

**IMPLICACIONES ECONÓMICAS Y SOCIO- AMBIENTALES DE LA  
MECANIZACIÓN DE LA CAÑA DE AZÚCAR EN EL MUNICIPIO DE LA  
VIRGINIA Y EL CORREGIMIENTO CAIMALITO DEL MUNICIPIO DE PEREIRA,  
RISARALDA**

**VANESSA MEJÍA VARELA  
LINA MARCELA SALDARRIAGA CARMONA**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA  
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES  
PROGRAMA DE ADMINISTRACION AMBIENTAL  
PEREIRA  
2013**

**IMPLICACIONES ECONÓMICAS Y SOCIO- AMBIENTALES DE LA  
MECANIZACIÓN DE LA CAÑA DE AZÚCAR EN EL MUNICIPIO DE LA  
VIRGINIA Y EL CORREGIMIENTO CAIMALITO DEL MUNICIPIO DE PEREIRA,  
RISARALDA**

**VANESSA MEJÍA VARELA  
LINA MARCELA SALDARRIAGA CARMONA**

*Trabajo de grado  
Para optar el título Universitario de  
Administración Ambiental*

**Director:**

**Msc. Jhon Jairo Arias Mendoza**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA  
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES  
PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL  
PEREIRA  
2013**

**Nota de aceptación:**

---

---

---

---

---

---

Firma del presidente del jurado

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

## DEDICADO

*Quiero dedicarle todos mis triunfos inicialmente a Dios, porque siempre que tenía momentos difíciles, daba paz a mi corazón para continuar, y siempre sentí el apoyo infinito de su amor.*

*A mi madre Martha Lucia, porque con su amor incondicional y preocupación, sacamos un nuevo objetivo adelante. Gracias mamá por siempre estar ahí para mí, mis hermanos y mascotas.*

*A mi Padre Gabriel Augusto, gracias porque con tu temple, confianza y amor siempre inyectas nuevos retos a mi vida, para ser mejor persona y ser los mejores amigos.*

*A mi sobrina Valentina y mi hermana Tatiana, mil gracias por demostrarnos cada día, que la vida tiene momentos buenos y malos, pero con valentía, amor y apoyo mutuo se puede salir adelante. Valen, Dios es grande.*

*A Christian Pérez, mil gracias por la paciencia, comprensión y amor que me has brindado, este es un nuevo paso, Te amo.*

*A todos mis hermanos, tíos, primos, amigos y mi abuela hermosa, GRACIAS.*

*Vanessa Mejía Varela.*

## **DEDICADO**

*Agradezco primeramente a Dios por brindarme fortaleza y paciencia en esta etapa tan importante*

*A la persona más especial de mi vida, mi madre Trinidad Carmona, que con su esfuerzo y dedicación me ha formado para ser una mejor persona cada día y que con su amor y perseverancia me dio seguridad para enfrentarme al mundo y culminar cada proceso de la vida.*

*A mis hermanos David y Geovanny, los dos hombres que me enseñaron el valor del respeto y que me colaboraron en toda mi carrera.*

*A toda mi familia Carmona que ha sido la fuente de inspiración para cada paso de mi vida, gracias por apoyarme y estar ahí en todos los momentos buenos y malos, no puede haber mejor familia que ustedes.*

*Gracias.*

*Lina Marcela Saldarriaga Carmona*

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecemos al profesor Jhon Jairo Arias Mendoza director del proyecto de grado, por haber confiado en nosotras, por la paciencia y por la dirección de este trabajo. Además al semillero de economía ambiental y de los recursos naturales, que hicieron posible la continuidad de nuestro proyecto de grado, y por la buena labor realizada en campo.

A la profesora Deliana Cardozo por el apoyo y guía en el proceso de realización del este trabajo de grado.

Al profesor José David López, evaluador del proyecto de grado, quien dispuso de su tiempo y colaboración al final de la etapa, siendo una guía para culminar el proceso.

Gracias a todos nuestros compañeros, por permitirnos vivir tantas experiencias enriquecedoras en estos 5 años de aprendizaje matutino, que no solo fue educativo, sino que aprendimos el significado de la amistad.

Gracias a todos.

## TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
CAPÍTULO I .....	20
Resumen .....	20
Introducción .....	22
1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	24
1.1 Pregunta de investigación .....	24
2. JUSTIFICACIÓN .....	25
3. OBJETIVO .....	26
3.1 Objetivo general .....	26
3.2 Objetivos específicos .....	26
4. MARCO TEÓRICO .....	27
4.1 Historia de la caña de azúcar.....	27
4.1.1 La caña de azúcar en el mundo y la colonización en américa. ....	27
4.1.2 La caña de azúcar y el aumento de la mano de obra. ....	29
4.1.3 Ingenios y entidades más representativas de la caña de azúcar en colombia. ....	31
4.1.4 Demanda mundial de la caña de azúcar y colombia en la actualidad. ....	33
4.2 Generalidades de la caña de azúcar.....	36
la caña de azúcar está ubicada taxonómicamente la siguiente manera: .....	37
4.3 Proceso de cultivo de la caña de azúcar.....	37
4.4 Quema de la caña de azúcar .....	42
4.5 Mecanización .....	46
4.6 Corteros de la caña de azúcar y comunidad .....	50
4.7 Cultivos de la caña de azúcar e impactos ambientales.....	55
4.8 Aspecto ambiental.....	62
4.9 Factores ambientales.....	63
4.10 Evaluación de impacto ambiental.....	63
4.10.1 Valoración cualitativa de impacto ambiental (‘`matriz de identificación de impactos´´).....	64
4.10.2 Identificación de las actividades.....	64
4.10.3 Identificación de los componentes ambientales del entorno susceptible a recibir impactos.....	64
4.10.4 Matriz de identificación.....	64
4.11 Impacto ambiental.....	65
4.11.1 Tipos de impacto ambiental. ....	65
4.12 Priorización de impactos .....	66
4.13 Plan de manejo ambiental.....	66
4.14 Marco político legal e institucional.....	66
5. PROCESO METODOLÓGICO.....	72
5.1 Diseño metodológico.....	72
5.1.1 Tipo de investigación.....	72

5.2	Población muestra .....	72
6.	METODO DE INVESTIGACIÓN .....	73
6.1	Fases de investigación.....	73
6.1.1	Fase diagnóstica: .....	73
6.1.2	Fase analítica:.....	74
6.1.3	Fase propositiva:.....	76
7.	ALCANCES Y LIMITACIONES .....	79
7.1	Alcances.....	79
7.2	Limitaciones .....	79
CAPÍTULO II. RESULTADOS Y ANÁLISIS .....		80
8.	DIAGNÓSTICO DE LAS IMPLICACIONES ECONÓMICAS Y SOCIO-AMBIENTALES QUE TRAE LA MECANIZACIÓN DEL CORTE DE LA CAÑA DE AZÚCAR.....	80
8.1	Localización .....	80
8.2	Medio abiótico .....	81
8.2.1	Recurso agua.....	81
8.2.1.1	Aguas superficiales.....	81
8.2.2	Recurso aire.....	83
8.2.2.1	Clima .....	83
8.2.3	Calidad del aire. ....	84
8.2.4	Recurso suelo. ....	84
8.2.4.1	Subsuelo.....	84
8.2.4.2	Geomorfología.....	85
8.2.4.3	Geología.....	85
8.2.4.4	Superficie.....	86
8.3	Medio biótico .....	87
8.3.1	Flora.....	87
8.3.2	Fauna.....	88
8.3.2.1	Insectos en el cultivo de la caña de azúcar. ....	88
8.3.2.2	Aves.....	89
8.3.2.3	Mamíferos.....	90
8.3.2.4	Anfibios y reptiles .....	90
8.3.3	Paisaje .....	92
8.4	Medio construido.....	92
8.2.2	Acueducto. ....	92
8.4.1	Alcantarillado.....	92
8.4.2	Vías de comunicación. ....	93
8.4.3	Evolución de la población.....	93
8.5	Aspectos sociales, culturales y económicos .....	93
8.5.1	Educación. ....	93
9.	DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS ECONÓMICOS Y SOCIO- AMBIENTALES QUE TRAE LA MECANIZACIÓN DEL CORTE DE LA CAÑA DE AZÚCAR.103	



9.1	Análisis de la valoración de los impactos .....	103
9.1.1	Agua.....	103
9.1.2	Aire.....	104
9.1.3	Suelo.....	105
9.1.4	Fauna.....	106
9.1.5	Sociocultural – económico. ....	107
10.	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LOS IMPACTOS NEGATIVOS SIGNIFICATIVOS GENERADOS POR LA MECANIZACIÓN DEL CORTE DE LA CAÑA DE AZÚCAR.....	110
CAPÍTULO III CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....		134
11.	CONCLUSIONES .....	134
12.	RECOMENDACIONES .....	136
13.	BIBLIOGRAFÍA .....	137
14.	WEB GRAFÍA.....	143
15.	ANEXOS .....	145
ANEXO 1 .....		145

## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Área total cultivada de caña de azúcar para el año 1999. ....	35
Tabla 2. Producción de la caña de azúcar en la última década.....	36
Tabla 3. Ubicación taxonómica de la caña de azúcar.....	37
Tabla 4. Proceso de cultivo de caña de azúcar .....	37
Tabla 5. Atributos de valoración cuantitativa del impacto ambiental.....	75
Tabla 6. Eco región Eje Cafetero. Río Risaralda, valores promedio de los parámetros de importancia sanitaria y calidad biótica medidos en el cauce principal. 1999-2000. ....	83
Tabla 7. Mamíferos en el sitio de estudio. ....	90
Tabla 8. Anfibios Registrados en la Cuenca .....	91
Tabla 9. Reptiles registrados en la cuenca.....	91
Tabla 10. Cuencas y micro cuencas que abastecen al corregimiento de Caimalito del municipio de Pereira. ....	92
Tabla 11. Barrio y Número de corteros de caña de azúcar.....	94
Tabla 12. Vinculación laboral.....	96
Tabla 13. Proporción de respuestas de las palabras adecuadas y no adecuadas	99
Tabla 14. Identificación de impacto ambiental de la mecanización de corte de caña de azúcar.....	101
Tabla 15. Evaluación de impacto ambiental de la mecanización del corte de caña de azúcar.....	102
Tabla 16. Valoración de los impactos .....	103

## LISTA DE FIGURAS

**Pág.**

Figura 1. Localización principal zona productora de caña de azúcar en Colombia y sus ingenios azucareros. Valle geográfico del río Cauca .....	32
--	----

## LISTA DE GRÁFICOS

	<b>Pág.</b>
Gráfico 1. Distribución, número de especies por familia de aves. ....	89
Gráfico 2. Motivo de traslado. ....	95
Gráfico 3. Nivel de escolaridad .....	96
Gráfico 4. Primaria y secundaria terminada (Si – No).....	96
Gráfico 5. Ingresos mensuales de los corteros. ....	97
Gráfico 6. Temporalidad del trabajo.....	98
Gráfico 7. Promedio de años que llevan las personas trabajando en el ingenio que presentan y no problemas de salud. ....	98
Gráfico 8. Valoración de los impactos.....	103

## LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Marco Político Legal e institucional. ....	67
Cuadro 2. Semaforización de los impactos ambientales .....	75

## LISTA DE MAPAS

**Pág.**

Mapa 1. Localización del área de estudio.....	81
Mapa 2. Usos del suelo y coberturas vegetales del municipio de La Virginia.....	87

## GLOSARIO

**ACUMULACIÓN (AC):** Cuando el efecto se incrementa progresivamente.

**ALZADOR:** Es el que alza la caña que el cartero ha amontonado y la pasa a un tráiler o vehículo transportador utilizando la alzadora mecánica.

**ATMÓSFERA:** Capa de aire que rodea a la tierra. Consiste casi en su totalidad de nitrógeno (78.1%) y oxígeno (20.9% además de otros gases como el argón, el helio y vapor de agua; éstos a su vez combinados con gases de efecto invernadero como el dióxido de carbono y el ozono. La atmosfera también contiene nubes y aerosoles.

**BIOCOMBUSTIBLES:** Se entiende por biocombustibles, al Biodiesel, bioetanol y biogás que se produzcan a partir de materias primas de origen agropecuario, agroindustrial o desechos orgánicos. Los biocombustibles usan la biomasa vegetal sirviendo de fuente de energía renovable para los motores empleados.

**BIOMASA:** Materia total de los seres que viven en un lugar determinado, expresada en peso por unidad de área o de volumen. Se entiende por materia orgánica no fósil y biodegradable, originada de plantas, animales y micro-organismos. También incluye productos, subproductos, residuos y desechos agrícolas, forestales y de industrias relacionadas, de igual forma fracciones no fósiles y biodegradables de los desechos industriales y municipales.

**CAÑA DE AZUCA:** Es una gramínea tropical, un pasto gigante emparentado con el sorgo y el maíz. Tiene un tallo macizo de 2 a 5 metros de altura con 5 ó 6 cm. de diámetro. El sistema radicular lo compone un robusto rizoma subterráneo; El tallo acumula un jugo rico en sacarosa, compuesto que al ser extraído y cristalizado en el ingenio forma el azúcar. La sacarosa es sintetizada por la caña gracias a la energía tomada del sol durante la fotosíntesis con hojas que llegan a alcanzar de dos a cuatro metros de longitud. En su parte superior encontramos la panocha, que mide unos 30 cm. de largo.

**COMPENSAR:** Neutralizar el efecto de una cosa con la opuesta. Dar un beneficio a cambio de un daño o perjuicio causado.

**CONTROL:** Es la inspección que se lleva a cabo en torno a una cosa o el dominio que se ostenta sobre una cosa o persona.

**CORTERO:** Es la persona que corta la caña y utiliza como herramienta el machete.

**DEMANDA:** Determina la cantidad de un bien que los compradores desean comprar para cada nivel de precio.

**DESAGÜE:** Labor cultural que se realiza para evacuar el agua estancada en una suerte después del riego o una fuerte precipitación, y de esta forma facilitar el normal desarrollo del cultivo.

**DESTILACIÓN:** Separar una sustancia volátil por calor.

**DURACIÓN (DU):** Evalúa el período de existencia activa del impacto y sus consecuencias. Se expresa en función del tiempo que permanece el impacto (fugaz, temporal o permanente).

**EFFECTO (EF):** Se refiere a la forma (directa o indirecta) de manifestación del efecto sobre el bien de protección

**EMISIONES:** Se refiere a la liberación de gases de efecto invernadero, sus precursores y aerosoles hacia la atmosfera en un área específica por un periodo de tiempo.

**ENCALLE:** Labor que consiste en agrupar los residuos de cosecha en un entresurco.

**EROSIÓN:** El proceso de remover y trasportar tierra y rocas causado por el clima o agente externo.

**EXTENSIÓN (EX):** Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del Ramal (porcentaje del área respecto al entorno en que se manifiesta el impacto).

**EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL:** El conjunto de estudios y análisis técnicos que permiten estimar los efectos que la ejecución de un determinado proyecto puede causar sobre el medio ambiente.

**GRAMÍNEA:** Familia de plantas angiospermas monocotiledóneas de tallo cilíndrico, nudoso y generalmente hueco, hojas sentadas, largas y estrechas e insertas al nivel de los nudos, flores dispuestas en espiguillas reunidas en espigas, racimos o panículas y semillas ricas en albumen.

**IMPACTO AMBIENTAL:** Es la repercusión de las modificaciones en los factores del Medio Ambiente, sobre la salud y bienestar humanos. Y es respecto al



bienestar donde se evalúa la calidad de vida, bienes y patrimonio cultural, y concepciones estéticas, como elementos de valoración del impacto.

**INGENIO:** Se conoce como ingenio, la hacienda o finca con las instalaciones necesarias para procesar caña de azúcar y obtener azúcar, ron y otros productos.

**INTENSIDAD (I):** Califica la dimensión o tamaño del cambio ambiental producido por una actividad o proceso operativo.

**MACHETE:** Herramienta que sirve para cortar la caña.

**MACOLLAMIENTO:** La producción de tallos laterales (macollas, "hijos") por el cultivo durante el crecimiento manipulación.

**MECANIZACIÓN:** Se entiende habitualmente como cualquier operación realizada sobre una masa de material para darle forma, mediante acciones mecánicas, o sea: arrancar, estirar, doblar, encoger, curvar, marcar, quemar, etc. Y habitualmente para cada una de estas, existe una tecnología, máquinas, procesos, software y oficios diferentes.

**MITIGACIÓN:** Implementación o aplicación de cualquier política, estrategia, obra o acción tendiente a eliminar o minimizar los impactos adversos que pueden presentarse durante las diversas etapas de ejecución de un proyecto.

**NATURALEZA (N):** Define el sentido del cambio ambiental producido por una determinada acción del Ramal a Oriente del Gasoducto Sebastopol - Medellín. Puede ser positivo (P, +) o negativo (N, -), en función de si mejora o degrada el ambiente actual o futuro.

**NIVEL FREÁTICO:** Define el límite de saturación del acuífero libre y coincide con la superficie.

**OFERTA:** Determina la cantidad de un bien que los vendedores ofrecen al mercado en función del nivel de precio.

**PERENNE:** Aquella planta que vive durante más de dos años o, en general, florece y produce semillas más de una vez en su vida.

**PERIODICIDAD (PR):** Se refiere a la regularidad con que se manifiesta el efecto

**POSIBILIDAD DE OCURRENCIA (PO):** Como no se tiene certeza absoluta de que todos los impactos se presenten, la posibilidad de ocurrencia califica y se expresa como la probabilidad de que el impacto pueda darse.

**PREVENIR:** Es la adopción de medidas encaminadas a impedir que se produzcan deficiencias físicas, mentales y sensoriales (prevención primaria) o a impedir que las deficiencias, cuando se han producido, tengan consecuencias físicas, psicológicas y sociales negativas.

**QUEMA DE CAÑA DE AZÚCAR:** Es el acto de incinerar las hojas de la caña en un área de la plantación previamente determinada y que se encuentre en edad y estado de maduración apta para corte, molienda y la producción de azúcar.

**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 las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras)

**REVERSIBILIDAD (RV):** Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el Ramal a Oriente del Gasoducto Sebastopol - Medellín, 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.

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

**SUELO:** Sistema natural desarrollado o desarrollándose a partir de una mezcla de minerales y restos orgánicos, bajo la influencia del clima y del medio biológico, es un sistema de tres fases (sólida, líquida y gaseosa), que se diferencia en horizontes y sirve como medio natural para el crecimiento de las plantas.

**SURCO:** Espacio físico en el cual se establece un cultivo.

**TALLOS:** Se define como todo órgano aéreo o subterráneo, verde o incoloro, derecho, rastro o trepador, portador de hojas.

**TRAPICHES:** Es un molino utilizado para extraer el jugo de determinados frutos de la tierra, como la aceituna o la caña de azúcar.

**ZAFRA:** Periodo que dura la cosecha e industrialización de la caña de azúcar. La zafra inicia a finales del año calendario (generalmente en noviembre y diciembre), y termina a mediados del año siguiente (mayo a junio), según la Entidad Federativa Cañera.

