Datos básicos de la hornilla	Dimensiones, Diseño básico, combustibles, número de fondos.
Descripción proceso productivo	Etapas, herramientas, materiales e insumos.
Medidas de almacenamiento residuos	Medios de vertido de sus residuos.

Tabla 10 ficha técnica de la entrevista

FICHA TÉCNICA	
OBJETIVO	Recopilar información sobre el proceso productivo de la panela en la zona El tigre
POBLACIÓN OBJETO	Propietarios de los Trapiches comunitarios.

LUGAR DE APLICACIÓN	Ballesteros, lugar el cañaveral zona caficultura alta
MEDIO	Encuesta de campo
FECHA DE APLICACIÓN	Noviembre, Diciembre y Enero de 2022 y 2023.
DURACIÓN	Cada encuesta tuvo una Duración 60 min aproximadamente.
NIVEL DE CONFIANZA	Alto. (muestra mayor al 50% del Universo maestral)
REALIZADOR	María Guerrero
DISEÑO MUESTRAL	Aleatorio Simple, según disponibilidad de los Encuestados en su zona de producción.
UNIVERSO	Propietarios de los Trapiches comunitarios.
INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN	GPS, libreta, Esferos tabulada en fichas.
TIPO DE ENCUESTA	Analítica - Descriptiva Ficha Técnica
Tema	- Información Básica. - Información de la zona de trabajo. - Información del proceso productivo de la panela. - Información del Trapiche - Información de la Hornilla y su fuente de combustión -

Población Encuestada

La población encuestada corresponde a un muestreo aleatorio simple designado a los propietarios de trapiche que accedieron a la encuesta y con los cuales hubo simplicidad en el desarrollo de la comunicación, al final se lograron consolidar 15 encuestas que permitieron describir el proceso, la siguiente tabla dueños de las fincas encuestados.

Tabla 11 de Población Encuestada

No.	NOMBRE DEL PROPIETARIO	Zona	TRAPICHE /FINCA
1	Omar Cheme		Oscar

2	Danilo Caicedo		Val Paraiso
3	Manuela Cuero	Norte	Renacer
4	Aura Cheme		Porvenir
5	Oscar Cheme		Caicedo
6	Gino Mera		Progreso
7	Luis Castañera		La Caña
8	Gutenberg Cheme		Sucesor
9	Ramiro Caicedo	Centro	Malaga
10	Domingo Jama		Danilo
11	Lidia Angulo		Ramiro
12	Linneo Montalvo		L a comuna
13	Leiter Rezabala		Dos gustes
14	Ramón Mendoza	Sur	Mirador
15	Santo Preciado		San Juan

Tabla 12 entradas y salidas en la producción y elaboración de la panela

ETAPAS	ENTRADAS	%	SALIDAS	%
Extracción del jugo	670 kg de jugo de caña	33 %	530 kg de bagazo humedo	39.5%
Prelimpieza	665.9 kg de jugo de caña	35 %	4.10 kg de bagacillo y tierra	0.32%
Clarificación	10 kg de balso	0.47 %	70 kg de cachaza	4.9 %
Evaporación y concentración			521.9kg de agua	45.6%
Punteo y batido	521.9 kg de jugo limpio	31,5%	80 kg de panela	9,6%
Total	1867 kg	100 %	1206kg	100%

Tabla 13 Lista de verificación en los trapiches de estudio

AREA/ASPECTOS	SI	NO	OBSERVACIONES
APRONTE			
Existe un almacenamiento adecuado de la caña		X	
Se realiza una disposición adecuada de los residuos sólidos del área de apronte		X	
Las área de almacenamiento se encuentra aislada del suelo		X	
MOLIENDA			
El mantenimiento y aseo de los molinos se efectúa periódicamente		X	Mantenimiento defectuoso engrase quincenal
En este proceso existen emisiones a la atmósfera		X	
Se usan lubricantes en los molinos		X	
Se ejecuta algún control de emisiones		X	
Existe sistema de prelimpieza de jugos		X	
Es efectivo el sistema de prelimpieza		X	El sistema no retiene los sólidos completamente
El mantenimiento y aseo del sistema se efectúa periódicamente		X	
Se realiza una disposición adecuada del bagacillo resultante en el proceso		X	Se realiza una disposición alrededor del trapiche o Quebradas
Se realiza una disposición adecuada de los lodos resultantes en el proceso		X	Se deposita al suelo
HORNILLA			
El floculante (mucilago) utilizado en la clarificación es de procedencia vegetal	X		
El residuo en esta fase; cachaza, es aprovechado	X		

La cachaza es almacenada	X	Se almacena en Piletas para luego vertelas al suelo
Los hornos son aportantes de emisiones atmosféricas	X	
Se realiza control sobre las emisiones	X	
El combustible es de origen vegetal	X	
Se efectúa algún control sobre las cenizas	X	
La ceniza es utilizada en otra actividad	X	
el bagazo es utilizado es su totalidad	X	
Tiene el bagazo un manejo especial	X	
<hr/>		
MOLDEO		
El secado y moldeo tiene destinada un área en específico	X	Esta actividad se realiza en área conjunta
Las actividades se realizan bajo los requerimientos necesarios para manipular alimentos	X	
Las herramientas permanecen limpias y en buen estado	X	
La clasificación del producto tiene una zona para su eficiente desarrollo	X	
Los materiales de empaque generan residuos	X	
Son manejados los residuos del área de	X	
<hr/>		
GENERALES		
Se lleva a cabo la explotación del recurso Agua en el trapiche	X	
El trapiche cuenta con una pozo de aguas superficiales	X	
Tiene el trapiche permiso de Vertimientos	X	
Cuenta con permiso de emisiones atmosféricas fuentes fijas	X	

Anexos 1 del proceso de elaboración de la panela



Ilustración, 1 entrevista informal



Ilustración 2 Almacenamiento de Apronte



Ilustración 3 Creación ramadas de almacenamiento de Bagazo



Ilustración 4 Prelimpieza



Ilustración 5 sustitución de leña por Bagazo



Ilustración 6 Pre-Limpieza



Ilustración 7 Des-casachado



Ilustración8 Evaporización y Punteo



Ilustración 9 Evaporización y Punteo



Ilustración 10 Señalización en los Trapiches