	<b>UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA</b>			
	Documento	Código	Fecha	Revisión
	FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO	F-AC-DBL-007	10-04-2012	A
Dependencia	Aprobado		Pág.	
DIVISIÓN DE BIBLIOTECA	SUBDIRECTOR ACADÉMICO		1(103)	

### RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	CARLOS ALBERTO ACOSTA CELEDON LENIN ALFONSO ACOSTA CELEDON		
FACULTAD	CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE		
PLAN DE ESTUDIOS	INGENIERIA AMBIENTAL		
DIRECTOR	JUAN CARLOS RODRÍGUEZ OSORIO		
TÍTULO DE LA TESIS	MANEJO AMBIENTAL PARA EL TRAPICHE NUEVA ESPERANZA VEREDA EL POLEO, DEL MUNICIPIO DE CONVENCIÓN, NORTE DE SANTANDER.		
<b>RESUMEN</b> (70 PALABRAS APROXIMADAMENTE)			
<p>TENIENDO EN CUENTA LA PROBLEMÁTICA NACIONAL Y AL NO EXISTIR SOLUCIONES TANGIBLES EN EL BENEFICIO DE LA PANELA DENTRO DEL SECTOR, SE BUSCO CON LA INVESTIGACIÓN DAR SOLUCIONES TANGIBLES A LAS PROBLEMÁTICAS DEL SECTOR EN EL MUNICIPIO DE CONVENCIÓN, NORTE DE SANTANDER, ENFOCÁNDOSE EN EL TRAPICHE NUEVA ESPERANZA UBICADO EN LA VEREDA EL POLEO, CUYAS NECESIDADES Y REQUERIMIENTOS SON REPRESENTATIVOS DEL SECTOR PANELERO EN GENERAL; PARA MEJORAR LAS CONDICIONES ACTUALES DEL BENEFICIO DE LA PANELA.</p>			
<b>CARACTERÍSTICAS</b>			
PÁGINAS: 103	PLANOS: 0	ILUSTRACIONES: 18	CD-ROM: 1



MANEJO AMBIENTAL PARA EL TRAPICHE NUEVA ESPERANZA VEREDA EL POLEO,  
DEL MUNICIPIO DE CONVENCION, NORTE DE SANTANDER.

AUTORES:

CARLOS ALBERTO ACOSTA CELEDON

LENIN ALFONSO ACOSTA CELEDON

Trabajo de grado para optar el título de Ingeniero ambiental

Director:

JUAN CARLOS RODRÍGUEZ OSORIO

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE

INGENIERÍA AMBIENTAL

Ocaña, Colombia

Agosto de 2016

## **Agradecimientos**

Los autores expresas sus agradecimientos al director del trabajo de grado Ingeniero Ambiental Juan Carlos Rodríguez, por su guía y acompañamiento en este proceso.

A todos los docentes de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, que de uno u otra manera contribuyeron al logros de este objetivo.

## Índice

	<b>Pág,</b>
<b>Capítulo 1: Manejo ambiental para el trapiche Nueva Esperanza Vereda el Poleo, del municipio de Convención, Norte de Santander.</b>	<b>1</b>
1.1 Planteamiento del problema.	1
1.2 Formulación del problema.	2
1.3 Objetivos.	3
1.3.1 General.	3
1.3.2 Específicos.	3
1.4 Justificación.	3
1.5 Delimitaciones.	4
1.5.1 Conceptual	4
1.5.2. Operativa	5
1.5.3 Temporal	5
1.5.4 Geográfica	5
 <b>Capítulo 2: Marco referencial</b>	 <b>6</b>
2.1 Marco histórico.	6
2.1.1 Antecedentes históricos de los trapiches a nivel internacional.	6
2.1.2 Antecedentes históricos de los trapiches a nivel nacional.	8
2.1.3 Antecedentes históricos de los trapiches a nivel local.	10
2.2 Marco conceptual	11
2.3 Marco teórico.	13
2.4 Marco contextual.	15
2.5 Marco legal.	17
2.5.1 Constitución política de Colombia de 1991.	17
2.5.2 Ley 99 de 1993.	17
2.5.3. Convenio 00048 del 19 de julio del 2000. Guía Ambiental para el Sector panelero FEDEPANELA.	18
2.5.4 Decreto 02 de 1982.	18
 <b>Capítulo 3: Diseño metodológico</b>	 <b>19</b>
3.1 Tipo de investigación.	19
3.2 Población.	19
3.3 Muestra.	20
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de la información.	20
3.4 Procesamiento y análisis de la información.	21
 <b>Capítulo 4: Presentación de resultados</b>	 <b>23</b>
4.1 Describir el proceso de producción de la panela a través de su caracterización.	23
4.2 Identificación de los aspectos e impactos ambientales generados en el proceso de producción de la panela.	46

4.3 Medidas de manejo ambiental para el trapiche Nueva Esperanza.	58
<b>Capítulo 5: Conclusiones</b>	<b>76</b>
<b>Capítulo 6: Recomendaciones</b>	<b>77</b>
<b>Referencias</b>	<b>78</b>
<b>Apéndices</b>	<b>82</b>

**Lista de tablas**

	Pág.
Tabla 1. Identificación de impactos	48
Tabla 2. Identificación de impactos por componentes	49
Tabla 3. Efecto	51
Tabla 4. Magnitud	51
Tabla 5. Impacto	52
Tabla 6. Momento	52
Tabla 7. Persistencia	53
Tabla 8. Reversibilidad	54
Tabla 9. Recuperabilidad	54
Tabla 10. Sinergia	55
Tabla 11. Acumulación	55
Tabla 12. Periodicidad	56
Tabla 13. Tributos	57
Tabla 14. Programa sistema de vigilancia de la calidad del aire.	59
Tabla 15. Propuesta del programa sistema de vigilancia de la calidad del aire.	61
Tabla 16. Programa reducción del ruido.	62
Tabla 17. Propuesta del programa reducción del ruido.	64
Tabla 18. Programa seguridad y salud en el trabajo.	65
Tabla 19. Propuesta del programa seguridad y salud en el trabajo.	68
Tabla 20. Programa residuos sólidos.	69
Tabla 21. Propuesta del programa Monitorear los residuos solidos	71
Tabla 22. Programa Manejo del recurso hídrico	72
Tabla 23. Manejo del recurso hídrico	75

## Lista de figuras

	Pág.
Figura 1. Ubicación de Convención, Norte de Santander.	25
Figura 2. Proceso de producción	27
Figura 3. Molienda	28
Figura 4. Tallador	29
Figura 5. Limpieza	30
Figura 6. Melero	31
Figura 7. Hornero	32
Figura 8. Panelero	32
Figura 9. Moldeo	33
Figura 10. Empacador	34
Figura 11. Almacenamiento	35
Figura 12. Generación de calor	36
Figura 13. Atizador	37
Figura 14. Horno	37
Figura 15. Área de influencia	38
Figura 16. Descripción del proceso de la hornilla	40
Figura 17. Ducto de humo	42
Figura 18. Chimenea	43

## Lista de apéndices

	Pág.
Apéndice 1. Lista de chequeo	83
Apéndice 2. Entrevista aplicada al propietario del trapiche Nueva Esperanza, vereda el poleo, municipio de Convención.	86
Apéndice 3. Entrevista aplicada a la comunidad aledaña al sitio de producción el trapiche Nueva Esperanza, vereda el poleo, municipio de Convención.	87
Apéndice 4. Matriz de valoración	88
Apéndice 5. Matriz de evaluación de impactos ambientales	91



## Resumen

La producción de panela ha sido una de las principales actividades económicas de las zonas campesinas en diferentes regiones de Colombia. Sin embargo y a pesar de su importancia, la agroindustria panelera padece una serie de problemas relacionados con la baja productividad agrícola y de proceso, la deficiencia en la calidad del producto y los impactos indeseables sobre el medio ambiente.

A partir de esta problemática nacional y al no existir soluciones tangibles en el beneficio de la panela dentro del sector, desde la carrera de Ingeniería Ambiental, se realizó un proyecto de tesis bajo la dirección del Ingeniero Ambiental Juan Carlos Rodríguez. Esta investigación buscó dar soluciones tangibles a las problemáticas del sector panelero del Municipio de Convención, Norte de Santander, enfocándose en el trapiche Nueva Esperanza ubicado en la Vereda el Poleo, cuyas necesidades y requerimientos son representativos del sector panelero en general; para mejorar las condiciones actuales del beneficio de la panela.

## Introducción

Tradicionalmente el manejo ambiental desarrollado por los gobiernos se ha basado en el establecimiento de límites para las descargas de desechos contaminantes, sin embargo, son medidas erradas pues suponen que el ambiente puede tolerar cierta cantidad de contaminación; también se falla al no reconocer que la mayor parte de la contaminación no puede ser controlada.

Se debe poner el énfasis, por lo tanto, en la prevención de la contaminación y en el logro del objetivo de descargar cero sustancias tóxicas al ambiente. La estrategia más exitosa para eliminar las sustancias tóxicas de los procesos de producción, ha sido la prohibición y reducción del uso de determinadas sustancias. Desgraciadamente, estas medidas restrictivas no han sido globales y por tanto, la contaminación derivada de las emisiones pasadas, más aquella originada de la producción actual, continúa circulando en el ambiente.

Para lograr un mejoramiento de las condiciones de producción en forma compatible con el medio ambiente, es fundamental la implementación de mecanismos de producción, mediante programas que mejoren no solo el proceso productivo sino que también se vean resultados en materia ambiental. Las actividades que se desarrollan en el trapiche durante el proceso productivo están generando problemas ambientales para los habitantes que se encuentran emplazados en la zona de influencia y a los mismos trabajadores. Dado esto, se detectó la necesidad de tomar las acciones necesarias con el fin de solucionarlos, teniendo como prioridad la implementación de programas que optimicen los procesos productivos, que a su vez se vean reflejadas en mejoras ambientales.

# **Capítulo 1. Manejo ambiental para el trapiche Nueva Esperanza Vereda el Poleo, del municipio de Convención, Norte de Santander**

## **1.1 Planteamiento del problema.**

Teniendo en cuenta que la producción panelera es uno de los sectores que más se ha visto influenciado por los altos costos en inversión y producción, sumado a los efectos que se generan en el medio ambiente a causa del poco conocimiento dado que no existe un aprovechamiento de los residuos y la calidad de la materia prima en muchas ocasiones no es la más adecuada, se suma el desconocimiento en cuanto a las tecnologías limpias que se puedan implementar para disminuir los impactos ambientales sumado a las buenas prácticas de manufactura.

La falta de un manejo ambiental, en el trapiche nueva Esperanza genera impactos para con el medio ambiente afectando la sostenibilidad de los recursos naturales, con el uso desmesurado del recurso hídrico, la falta de mantenimiento de la maquinaria y de la infraestructura así como vertimientos directos e indirectos hacia los cuerpos de agua contribuyendo a la generación de plagas que afectan tanto el producto final como la materia prima.

Actualmente se presenta una disposición al aire libre de residuos sólidos sin ningún tipo de control, contribuyendo a la generación de accidentes y a la proliferación de vectores, que colocan en riesgo al personal que labora; debido a que no existen puntos ecológicos y a la falta de capacitación del personal. Dado lo establecido por Osorio 2007, quien indica que el manejo

ambiental requiere de una planificación que incluye las actividades y obras necesarias para proteger el medio ambiente, garantizar la calidad e inocuidad del producto y la salud de la comunidad que se ve afectada, directa e indirectamente, por las acciones derivadas de la operación del trapiche panelero. (Osorio Cadavid, 2007)

Por otra parte las comunidades aledañas se quejan por la generación de emisiones gaseosas, producto de la combustión del bagazo y los diferentes objetos usados para encender la hornilla sumada a la afectación del personal a nivel respiratorio por la falta de protección a la hora de preparar la panela.

El operario diariamente se encuentra expuesto a posibles enfermedades por la falta de controles y medidas de seguridad que atentan contra la salud de estos tales como las altas temperaturas, la falta de luminosidad, la inadecuada ventilación, la carencia de señalización, el deterioro de la infraestructura, la utilización de recipientes inadecuados, la falta de higiene y limpieza en la elaboración del producto y las instalaciones.

## **1.2 Formulación del problema.**

¿En que se beneficia al trapiche Nueva Esperanza, con el diseño de un manejo ambiental?

### **1.3 Objetivos.**

**1.3.1 General.** Proponer el manejo ambiental del proceso de producción de panela en el trapiche Nueva Esperanza a través de prácticas productivas amigables con el medio ambiente

**1.3.2 Específicos.** Describir el proceso de producción de la panela a través de su caracterización.

Identificar los aspectos e impactos ambientales generados en el proceso de producción de la panela.

Establecer medidas de manejo ambiental para el trapiche Nueva Esperanza.

### **1.4 Justificación.**

Es de suma importancia la formulación de un plan de manejo ambiental para el trapiche Nueva Esperanza ya que se busca minimizar y realizar un manejo adecuado de todos aquellos aspectos que estén generando impactos negativos al medio ambiente, buscando así una sostenibilidad ambiental, donde el proceso productivo está directamente relacionado. Para lo cual se necesita capacitar al personal en conocimientos y en normatividad donde se propongan alternativas que permitan una utilización racional de los recursos naturales; conociendo de antemano las instalaciones y la producción que tanto incide con el medio ambiente para establecer las medidas pertinentes.