## ÍNDICE DE ABREVIATURAS

**ASOCAÑA:** Asociación de Cultivadores de caña de azúcar  
**CAR's:** Corporaciones Autónomas Regionales  
**CENICAÑA:** Centro de investigación de la caña de azúcar de Colombia  
**CIAMSA:** comercializadora Internacional de Azúcares y Mieles S.A.  
**CLASS:** Maquina cosechadora  
**CNRN:** Código de los recursos naturales  
**COFIAGRO:** Corporación Financiera de Fomento Agropecuario y de Exportaciones  
**CTA:** Cooperativas de Trabajo Asociado  
**CTC:** Confederación de trabajadores de Colombia  
**dB (A):** Unidad de sonido  
**EAT:** Empresas de Trabajo Asociado  
**EIA:** Evaluación de Impactos Ambientales  
**EWS:** Vagones  
**IFI:** Instituto de Fomento Industrial  
**INCORA:** Instituto Colombiano de la Reforma Agraria  
**INICA:** Instituto Nacional de Investigaciones de la Caña de Azúcar  
**MSMA:** Nombre de un herbicida  
**NTC:** Norma Técnica Colombiana  
**OIT:** Organización Internacional del Trabajo  
**PIB:** Producto Interno Bruto  
**POT:** Plan de Ordenamiento Territorial  
**PROCAÑA:** Asociación Colombiana de Productores y Proveedores de caña de azúcar  
**TECNICAÑA:** Asociación Colombiana de Técnicos de la Caña de Azúcar  
**TLC:** Tratado de Libre Comercio  
**UNEP:** Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente

# IMPLICACIONES ECONÓMICAS Y SOCIO- AMBIENTALES DE LA MECANIZACIÓN DE LA CAÑA DE AZÚCAR EN EL MUNICIPIO DE LA VIRGINIA Y EL CORREGIMIENTO CAIMALITO DEL MUNICIPIO DE PEREIRA, RISARALDA

## CAPÍTULO I

---

### RESUMEN

Este trabajo de grado está constituido por tres capítulos, que contextualizan hacia los impactos ambientales significativos que conlleva la mecanización del corte de caña de azúcar en los aspectos ambientales como agua, aire, suelo y socio-económicos entre otros, en el municipio de La Virginia y el corregimiento de Caimalito del municipio de Pereira, Risaralda; inicialmente se realizó un diagnóstico del medio biótico y abiótico, teniendo en cuenta además las condiciones económicas de los corteros de la caña de azúcar en el sitio de estudio; para realizar el diagnóstico económico de los corteros de caña, específicamente, se realizaron 76 encuestas, utilizando muestreo bola de nieve, con la ayuda permanente del semillero de economía ambiental al cual las autoras pertenecen. Estas encuestas dieron un acercamiento a la realidad de los corteros de caña de azúcar.

Se identificaron los aspectos ambientales, que posteriormente fueron evaluados y analizados, para definir los impactos ambientales positivos y negativos que trae consigo la mecanización de la caña de azúcar; por último, para darle posibles alternativas de solución a los impactos ambientales negativos significativos, se realizó un plan de manejo ambiental, que contemplo acciones para prevenir, reducir, mitigar y compensar dicho impactos.

**Palabras claves:** ambiental, aspectos ambientales, caña de azúcar, corteros de caña de azúcar, impactos ambientales, mecanización, plan de manejo, socio-económico.

## Summary

This thesis deals with three main chapters that contextualize the significant environmental impacts generated by the mechanization of the sugarcane cutting, regarding environmental aspects such as water, air, soil, and socioeconomics, among others, in the Municipality of La Virginia and the locality of Caimalito in the department of Risaralda. Initially made a diagnosis of biotic and abiotic environment, taking into account the economic conditions of the cutters of sugarcane in the study site, for economic diagnosis the cane cutting, specifically, 76 surveys were conducted using snowball sampling, with the ongoing support of environmental economics seedbed which the authors belong. These surveys were closer to the reality of the sugar cane cutting.

Environmental aspects were identified, which were then evaluated and analyzed to define the positive and negative environmental impacts brought about mechanization of sugar cane, and finally, to give possible solutions to significant negative environmental impacts, we conducted environmental management plan, which contemplate actions to prevent, reduce, mitigate and compensate for such impacts.

*Words fix: environmental, environmental aspects, sugar-cane, sugarcane cutting, environmental impacts, mechanization, plan of handling, associate - economic.*

## INTRODUCCIÓN

En el municipio de La Virginia y el corregimiento de Caimalito del municipio de Pereira, Risaralda, existe una dinámica socioeconómica vinculada al sector azucarero, con presencia y participación del ingenio Risaralda S.A y cooperativas que hacen del cultivo de la caña de azúcar una actividad rentable en este sector y con trascendencia a través de los años. En el cultivo de la caña de azúcar, existe un procedimiento o etapas que ayudan a que el cultivo sea eficiente.

Dentro de ella, se encuentra el corte de caña manual y mecanizado, que implica muchas diferencias tanto en el aspecto económico, como en el aspecto ambiental. De lo anterior depende, si es necesario el proceso de la quema de la hoja; actividad común en los ingenios a fin de facilitar el corte del material vegetal, reducir el porcentaje de materia extraña que llegue al ingenio.

Por consiguiente, la generación de impactos ambientales por la quema de las hojas se convierte en un tema relevante, puesto que afecta el desarrollo de buenas prácticas ambientales por parte de los ingenios. En este sentido, la creación de normatividad ambiental propende por la sostenibilidad ambiental mediante la regulación de las actividades que generan impactos, lo que desde la perspectiva ambiental generaría excelentes resultados, pero desde la perspectiva socio-económica no son claras las implicaciones que traerían las comunidades cercanas que dependen de esta actividad que va en contra de la sostenibilidad ambiental.

En el primer capítulo de este trabajo, se expone los objetivos que soporta la investigación, además del esquema teórico en que se sustentarán todos los impactos ambientales más adelante. Se tiene además, la metodología utilizada para elaborarla de manera concisa y pertinente de tipo descriptivo.

En el siguiente capítulo (Capítulo II), se realiza una recopilación de los datos importantes y descripción biofísica y socioeconómica del sitio de estudio como diagnóstico o línea base, que ayuda a la elaboración de la evaluación de impacto, allí, se tiene en cuenta todos los aspectos bióticos y abióticos del sitio de estudio, y aspecto económico que a simple vista es el más afectado por el cambio del corte manual a mecanizado. Las ideas anteriores ayudan a definir con precisión y claridad el primer objetivo del trabajo: Elaborar un diagnóstico de las implicaciones económicas y socio- ambientales que trae la mecanización del corte de caña en el municipio de La Virginia y el corregimiento de Caimalito, Risaralda. Para realizar el diagnóstico económico de los corteros de caña, específicamente, se realizaron 76 encuestas, utilizando muestreo bola de nieve, con la ayuda permanente del semillero de economía ambiental al cual las autoras pertenecen. Estas encuestas

dieron un acercamiento a la realidad de los corteros de caña de azúcar y algunas conclusiones que ayudan a dar más valor investigativo y social al trabajo.

En este capítulo, también se encuentra la identificación de las actividades realizadas en la mecanización del corte de la caña de azúcar, que aportan base fundamental para la identificación de los aspectos ambientales y posteriormente a la valoración cuantitativa de los impactos ambientales. Esta valoración permite realizar con los impactos ambientales negativos, un plan de manejo ambiental que ayudan a desarrollar los objetivos uno y dos de la investigación.

Seguidamente, en el tercer capítulo, se puede encontrar las conclusiones y recomendaciones realizadas por las autoras, con el fin, de describir la extracción de los hallazgos más relevantes a los largo del proceso de elaboración e identificación de posibles campos de investigación que se podrían asociar a este trabajo. Por último, se agrega las referencias bibliográficas y anexo (encuesta realizada a los corteros de la caña de azúcar) para tener un acercamiento de como fue el proceso de diagnóstico.

## 1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

En el proceso de producción de la caña de azúcar existen diferentes etapas que involucran tanto recursos naturales como al hombre para garantizar el cumplimiento de la meta, la cual es en este caso es la generación de sub-productos originarios de la caña de azúcar. Teniendo en cuenta lo anterior la quema de hoja se da para facilitar el corte de la caña de azúcar a los trabajadores y además reducir materia extraña dentro de ella siendo este uno de los procesos que representa una importante fuente de contaminación en los sitios aledaños a tal práctica.

En concordancia a lo anterior, la quema de la caña de azúcar ha desencadenado diferentes problemáticas tanto sociales por la producción de ceniza originaria de la quema que aqueja a la población inmediata, como en la generación de impactos ambientales que dificulta las buenas prácticas ambientales que aumenta según estudios realizados la eficiencia y manejo de información dentro de los cañaduzales. Es entonces donde se genera un desequilibrio entre la producción ambientalmente amigable que está ligada con producción más limpia y la situación económica y socio- ambiental de dichos sectores que actualmente no están a consideración de ningún estudio relacionado.

En otras palabras, con el fin de cumplir con la legislación ambiental, se propone llevar a cabo el proceso de mecanización en el corte de la caña de azúcar, lo cual disminuiría ostensiblemente las emisiones de gases nocivos; sin embargo, esta transición de corte manual mediante quema a mecanización atentaría contra la sostenibilidad de las dinámicas económicas y socio- ambientales del municipio de La Virginia y el corregimiento de Caimalito del municipio de Pereira, debido a que la recolección mecanizada desplazaría una considerable cantidad de mano de obra, ya que la actividad de corte de la caña de azúcar es de las actividades que más empleos genera en la zona, además de impactos negativos significativos que deberán ser prevenidos, manejados, corregidos y/o compensados antes de que se tecnifique o mecanice el corte de la caña de azúcar.

### 1.1 Pregunta de investigación

¿Qué implicaciones económicas y socio- ambientales trae la mecanización del Ingenio Risaralda en el municipio La Virginia y el corregimiento de Caimalito del municipio de Pereira y que alternativas de solución se pueden generar?



## 2. JUSTIFICACIÓN

El Departamento de Risaralda ha tenido gracias a su ubicación geográfica diferentes dinámicas agrícolas, pero el sur del departamento se relaciona directamente con el sector azucarero que hace parte del proyecto regional de desarrollo agroindustrial, donde su máxima representación es el Ingenio Risaralda quien otorga a un gran número de familias del municipio de La Virginia y el corregimiento de Caimalito del municipio de Pereira, su sustento diario.

Existen diferentes etapas en el proceso de producción de la caña de azúcar que comprenden desde la selección de tierras, preparación de suelo, siembra (plantación), cultivo, pulverización, cosecha, hasta la refinación, empaque y almacenamiento de los sub-productos de la caña de azúcar, que hace parte importante para la terminación de los productos que miles de colombianos reciben en sus casas.

Teniendo en cuenta lo anterior para dicho proceso debe considerarse la quema de la hoja antes de la cosecha para facilitar el corte de la caña de azúcar a los trabajadores y además reducir materia extraña dentro de ella.

El estudio se hace importante debido a que en el sector azucarero se quiere incluir la mecanización de la caña de azúcar, ya que los sistemas de producción de la caña de azúcar en verde disminuye la eficacia en el proceso por su alto costo ambiental y de recurso humano; dicho de otra forma, las industrias del sector azucarero para el cumplimiento de la legislación ambiental y realizar un uso adecuado de la tecnología con labores de corte, alce y transporte pretende mecanizar este proceso y así aumentar la productividad y rentabilidad de la industria azucarera. Este será una de la alternativa de solución, pero de manera directa e indirecta afectaría a los carteros de la caña de azúcar y por ende podría desencadenar diferentes problemáticas sociales, no solo en este micro territorio, sino también en la región.

Por lo tanto el estudio está orientado a identificar las características económicas de los corteros de caña de azúcar del municipio de La Virginia y el corregimiento de Caimalito del municipio de Pereira, y así mismo generar un plan de manejo ambiental, para prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos socio-ambientales generados por este cambio y brindar mayor oportunidad a los trabajadores y a la población de conocer a fondo el tema.

### **3. OBJETIVO**

#### 3.1 Objetivo general

Proponer posibles alternativas de solución a los impactos ambientales negativos significativos que trae la mecanización del corte de la caña de azúcar en el municipio de La Virginia y el corregimiento de Caimalito del municipio de Pereira, Risaralda.

#### 3.2 Objetivos específicos

1. Elaborar un diagnóstico de las implicaciones económicas y socio- ambientales que trae la mecanización del corte de la caña de azúcar en el municipio de La Virginia y el corregimiento de Caimalito del municipio de Pereira, Risaralda.
2. Describir los impactos económicos y socio- ambientales que trae la mecanización del corte de la caña de azúcar en el municipio de La Virginia y el corregimiento de Caimalito del municipio de Pereira.
3. Realizar un Plan de Manejo Ambiental de los impactos negativos significativos generados por la mecanización del corte de la caña de azúcar en el municipio de La Virginia y el corregimiento de Caimalito del municipio de Pereira.

## 4. MARCO TEÓRICO

### 4.1 Historia de la caña de azúcar

#### 4.1.1 La caña de azúcar en el mundo y la colonización en América.

La caña de azúcar se conoce como uno de los cultivos más antiguos en la historia del mundo, de manera que la domesticación que realizó el ser humano fue uno de los procesos más importantes cuyo resultado fue el endulzante más popular que hoy en día se conoce; se produjo inicialmente la domesticación en las islas del Océano Pacífico, donde fue consumida por primera vez en Nueva Guinea, donde los habitantes masticaban los tallos de la caña de azúcar sin su cascara para extraer el zumo dulce. Desde allí el cultivo se habría expandido hacia la India y China, donde se formalizó el proceso de extracción del zumo dulce; pero los persas realizaron el proceso de elaboración, solidificación y refinamiento de la caña de azúcar, además de conservarlo para posibilitar el transporte y por esta razón se habría aumentado el comercio.

Se dice que en el Imperio Romano, el hecho de tener caña de azúcar manifestaba poder, debido a que se tenía que importar desde tierras lejanas y su costo por tal motivo aumentaba.

En el continente de América del sur, la dieta indígena que se conocía era a base de alimentos como el maíz, papas, tubérculos, cacao, etc., pero tras el evento más significativos para América, el cual fue el descubrimiento por los españoles, trajo consigo otro complemento para la alimentación de los indígenas; la caña de azúcar que vino desde las Antillas al continente americano en el segundo viaje de Cristóbal Colon, (México, Centro América, Colombia, Venezuela y Guayanas), entre 1506 y 1516, de donde se expandió rápidamente a las tierras bajas de Nueva España (México) y la costa peruana.

Las primeras cañas de azúcar traídas por los españoles eran de origen indio, un clon llamado Creola, posiblemente un híbrido entre *S. Barberiy S. Officinarum*, venidas a través de Siria y las Islas Canarias. Se le llamó "caña criolla" o "de la tierra". A fines del siglo XVIII Bounganville trajo la caña de Tahití, que se caracterizaba por su excelente calidad. (Bukasov, 1963.)

Como se indicó anteriormente, a partir de que se da la colonia española, la dieta europea fue incitando al cambio de la tradición, las necesidades y los patrones culturales de los indígenas que habitaban la zona de influencia. Sin embargo, para que la planta inicialmente pudiese crecer y reproducirse en América fue necesario que la planta exótica se a climatizara, el cual no fue sencillo de resolver y retardaron el desarrollo de la agricultura en este sector. La caña de azúcar se fue convirtiendo en el más importante de los cultivos tropicales y el acceso del azúcar

quedo libre incrementando su precio y género un aumento de exportación a países como España.

La caña de azúcar se le conoce en América Latina con el nombre de ``caña de azúcar´´, ``caña dulce´´ o ``caña´´; tiene nombres nativos entre los Mayas como en el caso de otras plantas extranjeras. Por su distribución e importancia económica, ocupa el primer lugar entre los cultivos introducidos del Viaje Mundo a América tropical, pues produce 75 millones de quintales, casi igual que la producción de azúcar de caña del viejo mundo (*Bukasov, 1963*).

Según Víctor Manuel Patiño en su libro *Esbozo histórico agropecuario del período republicano en Colombia* "La caña de azúcar vino a Colombia en el año 1538 a través del puerto de Cartagena y dos años después en 1540 entró por Buenaventura al valle geográfico del río Cauca, plantándose inicialmente en la margen izquierda del río Cauca, en Arroyo hondo y Cañas Gordas, lugares muy cercanos a Santiago de Cali, donde operaron sendos trapiches paneleros".

Según Patiño, los sectores en que se dispersó la caña de azúcar en el país más representativos fueron María La baja en Bolívar; Valle de Apulo, Rionegro y Guaduas en Cundinamarca; Valle de Tensa en Boyacá y Vélez en Santander. Cuando la caña de azúcar llegó a Colombia, hubo grandes transformaciones culturales como en el caso del Valle del Cauca y otros sectores más, se dice entonces que la ciudad pionera fue Santiago de Cali, liderado por Sebastián de Belalcázar en el siglo XVI (1540), quien plantó en su estancia desde Santo Domingo en proximidades de lo que hoy es llamado Jamundí (Valle del Cauca) la primera gramínea (caña de azúcar); desde ese momento la caña de azúcar fue dispersándose por el Valle del río Cauca que es el sector más representativo por los cañaduzales en la actualidad y con mayor incidencia cultural en Colombia (*Patiño, V. 2002*).

Los propietarios de los latifundios más distintivos de la época de Belalcázar, eran Gregorio de Astigarreta quien en el siglo XVI compro sobre el rio Amaime un terreno que seguidamente sembró caña de azúcar tiempo después de Sebastián de Belalcázar; Gregorio necesitaba más conocimiento acerca del cultivo de la caña de azúcar y tomo la decisión de invitar desde España a los señores Juan Francisco, Pedro Miranda y Rafael Guerra de Granada de las Islas Canarias para que lo asesorarán y administrarán sus fundíos. Poco a poco estos predios de cañaduzales fueron expandiéndose y con el personal capacitado que trajo de España, tendría la información necesaria para continuar con la siembra de la caña de azúcar, que facilito más adelante el proceso en los ingenios.

Hacia 1560 se fundaron tres ingenios a orillas del río Amaime: el de San Jerónimo, perteneciente a Gregorio de Astigarreta, y los otros dos, uno a Andrés y otro a

Lázaro Cobo. Hubo también un ingenio en Caloto, propiedad de Francisco de Belalcázar, pionero de la caña de azúcar en el valle (Caicedo, 2007). La producción de azúcar en el Valle del Cauca, ayudo a arraigar las estancias como las unidades productivas particulares de este sector, que trajo consigo un cambio cultural, paisajística, de trabajo y además de implementar nueva tecnología productiva para mejorar las condiciones del cultivo como acequias para el riego, arados de reja arados por animales, construcción de galpones de beneficio dotados con su correspondiente trapiche de hierro, horno y pailas. También tuvo atribución en pautas culturales de la población (Aita, 2009).