En Colombia, es importante destacar la calidad y diversidad de los recursos naturales, puesto que según su geografía, cuenta con características que le permiten contar con importantes riquezas sobre la calidad de sus tierra y la abundancia de sus ríos, lo cual a su vez, ofrece una variedad de materias primas en los diferentes sectores económicos del País, y ocasiona grandes desequilibrios en la preservación de los recursos y generan un desequilibrio natural.

La agroindustria panelera no constituye un ejemplo de un sistema ambiental sostenible, debido a que en su mismo emplazamiento del cultivo de la caña, hasta la obtención de la panela, introduce modificaciones sustanciales en el equilibrio del medio ambiente y los recursos naturales. Actividades como la tala de árboles para establecer el cultivo, la preparación del terreno y la aplicación de agroquímicos para su manejo, el uso de llantas y madera como combustibles, sumado a la baja eficiencia de los procesos de combustión y transferencia de calor en la hornilla, generan cambios negativos en la calidad ambiental. (Guerrero García, 2012)

## **1.5 Delimitaciones.**

**1.5.1 Conceptual.** La temática del proyecto se enmarcará en los siguientes conceptos: sector panelero, plan de manejo ambiental, trapiche, producción más limpia, impacto ambiental, cadena de producción, buenas prácticas agrícolas (BPA), buenas prácticas de manufactura (BPM), hornilla panelera, cachaza, entre otros.

**1.5.2 Operativa.** Entre las principales dificultades a enfrentar está la ubicación de los paneleros, de presentarse problemas en este aspecto, esto será informado al director y comité curricular.

**1.5.3 Temporal.** En la elaboración del presente proyecto se emplearan cuatro (4) meses, los cuales se encuentran detallados en el cronograma de actividades.

**1.5.4 Geográfica.** La elaboración del plan de manejo ambiental, se realizará en las instalaciones del trapiche Nueva Esperanza vereda el Poleo del municipio de Convención, Norte de Santander.

## Capítulo 2. Marco referencial

### 2.1 Marco histórico.

**2.1.1 Antecedentes históricos de los trapiches a nivel internacional.** En 1493, la caña de azúcar fue traída desde las Canarias en el segundo viaje de Cristóbal Colón, no es hasta 1503, bajo el gobierno de Nicolás de Ovando, que un vecino de La Vega llamado Pedro de Atienzo produjo rústicamente melaza. En 1506, otro vecino de La Vega, de nombre Aguilón, empezó a preparar azúcar. Por su parte, Miguel de Ballester, alcalde de dicha población, construyó en 1514 un pequeño trapiche para la fabricación de azúcar.

La iniciación de la producción azucarera con fines de exportación sólo se inicia alrededor del año 1510, cuando el bachiller Gonzalo de Velloso, movido por el alza del precio del producto en el mercado europeo, construye un ingenio (a base de energía hidráulica) en el sur de la isla. El cambio definitivo en la orientación productiva de la isla se efectúa en 1516, con el gobierno de los padres jerónimos, los cuales promueven la industria azucarera mediante la entrega de terrenos, el otorgamiento de préstamos y el suministro de facilidades técnicas, operativas y legales.

La alta rentabilidad de la nueva actividad económica atrajo a los miembros de la clase gobernante y burocrática de la colonia. De esta suerte establecieron ingenios: Miguel de Pasamonte (tesorero), Juan de Ampíes (factor), Diego Caballero (secretario de la Real Audiencia), Antonio Serrano, Francisco Prado y Alonso Dávila (regidores), Francisco Tapia



(alcaide de la Fortaleza de Santo Domingo), Francisco de Tostado (escribano de la Real Audiencia), Cristóbal de Tapia (veedor), Diego Colón (gobernador y en su momento “virrey” de la colonia). También se beneficiaron los señores que habían disfrutado de grandes encomiendas durante el período del oro.

Se sabe que en 1527 existían en toda la colonia 19 ingenios y seis trapiches funcionando a plena capacidad, su mayor parte en las riberas de los ríos Ozama, Haina, Nizao, Nigua, Ocoa, Vía y Yaque del Sur. La producción de azúcar mantuvo un ritmo ascendente durante los primeros 60 años; si en 1520 alcanzó una cantidad anual de aproximadamente 10,000 arrobas, en 1580 llegó a cerca de 90,000 arrobas. (Distancia, 2016)

Dentro del contexto antillano es imposible hablar de industria azucarera sin tratar la mano de obra esclava negra. Las pesadas labores de los ingenios requerían de una fuerza muscular que tuviera un mayor rendimiento que la de los indígenas, aparte de que el número de estos últimos había menguado en extremo. De ahí que desde 1518, por autorización expresa del Rey Carlos I, comenzaran a otorgarse licencias o “asientos” para traer a América (y a La Española) negros bozales, los cuales, a diferencia de los ladinos, eran empleados en labores intensivas de producción. Africanos ladinos, es decir, occidentalizados en Europa e integrantes del séquito de servidores de nobles españoles, habían pisado tierra americana poco antes de 1501.

Para disminuir las posibilidades de sublevación, los propietarios de ingenios preferían importar esclavos africanos procedentes de diferentes etnias. Los grupos predominantes eran los zape, mandinga, congo, mondongo, biáfara, carabalí y los de lengua gelofe.

En promedio eran reclutados entre los 15 y 20 años de edad, si bien también eran aprehendidos desde los 9 años. Su faena de trabajo forzado era de hasta 18 horas corridas por día, e incluía domingos y feriados. Muchos morían de cansancio y por falta de sueño. Otros huían a los montes o se defendían mediante las armas.

A sólo cuatro años del inicio de la importación de negros bozales, es decir, en 1522, se produce la primera sublevación de esclavos africanos en América (en este caso, pertenecientes a la tribu de los gelofes). Se produjo en los ingenios de Diego Colón y Melchor de Castro, y ocasionó la muerte de 12 españoles. Fue sin embargo prontamente reprimida, pero esto no impidió que otros esclavos, individualmente o bien en cuadrillas o grupos, se escaparan.

En la década del 40 del siglo XVI, la cifra de esclavos africanos oscilaba entre 60 y 500 por ingenio y/o trapiche, aunque hubo alguno (el ingenio de Melchor de Torres) cuyos trabajadores esclavos alcanzaron el número de 900. Se estima que para esos años la isla tenía unos 12,000 esclavos negros, frente a una exigua población española que no pasaba de 5,000 personas. Fruto de la incorporación de mujeres africanas a los fines de promover su apareamiento y reproducción, de la continua importación legal de esclavos y del contrabando que de estos existía, la cantidad total de africanos trabajando en ingenios, estancias y el servicio doméstico ascendió a 20,000. (Panela, 2011)

**2.1.2 Antecedentes históricos de los trapiches a nivel nacional.** El cultivo de la caña de azúcar y la elaboración de sus derivados (azúcar, panela, etc.) son conocidos desde hace muchos años en el Valle del Cauca. La caña de azúcar fue traída a esta zona de Colombia desde

Santo Domingo, y originó una industria que desde sus comienzos prosperó grandemente. A mediados del siglo XVI funcionó ya el primer ingenio azucarero, en Amaime, denominado San Jerónimo, fundado por Gregorio de Astigarreta.

A éste siguieron dos ingenios más, de propiedad de los hermanos Andrés y Lázaro Cobo, quienes en 1588 exportaron miel y azúcar a Panamá, lo cual da una idea del florecimiento alcanzado por la naciente industria. Por el año de 1779 el número de trapiches existentes en el territorio comprendido entre los ríos Bolo y Tuluá era de 126. (arboleda, 1956)

La industria tuvo comienzos arduos y penosos, desde el empleo de instrumentos rústicos de fabricación manual, hasta la época actual, en que los ingenios y trapiches cuentan con máquinas modernas. El primer ingenio azucarero que puede considerarse moderno fue traído para La Manuelita por orden de Santiago Eder, en 1912. (Velasco Madriñán, 1959)

En cuanto a la industria panelera, es probable que los primeros trapiches surgieran en la misma época en que lo hicieron los azucareros. Actualmente los ingenios azucareros cuentan con moderna maquinaria, pero sin que por ello desaparezcan los trapiches pequeños, generalmente paneleros, en los que todavía se elabora la panela con métodos tradicionales, pudiendo decirse que "la elaboración industrial de la panela no ha progresado gran cosa desde la Colonia".

Los instrumentos, modos de cultivo y elaboración de la caña de azúcar de hace algunos años, han desaparecido paulatinamente con los adelantos de la técnica y con ellos han dejado de usarse también muchas o casi todas las palabras empleadas en dichos menesteres. (Ramón)

**2.1.3 Antecedentes históricos de los trapiches a nivel local.** En 1992 se fundó la Cooperativa de Paneleros de Convención, primera de este tipo en el departamento. Sus objetivos son los de mejorar la calidad del producto introduciendo variedades mejoradas para un mayor rendimiento, organizar al gremio, mejorar el mercadeo y brindar asistencia técnica agroindustrial, agronómica, etc.

El sector utiliza el bagazo de la caña como fuente de energía. Algunos trapiches utilizan un pre limpiador, avance tecnológico que se está introduciendo con el apoyo del convenio ICA-Gobierno de Holanda. Igualmente se monta un centro demostrativo para aplicar nuevas tecnologías, en particular la del vapor en la fabricación de la panela, con el apoyo del Fondo Cañada-Colombia, que apalanca Ecopetrol, el cual aportó 34 millones de pesos del total de 61 millones que vale el proyecto. Con esto se busca hacer más ecológico el proceso y ofrecer distintas variedades de panela al consumidor.

Convención es el primer productor de panela de Norte de Santander. La agroindustria panelera se desarrolla en forma de microempresas o empresas familiares con tecnología tradicional. Entre 850 y 900 familias dependen del cultivo de caña y la producción de panela, proceso que va ligado. Esta actividad se cumple en 125 trapiches y se generan anualmente alrededor de 2.000 millones de pesos a la economía del municipio. (Alcaldía de Convención, 2015)

En el departamento de Norte de Santander los mayores productores de panela son principalmente Convención, Teorama, Abrego y Gonzales. El municipio de Convención se

dedica en mayor medida al cultivo de la caña panelera, la cual ha hecho presencia desde principios del siglo XX.

El 14 de noviembre del 2004, fue constituida legalmente la cooperativa integral de Cañicultores de la provincia de Ocaña (COOINCAPRO) que cuenta con 95 socios abarcando cuatro municipios de la provincia.

Para el año 2010, COOINCAPRO cuenta con una capacidad de producción de 25000 cajas de panela de 20 kilos mensuales. (Dulcey & Coronel, 2015)

## **2.2 Marco conceptual**

**Sector panelero.** El cultivo de caña de panelera se encuentra dentro del grupo de permanentes y semipermanentes básicos, el valor de la producción del sector panelero fue de \$53.874 millones de pesos, participando con un 4,1% del total del valor bruto de la producción agrícola del departamento del Huila en el 2010. (Rivera, 2014)

**Plan de manejo ambiental.** Es el conjunto detallado de actividades, que producto de una evaluación ambiental, están orientadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales que se causen por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad. Incluye los planes de seguimiento, monitoreo, contingencia, y abandono según la naturaleza del proyecto, obra o actividad.

**Trapiche.** El trapiche es un molino que permite sacar el jugo de la caña de azúcar.

**Producción más limpia.** La Producción Más Limpia se define como la aplicación continúa de una estrategia ambiental preventiva integrada a los procesos, productos y servicios para aumentar la eficiencia global y reducir los riesgos para los seres humanos y el medio ambiente. (ONUUDI, 2011)

**Impacto ambiental.** Es el efecto que produce una determinada acción humana sobre el medio ambiente en sus distintos aspectos. El concepto puede extenderse, con poca utilidad, a los efectos de un fenómeno natural. (García B. , 2004)

**Cadena de producción.** Conjunto de agentes económicos que participan directamente en la producción, en la transformación y en el traslado hacia el mercado del mismo producto”. (Vega Rodriguez, 2012)

**Buenas prácticas agrícolas (BPA).** Consiste en la aplicación del conocimiento disponible a la utilización sostenible de los recursos naturales básicos para la producción, en forma benévola, de productos agrícolas alimentarios y no alimentarios inocuos y saludables, a la vez que se procuran la viabilidad económica y la estabilidad social. (Luengas Pinzón, 2010)

**Buenas prácticas de manufactura (BPM).** Son una herramienta básica para la obtención de productos seguros para el consumo humanos, que se centralizan en la higiene y forma de manipulación. (argentinos, 2014)

**Hornilla panelera.** “Equipo donde se transforma la energía del combustible en energía calórica para realizar las etapas de clarificación, evaporación y concentración de los jugos de la caña. (Salcedo, 2004)

**Cachaza.** Son los sólidos en suspensión, tales como bagacillos, hojas, arenas, tierra, sustancias coloidales y sólidos solubles presentes en el jugo de la caña, que se agregan entre sí y forman una masa homogénea

### **2.3 Marco teórico**

El cultivo de caña panelera es importante no solo por ser un artículo básico en la alimentación de los habitantes del departamento, sino también, por constituirse como una de las mejores alternativas para la diversificación agrícola frente a la crisis de la caficultura, ocupando el tercer renglón en importancia, después de actividades productivas como el café y el plátano, además de la connotación social y económica de una actividad se generan 2775 empleos permanentes. (Mejia Restrepo, 2007)

Debido a esto y a la importancia que ha tomado en los últimos años el tema de conservación de los recursos naturales y el medio ambiente, con el fin de cambiar el enfoque tradicional y dar a promocionar alternativas más limpias, lograr una mejor competitividad y dar un cumplimiento a la normatividad ambiental y sanitaria; la Federación Nacional de Productores de Panela (FEDEPANELA) que tienen como objetivo principal mejorar el nivel de vida de todos los productores que laboran en el subsector panelero para hacer competitiva y rentable esta

actividad, defender los intereses colectivos y el ingenio remunerativo de sus miembros, así como contribuir al desarrollo tecnológico y ambiental del sector rural nacional, mediante la organización del gremio, el fomento y el mejoramiento de una agroindustria panelera eficiente y la promoción o realización de los servicios que se consideren necesarios para dichos fines. Atraves del tiempo la federación ha tenido participación en la gestión ambiental mediante convenios institucionales, proyectos de mejoramiento tecnológico y la formulación de la guía ambiental para el subsector panelero; ha desarrollado múltiples convenios. (Fonseca Acosta, 2006)

Los sectores productivos han asumido de manera diferente sus implicaciones y responsabilidades sobre el medio ambiente, desde no hacer nada hasta desarrollar políticas para proteger el medio ambiente y conservar los recursos, informes, tratados, programas y otros actos en materia de medio ambiente y mejora de la calidad de vida del individuo.