#### 4.1.2 La caña de azúcar y el aumento de la Mano de obra.

Isabel Cristina Bermúdez, licenciada de historia de la Universidad del Valle, dice: *“El aumento en la demanda de la caña de azúcar obligó a mayores inversiones en tecnología que incluyó trapiches de hierro, pero principalmente mano de obra, pues la indígena venía en un acelerado proceso de desaparición”* después de la conquista española, muchos de los pueblos que habitaban América habían alcanzado desarrollar sociedades urbanas importantes como el caso de los Mayas, Quimbayas e Incas, basada en el trabajo del hombre, mientras que otras culturas practicaban una agricultura simple, con caza y recolección; pero después de la llegada de los españoles, se dio un deterioro general del bienestar de los mismos, por el trabajo duro y enfermedades introducidas por los españoles que provocaron la muerte de los indígenas y por ende disminución de la mano de obra para labores de agricultura, entre otras (Bermúdez, I. 2005).

Como consecuencia de lo anterior, y realizando una comparación con otros cultivos como el maíz o el plátano, la caña de azúcar exige importantes recursos de mano de obra capital, lo mismo que de extensión de tierra, que contribuyo a formas latifundistas dentro del territorio nacional (como se menciona posteriormente en el caso del Valle del rio Cauca), con mano de obra afro descendiente (esclava) como se dio en el mundo islámico con el esclavismo. La industria azucarera tuvo, pues, elevados costos por su libre acceso y solo resultaba rentable realizarla en grandes explotaciones, por lo que una plantación azucarera reunía núcleos de no menos de 500 personas. Por otra parte, daba grandes beneficios, por lo que los azucareros se convirtieron en parte importantes de los gobernantes de la colonia, a la medida del aumento de los precios en el mercado europeo, vigorizados por las costumbres de consumo postreros a la toma de té y café (Araya, 2005).

Los europeos como anteriormente se había mencionado, generó un cambio en las costumbres, tradiciones y formas de producción; Isabel Cristina Bermúdez afirma que: *“Justamente el descenso demográfico señala otro aspecto del desarrollo cultural asociado, de una u otra manera, con la caña de azúcar: la presencia de la*

*raza negra en el Valle del Cauca. Aunque se ha demostrado que la población de origen africano llegó masivamente debido a la apertura de la frontera minera del Chocó, '' (Bermúdez, 2005).*

En la actualidad, lo que se puede apreciar es que la mayoría de trabajadores en los cañaduzales son afro descendientes y también población mestiza, y es concerniente a este proceso de migración que se dio desde ese momento y hoy en día sería por el desplazamiento por razones sociales- económicas del país como fuerzas armadas ilegales o simplemente por mejorar las condiciones laborales y por ende las condiciones de vida de los que viven y se benefician de la actividad.

Otro suceso importante para Colombia fue la exportación de azúcar y miel, el cual abre sus puertas para países aledaños como Panamá en 1588 entre otros; este proceso tan importante fue dado por los hermanos Lázaro. A raíz de esto se sigue generando nuevos rumbos para el azúcar, como en 1589 donde se originó los siguientes sitios de exportación como Antioquia y Quito, que abrió la brecha entre lo local o Valle del Cauca y el aumento de la producción en el territorio. Para 1593, Diego Ordóñez de Lara exportó 180 arrobas, por valor de dos pesos sencillos la arroba. En el año 1600 ya existían ingenios en Ocaña, Vélez, Mahates, Tocaima, Guaitara, La Palma, Ibagué, Buga, Cali y otras regiones del país. Tras este proceso de exportación, fue necesario la llegada de personal, reconocidos como Pedro de Atienza y Rodrigo Arias o bien llamados ``maestros de hacer azúcar'', estos ``maestros'' trabajaban para Gregorio de Astigarreta del Ingenio de San Gerónimo (*Fechas históricas de la agroindustria de la caña en Colombia. Página principal Cenicaña*).

Continuando con el recorrido histórico significativo que ha tenido la caña de azúcar en este sector, se tiene que en el año 1700 se da un aumento de los derivados de la caña de azúcar para la fabricación del aguardiente, derivado del proceso de destilación de azúcar; a raíz de esto, en 1767, surge *La Manuelita* que fue pasando generación en generación, y por años trataron de tener rentabilidad y desde 1772 se fundaron fábricas del licor (reales) en diversas ciudades del país.

En 1779 se hizo un censo de trapiches en la región valluna y se contaron cerca de 227. Otro dato importante de la caña de azúcar en Colombia, es que el comercio nacional ha tenido en cuenta a esta gramínea para la producción de otros subproductos, como es el caso de la panela, que también se vende en todas partes como azúcar sin refinar (Bukasov, 1963).

En 1924 y 1925 se llegó a cultivar en Colombia 106.169 hectáreas, lo cual representaba el 17% de la tierra cultivable, siendo el tercer cultivo más significativo después del maíz y el café.

Esté cultivo se siembra desde entonces en Colombia en los departamentos de Santander, Norte de Santander, Boyacá, Cundinamarca, Bolívar, Antioquía, Caldas, Tolima, valle del Cauca, Cauca, Risaralda y Nariño.

En la década de los 30's, mientras más crecía la población colombiana y se urbanizaba el país, también aumentaba el consumo del azúcar, para la repostería, y disminuía el consumo de la panela que es aun reconocida en Colombia.

#### 4.1.3 Ingenios y entidades más representativas de la caña de azúcar en Colombia.

Por consiguiente, de los ingenios más importantes se tiene el ingenio Manuelita S.A. que se constituyó en 1927; en la década del 40 nuevos empresarios empiezan a montar ingenios como San Carlos, Pichichi, Oriente, Papayal. La Esperanza, El Arado, Castilla, El Porvenir, Meléndez y San Fernando. Un factor que contribuyó al aumento no sólo del área en la caña de azúcar de propiedad de los ingenios sino también el aporte de nuevas áreas por particulares, fue la Ley 135 de 1961 que creó el Instituto Colombiano de la Reforma Agraria (INCORA), que estaba facultado para expropiar las tierras deficientemente explotadas e inexploradas; en este mismo año Colombia ingreso a la Organización Mundial del Azúcar, y también inició Labores Pagraco conocida hoy como Propal, una

*Figura 1. Corteros de la caña de azúcar. (Bukasov, 1963).*



*(Madriñan, 2002).*

empresa productora de papel con base de bagazo de la caña de azúcar (Buenaventura, 2011).

En este período, los Ingenios Manuelita, Río Paila, Central Castilla y Providencia, que antes tenían una capacidad de molienda de 2.000 a 3.000 toneladas de la caña de azúcar en 24 horas, pasaron en 1970 a tener una capacidad entre 30.001 y 5.000 toneladas

La sociedad ingenio Risaralda S.A se fundó en 1973 con la participación inicial de la Federación Nacional de Cafeteros, COFIAGRO, el Instituto de Fomento

Industrial –IFI-, la Corporación Financiera de Occidente y un grupo de propietarios de tierras de la región y en el año 1974, la sociedad Ingenio Risaralda S.A. ingresa al Grupo Azucarero del Valle del Cauca, con los ingenios Manuelita, Ríopaila, Providencia, Central Castilla, Cauca, Mayagüez, Pichichí, San Carlos, La Cabaña, El Naranjo, Central Tumaco, Central Oriente, Papayal, Balsilla, La Carmelita, Bengala-Caicedo-Lourido, al proyecto, con la compra de 200 mil acciones el 7 de mayo de 1976. En agosto suscribieron 300 mil más, para aportar un capital de 50 millones de pesos (*Reseña histórica del ingenio Risaralda. Página principal del ingenio Risaralda S.A.*).

*Figura 2. Localización principal zona productora de la caña de azúcar en Colombia y sus ingenios azucareros. Valle geográfico del río Cauca*



*Fuente: Cenicaña.*

En 1978 se concluyó el montaje de la maquinaria y equipos, durante el segundo semestre de dicho año se hicieron las pruebas y ajustes con una molienda de 99.000 toneladas; en 1.979 se inició la operación propiamente dicha del complejo agroindustrial. Su molienda en promedio fue de 800 toneladas por día hábil (*Página principal del ingenio Risaralda S.A*), este proceso de adecuación de la estructura y aumento de molienda que fue aprovechada gracias a la ampliación de la demanda mundial que se generó después de la Revolución Cubana en los años setentas que retiró de la competencia al país cubano, convirtiendo así al Valle del



Cauca y al sector azucarero más dinámico y de mayor crecimiento industrial de América.

En Colombia, las entidades productoras y proveedores de la caña de azúcar, a parte de los ingenios que previamente se mencionaron son los reconocidos PROCAÑA y ASOCAÑA; además de estas dos entidades, la estructura institucional del sector azucarero de Colombia se encuentra conformado por la comercializadora Internacional de Azúcares y Mieles S.A (CIAMSA), el Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia (CENICAÑA) y la asociación Colombiana de Técnicos de la Caña de Azúcar (TECNICAÑA).

#### 4.1.4 Demanda mundial de la caña de azúcar y Colombia en la Actualidad.

Desde la segunda guerra mundial, la fabricación de azúcar en todos los continentes se expandió velozmente. Como consecuencia del aceleramiento del azúcar, las dos décadas posteriores de 1948, el azúcar a nivel mundial aumentó en 162% (de 24,6 millones de toneladas en 1948 a 64,6 millones de toneladas en 1967)

La demanda mundial de azúcar obedece a la demanda de alimentos y bebidas con el consumo de Té y Café entre otros, a los cuales se les añade azúcar. En general, el potencial de la oferta exportable ha mostrado una tendencia de sobrepasar la demanda de importación, pero debido a la regulación del mercado del azúcar según un sistema de cuotas de exportación, ha sido posible mantener el equilibrio entre la oferta y demanda, aunque esto es algo transitorio.