En Colombia, es importante destacar la calidad y diversidad de los recursos naturales, puesto que según su geografía, cuenta con características que le permiten contar con importantes riquezas sobre la calidad de sus tierra y la abundancia de sus ríos, lo cual a su vez, ofrece una variedad de materias primas en los diferentes sectores económicos del País, y ocasiona grandes desequilibrios en la preservación de los recursos y generan un desequilibrio natural. Este es el caso puntual de la elaboración de la panela, cuyo impacto de su proceso agroindustrial sobre los recursos naturales, ha ocasionado daños al ambiente con vertimientos de aguas residuales, emisiones no controladas y generación de residuos sólidos, entre otros. La agroindustria panelera no constituye un ejemplo de un sistema ambiental sostenible, debido a que en su mismo



emplazamiento del cultivo de la caña, hasta la obtención de la panela, introduce modificaciones sustanciales en el equilibrio del medio ambiente y los recursos naturales. (Luengas Pinzón)

El manejo ambiental requiere de una planificación que incluye las actividades y obras necesarias para proteger el medio ambiente, garantizar la calidad e inocuidad del producto y la salud de la comunidad que se ve afectada, directa e indirectamente, por las acciones derivadas de la operación del trapiche panelero. (García, 2015)

La panela es uno de los productos de mayor importancia en la economía agrícola de la nación no sólo por el área destinada al cultivo de la caña y la participación en el PIB agrícola, sino también por la importancia social traducida en la participación en el empleo rural generado y en la fuente de ingresos para más de 70.000 familias campesinas. (Rodríguez, 2000)

La agroindustria de la panela tiene efecto sobre los diferentes componentes ambientales: biológicos, físicos y culturales; no obstante, el más afectado es el físico, en especial el componente aire, debido al volumen de gases provenientes de la combustión que son emitidos a la atmósfera. (Rodríguez, 2000)

## **2.4 Marco contextual**

El municipio de Convención se encuentra ubicado al Noroccidente del Departamento, y pertenece a la sub-región nor-occidental, limita por el Norte con la República Bolivariana de Venezuela, al sur con el municipio de González (Departamento del Cesar) y con el municipio de

Ocaña, al oriente con el municipio de Teorema y al occidente con el Municipio de González (Cesar) y con el Municipio de El Carmen.

En el contexto nacional Convención hace parte del Norte de Santander ubicado sobre la cordillera Oriental en una zona completamente montañosa, tiene una extensión aproximada de 907 Km<sup>2</sup> que representa el 4.2 % del área total del Departamento, la cabecera municipal se encuentra a una distancia de 32 Km. de la ciudad de Ocaña y 232 de la capital del Departamento por la vía Ocaña-Cúcuta, además se comunica con el Departamento del Cesar en la vía Convención – Guamalito – La Mata, empalmando con la carretera que va a la Costa Atlántica y hacia el centro del país, de igual manera se comunica con la capital del Departamento por la vía Convención – Tibu – Cúcuta. (ORMET Nodo Ocaña)

El municipio por ser en un alto porcentaje rural, sus actividades económicas están sustentadas en la agricultura, la ganadería, la cría de especies menores y el comercio de una parte de la producción, este se presenta en la cabecera Municipal y en los centros poblados. Las actividades agrícolas más importantes son la caña panelera, el café, cacao, yuca, plátano, tomate, cebolla, cebollina, fríjol, maíz, frutales. La ganadería es extensiva y de muy buena producción. El sector agroindustrial es muy importante para la economía de Convención, especialmente en la producción de panela, convirtiendo el Municipio en el primer productor a nivel Departamental. El comercio está representado por pequeños establecimientos que abastecen a la población de víveres, y demás productos de consumo masivo que traen en su mayoría de otros municipios. (Convención, 2015)

## **2.5 Marco legal**

**2.5.1 Constitución política de Colombia de 1991.** Artículo 79. Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines.

Artículo 80. El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. (Colombia, 2012)

**2.5.2 Ley 99 de 1993.** Por la cual se crea el MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental –SINA y se dictan otras disposiciones

Artículo 2. créase el ministerio del medio ambiente como organismo rector de la gestión del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, encargado de impulsar una relación de respeto y armonía del hombre con la naturaleza y de definir, en los términos de la presente ley, las políticas y regulaciones a las que se sujetarán la recuperación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables y el medio ambiente de la Nación a fin de asegurar el desarrollo sostenible. (ambiente, 2012)

**2.5.3 Convenio 00048 del 19 de julio del 2000. Guía Ambiental para el Sector panelero FEDEPANELA.** Estipulada por el ministerio del medio ambiente y la sociedad de agricultores SAC. (Fedepanela, 2011)

**2.5.4 Decreto 02 de 1982.** Del Ministerio del Medio Ambiente y la agroindustria panelera. De acuerdo con este decreto, las hornillas pueden catalogarse como fuentes fijas artificiales de contaminación del aire en zona rural, ya que el punto de descarga se ubica en su mayoría a más de tres (3) kilómetros del perímetro urbano de poblaciones que son cabecera municipal, tienen más de 2.000 habitantes o están por fuera del perímetro urbano, en poblaciones con menos de 2.000 habitantes, o que no son cabeceras municipales. (Panelera, 2000)

## **Capítulo 3. Diseño metodológico**

### **3.1 Tipo de investigación.**

Dado el tipo de estudio y los objetivos planteados anteriormente la metodología a realizar es descriptiva ya que se propuso un manejo ambiental del trapiche en la vereda el poleo buscando así una producción más limpia y sostenible con el medio ambiente, ante este tipo de actividad productiva.

Para la realización de este proyecto se efectuó un diagnóstico del área de estudio, así como una observación ocular y evaluación crítica ante los procesos ambientales que se ven alterados en la elaboración de este tipo de producto alimenticio, teniendo en cuenta la disposición final de los residuos e implementando su posterior plan de mejoramiento dado los requerimientos necesarios.

Para la ejecución de este tipo de actividades es de un periodo de plazo de 4 meses.

### **3.2 Población.**

La población del trabajo de investigación corresponde al trapiche panelero Nueva Esperanza ubicado en la vereda el poleo del municipio de Convención, Norte de Santander.

### **3.3 Muestra**

La muestra a estudiar estuvo conformada por el trapiche panelero Nueva Esperanza.

### **3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de la información.**

Se realizó una observación de campo la cual se define como una técnica de recolección de datos que permite acumular y sistematizar información sobre un hecho o fenómeno social que tiene relación con el problema que motiva la investigación. En la aplicación de esta técnica, el investigador registra lo observado, más no interroga a los individuos involucrados en el hecho o fenómeno social; es decir, no hace preguntas, orales o escrita, que le permitan obtener los datos necesarios para el estudio del problema. (Gallardo & Moreno, 2015)

Posteriormente se realizó un análisis de documentos; cuya técnica permite reducir y sistematizar cualquier tipo de información acumulado (documentos escritos, films, grabaciones, etc.) en datos, respuestas o valores correspondientes a variables que se investigan en función de un problema. (SICOL, 2015)

A su vez se realizaron listas de chequeo las cuales permiten realizar un primer inventario o verificación de las características de la empresa, pueden aplicarse también a conglomerados empresariales y pueden acondicionarse de acuerdo con la estructura objeto de chequeo. Este instrumento permite identificar puntos débiles así como oportunidades de mejora a través de la verificación de un listado de aspectos presentes o no en el área a revisar. Pueden aplicarse en las

diferentes actividades de la empresa y en los diferentes eslabones de la cadena del producto; también pueden combinarse con otros instrumentos de la ecoeficiencia, por ejemplo para el desarrollo de una Revisión Ambiental Inicial. (Apéndice 1)

### **3.4 Procesamiento y análisis de la información.**

Se efectuó un análisis cualitativo; donde se integra y sintetiza la información de tipo verbal, los datos narrativos y no numéricos. También comprende la descripción y comprensión de hechos, emociones y el estudio de los contextos situacionales.

Para la realización del presente proyecto se efectuó una recopilación de la información haciendo uso de fuentes secundarias, donde se tuvo en cuenta el documento “Manejo Ambiental de Trapiche” en su proceso productivo, en el que se detallan cada etapa en su correspondiente producción.

Posteriormente, se realizaron visitas al trapiche para identificar cada parte del proceso mediante un diagrama de flujo; y un esquema de fabricación de la panela, bajo la colaboración de los trabajadores del trapiche, para así conocer las entradas y la salida del producto.

Luego se efectuó un análisis de la información recolectada por medio de la información obtenida de la inspección ocular, la lista de chequeo, la toma de evidencias fotográficas y de registro y la información de campo suministrada por el director y las comunidades para lo cual se recopilaran y analizaran los datos; para la identificación de los impactos ambientales mediante la

matriz de identificación de impactos. (Apéndice 2), finalmente con los resultados obtenidos se establecerán las medidas de manejo ambiental para mejorar el proceso productivo de la panela.



## Capítulo 4. Presentación de resultados

### 4.1 Describir el proceso de producción de la panela a través de su caracterización.

Según la lista de chequeo aplicada se debe decir que el trapiche no está ubicado en focos de contaminación, sin estar manejando adecuadamente las aguas residuales, el área de producción está restringida para el personal que no está vinculado con los procesos de producción, no se tienen una señalización bien definida de igual forma se evidencia paredes y pisos limpios, contando con las normas de higiene y seguridad para la producción de panela, el techo está en buen estado, ventilado e iluminado, estando la materia prima bien almacenada, el aire no tiene control de emisiones atmosférica, gases, ni los vertimientos.

En cuanto a la entrevista aplicada al propietario del trapiche Nueva Esperanza, vereda el poleo, municipio de convención, se debe mencionar que se tienen como política la socialización e integración con la comunidad, en cuanto a la materia prima e insumos utilizados cuentan con las condiciones óptimas de calidad, haciendo el control a la materia prima con el objetivo que se escoja la mejor para la producción, no existen mediciones en cuanto a emisiones de aire o vertimientos, al igual que los residuos sólidos evidenciándose un manejo inadecuado de dichos factores y no se cuenta con planes de manejo para el aprovechamiento de los residuos sólidos.

La comunidad afirma que el dueño del trapiche nueva esperanza, vereda el Poleo siempre ha velado por el desarrollo comunitario mediante proyectos que mejoren la calidad de vida de estos, como es permitir que la comunidad utilice el trapiche sin ningún pago por el servicio, por

lo que se evidencia una comunicación con la comunidad de forma adecuada, estableciendo oportunidades laborales, con lo que se evidencia que el trapiche trae grandes beneficios a la vereda el poleo.

El Municipio de Convención, se encuentra localizado al noroccidente del departamento de Norte de Santander, Colombia, siendo uno de los 10 municipios de la Subregión Occidental, Provincia de Ocaña. Limita por el norte con Venezuela, por el sur con Ocaña (con quien mantiene estrechos vínculos comerciales) y González, (departamento del Cesar), por el oriente con Teorama y por el occidente con el Carmen (Norte de Santander) y el departamento del Cesar. En cuanto a la economía se destaca la minería: Calcita, Carbón, mica, Sulfato de cobre, Yeso, Talco. Los productos agrícolas que sobresalen son el café, la caña panelera, plátano y cacao. Además es el primer productor de panela en el departamento. También existen otras variedades de cultivos transitorios como: Maíz, frijol, Tomate, yuca y cebolla. La producción bovina también es importante dentro del sector pecuario.



Figura 1. Ubicación de Convención, Norte de Santander.

**Factores que influyen en la calidad de la panela.** Edad insuficiente de la caña: Cañas no sazonadas dan generalmente panela de baja calidad, porque el azúcar es escaso, la pureza de los jugos es baja ya que existen abundantes gomas. La edad del corte no puede precisarse, ya que esto depende de la variedad, clima y suelo. Largos períodos entre corte y molienda: Las cañas, una vez cortadas, se descomponen rápidamente. Para evitar pérdidas en la inversión de los azúcares, las cañas deben molerse dentro de las 24 horas después del corte. Las cañas oportunamente molidas se obtienen jugos de más alta pureza, mieles de cristalización más rápida, mayores cristales y mejor producto.

Uso excesivo de cal: La cal sirve para librar los jugos de impurezas, pero a medida que se abusa de ella, el color de la panela va siendo más oscuro, aun cuando mejore su finura. A veces, el color de la panela es desuniforme, debido a que la lechada de cal no tiene la misma densidad. Es conveniente usar cal de alta calidad. Falta de aseo en el pozuelo: El pozuelo, donde se depositan los jugos fríos que salen del trapiche, debe lavarse al menos después de tres vaciadas, ya que si no se lavan se produce fermentación de los residuos.

Mal combustible o incapacidad, del parrillero: Cuando el combustible está húmedo, arde defectuosamente y la temperatura que se obtiene no es suficiente para evaporar el agua rápidamente; esto produce panela blanda y de mal presentación. Si un parrillero aún con buen combustible, no es capaz de sostener el fuego a un punto apropiado, puede ocurrir que no se precipite la ebullición de los guarapos o que haya "recocimiento" de él. El parrillero es uno de los hombres de mayor responsabilidad en el trapiche.

**Cañas guarapudas.** Por cañas "guarapudas" se entiende las producidas en suelos húmedos o del primer corte hecho en tierras fértiles. Estas cañas producen panela salobre por falta de maduración.

**Mezcla de la cachaza.** A veces, por descuido, los guarapos hierven sin haberlos limpiado totalmente de su cachaza; guarapos impuros dan panela de mala calidad.

**Excesiva presión de las masas.** Si para conseguir mayor extracción y rendimiento se ajustan mucho las masas del trapiche, pasarán al guarapo sustancias colorantes que lo tiñen y gomas que impiden la formación de cristales, desmejorando la calidad.

**Cañas sobre maduras.** Las cañas pasadas de madurez tienen baja pureza y producen panelas blandas. Desaseo de la fábrica: Los residuos de guarapo, miel y panela que quedan en las masas, tuberías, pozuelos, pailas, etc., se "avinagran" y transmiten esos fermentos a los guarapos nuevos. Es por esto indispensable la limpieza del trapiche.

#### Diagrama del proceso de la panela.

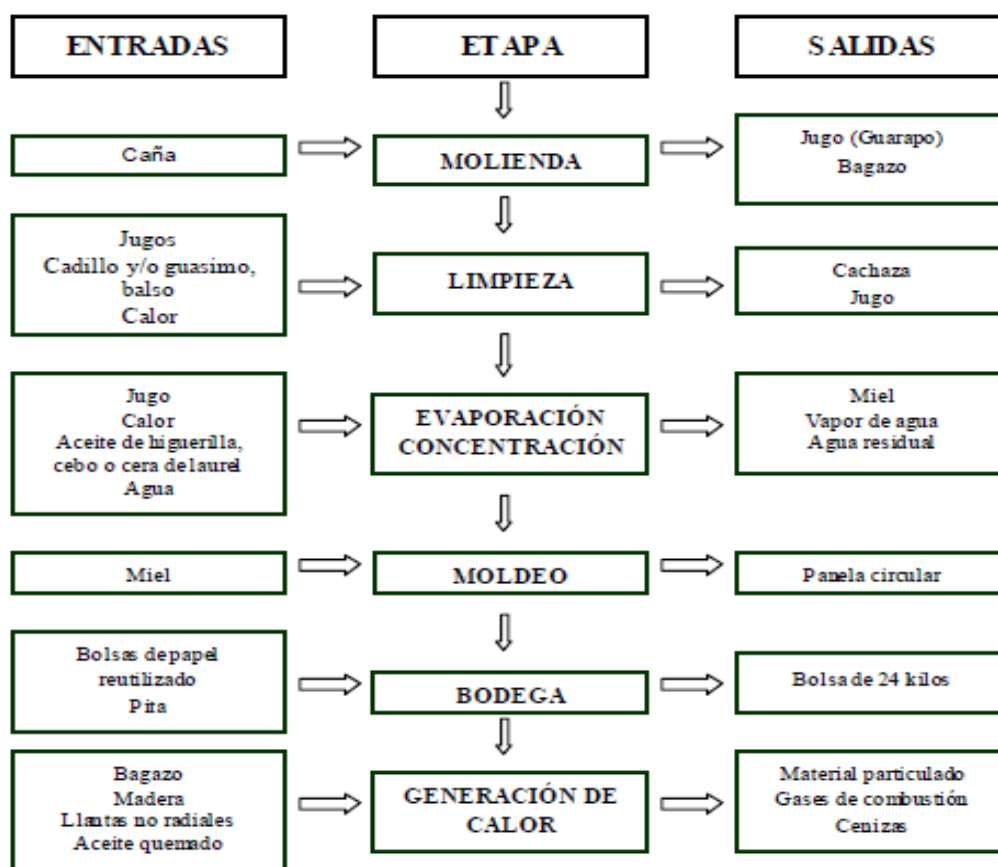


Figura 2. Proceso de producción

El en proceso de producción se tiene por objeto extraer el jugo de la caña y evaporar su contenido de agua desde contenidos de humedad de 77 – 85 % hasta 7 – 10 %, por medio del calor transmitido por los gases generados en de combustión; para luego la consiguiente cristalización de la sacarosa que contiene minerales y vitaminas.

**a. Molienda.** Tres operarios son los encargados de mantener una provisión constante de caña para el molino.

Luego del corte, la caña debe permanecer almacenada el menor tiempo posible, pues se ha observado que almacenamientos prolongados influyen tanto en la cantidad de panela recuperada, como la calidad de la misma; por la dificultad de la limpieza.



Figura 3. Molienda

**Tallador.** El molino es una máquina con tres rodillos estriados (mazas) por los cuales se pasa la caña para hacer la extracción del jugo o guarapo y separarlo del bagazo. El tallador introduce la caña por brazadas y el *repasador* toma del bagazo los trozos más gruesos, para volverlos a pasar por el molino, esta es una labor que resulta de la ineficacia del molino del Trapiche Nueva Esperanza. El guarapo al final del proceso, se convierte en la panela y el bagazo ya seco es empleado como materia prima en la generación de calor.



Figura 4. Tallador

**b. Limpieza.** Es el encargado de descortezar y macerar el cadillo y/o guasimo y balso, que por efecto combinado de calor y mucílago, aumentan de tamaño las impurezas, siendo retiradas por flotación en forma manual.

Limpiador o puerta y contrapuerta. Esta es la limpieza principal y se realiza con los productos obtenidos por el pato; en esta fase del proceso se obtiene la cachaza, subproducto utilizado en la alimentación animal por su alto contenido en calcio, zinc, nitrógeno, fósforo y magnesio. Esta cantidad cachaza varía según las impurezas con las que se encuentre la caña. El trapiche no cuenta con un sistema de prelimpieza que reduciría hasta en un 90% las impurezas que se podrían remover por medio físicos.



Figura 5. Limpieza

**Melero.** Esta fase consiste en elevar el contenido de azúcar en el jugo de 20% a 90%. La manera como se lleve a cabo este proceso incide directamente en la textura final de la panela. La concentración se efectúa con la ayuda de hornos quemadores que calientan los recipientes en



los cuales se limpian, clarifican, evaporan y concentran los jugos de la caña, hasta obtener la meladura o las mieles, que permiten fabricar la panela. Esta concentración se efectúa en simples fondos metálicos en un tren de 5 recipientes. En esta etapa se presentan temperaturas cercanas a los 100 °C., en esta parte del proceso se adiciona aceite de higuera, cebo o cera de laurel que cumplen funciones de antiespumante y lubricante, respectivamente.



Figura 6. Melero

**Hornero.** Es el encargado del último fondo, da punto final a la miel para obtener la panela; se obtiene el punto de panela a temperaturas entre 118 y 125 °C; con un porcentaje de sólidos solubles entre 88 y 94 °Brix. La temperatura debe ser la adecuada para asegurar que la humedad de la panela sea inferior al 10%. A mayor temperatura de punteo, menor contenido de humedad e incremento del tiempo de vida útil de la panela.



Figura 7. Hornero

**Panelero.** Obtenido el punto se deposita la miel en una batea de aluminio. Allí, la miel se bate constantemente con mecedores de panela a fin de que aclare y enfríe.



Figura 8. Panelero

**Moldeo.** En una batea de madera el armador termina de batir la masa, que casi fría se toma en recipientes de madera y se coloca sobre un mesón para que enfríe, siendo así moldeada la panela de forma circular, cada una debe pesar una libra; con sellos de bronce o hierro se marca la panela mientras este aun blanda.



Figura 9. Moldeo

**Empacador.** La panela ya fría y dura es empacada en bolsas de papel reutilizado de empaque de azúcar, la caja lleva 40 panelas y pesa 20 kilos.



Figura 10. Empacador

**Almacenamiento.** La panela se almacena en cuartos cerrados, apilada sobre estibas de madera para evitar el contacto de las bolsas con el frío del piso. La bodega principal está ubicada al lado de la chimenea para que el calor evite la cristalización de las panelas.



Figura 11. Almacenamiento

**Generación de calor.** Bagacero. Recoge el bagazo resultante de la molienda en un canasto con capacidad de 80 Kg. Y lo transporta en hombros a la bagacera donde se apila para que seque y sirva como materia prima para la combustión en el horno, Con ayuda de una mula, el bagazo seco es arrastrado sobre un cuero de vaca hasta la boca del horno.



Figura 12. Generación de calor

**Atizador.** Trabajan dos atizadores en turnos de 6 horas, al horno ingresan bagazo, guadua seca, madera y en invierno este trapiche remoja el bagazo con aceite quemado. El horno está compuesto por: Cámara de combustión, el cenicero, ducto de humos, chimenea, pailas o calderos. El bagazo se denomina "bagazo verde" y su humedad depende del grado de extracción del molino, fluctuando entre 50 y 60%. En el trapiche el porcentaje es bastante debido al mal funcionamiento del molino. Este bagazo se lleva las bagaceras donde se almacena hasta por ocho días y alcanzar una humedad inferior al 30%.



Figura 13. Atizador



Figura 14. Horno

**Área de influencia. Localización.** El trapiche panelero Nueva Esperanza ubicado en la vereda el Poleo ubicado en el Municipio de Convención Norte de Santander, compuesto en su sector urbano Municipal por 25 barrios: 19 de Febrero, Llano Balón, La Esperanza, Cataluña Parte Alta, El Guárico, Sagoc, 12 de Enero, Chapinero, Centro, Lucitania, Camellón, Betania, La Macana, La Quinta, La Quebradita, Balzora, Sesquicentenario, Palo Redondo, Aracataca, La Primavera, La Plazuela, El Cristo, La Planta, Cataluña Parte Baja, El Ariete.

### Coordenadas

8°28'34.71"N Latitud

73°22'35.99"O Longitud







Figura 15. Área de influencia

**Evaluación de tecnología ambiental.** La evaluación de tecnología ambiental será realizada especificando por cada etapa y/o actividad del proceso productivo del beneficio de la panela, en las que se realizó la intervención por parte de este proyecto.

**Molienda.** El molino presente en el Trapiche Nueva esperanza con tres rodillos estriados (mazas) de hierro tipo horizontal que se encuentran distribuidos de forma triangular. Son accionados mecánicamente, mediante un Motor de 26 HP Trifásico el cual es menos contaminante que el motor Diesel.

**Limpieza.** La etapa de limpieza en el Trapiche no cuenta con avances tecnológicos ya que se hace de forma manual.

**Generación de calor. Hornilla Panelera.** Es el horno en el cual se elabora la panela el cual es el encargado de transformar la energía que se encuentra en el bagazo en energía calórica, con esto se busca evaporar el agua contenida en los jugos que son extraídos de la caña. La evaporación es abierta por que se realiza a la presión atmosférica, y el calentamiento es directo al tener contacto los fondos con los gases que se generan en la combustión.

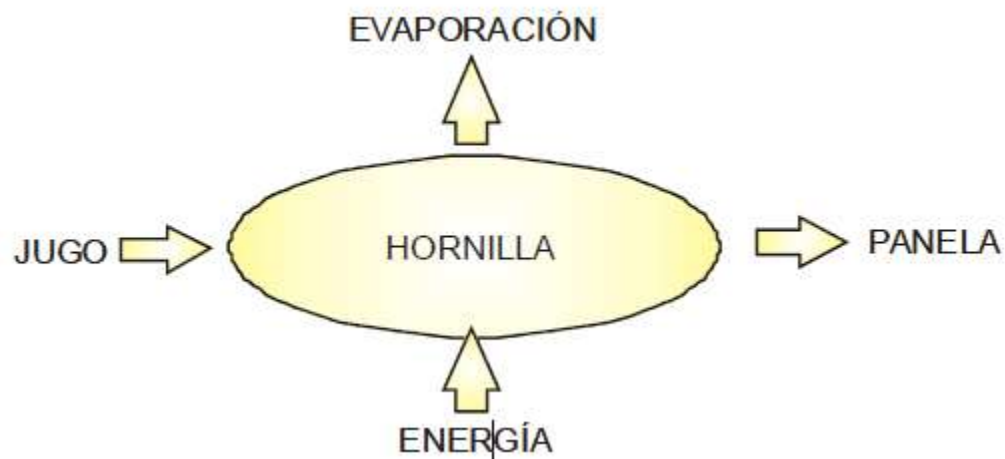


Figura 16. Descripción del proceso de la hornilla

El bagazo es el principal combustible que sale como residuo de la etapa de Molienda; este en el trapiche sale del molino con un contenido de humedad del 60% por lo que es necesario secarlo para llevarlo a las condiciones en que puede ser utilizado en la combustión, esto es con un porcentaje de humedad del 30%. Si tenemos en cuenta que se hiciera un mejoramiento en la extracción el bagazo saldría más seco por lo cual es necesario tenerlo menos tiempo en la bagacera y mejoraría la combustión, eliminando otros materiales que son empleados para la combustión. Esto también se vería reflejado en una disminución de costos por no tener que comprar aceite, llantas ni leña que son los otros materiales utilizados.