La importancia económica que tiene la caña de azúcar y exclusivamente en las regiones tropicales y subtropicales como es el caso de Colombia, es derivado a que la producción total en este sector es el 58% de la producción total mundial, lo que refleja la importancia de la producción para países como Colombia, que por sus condiciones de adaptación la caña de azúcar puede crecer en latitudes más secas y bajas como lo es el Valle del Cauca y el Valle de Risaralda, lo que indica que en estas zonas es de gran importancia tanto por ser sitio geoestratégico y también por la tradición y cultura que representa esta región (Arnon, I. 1980).

Colombia siempre ha estado en los primeros puestos de producción de la caña de azúcar en los últimos 50 años, donde reflejan datos entre los países productores de la caña de azúcar, tanto desarrollados como en vía de desarrollo, brindando así para Colombia el tercer puesto a nivel latinoamericano de los principales países productores de la caña de azúcar (Promedio de rendimiento de la caña de azúcar en América Latina (FAO, 1973), (FAO, 1978)), donde se ubica después de países como Brasil y Cuba con cifras desde 43,3 a 54,2 Ton/Ha respectivamente.

El sector azucarero en Colombia es uno de los más importantes a nivel agrícola, el cual ocupó para el año 2010, el séptimo lugar a nivel mundial de producción de

azúcar con una producción total de 38.500.000 toneladas (FAO, 2012). La producción nacional de biocombustibles se realiza en su totalidad con la caña de azúcar como producto base, y se concentra en los ingenios ubicados en el Valle del Cauca, Cauca, Risaralda y Quindío a través de los ingenios azucareros Incaica, Providencia, Manualita, Mayagüez y Risaralda (*Agenda Interna para la productividad y la competitividad. 2012*). Según la agenda interna para la productividad y la competitividad de Risaralda, la producción en toneladas del cultivo de la caña panela para el año 2005 fue de 20.213 con un porcentaje de 12,51% de los principales cultivos en la región donde incluye el azúcar con una producción de 35,261 toneladas, es decir un 21,82%. Uno de los productos finales de la caña de azúcar es la panela, cuyo cifra para el PIB en el año 2004 llegó al 4.1% del sector agropecuario sin incluir el café, participando a su vez con el 11,8% de los cultivos permanente y el 6,5 del área total cultivada en Colombia.

Se tienen datos que aseguran que en todo el país existen 70.000 unidades agrícolas que cultivan caña panelera y 15.000 trapiches, generando aproximadamente 150.000 empleos que representan el 12% de la población rural económicamente activa (*Agenda Interna para la productividad y la competitividad de Risaralda, 2005*). El área total cultivada en Colombia de la caña de azúcar llega hasta 200.000 hectáreas, donde el 78% se encuentra en el departamento de Valle del Cauca, el 19% en el departamento de Cauca, el 1,6% en el departamento de Risaralda y el 1,3% en el departamento de Caldas (Buenaventura, 2011).

Pero según datos del Minagricultura en el año 1999, muestra una mayor superficie cultivada por la caña de azúcar, y diferente participación del Departamento de Risaralda; según el ministerio de agricultura, Risaralda presenta una participación del 2,28% y una superficie en hectáreas total de 4809 como lo manifiesta la tabla 1.

En Colombia, en el año 2008 se produjeron 2 millones de toneladas de azúcar a partir de 19 millones de toneladas de la caña de azúcar. El valor de la producción de azúcar y alcohol en 2008 fue de 1.100 millones de dólares (calculado con el promedio del dólar de ese año), de los cuales cerca de 200 millones de dólares provienen de las exportaciones de azúcar. El consumo nacional de azúcar en Colombia es de 1.5 millones de toneladas, destinado en un 65% al consumo directo en los hogares y un 35% a la fabricación de productos alimenticios y bebidas para consumo humano.

En el año 2008 se exportaron 480 mil toneladas de azúcar, de las cuales el 75% se dirigió a Chile, Perú, Haití y Estados Unidos. El resto del azúcar se exportó hacia múltiples destinos alrededor del mundo. Dentro de la economía nacional, el sector aporta el 1% del PIB total, el 3% del PIB Industrial y el 4% del PIB Agrícola,

mientras que para la región, estas cifras corresponden a 6%, 12% y 47%, respectivamente. (Ingenio Risaralda, 2013).

Según ASOCAÑA, en el año 2012, los datos con relación a la historia de la producción de la caña de azúcar molida ha sido una cifra desalentadora, que ha ido decreciendo con el paso de los años; el país cuenta actualmente con importaciones que superan lo producido y consumido, es decir, las ventas del producto terminado de la caña de azúcar que son el panela, miel, azúcar, entre otros han disminuido.

*Tabla 1. Área total cultivada de la caña de azúcar para el año 1999.*

Departamento	Superficie Ha.	Participación %
Antioquia	35.412	16,79
Arauca	360	0,17
Bolívar	1.058	0,50
Boyacá	20.991	9,96
Caldas	11.470	5,44
Caquetá	2.481	1,18
Cauca	11.386	5,40
Cesar	2.511	1,19
Choco	1.856	0,88
Córdoba	7	0,00
Cundinamarca	45.529	21,59
Huila	8.468	4,02
Meta	1.433	0,68
Nariño	10.300	4,88
N. de Santander	13.622	6,46
Putumayo	408	0,19
Quindío	361	0,17
Risaralda	4.809	2,28
Santander	18.241	8,65
Sucre	177	0,08
Tolima	14.451	6,85
Valle	5.527	2,62
Total Nacional	<b>210.858</b>	<b>100,00</b>

*Fuente: Tomada de Min agricultura (1999).*

Otro dato alarmante es que la producción de la caña de azúcar cayó un 20.9%, con esta cifra, según el DANE, el sector azucarero es el sector que más decayó en la producción.

La alta importación en el país de azúcar, es la principal amenaza para el sector azucarero, pues esto tiene un efecto entre la oferta y la demanda, en consecuencia el producto baja su precio en el país; para poder competir con el producto importado que tiene un mayor respaldo gracias a los tratados

internacionales como el Tratado de Libre Comercio (TLC) y a la disminución en los costos de aranceles que tienen que pagar los importadores, hace menos rentable y afecta gran parte de la población. Esta baja de precios tendrá influencia directa en los cañicultores y a la industria local y por ende a los trabajadores que se dedican a la siembra, corte, alza y recolección de la caña de azúcar.

En la siguiente tabla se establecen todos los datos de producción de la caña de azúcar en la última década y también las exportaciones desde el año 2000 hasta el 2012.

Tabla 2. Producción de la caña de azúcar en la última década

	Año	Producción Toneladas		Año	Producción Toneladas	
<b>Histórico de producción de la caña de azúcar molida</b>	2000	19.922.392	<b>Histórico de exportaciones de azúcar</b>	2000	1.045.349	
	2001	18.120.019		2001	931.497	
	2002	20.505.446		2002	1.127.229	
	2003	21.669.400		2003	1.287.256	
	2004	22.165.278		2004	1.232.782	
	2005	21.784.805		2005	1.179.642	
	2006	22.019.933		2006	925.565	
<b>Histórico de producción de la caña de azúcar molida</b>	2007	21.090.203	<b>Histórico de exportaciones de azúcar</b>	2007	716.380	
	2008	19.207.728		2008	478.442	
	2009	23.588.646		2009	1.053.939	
	2010	20.228.594		2010	694.398	
	2011	22.728.758		2011	942.035	
		2012		19.414.230	2012	710.214

Fuente: ASOCAÑA, 2012.

#### 4.2 Generalidades de la caña de azúcar

La caña de azúcar es un cultivo por adaptación y tradición de las regiones tropicales y subtropicales, y necesita de temperaturas superiores de 20° C para su proceso productivo eficiente. La caña de azúcar es un cultivo perenne al igual que el café, los cítricos y el mango (entre otros) que se caracterizan por que después de sembrados continúan en etapa productiva después de varias cosechas, lo que quiere decir, que no es necesario eliminarlos o cortarlos de raíz después de la primera, segunda o tal vez tercera cosecha. Este cultivo necesita entre 8 a 24 meses de crecimiento para producir su primera producción (*PROFOGAN, 1993*).

El cultivo de la caña de azúcar en Risaralda y el Valle del río Cauca es considerado como uno de los cultivos que requiere más talento humano (recurso humano) y dotación de capital por hectárea en Colombia, por tanto ha logrado un alto grado de productividad pero a un alto precio ambiental impactando los recursos naturales y además socialmente también ha generado notables consecuencias que no solo afecta la economía de la región, sino también las condiciones de vida de los que se sustentan de esta actividad. (Pérez, 2007). La caña de azúcar está ubicada taxonómicamente la siguiente manera:

Tabla 3. *Ubicación taxonómica de la caña de azúcar.*

División	Embryophitasiphonogama
Subdivisión	Angiospermae
Clase	Monocotyledoncae
Familia	Gramineae
Tribu	Andropogonae
Género	Saccharum

Fuente: *Elaboración Propia. Revisión Bibliográfica.*

#### 4.3 Proceso de cultivo de la caña de azúcar

Tabla 4. *Proceso de cultivo de la caña de azúcar*

ETAPA	DESCRIPCIÓN
<b>ADECUACIÓN Y PREPARACIÓN</b> Descepada	Radica en retirar los restos o residuos de cultivos anteriores. Cuando los lotes son nuevos, generalmente estos residuos son de pastos y cultivos estacionales, y cuando son de cultivo de caña de azúcar están formados por trozos de cepas y residuos vegetales de la cosecha. La calidad de la labor depende del grado de destrucción e incorporación de los residuos al suelo, y de ella, además de la germinación del cultivo, depende el rendimiento en la ejecución de otras labores posteriores como la nivelación con tractores de oruga y traillas, la cual a veces se dificulta por la presencia de residuos en el suelo.
<b>Nivelación</b>	Consiste en la modificación del relieve superficial mediante cortes y rellenos, hasta conseguir pendientes uniformes que faciliten las labores de riego, drenaje superficiales y la ejecución de otras labores culturales necesarias para el desarrollo y cosecha del cultivo
<b>Subsolada</b>	Es fracturar el suelo hasta una profundidad de 60 cm, con el fin de destruir las capas compactadas o impermeables, y de esta manera, mejorar la estructura y movimiento del aire y agua.
<b>Arada</b>	Tiene como objetivo fracturar y voltear el suelo hasta una profundidad entre 30 y 40 cm, con el fin de favorecer la distribución de los agregados.