Es el espacio donde se realiza la combustión del bagazo y los otros materiales utilizados como combustible, este consta de: Puerta de alimentación, parrilla y cenicero. La puerta de alimentación es el lugar donde el atizador introduce los combustibles; la parrilla es una rejilla donde son colocados los combustibles, esta permite la entrada de aire y además la caída de las cenizas; el cenicero es el lugar a donde van a para las cenizas de los materiales combustibles, para que luego sea retirada de allí la ceniza. La cámara de combustión presente en el trapiche es la denominada tradicional la cual no cuenta con los adelantos tecnológicos que se han presentado para mejorar la combustión.

Al ser una cámara tradicional el área de la parrilla es demasiado grande lo que permite la entrada de aire falso que enfría los gases de combustión, presentándose además una combustión incompleta por cuanto la superficie de las pailas se encuentra fría y directamente sobre la cámara, por lo cual se presenta una mayor producción de CO.

**Combustión en las hornillas.** Proceso mediante el cual el combustible reacciona con el oxígeno para liberar su energía interna. La energía obtenida de un combustible depende de la cantidad que se utilice y su poder calorífico, que es la energía interna de materia por unidad de masa, en el caso de los sólidos es función de su composición química y contenido de humedad. Los combustibles utilizados en el Trapiche son además del bagazo, la leña, el aceite usado de automotores y las llantas no radiales.

**Ducto de humos.** Está conformado por las paredes de soporte, el piso, los arcos y los fondos o pailas; esta parte tiene como función la de conducir los gases generados en la

combustión para ponerlos en contacto directo con los fondos o pailas para transferir el calor a los jugos de la caña para producir la evaporación del agua. Los fondos o pailas son los recipientes metálicos donde se encuentran los jugos. Los fondos en los cuales se realiza la limpieza, concentración y vaporación en el Trapiche.

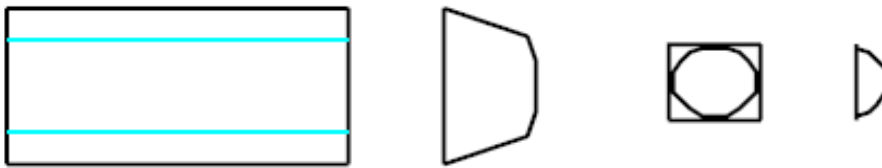


Figura 17. Ducto de humo

**Chimenea.** Es el conducto ubicado al final de la hornilla se encuentra acoplado con el ducto de humos, esta construido con ladrillo de forma trapezoidal, tiene como función crear la diferencia de presión que se denomina tiro, con el fin de garantizar la entrada de aire para la combustión y el transporte de los gases por el ducto.

Con el fin de observar las ventajas de hacer un mejoramiento en la tecnología se realizó un ejemplo de diseño de una hornilla 3:

Los datos de diseño son los siguientes 4:

Capacidad: 220 h

Kg (Capacidad actual promedio del Trapiche)

Eficiencia: 40%

Brix del Jugo: 18.5 ° Brix

Humedad del Bagazo seco: 40%

Exceso de aire: 1.5 %

Extracción: 60%

Porcentaje de fibra: 14%

Altura del sitio: 1411 m

Como se determinó que la única parte de la hornilla que necesitaba una adopción tecnológica es la cámara de combustión los datos que se presentan a continuación son para la construcción de la cámara de combustión.



Figura 18. Chimenea

**Características de efluentes. Físicoquímica de las aguas residuales.** Lo primero que hay que resaltar es una cantidad muy alta de agua que se consume en el trapiche 1800 m<sup>3</sup> promedio mensual aunque en ello también se cuenta el consumo de la casa del capataz, la utilizada para el cuidado de animales (mulas, cerdos y pollos), y la utilizada por los empleados que viven allí, sin embargo cerca de 1500 m<sup>3</sup> al mes son utilizados en el proceso productivo.

La DBO indica la cantidad de oxígeno requerida por los organismos presentes en un cuerpo de agua para oxidar materia orgánica mediante procesos biológicos naturales en condiciones estándar. El valor de DBO 5 es bastante alto esto se debe a las características de la materia prima, su composición puramente orgánica (altos contenidos de sacarosa), lo que produce la desoxigenación del agua.

La carga orgánica dada por la DBO 5 también es bastante alta esto se debe en gran medida a el alto caudal de salida, lo cual nos aumenta significativamente la carga. Debido a que los sólidos totales y disueltos están relacionados con la conductividad por ser estos minerales; son de gran importancia debido a que las aguas con altos contenidos de estos pueden llegar a ser laxantes y pierden sus propiedades organolépticas.

Con la determinación de sólidos sedimentables se permite establecer como se comportara el efluente dentro de los cuerpos de agua, esto debido a que aportan sedimentos al cuerpo de agua. Para este caso su valor es bajo y poco significativo.

La importancia de los sólidos suspendidos recae en que pueden conducir al desarrollo de depósitos de lodos y condiciones anaerobias en las corrientes receptoras, se considera que estos

son un parámetro que nos permite determinar el poder contaminante de las aguas, es por ello que se considera tan importante como la DBO. La descarga en el trapiche es alta en estos sólidos sobrepasando las normas vigentes en la materia.

La temperatura es un parámetro de importancia en la disposición de aguas residuales, pues afecta la vida acuática, modifica las concentraciones de saturación del oxígeno disuelto y además modifica la velocidad de las reacciones químicas y bacteriales. La temperatura de los vertimientos es menor a la del medio ambiente y por consiguiente menor a la señalada en la normatividad (40°C) como máxima.

La turbiedad se constituye en la medida óptica de material suspendido, esta impide la penetración de luz, generalmente está constituida por partículas coloidales y muy finas, hasta material más grueso, inorgánico y orgánico. La turbiedad presente en las muestras es significativa debido al elevado número de sólidos presentes en el efluente.

El pH de las aguas residuales se encuentra dentro de los parámetros permisibles de descarga. Un descenso significativo de este factor podría ocasionar alteraciones en la biota de las fuentes hídricas. Aunque se debe tener en cuenta al momento de tratar las aguas.

**Emisiones atmosféricas.** Al no ser posible el desarrollo de un estudio de laboratorio en cuanto las emisiones atmosféricas para la revisión de la calidad del aire se realizaron por factores de emisión. Las emisiones provienen principalmente de la combustión que se genera en la hornilla para las etapas de limpieza y Evaporación y concentración. Una pequeña cantidad de las

emisiones es generada por la cocina de la Ramada que al ser de leña nos genera estas emisiones. Las condiciones asumidas fueron las críticas, esto es en la época de invierno donde se aumentan las cantidades y combustibles usados en el trapiche.

Los Factores de emisión son: Un factor de emisión es la tasa media a la cual se emite un contaminante a la atmósfera como resultado de actividades tales como la combustión o producción.

Los factores de emisión cuentan con una calificación de acuerdo a la confiabilidad del factor, esto depende de la información que se tomó para desarrollar el factor o la calidad de las mediciones hechas para esto y de la representatividad de la fuente.

**Material particulado.** El material particulado es uno de los principales contaminantes generados por la combustión del bagazo y la leña, la cantidad emitida por el trapiche es significativa y requiere de la utilización de mediada de control para reducir se cantidad. El material particulado genera problemas en la salud humana y animal, también produce deterioro sobre los materiales y generan una disminución de visibilidad.

#### **4.2 Identificación de los aspectos e impactos ambientales generados en el proceso de producción de la panela.**

La siguiente identificación de impactos se realizó con base a una metodología, estilo matriz; la cual parte de la identificación de dichos impactos sobre los diversos componentes del



medio ambiente teniendo en cuenta las actividades llevadas a cabo en la ejecución del proyecto en el trapiche Nueva Esperanza.

El objetivo de la identificación de los impactos es visualizar y analizar cuales impactos son susceptibles a generar alteraciones a los diversos componentes del medio ambiente para luego ser evaluados y permitir conocer qué programas con sus respectivos proyectos aplican al mismo según el Plan de Adaptación de la Guía ambiental.

La siguiente matriz reúne lo estipulado anteriormente en cuanto a la identificación de los diversos impactos a partir de las diferentes actividades, de otra parte se debe aclarar que la matriz se llenó con el trabajo de campo y observaciones visuales.

**Tabla 1.***Identificación de impactos*

ACTIVIDAD	SUELO		AIRE				AGUA		FLORA Y FAUNA		SOCIAL		
	contaminación química	cambio en las propiedades físicas	emisión de gases (combustión)	emisión de material particulado	generación de calor	Generación de ruido	consumo	vertimientos	comunidades terrestres	comunidades acuáticas	generación de empleo	Seguridad y salud en el trabajo	traumatismos
ACTIVIDADES DE BENEFICIO O POS COSECHA													
MOLIENDA “TALLADOR”(Extracción del jugo)						x						x	
LIMPIEZA DEL JUGO						x						x	
MELERO												x	
HORNEO			X		x							x	
PANELERO												x	
MOLDEO												x	
EMPACADOR												x	
ALMACENAMIENTO												x	

**Nota:** Fuente. Autores del proyecto

Luego de haber identificado que actividades desempeña un riesgo a los diversos componentes del medio ambiente teniendo en cuenta el componente socioeconómico, para mejor entendimiento y manejo de los impactos, los procesos geofísicos serán agrupados con el recurso suelo y los procesos ecológicos con la flora y fauna. En la siguiente tabla se presentan dichos impactos partiendo desde el recurso o componente afectado como el suelo, aire, agua, fauna y flora y el componente socioeconómico.

**Tabla 2.**

*Identificación de impactos por componentes*

COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	A	B	C	D
AIRE	Generación de residuos sólidos		X		
	Contaminación del suelo por vertimientos	X			
	Generación de olores ofensivos			X	
	Alteración de la calidad del aire por la presencia de presión sonora	X			
	Presencia de material particulado	x			
	AGUA	Generación de residuos sólidos sobre el agua			
Pérdida de fauna terrestre (por desaparición de la cobertura vegetal)					X
Perdida de vegetación					x
FLORA Y FAUNA	Deterioro de la calidad del paisaje				X
	Generación de empleo	X			
SOCIOECONOMICO	Generación de residuos sólidos y escombros				x
	Generación de riesgos laborales	X			

**Nota:** Fuente. Autores del proyecto

## **SIMBOLOGIA**

**A:** Alto

**B:** Mediana

**C:** Bajo

**D:** Muy bajo

**Evaluación de los impactos.** Para la evaluación de los impactos identificados en la matriz anterior, se llevará a cabo bajo la metodología propuesta en el anteproyecto, con el fin de medir la magnitud de cada impacto frente al medio ambiente y la sociedad.

La evaluación a través de esta matriz mide la importancia del impacto “en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad”.

**Carácter del impacto o Naturaleza.** Los impactos pueden ser beneficiosos siendo este positivo o perjudiciales siendo este negativo.

**Efecto.** Es directa si es la acción misma la que origina el efecto, mientras que es indirecta otro efecto el que lo origina. Generalmente por la interdependencia de un factor sobre otro.

A los efectos de la ponderación del valor se considera:

**Tabla 3.***Efecto*

<b>EFEECTO</b>	<b>CALIFICACION</b>
Indirecto	1
Directo	4

**Nota:** Fuente: Autores del proyecto

**Magnitud/Intensidad.** Expresa el grado de incidencia de la acción sobre el factor, que puede considerarse desde una afección mínima hasta la destrucción total del factor.

Para ponderar la magnitud, se considera:

**Tabla 4.***Magnitud*

<b>MAGNITUD</b>	<b>CALIFICACION</b>
Baja	1
Media Baja	2
Media Alta	3
Alta	4
Muy Alta	8
Total	12

**Nota:** Fuente. Autores del proyecto

**Extensión.** Representa el área de influencia esperada en relación con el entorno del proyecto, que puede ser expresada en términos porcentuales. Si el área está muy localizada, el impacto será puntual, mientras que si el área corresponde a todo el entorno el impacto será total.

La extensión se valora de la siguiente manera:

**Tabla 5.**

*Impacto*

IMPACTO	CALIFICACION
Puntual	1
Parcial	2
Extenso	4
Total	8

**Nota:** Fuente. Autores del proyecto

**Momento.** Se refiere al tiempo que transcurre entre el inicio de la acción y el inicio del efecto que esta produce. Puede expresarse en unidades de tiempo, generalmente años, y suele considerarse que el corto plazo corresponde a menos de un año, el medio plazo entre 1 y 5 años, y el largo plazo a más de 5 años.

El momento se valora de la siguiente manera:

**Tabla 6.**

*Momento*

MOMENTO	CALIFICACION
Inmediato	4
Corto plazo (menos de un año)	4
Mediano plazo (1 a 5 años)	2
Largo plazo (más de 5 años)	1

**Nota:** Fuente. Autores del proyecto

**Persistencia.** Se refiere al tiempo que se espera que permanezca el efecto desde su aparición. Puede expresarse en unidades de tiempo, generalmente años, y suele considerarse que es fugaz si permanece menos de un año, el temporal si lo hace entre 1 y 10 años y el permanente si supera los 10 años.

Los impactos se valoran de la siguiente manera:

**Tabla 7.**

*Persistencia*

<b>PERSISTENCIA</b>	<b>CALIFICACION</b>
Fugaz	1
Temporal (entre 1 y 10 años)	2
Permanente (duración mayor a 10 años)	4

**Nota:** Fuente. Autores del proyecto

**Reversibilidad.** Se refiere a la posibilidad de reconstruir el factor afectado por medio naturales, y en caso de que sea posible el intervalo de tiempo que se tardaría en lograrlo que si es de menos de 1 año se considera el corto plazo; entre 1 y 10 años se considera mediano plazo, y si supera los 10 años se le considera irreversible

Se asignan, a la Reversibilidad, los siguientes valores:

**Tabla 8.***Reversibilidad*

<b>REVERSIBILIDAD</b>	<b>CALIFICACION</b>
Corto plazo (menos de un año)	1
Mediano plazo (1 a 5 años)	2
Irreversible (más de 10 años)	4

**Nota:** Fuente. Autores del proyecto

**Recuperabilidad.** Se refiere a la posibilidad de reconstruir el factor afectado por medio de la intervención humana.

La Recuperabilidad se valora de la siguiente manera:

**Tabla 9.***Recuperabilidad*

<b>RECUPERABILIDAD</b>	<b>CALIFICACION</b>
Total e inmediata	1
Mediano plazo	2
Parcial (mitigación)	4
Irrecuperable	8

**Nota:** Fuente. Autores del proyecto

**Sinergia.** Se dice que dos efectos son sinérgicos si su manifestación conjunta es superior a la suma de las manifestaciones que se obtendrían si cada uno de ellos actuase por separado. Puede visualizarse como el reforzamiento de dos efectos simples; si en lugar de reforzarse los efectos se debilitan, la valoración de la sinergia debe ser negativa.



Se le otorga los siguientes valores:

**Tabla 10.**

*Sinergia*

<b>SINERGIA</b>	<b>CALIFICACION</b>
Si la acción no es sinérgica sobre un factor	1
Si presenta un sinergismo moderado	2
Si es altamente sinérgico	4

**Nota:** Fuente. Autores del proyecto

**Acumulación.** Si la presencia continuada de la acción produce un efecto que crece con el tiempo, se dice que el efecto es acumulativo.

La asignación de valores se efectúa considerando:

**Tabla 11.**

*Acumulación*

<b>ACUMULACIÓN</b>	<b>CALIFICACIÓN</b>
No existen efectos acumulativos	1
Existen efectos acumulativos	4

**Nota:** Fuente. Autores del proyecto

**Periodicidad.** Se refiere a la regularidad de la manifestación del efecto, pudiendo ser periódico, continuo, o discontinuo.

**Tabla 12.***Periodicidad*

<b>PERIODICIDAD</b>	<b>CALIFICACION</b>
Si los efectos son continuos	4
Si los efectos son periódicos	2
Si son discontinuos	1

**Nota:** Fuente. Autores del proyecto

Tabla 13.

## Tributos

ACTIVIDAD/ ETAPA	COMPONENTES AMBIENTALES	IMPACTOS AMBIENTALES	TRIBUTOS																												IMPORTANCIA															
			N		I					AI				PZ			PE			RV			S			AC		RCE		RM			RE			índice de importancia	NIVEL DE IMPORTANCIA									
			positivo	negativo	baja	media	alta	muy alta	TOTAL	puntual	local	regional	extra	TOTAL	largo	medio	inmediato	TOTAL	fugaz	temporal	permanente	TOTAL	plazo	mediano	irreversible	TOTAL	sin sinergia	sinérgica	muy sinérgica	TOTAL	simple	acumulativo	TOTAL	directo	indirecto	TOTAL	irregular	periodico	continuo	TOTAL	recuperable	mitigable	irrecuperable	TOTAL	índice de importancia	NIVEL DE IMPORTANCIA
SUELO	contaminación química		x	1				1	1			1				1				1	1		2					1	1		1	1					1	2			2	13	COMPATIBLE			
	cambio en las propiedades físicas		x	1				1	1			1	1			1	1			1		2	2		2		2	1		1	1		1	1				1	2			2	13	COMPATIBLE		
AIRE	emisión de gases (combustion)		x				12	12			8	8			4	4			4	4			4	4			4	4		4	4		4	4			4	4	2			2	50	MODERADO		
	emisión de material particulado		x	1				1	1			1	1			1	1			1		2	2	1			1	1		1	1		1	1				1	2			2	12	COMPATIBLE		
	generación de calor		x				12	12			8	8			4	4			4	4			2	2			4	4		4	4		4	4			4	4	2			2	48	MODERADO		
	Generación de ruido		x				12	12			2	2			4	4			4	4			4	4			4	4		4	4		4	4			4	4	2			2	42	MODERADO		
AGUA	consumo		x	1				1			2			2		2	2			1		2	2	1			1	1		1	1		1	1			1	2			2	13	COMPATIBLE			
	vertimientos		x	1				1			2			2		2	2			1		2	2	1			1	1		1	1		1	1			1	2			2	14	COMPATIBLE			
FLORA Y FAUNA	comunidades terrestres		x	1				1			2			1		2	2			1		2	2	1			1	1		1	1		1	1			1	2			2	13	COMPATIBLE			
	comunidades acuáticas		x	1				1	1			1	1			1	1			1		2	2	1			1	1		1	1		1	1			1	2			2	12	COMPATIBLE			
SOCIAL	generación de empleo	x		1				1			2			2		2	2			1		2	2	1			1	1		1	1		1	1			1	2			2	14	COMPATIBLE			
	Seguridad y salud en el trabajo		x					12	12			8	8			4	4			4	4			4	4			4	4		4	4		4	4		1			1	2			2	47	MODERADO
	traumatismos		x	1				1	1			1			2		2	1			1		2	2	1			1	1		1	1		1	1			1	2			2	13	COMPATIBLE		

Nota: Fuente. Autores del proyecto

Se evaluaron impactos identificados a partir de las diferentes actividades que se ejecutan en el proyecto y se hace necesario implementar programas y proyectos para su manejo; se identificó de igual manera 3 actividades con magnitud alta las cuales tienen un efecto grave ante el medio por lo que se tomaran en cuenta para darles un mejor manejo ambiental.

Las actividades que corresponden a magnitud alta son: en la emisión de gases, generación de ruido y seguridad y salud en el trabajo.

Teniendo en cuenta lo anterior se deben proponer medidas que ayuden a mitigar los impactos ambientales evidenciados.

#### **4.3 Medidas de manejo ambiental para el trapiche Nueva Esperanza.**

A continuación se establecieron los programas para mejorar los impactos encontrados, con el objetivo de planeación de la gestión de calidad del aire, reducir la emisión de contaminantes atmosféricos en la producción, control y seguimiento de material particulado y gases producidos, control y seguimiento operacional de todas las etapas de producción, reducir el ruido en las instalaciones de la empresa, capacitar al personal con respecto a los contaminantes atmosféricos en el medio laboral, mejorar el ambiente laboral para el trabajador y fortalecer la seguridad en el trabajo.

Tabla 14.

Programa sistema de vigilancia de la calidad del aire.

PROGRAMA:		SISTEMA DE VIGILANCIA DE LA CALIDAD DEL AIRE			Componente:	aire			
Objetivo general									
Establecer un mecanismo de monitoreo y control de la calidad del aire									
Responsable									
Objetivos Específicos	Metas (cuando y cuanto)	Indicadores			Unidades de medida	Equipos de medición	Plan de acción	Plazo	Recursos
		IDG	IDO	ICA					
monitoreo de emisión de contaminantes atmosféricos	Efectuar seguimientos en un 100% al trapiche en cuanto a la emisión de contaminantes.	Frecuencia de revisión de procedimientos operacionales. Número de auditorías. Número de acciones correctivas identificadas. Grado de cumplimiento con la reglamentación. Progresos en las actividades locales de mejora. Número de lugares con informes ambientales.	Cantidad de gases disminuidos. Número de horas de mantenimiento preventivo del equipo por año. Número de incidentes o insolvencias relacionadas con riesgo crediticio de origen ambiental. Cantidad de emisiones específicas por año. Cantidad de emisiones al	Concentración de un contaminante específico en el aire ambiente en ubicaciones seleccionadas de la organización. Temperatura ambiente en ubicaciones a una distancia específica de las instalaciones de la organización.	ppm, µg/m <sup>3</sup>	Estaciones meteorológicas. Muestreador de material particulado	Fichas técnicas de estaciones de monitoreo.	6 meses	empresa

Tabla 14. (Continuación)

		Resultados favorables en las encuestas de la comunidad.	aire con potencial de cambio climático.						
Evaluar las estrategias de monitoreos de calidad del aire.	Evaluar en un 100% las estrategias de monitoreo de calidad del aire por el trapiche.	Número de iniciativas implementadas para evaluar las estrategias de monitoreo- número de personas contratadas con formación.	numero de evaluaciones de estrategias de monitoreos	x	Numero de evaluaciones por estrategia implementada.	x	Implementar el muestreador de material particulado.	6 meses	empresa

**Nota:** Fuente. Autores del proyecto

### **Requisitos legales del Programa sistema de vigilancia de la calidad del aire.**

RESOLUCION 0909 DE 2008: Por la cual se establecen las normas y estándares de emisiones admisibles de contaminantes a la atmosfera por fuentes fijas y se dictan otras disposiciones.

Resolución 610 2010 Establece la norma de calidad del aire o Nivel de inmisión, para todo el territorio nacional en condiciones de referencia, esta deroga parcialmente en el Decreto 02 de 1982, y el objetivo de esta resolución es “establecer la norma de calidad del aire o nivel de inmisión, con el propósito de garantizar un ambiente sano y minimizar los riesgos sobre la salud humana que

puedan ser causados por la concentración de contaminantes en el aire ambiente. RESOLUCION 1208 DE 2003: Por la cual se dictan las normas sobre prevención y control de la contaminación atmosférica por fuentes fijas y protección de la calidad del aire.

DECRETO 948 DE 1995 Por el cual se reglamentan; parcialmente, la Ley 23 de 1973; los artículos 33, 73, 74, 75 y 76 del

Decreto-Ley 2811 de 1974; los artículos 41, 42, 43, 44, 45, 48 y 49 de la Ley 9 de 1979; y la Ley 99 de 1993, en relación con la prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire

### Tabla 15.

*Propuesta del programa sistema de vigilancia de la calidad del aire.*

<b>propuesta del programa sistema de vigilancia de la calidad del aire</b>	
Se propone al trapiche Nueva esperanza, contratar a entidades consultoras que realicen mediciones de calidad del aire y los lineamientos básicos para llevar a cabo actividades de monitoreo y seguimiento de la calidad del aire en zonas rural e industriales del territorio nacional.	
<b>INFORMACION GENERAL</b>	
Nombre:	Mediciones con empresas consultoras
Cantidad:	1 cada año
Precio:	El trapiche Nueva Esperanza debe realizar los respectivos contratos de medición de calidad del aire.
Personal encargado:	ingeniero ambiental o jefe de mantenimiento

**Nota:** Fuente. Autores del proyecto

Tabla 16.

*Programa reducción del ruido.*

PROGRAMA	REDUCCION DEL RUIDO			Componente:	OPERACIONES	Fecha:			
<b>Objetivo general:</b> Implementar nuevas tecnologías para disminuir los niveles de ruido en el trapiche									
<b>Responsable:</b>									
Objetivos Específicos	Metas (cuando y cuanto)	Indicadores			Unidades de medida	Equipos de medición	Plan de acción	Plazo	Recursos
		IDG	IDO	ICA					
realizar control y seguimiento a los niveles de ruido generado por la empresa	controlar el ruido en cada una de las áreas operativa en un 90%	Numero de prácticas de gestión u operacionales implementadas. Número de personas contratadas con formación. Frecuencia de revisión de procedimientos operacionales. Ahorros conseguidos mediante reducciones en los controles.	Ruido medido en las áreas operativas. Cantidad de decibeles reducidos.	nivel ponderado medio de ruido en el perímetro de las instalaciones de la organización	dB	Sonómetro	mediciones de ruidos en las áreas operativa, registros del control	6 meses	empresa



Tabla 16. (Continuación)

implementar protectores auditivos para los trabajadores	En el primer semestre del año 2016 se implementara protectores auditivos para los trabajadores que operan en la empresa.	Grado de implementación de la tecnología. Costos (operacionales y de capital) asociados al producto.	cantidad de decibeles reducidos	Nivel ponderado o medio de ruido en el área operativa .	dB	Sonómetro	implementar protectores auditivos PELTOR Optime II	permanente	Empresa
---	--	--	---------------------------------	---	----	-----------	--	------------	---------

**Nota:** Fuente. Autores del proyecto

### **Requisitos legales. Programa reducción del ruido.**

RESOLUCION 0627 DE 2006 por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental.

**Tabla 17.**

*Propuesta del programa reducción del ruido.*

<b>Propuesta del Programa reducción del ruido</b>	
<p>Utilizar protectores auditivos PELTOR Optime II para los trabajadores en las etapas de operación en especial extrusora, laminadora cortadora y molienda de carbón</p> <p><b>Beneficios o ventajas:</b> para entornos muy ruidosos hace posible la amortiguación de frecuencias extremadamente altas a un nivel bajo, contienen aros selladores que están rellenos con una combinación única de líquido y espuma, El resultado es un cierre óptimo con una presión de contacto baja, lo que proporciona un ajustado confort durante largos periodos de uso, Los aros selladores tienen canales de aireación y están forrados con una lámina estampada, higiénica y suave.</p> <p><b>Funcionamiento:</b> utilizar los auditivos PELTOR optime II durante las horas de trabajos expuestos; son cómodos al usar y protegen sin aislar al usuario del entorno.</p>	
<b>INFORMACIÓN GENERAL</b>	
<b>Nombre:</b>	PELTOR optime II
<b>cantidad:</b>	29 unidades
<b>Precio:</b>	19,90€ = \$72.732 C/U
<b>Personal encargado:</b>	Jefe de mantenimiento

**Nota:** Fuente. Autores del proyecto

Tabla 18.