ETAPA	DESCRIPCIÓN
<b>Rastrillado</b>	Se realiza para destruir los terrones grandes resultantes en las labores antes descritas, y garantizar el buen contacto entre la semilla y el suelo.
<b>Surcada</b>	Consiste en hacer surcos o camas donde se coloca la semilla o material vegetativo de siembra. Esta labor requiere definir previamente la dirección y el Espaciamiento entre los surcos. La calidad de la surcada depende, en gran parte, de la calidad de la preparación del suelo.
<b>Tratamiento de Semilla</b>	Se realiza una desinfección (por lo general con un fungicida) o un tratamiento térmico sumergiéndola en un baño de agua a 51°C durante por lo menos 1 hora, para eliminar virus y patógenos que estén presentes.
<b>SIEMBRA</b>	Existen dos tipos de semilla: los esquejes y las plántulas. Los primeros son trozos de la caña de azúcar entre 40 cm y 60 cm, aptos para siembras comerciales. Las plántulas se utilizan para lotes de multiplicación de material vegetativo. Cualquiera que se utilice, se coloca en trozos a una profundidad de 5 a 10 cms. Se mantienen húmedas para evitar la deshidratación.
<b>MANTENIMIENTO DEL CULTIVO Control de malezas</b>	Consiste en eliminar toda planta que crece fuera de su sitio e invade el cultivo de la caña de azúcar en el cual causa más perjuicio que beneficio. Se utilizan 3 tipos: El método manual, el mecánico y el químico (herbicidas de contacto y reguladores de crecimiento hormonales). El primero se utiliza para limpieza de socas y de plantillas. El segundo y el tercero para cultivos extensos de la caña de azúcar. Los herbicidas de aplicación frecuente en la caña de azúcar son:  <b>Triazinas y ureas sustituidas:</b> La planta absorbe los herbicidas de estos grupos a través del tejido foliar o los toma del suelo por las raíces. Estos compuestos afectan el proceso de la fotosíntesis, produciendo clorosis y muerte de los tejidos.
<b>MANTENIMIENTO DEL CULTIVO Control de malezas</b>	<b>Herbicidas fenoxi y benzoicos:</b> Son productos hormonales que se traslocan por el xilema y el floema de la planta (sistémicos). El 2,4 D-A el más común en la caña de azúcar.  <b>MSMA:</b> Es un herbicida no hormonal de acción sistémica, que pertenece a los derivados orgánicos. Se aplica en postemergencia para el control de gramíneas.
<b>Abona/ con Nitrógeno (N)</b>	El Abonamiento es la labor que adiciona al terreno los nutrientes necesarios para el crecimiento saludable de la planta, existe una amplia gama de procedimientos para ejecutar esta labor pero el más común, es mediante un implemento abonador que posee brazos roturadores que a su vez van incorporando abono granulado al suelo.

ETAPA	DESCRIPCIÓN
<p><b>Abona/ con Nitrógeno (N)</b></p>	<p>El Nitrógeno se aplica cuando la planta presenta deficiencia en nitrógeno. Esta deficiencia se manifiesta por la presencia de una coloración verde amarilla, especialmente en las hojas inferiores. Cuando la deficiencia es severa, las puntas de las hojas se secan y este secamiento avanza hacia la parte media de la hoja por la nervadura central. Se observa también escaso desarrollo de las cepas y escaso número de tallos por metro lineal.</p> <p>La aplicación de nitrógeno varía de acuerdo con los suelos, cantidad de materia orgánica, el número de cortes y la variedad utilizada.</p> <p>La caña de azúcar se abona con diferentes fuentes de nitrógeno: urea con un 46% de ingrediente activo; sulfato de amonio que se aplica en suelos alcalinos; fosfato diamónico al 18% de nitrógeno y 20% de fósforo para suelos deficientes en fósforo.</p> <p>Según Quintero R. 1995, en la plantilla o primer corte se recomiendan entre 40 y 140 kg/ha de nitrógeno, en los cortes posteriores (socas) es necesario aplicar mayores cantidades de nitrógeno que en plantilla, en este caso, las dosis varían entre 75 y 200 kg/ha.</p>
<p><b>Abonamiento con Fósforo (P)</b></p>	<p>El fósforo es esencial para la síntesis de la clorofila y está íntimamente relacionado con la formación de la sacarosa. La deficiencia de fósforo reduce el macollamiento y desarrollo de la planta, a la vez que origina raíces anormales de color marrón.</p> <p>Debido a la poca movilidad del fósforo en el suelo, su aplicación se debe hacer en el área próxima al sistema radical de la planta, por lo general, en la plantilla se aplica en el fondo del surco al momento de la siembra, con el fin de estimular el desarrollo inicial de las raíces.</p> <p>Cuando es necesario, en la soca se aplica en banda e incorporado al suelo junto con el nitrógeno, 30 días después del corte. Según Quintero R. 1995, las dosis que se recomienda aplicar varía entre 0 y 22 kg/ha (1 kg de P = 2.29 kg de <math>P_2O_5</math>).</p> <p>En términos generales, se considera que en los suelos con contenidos altos de fósforo disponible (&gt;10 mg/kg) no se justifica la aplicación de este nutrimento. Las fuentes comerciales de fósforo más utilizadas son el Superfosfato Triple (20% de P y 14% de Ca), el fosfato diamónico o DAP (20% de P y 18% de N) y la roca fosfórica (9,6% de P y 28% de Ca).</p> <p>Esta última se aplica en suelos fuertemente ácidos del norte y del sur del Valle del Río Cauca. También se utilizan la Cachaza y la cenichaza, dos fuentes orgánicas de fósforo, que contienen además otros elementos mayores y menores.</p> <p>Se considera que la cantidad de potasio necesaria por hectárea varía entre 0 y 83 kg (1kg de potasio = 1.2 kg de <math>K_2O</math>). El Cloruro de potasio (KCL) y el sulfato de potasio (<math>K_2SO_4</math>) son las fuentes comerciales de potasio más conocidas. Se aplica en el fondo del surco justo antes de la siembra.</p>

ETAPA	DESCRIPCIÓN
<b>Abonamiento con Fósforo (P)</b>	En las socas se aplica 30 días después del corte en bandas incorporado conjuntamente con el nitrógeno.
<b>Control de Plagas</b>	Consiste en eliminar y controlar las plagas que perforan la caña de azúcar, mediante insectos criados directamente en laboratorios especializados. Por ser la caña de azúcar un alimento, se utiliza el control de plagas, el cual es realizado a través de control biológico.
<b>Riego</b>	<p>El riego consiste en la aplicación de agua a un cultivo en el momento oportuno y en la cantidad requerida. El objetivo del riego en la caña de azúcar es el crecimiento de la planta para que produzca la mayor cantidad de sacarosa posible.</p> <p>Los requerimientos de agua son altos, por lo cual el agua debe ser suministrada en forma oportuna y en la cantidad requerida. La cantidad de agua requerida durante el ciclo de cultivo puede oscilar entre 85 y 100 mm mensuales, lo cual significa que en un período de cultivo de 13 meses se necesitan 1.100 a 1.300 mm.</p>
<b>Riego</b>	Las nuevas tecnologías como el balance hídrico, el surco alterno, la utilización de politubulares busca incrementar la eficiencia y la eficacia del uso del agua así como mantener la productividad del cultivo integrando técnicas novedosas de riego y conceptos de administración de aguas, de tal manera, que puedan ser manejables los cambios respecto a la cantidad y distribución de las lluvias y los caudales disponibles. En el Valle del Río Cauca, la distribución no es uniforme y la variación anual de lluvias, es amplia, observándose períodos con poca o alta precipitación lo que causa sequías y excesos de lluvia de variada duración.
<b>Aplicación de madurador</b>	<p>Consiste en la aplicación unos dos meses antes del corte, de agentes para disminuir el ritmo de crecimiento, acortar el período vegetativo de la planta y a la vez acelerar la concentración de sacarosa en la caña. Esta práctica se realiza por medio de fumigación aérea, utilizando agentes maduradores siendo los más comunes el glifosato, agentes hormonales y productos bióticos.</p> <p>Las cantidades utilizadas no exceden un litro por hectárea. Igualmente, son muy utilizados productos bióticos como los abonos foliares, los cuales también actúan como agentes maduradores. La aplicación aérea se realiza respetando las franjas de protección establecidas por las autoridades competentes.</p>
<b>Quema programada</b>	Se realiza en forma programada cuando el contenido de sacarosa es óptimo en la caña de azúcar, utilizando quemadores manuales o quemadores de tractor (lanza - llamas). Los primeros funcionan por goteo, dejando caer gotas de combustible (gasolina) encendidas que prenden fuego a la caña de azúcar. Los segundos, utilizan ACPM (Diesel) para generar llama. Esta práctica se realiza para facilitar el