Programa seguridad y salud en el trabajo.

PROGRAMA :	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO			Compo nente:	laboral	fecha:			
<b>Objetivo general:</b> ejecutar un programa de seguridad y salud en el trabajo									
<b>Responsable</b>									
Objetivos Específicos	Metas (cuando y cuanto)	Indicadores			Unidad es de medida	Equipos de medición	Plan de acción	Plazo	Recursos
		IDG	IDO	ICA					
Formar al empleador en cuanto a la prevención de riesgos laborales relacionados con calidad del aire.	En el primer semestre del 2016 formar al empleador en un 100% en cuantos conocimientos especializados que le permitan evitar riesgos y hacer uso del EPP.	Número de empleados con formación en cuanto a riesgos laborales. - número de personas contratadas con formación. Nivel de conocimiento adquirido por los participantes en la formación. Número de sugerencias ambientales con propuestas de mejora hechas por los empleados. Número de preguntas o comentarios relacionados con asuntos ambientales; número de	número de personas contratadas	x	panoram a de riesgos	x	Realizar talleres informativos sobre el buen uso de los equipos de protección y de factores externos, internos que les puedan afectar.  Exigir la señalización requerida para toda la empresa.  Ubicar contenedores de basura de acuerdo al cumplimiento del código de colores.  Instalar	6 meses	empresa

Tabla 18. (Continuación)

		charlas por personas.					extintores portátiles a cada sitio de trabajo requerido.		
Asignar trabajadores con capacidades para cada una de sus labores.	Durante el año 2016 asignar a trabajadores que desempeñen funciones de especial peligrosidad.	Número de personas contratadas con formación. Número de empleados que tienen requisitos ambientales en la descripción de sus puestos. Grado de cumplimiento con la reglamentación. Responsabilidades legales de origen ambiental que puedan tener un impacto material sobre el estado financiero de la organización.	Número de personal asignado.	x	x	revisiones periódicas en cuanto al monitoreo de la calidad del aire+J13:J16	Capacitaciones a cada uno de los trabajadores para su respectiva labor.	6 meses	empresa
Controlar los riesgos relacionados con calidad del aire que puedan ocasionar impactos negativos en la salud de los	Controlar en un 90% los riesgos que puedan ocasionar impacto en la salud de los trabajadores.	número de controles	número de controles realizados	X	registros de controles implementados	x	revisiones periódicas en cuanto al monitoreo de la calidad del aire	3 meses	empresa

Tabla 18. (Continuación)

trabajadores.									
Mejorar las condiciones del medio para controlar la contaminación del aire que puede afectar a los trabajadores.	mejorar las condiciones del ambiente de trabajo en un 90%	Número de acciones ambientales.  Tiempo para corregir los incidentes ambientales.	número de acciones ambientales implementadas	x	número de acciones ambientales	x	Control ambiental periódico.  Realizar pausas activas en su puesto+J13:J16 de trabajo.	mensual	empresa

**Nota:** Fuente. Autores del proyecto

### **Requisitos legales. Programa seguridad y salud en el trabajo.**

DECRETO 1477 DE 2014: por la cual se expide la tabla de enfermedades laborales.

LEY 1562 DE 2012: por la cual se modifica el sistema de riesgos laborales y se dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional.

RESOLUCION 2646 DE 2008: por la cual se establecen disposiciones y se definen responsabilidades para la identificación, evaluación, prevención, intervención y monitoreo permanente de la exposición a factores de riesgo psicosocial en el trabajo y para la determinación del origen de las patologías causadas por el estrés ocupacional.

**Tabla 19.**

*Propuesta del programa seguridad y salud en el trabajo.*

<b>Propuesta del Programa seguridad y salud en el trabajo</b>	
<p>Se implementaran talleres informativos donde el trabajador conozca los riesgos relacionados con la calidad del aire y enfermedades a los que se encuentra expuesto, el uso de los EPI, los beneficios de estar asegurado (ARL), mejorando así su entorno laboral.</p> <p><b>Beneficios o ventajas:</b> prevención de riesgos y enfermedades, posibles afectaciones a la personas que habitan o transitan por los alrededores de la empresa, mejorar el ambiente de trabajo, que el personal este asegurado a alguna EPS, buen desempeño laboral, mejorar la productividad, etc.</p> <p><b>Funcionamiento:</b> Se ejecutara el programa dentro de la empresa con el personal que labora en ella, el contrato del profesional encargado de realizar los talleres participará en el programa desde el inicio hasta la finalización de este.</p>	
<b>INFORMACIÓN GENERAL</b>	
<b>Nombre:</b>	talleres informativos
<b>numero de asesorías:</b>	De acuerdo a la actividad propuesta cada 3 meses y cada mes.
<b>Precio:</b>	\$ 500.000 c/u
<b>Personal encargado:</b>	profesional a cargo

**Nota:** Fuente. Autores del proyecto

Tabla 20.

## Programa residuos sólidos.

PROGRAMA:		RESIDUOS SOLIDOS			Componente:	operativo	fecha:		
Objetivo general: Monitorear los residuos solidos									
Responsable:									
Objetivos Específicos	Metas (cuando y cuanto)	Indicadores			Unidades de medida	Equipos de medición	Plan de acción	Plazo	Recursos
		IDG	IDO	ICA					
Control del material inerte producido y utilizado	Mejorar en cada una de las etapas la dosificación de material inerte producido y utilizado durante el año 2016.	<p>Numero de utilidades de los residuos sólidos.</p> <p>Número de iniciativas implementadas para la prevención de la contaminación.</p> <p>Número de empleados que participan en el control de los residuos generados.</p> <p>Costos atribuibles a sanciones y multas.</p> <p>Frecuencia de revisión de procedimientos operacionales.</p>	<p>Cantidad de residuos generados.</p> <p>Cantidad de materiales procesados.</p>	<p>Área dedicada para disposición final de residuos</p>	kg/año	Balanzas.	<p>Realizar donaciones a las poblaciones de situación de vulnerabilidad y de estratos bajos, cumpliendo así con responsabilidad social que la empresa tiene ante la ley.</p> <p>Reutilizar el material inerte</p>	6 meses	Trapiche

Control de las emisiones de gases por fuentes móviles	Implementar en un 90% el control de las emisiones de gases por fuentes móviles.	Número de iniciativas implementadas para la prevención de la contaminación.  Frecuencia de revisión de los procedimientos operacionales.	.	x	ppm, µg/m <sup>3</sup>	medidor de gases	Exigir por parte del trapiche el certificado de revisión  Realizar campañas de sensibilización con los empleados en cuanto a la utilización del bagazo, otorgando beneficios al trapiche.	6 meses	Trapiche
---	---	--	---	---	---------------------------	------------------	---	---------	----------

**Nota:** Fuente. Resolución 0627 de 2006

**Requisitos legales del Programa seguimiento a las operaciones.**

RESOLUCION 1351 DE 1995: Por medio de la cual se adopta la declaración denominada Informe de Estado de Emisiones (IE-1)



**Tabla 21.***Propuesta del programa Monitorear los residuos solidos*

propuesta del programa Monitorear los residuos solidos	
Se hará un control del material inerte y por las emisiones de fuentes móviles, el control del material inerte se realizara al finalizar el proceso productivo, así como las revisiones técnico mecánicas periódicas, a los vehículos contratados por la empresa.	
<b>Beneficios o ventajas:</b> Permite formular los estándares de calidad de aire, llevar a cabo estudios epidemiológicos que relacionen los efectos de las concentraciones de los contaminantes con los daños en la salud, especificar tipos y fuentes emisoras, llevar a cabo estrategias de control y políticas de desarrollo acordes con los ecosistemas locales.	
<b>Funcionamiento:</b> se realizaran donaciones a las poblaciones de situación de vulnerabilidad y de estratos bajos, reutilizara el material inerte; así mismo se exigía por parte de la empresa el certificado de revisión.	
<b>INFORMACIÓN GENERAL DEL PROGRAMA SEGUIMIENTO A LAS OPERACIONES</b>	
Nombre:	seguimiento a las operaciones
Cantidad:	Ton/año, ppm, µg/m <sup>3</sup>
Precio:	3.500.000 mensual
Personal encargado:	jefe de seguimiento a las operaciones

**Nota:** Fuente. Resolución 0627 de 2006

**Tabla 22.**

*Programa Manejo del recurso hídrico*

**Programa**                      **MANEJO DEL RECURSO HIDRICO**

		<p>Número de empleados que tienen requisitos ambientales.</p> <p>Número de personas contratadas con formación.</p> <p>Número de sugerencias ambientales con propuestas de mejora hechas por los empleados.</p>	<p>Cantidad de agua desperdiciada.</p>	<p>Nivel de captación sobre el manejo del agua</p>	<p>Cantidad de agua utilizada.</p>	<p>Balanzas, muestreado.</p>	<p>Implementar controles sobre el agua.</p>	<p>6 meses</p>	<p>Trapiche</p>
--	--	--	--	--	------------------------------------	------------------------------	---	----------------	-----------------

Tabla 22 (Continuación)

revisión del adecuado mantenimiento de los equipos	En el primer semestre del 2017 hacer revisión en un 90%, del mantenimiento de los equipos.	Grado de cumplimiento con la reglamentación exigida. Costos (operacionales y de capital) asociados a aspectos ambientales de un proceso o producto. Número de acciones correctivas identificadas que han sido resueltas o que están sin resolver. número de personas contratadas con formación	Número de horas por año que la maquina se mantiene operativa.	x	x	x	Persona capacitada para ejercer la labor. Mantenimiento de los equipos en cuanto a los requisitos legales.	6 meses	Trapiche
--	--	--	---	---	---	---	---	---------	----------

**Nota:** Fuente. Autores del proyecto

### **Requisitos legales del programa uso adecuado del agua.**

Ley 373 de 1997. Por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua.

Decreto 2811 de 1974: Código Nacional de Recursos Renovables y Protección del Medio Ambiente.

Decreto 1541 de 1978: Por el cual se reglamenta la Parte III del Libro II del Decreto - Ley 2811 de 1974: “De las aguas no marítimas” y parcialmente la Ley 23 de 1973.

Decreto 2858 del 13 de octubre de 1981: Por el cual se reglamenta parcialmente el artículo 56 del Decreto-Ley 2811 de 1974 y se modifica el Decreto 1541 de 1978.

**Tabla 23.***Manejo del recurso hídrico*

<b>Propuesta del Programa manejo del recurso hídrico</b>	
<p>Mientras la tecnología ha posibilitado que de las diversas fuentes de abastecimiento se extraigan diariamente miles de litros de agua para el consumo humano, actividades comerciales, industriales, agrícolas y de riego, su agotamiento afecta principalmente a los acuíferos de aguas subterráneas.</p> <p>Simultáneamente a la explotación excesiva de agua, se registra un aumento alarmante de la contaminación del agua superficial por los diferentes vertimientos que se realizan productos de las actividades antrópicas.</p> <p>De esta manera, entre menor sea el desperdicio de agua para llevar a cabo una jornada de trabajo, menor será el impacto que se genere desde las diferentes labores. Dicha eficiencia tiene que ver principalmente con las características de la red de distribución, su medición, su mantenimiento y el tipo de dispositivos que se utilicen para aprovechar o consumir agua de la mejor manera posible (llaves, regaderas, sanitarios, mingitorios, etc).</p> <p>Las prácticas de reducción de consumo de agua generalmente se asocian a cambios físicos, sin embargo los cambios en los patrones o hábitos de consumo también son una forma importante de lograr los objetivos de un programa de uso eficiente y racional del agua. Es así como en la Universidad Industrial de Santander se plantea hallar formas que desde los diferentes conocimientos académicos existentes, brinden alternativas que permitan el adecuado consumo de agua y en lo posible el mejor aprovechamiento en cada uno de los diferentes campus o sedes administrativas.</p>	
<b>INFORMACIÓN GENERAL</b>	
<b>Nombre:</b>	Uso adecuado del recurso hidrico
<b>Cantidad:</b>	1
<b>Precio:</b>	
<b>Personal encargado:</b>	Ingeniero ambiental o jefe de mantenimiento

**Nota:** Fuente. Resolución 0627 de 2006

## Capítulo 5. Conclusiones

En el proceso productivo del trapiche Nueva Esperanza se pudo evidenciar que se cuenta con un buen manejo, ya que se estableció que el ciclo de algunos residuos como el bagazo y la cachaza son empleados como insumos en otros procesos, con lo que se genera un impacto positivo, evitando la propagación de plagas, con la reutilización de un residuo que contribuye y es utilizado como alimento para los bovinos.

En cuanto a las condiciones laborales a las que se encuentran sometidos los trabajadores, son desfavorables al no contar con programas de seguridad y salud en el trabajo, ni implementos de protección personal; aumentando la probabilidad de accidentes laborales y la aparición de enfermedades profesionales que pudieron haber sido prevenidas.

Los programas generados en este proyecto se han especificado a través de fichas, que han sido planteadas de manera sencilla para que sean de fácil comprensión, de igual forma y gracias al manejo de los programas, se pudo establecer que con una pequeña inversión, se puede llegar a la optimización del proceso productivo y al mejoramiento de las condiciones ambientales.

## Capítulo 6. Recomendaciones

Para garantizar la efectividad de los programas planteados, se hace necesario llevar el control de manera ordenada y precisa, realizando los ajustes y mejoras necesarias que se detecten con este seguimiento.

Los diseños propuestos por este proyecto han sido concebidos para que la optimización del proceso productivo sea la mayor posible; depende del estricto cumplimiento de los programas planteados el que se cumpla con las metas. Cualquier modificación al diseño podría disminuir la efectividad.

La implementación de nuevas tecnologías en el proceso productivo generaría beneficios económicos y ambientales a corto plazo, por lo que este proyecto deja abierta la posibilidad de realizar una investigación acerca de la factibilidad de la utilización del vapor de agua, como agua para el proceso productivo por medio de la condensación.

## Referencias

- Alcaldía de Convención, N. d. (5 de Marzo de 2015). <http://www.convencion-nortedesantander.gov.co/dependencias.shtml?apc=aexx-1696166&x=3041686>. Obtenido de Planeación y ejecución: <http://www.convencion-nortedesantander.gov.co/dependencias.shtml?apc=aexx-1696166&x=3041686>
- ambiente, M. d. (2012). Ley 99 de 1993. Bogotá: Edición Littio.
- arboleda, G. (1956). Historia de Cali. Calí: Tomo I.
- argentinos, A. (2014). [http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/publicaciones/calidad/BPM/BPM\\_conceptos\\_2002.pdf](http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/publicaciones/calidad/BPM/BPM_conceptos_2002.pdf). Obtenido de Boletín de difusión de buenas prácticas de manufactura: [http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/publicaciones/calidad/BPM/BPM\\_conceptos\\_2002.pdf](http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/publicaciones/calidad/BPM/BPM_conceptos_2002.pdf)
- Colombia, C. d. (2012). Constitución Política de Colombia. Bogotá.
- Convención, M. d. (10 de Febrero de 2015). [convencion@nortedesantander.gov.co](mailto:convencion@nortedesantander.gov.co) [www.lanzadera.com/convencion](http://www.lanzadera.com/convencion). Obtenido de Plan de desarrollo municipal de Convención: [convencion@nortedesantander.gov.co](mailto:convencion@nortedesantander.gov.co) [www.lanzadera.com/convencion](http://www.lanzadera.com/convencion)
- Distancia, U. E. (3 de Enero de 2016). <http://www.uned.ac.cr/acontecer/index.php/a-diario/sociedad/1074-trapiche-un-dulce-recuerdo>. Obtenido de Trapiche un dulce recuerdo: <http://www.uned.ac.cr/acontecer/index.php/a-diario/sociedad/1074-trapiche-un-dulce-recuerdo>
- Dulcey, J., & Coronel, Y. (2015). Caña panelera como potencializador de la economía en convención. Bogotá.



Fedepanela. (2011). Convenio 00048 del 19 de julio del 2000. Bogotá.

Fonseca Acosta, E. (27 de Febrero de 2006).

<http://www.fedepanela.org.co/publicaciones/cartillas/manejambietrapiches.pdf>. Obtenido de Manejo ambiental de trapiches:

<http://www.fedepanela.org.co/publicaciones/cartillas/manejambietrapiches.pdf>

Gallardo, Y., & Moreno, A. (5 de Abril de 2015).

<http://www.unilibrebaq.edu.co/unilibrebaq/images/Documentos/mod3-recoleccioninform.pdf>. Obtenido de Aprender a investigar:

<http://www.unilibrebaq.edu.co/unilibrebaq/images/Documentos/mod3-recoleccioninform.pdf>

García, B. (2004). Oportunidades de producción limpia en la agroindustria de la panela. Bogotá.

García, M. (9 de Abril de 2015). García, M. Hornillas Paneleras Evaluación De Su Impacto Ambiental. [on line]. Colombia; marzo del 2010, [citado 09 Abril de 2015]. Disponible en Internet: <http://www.panelamonitor.org/media/docrepo/document/files/hornillas-paneleras-evaluacion-de-su-impac>. Obtenido de Hornillas paneleras evaluación de su impacto ambiental: García, M. Hornillas Paneleras Evaluación De Su Impacto Ambiental. [on line]. Colombia; marzo del 2010, [citado 09 Abril de 2015]. Disponible en Internet: <http://www.panelamonitor.org/media/docrepo/document/files/hornillas-paneleras-evaluacion-de-su-impac>

Guerrero García, C. L. (2012). Plan de manejo ambiental para el sector panelero en la vereda Melgas. Bogotá.

Hernandez, E. (2014). La Caña Panelera recomendaciones tecnicos para su cultivo.

Luengas Pinzón, E. C. (2010). Plan de manejo ambiental para el sector panelero en la vereda melgas, municipio de Chaguaní. . Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada.

Mejia Resttrepo, A. M. (2007). Propuesta para la implementación del sistema de gestión ambiental en el Trapiche panelero HVC. Pereira: Unidad Tecnológica de Pereira.

ONUDI. (2011). manual de producción más limpia. Organización de las naciones unidas para el desarrollo industrial. Introducción a la producción más limpia.

Osorio Cadavid, G. (7 de Mayo de 2007). <http://www.fao.org/3/a-a1525s.pdf>. Obtenido de Manual técnico buenas prácticas agrícolas-bpa- y buenas prácticas de manufactura-bpmen la producción de caña y panela: <http://www.fao.org/3/a-a1525s.pdf>

Panela, F. N. (9 de Febrero de 2011).

[http://www.fedepanela.org.co/index.php?option=com\\_content&view=article&id=47:importancia-de-la-panela&catid=58:articulos&Itemid=68](http://www.fedepanela.org.co/index.php?option=com_content&view=article&id=47:importancia-de-la-panela&catid=58:articulos&Itemid=68) . Obtenido de La industria azucarera:

[http://www.fedepanela.org.co/index.php?option=com\\_content&view=article&id=47:importancia-de-la-panela&catid=58:articulos&Itemid=68](http://www.fedepanela.org.co/index.php?option=com_content&view=article&id=47:importancia-de-la-panela&catid=58:articulos&Itemid=68)

Panelera, M. d. (2000). Decreto 02 de 1982. Bogotá.

Ramón, G. N. (s.f.). El cultivo de la caña de azúcar en el Valle del Cauca, en Azricultura Tropical . Bogotá: vol. XIV.

Rivera, J. (8 de Octubre de 2014).

<http://www.panelamonitor.org/media/docrepo/document/files/tecnologia-de-punta-para-el-sector-panelero-un-compromiso-institucional.pdf> . Obtenido de Tecnología de punta para el sector panelero, un compromiso institucional:

<http://www.panelamonitor.org/media/docrepo/document/files/tecnologia-de-punta-para-el-sector-panelero-un-compromiso-institucional.pdf>

Rodriguez, G. (2000). La panela en Colombia frente al nuevo milenio; un análisis de la cadena agroindustrial. Bucaramanga.

Salcedo, A. (2004). Plan de gestión integral de residuos sólidos. Cali.

SICOL. (25 de Abril de 2015). <http://www.psicol.unam.mx/Investigacion2/pdf/METO2F.pdf>.  
Obtenido de Metodos de investigación:  
<http://www.psicol.unam.mx/Investigacion2/pdf/METO2F.pdf>

Vega Rodriguez, J. C. (30 de Mayo de 2012).  
[http://www.mincetur.gob.pe/comercio/ueperu/consultora/docs\\_taller/Presentaciones\\_Tu\\_mbes\\_y\\_Piura/1.2.1.2.F1%20Cadenas\\_Productivas%2020080912.pdf](http://www.mincetur.gob.pe/comercio/ueperu/consultora/docs_taller/Presentaciones_Tu_mbes_y_Piura/1.2.1.2.F1%20Cadenas_Productivas%2020080912.pdf). Obtenido de Proyecto de cooperación en Peru:  
[http://www.mincetur.gob.pe/comercio/ueperu/consultora/docs\\_taller/Presentaciones\\_Tu\\_mbes\\_y\\_Piura/1.2.1.2.F1%20Cadenas\\_Productivas%2020080912.pdf](http://www.mincetur.gob.pe/comercio/ueperu/consultora/docs_taller/Presentaciones_Tu_mbes_y_Piura/1.2.1.2.F1%20Cadenas_Productivas%2020080912.pdf)

Velasco Madriñán, L. C. (1959). Edad del azúcar, en Caña de azúcar. Calí.

## **Apéndices**

## Apéndice 1. Lista de chequeo

LISTA DE CHEQUEO				FECHA	
RESPONSABLE:		DIRIGIDO A:			
COMPONENTE	ÁREA DE INFLUENCIA	SI	NO	OBSERVACIONES	
<b>INSTALACIONES FISICAS</b>	1. El trapiche no está ubicado en focos de contaminación?				
	2. El establecimiento del trapiche está alejado de contaminación por residuos sólidos y aguas residuales?				
	3. está restringida el área de producción solo por el personal que labora?				
	4. cuenta con la señalización requerida?				
	5.Cuál es el área total del terreno donde se encuentra ubicado el trapiche?				
	6. existe un medio de transporte para el traslado de la caña al área de producción?				
	7. La sala de producción cuenta con las paredes y pisos limpios?				

<b>AREA DE PRODUCCION</b>	8. Los pisos son lavables, facilita el proceso de limpieza, posee rejillas o sifones?			
	9. El techo está en buen estado y permite su posterior limpieza?			
	10. El lugar es ventilado y de adecuada iluminación?			
	11. la materia prima y los insumos están almacenados en condiciones sanitarias y en áreas independientes?			
	12. El trapiche cuenta con un programa de limpieza y desinfección del área y utensilios de trabajo?			
<b>SUELO</b>	1. Los residuos son removidos con frecuencia?			
	2. Las instalaciones cuentan con un lugar apropiado para la disposición de residuos?			
	3. posee recipientes para la recolección y almacenamiento de los residuos?			
	1. El material, el diseño y la			

<b>CONDICIONES EN EL PROCESO PRODUCTIVO</b>	instalación permite la fácil limpieza y desinfección?			
	2. El proceso de elaboración tiene una secuencia?			
	3. Los implementos a utilizar permite la inocuidad?			
<b>AGUA</b>	1. El agua que se usa es potable o fácil de higienizar?  2. Se realiza un ahorro y uso eficiente del agua?			
<b>AIRE</b>	1.se efectúan controles ante las emisiones atmosféricas y vertimientos?  2.existe algún control ante la emisión de gases?			

Apéndice 2. Entrevista aplicada al propietario del trapiche Nueva Esperanza, vereda el poleo, municipio de convención.

**Entrevista aplicada al propietario del trapiche Nueva Esperanza, vereda el poleo,  
municipio de convención.**

**Universidad Francisco de Paula Santander – Ocaña**

1. Ante cualquier cambio por parte del trapiche se socializa con las comunidades aledañas.
2. las materias primas e insumos utilizados cuentan con las condiciones óptimas de calidad.
3. El trapiche nueva esperanza cuenta con la identificación y con los controles respectivos ante la materia prima y el producto final?
4. Se han realizado mediciones en cuanto al ahorro y consumo de agua?
5. Se han realizado mediciones en cuanto a emisiones al aire o vertimientos?
6. existe algún tipo de manejo de los residuos?
7. El trapiche nueva esperanza cuenta con planes de aprovechamiento y manejo adecuado de los recursos y residuos generados en el proceso productivo?



Apéndice 3. Entrevista aplicada a la comunidad aledaña al sitio de producción el trapiche Nueva Esperanza, vereda el poleo, municipio de Convención.

**Universidad Francisco de Paula Santander – Ocaña**

1. Ante cualquier queja o sugerencia el trapiche nueva esperanza está atento ante la solicitud?
2. El productor del trapiche vela por el desarrollo comunitario mediante proyectos que mejoren la calidad de vida de estos?
3. Dentro de la organización el trapiche se permite la participación de los empleados y comunidades vinculadas con el proyecto?
4. La parte organizacional del trapiche nueva esperanza cuenta con un canal de comunicación ante las expectativas y solicitudes de la comunidad.
5. Establece mecanismos para ofrecer oportunidades laborales o planes de capacitación ambiental a la comunidad.



Manejo de la hornilla									
Unidades sanitarias									
Operación de cocinas									

## PARÁMETROS EVALUADOS POR LA METODOLOGÍA PROPUESTA POR VICENTE CONESA FERNÁNDEZ

**Naturaleza.** Se refiere a si el orden del impacto generado es de carácter positivo o negativo.

**Extensión (EX).** Se refiere al área de influencia del impacto en relación con el entorno del proyecto. Intensidad (I): Representa la incidencia de la acción causal sobre el factor impactado en el área en la que se produce el efecto.

**Momento (MO).** El plazo de manifestación del impacto se refiere al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el medio considerado.

**Persistencia (PE).** Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctivas.

**Reversibilidad (RV).** Se refiere a la posibilidad de construcción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio.

**Recuperabilidad (MC).** Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones

iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctivas).

**Sinergia (SI).** Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.

**Acumulación (AC).** Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

**Efecto (EF).** Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.

**Periodicidad (PR).** La periodicidad se refiere a la regularidad de la manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

A continuación se establecen los rangos establecidos por el autor de la metodología, para estipular los valores de importancia en donde se ubica el impacto.

RANGO DE INPORTANCIA	CLASE DE EFECTO	TRAMA
< 25	Compatible	VERDE
Entre 25 y 50	Moderado	AMARILLO
Entre 50 y 75	Critico	ROJO
>75	severo	NARANJA