ETAPA	DESCRIPCIÓN
<b>Quema programada</b>	Las quemas se realizan en las suertes, las cuales se dividen en tablones (cultivos con áreas entre tres y seis hectáreas), separados por callejones de unos 8 metros de ancho, que sirven como corredores cortafuegos y permiten la circulación de la maquinaria. La quema de un tablón tiene una duración de 15 a 30 minutos, cuando se queman áreas menores a 6 Ha. Por lo general una suerte se quema el mismo día.
<b>Corte de la caña de azúcar:</b>	Existen dos tipos de corte: El manual y el mecánico. El Corte Manual puede ser: quemado y en verde. El corte de la caña de azúcar quemado se hace por parte de corteros que utilizan dos pases, uno para cortar la base de la caña de azúcar y otro para cortar el cogollo. La caña de azúcares luego colocada en chorras o montones alineados para que luego sea alzada con uñas mecánicas. Un cortero en promedio puede cortar del orden de 5 a 6 ton / día.
<b>A) corte manual</b>	El corte de caña en verde puede ser sucio o limpio. El corte verde sucio utiliza tres pases, el pase adicional quita algo de hojas. Se arruma de igual forma a la caña de azúcar quemada. El corte verde limpio, tiene por lo menos dos pases de limpieza para asegurar que se remuevan todas las hojas. Por el trabajo adicional que requiere, el rendimiento del corte se reduce a 2 o 3 t/día.
<b>B) Corte Mecánico</b>	El corte mecánico puede realizarse para la caña de azúcar en verde o caña de azúcar quemada. Las máquinas cosechadoras cortan un surco por pasada, pican la caña de azúcar y mediante ventiladores, por diferencia de densidad, la separan de las hojas.  El rendimiento está entre 20 y 30 ton / hora. Las hojas quedan esparcidas uniformemente sobre el campo. La cosechadora entrega la caña de azúcar directamente a vagones, que la reciben picada para transportarla a fábrica.
<b>Alce y Transporte</b>	La caña de azúcar cortada manualmente se carga en vagones transportadores utilizando alzadoras mecánicas. Entre menor sea el tiempo que transcurre entre quema, o corte, y fábrica se logra mayor eficiencia en el proceso. Lo ideal es que este tiempo no sea mayor de 36 horas para evitar pérdidas de sacarosa en la planta.
<b>Requema</b>	Esta actividad sólo es permitida en áreas que van a ser renovadas, no ubicadas en zonas de restricción. Consiste en la destrucción por medio de quema de los residuos de un cultivo de la caña de azúcar que quedan después de la cosecha. Esta actividad se hace en forma programada y con apoyo de información de las estaciones meteorológicas sobre velocidad y dirección de vientos. No pueden quemarse áreas mayores a 6 Ha.

*Fuente: Guía Ambiental Para el Subsector de la Caña de Azúcar (2005).*

#### 4.4 Quema de la caña de azúcar

A raíz de la segunda guerra mundial, la mano de obra que realizaba el corte, alza y recolección de la caña de azúcar disminuyó por las muertes que esta ocasionó y además de la problemática mundial que desplazó y marginó a mucha población trabajadora. Como consecuencia a este acto histórico, se optó en los cañaduzales por la quema controlada de los cultivos de la caña de azúcar inicialmente en Australia y seguido de Hawái donde afectó a la población, pero con esta medida pudo facilitar el proceso de corte; posteriormente se expandió este proceso en las regiones donde se cultiva la caña de azúcar y así llegó a los cañaduzales de Latinoamérica.

El manejo tradicional del cultivo de la caña de azúcar, involucra la quema de residuos para facilitar la cosecha manual (Panoso et al., 2011). Es decir, las plantaciones se queman para reducir las lesiones a los trabajadores por el fuerte follaje, para combatir insectos y serpientes, y para mejorar el rendimiento económico (Allen et al., 2004); asimismo se hace para eliminar las hojas con el fin de acelerar la cosecha de la caña de azúcar (Cansee, 2010). Adicionalmente, el facilitar la tarea de cortar genera un aumento en la productividad de los corteros; razón por la cual la actividad de quema se ha popularizado en todos los países productores de la caña de azúcar como Brasil, Australia, Cuba, Estados Unidos y Colombia, entre otros (Dávalos, 2007).

La asociación Natureland (2000) declara que antes de la cosecha se prende fuego a las hojas secas de la caña de azúcar, en algunos casos se hace después de la cosecha para poder trabajar los campos más fácilmente, y es de gran acogida dado que: primero, incrementa hasta en un 30% la eficiencia del trabajo de los zafreos (mayormente este trabajo lo efectúan jornaleros a destajo), segundo, la caña de azúcar que no ha sido quemada contiene más sustancias ajenas y así el proceso de elaboración de azúcar es menos eficiente, tercero, el fuego ejerce un control fitosanitario que está asociado a el control de enfermedades y plagas, que posiblemente puede ser ocasionado por localizaciones inadecuadas por la falta de planificación o en condiciones climáticas poco favorables para la producción (en un lugar muy cálido, con demasiada humedad o demasiado seco). Es necesario entonces, realizar la selección de las semillas más resistentes a las enfermedades y plagas y también garantizar que haya una adaptación al medio que influirá en el proceso, cuarto, los nutrientes se hacen más fácilmente disponibles por la ceniza y finalmente los trabajadores no se ven afectados después de la quema de la cobertura vegetal por esta, ya que el rastrojo de cobertura y maleza se elimina con la quema.

La quema de la caña de azúcar, es un tema controversial por los posibles efectos o impactos negativos que traería para el medio ambiente y para la población (salud pública); una de las alternativas para generar menos impactos con la producción de la caña de azúcares el denominado ``cosecha verde``; esta es una técnica donde no se realiza ninguna quema y es utilizada por los cultivos ecológicos debido a que la biomasa generada después de la cosecha, corte y recolección es una base para establecer cultivos de la caña de azúcar sostenibles porque la maleza y rastrojo de cobertura beneficia al suelo para la fijación del Nitrógeno que viven libremente y también los simbióticos, además de ayudar al ciclo de nutrientes y mejorar el contenido de humus de los suelos, con referencia a la eficiencia, el corte en verde tiene rendimientos bajos por cortero ya que dificulta el acceso para el corte.

Uno del gran riesgo de la quema de la caña de azúcar, es el hecho de la pérdida de control sobre el fuego y que pueda afectar a la población, cultivos aledaños y/o cobertura vegetal significativa como bosques.

En concordancia con lo anterior, la quema de la caña de azúcar representa además de la problemática ambiental por la contaminación atmosférica y del agua, genera también alteración a la salud de las personas que viven o interactúan con el proceso de quema o roza de la caña de azúcar; que involucra enfermedades respiratorias y cutáneas. Los daños o pérdidas económicas se podrían relacionar con los daños o deterioro a las viviendas, líneas eléctricas y alambrados que son incidencias sobre el sector económico de la población y las empresas que brindan servicios en los sectores.

Para el caso de Colombia, hasta antes de 1972 no se quemaban las hojas de la caña de azúcar y el corte se realizaba en verde o caña cruda, popularmente caña peluda. La práctica agrícola de la quema de la caña de azúcar se adoptó en la mitad de la década de los setenta (Asocaña-Cenicaña, 2003), a fin de facilitar el corte, reducir las plagas como hormigas, arañas, alacranes, avispas, abejas, serpientes (entre otros), eliminar las malezas, aumentar la eficiencia del cortero y reducir la cantidad de materia extraña que se incorpore en el procesamiento. Se estima que el 80% de los cultivos queman la caña de azúcar para cortarla y el restante 20% se cosecha en verde (Espinal et al., 2005). Las quemas se llevan a cabo en Colombia durante todo el año como parte del proceso productivo de la caña de azúcar. Dávalos (2007) declara que dicha actividad agrícola se extiende por todo el suroccidente del país, a lo largo del valle geográfico del río Cauca, ocupando 200.000 hectáreas, las cuales son sembradas y cortadas con intervalos de 12 meses aproximadamente, es decir, se corta y quema la caña de azúcar diariamente.

A pesar de todos los beneficios que trae el proceso de quema de la caña de azúcar, esta es una práctica que trae efectos nocivos sobre el ambiente. Shikida et

al., (2007) argumentan que la quema de campos de la caña de azúcar, antes de la cosecha genera concentración monóxido de carbono y emisión de material partículas contribuyendo así al cambio climático; provoca la pérdida de la fertilidad del suelo y difunde diversas enfermedades respiratorias.

De igual forma Szmrecsányi (1994; citado en: Junqueira et al., 2009) manifiesta que la quema de biomasa es una fuente importante de emisión de partículas al ambiente y pueden ejercer una influencia significativa sobre las dinámicas atmosféricas. Los incendios son ampliamente utilizados en las regiones tropicales para realizar deforestación, desarrollar agricultura migratoria y para la eliminación de residuos agrícolas (Chang y Song, 2010).

Dichas emisiones por quema de biomasa representan una importante fuente de contaminación, especialmente en los trópicos donde las quemadas son ampliamente desarrolladas (Cançado et al., 2006). Por lo tanto, la combustión de biomasa libera contaminantes a la atmósfera, en forma de gases y material particulado donde algunos de los gases emitidos (tales como CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, O<sub>3</sub>) contribuyen con el efecto invernadero, produciendo así la degradación constante del medio ambiente (Plec et al., 2004).

El material particulado es llamado comúnmente ceniza que como se nombra precedentemente libera gases que no es posible ver y humo que afecta al medio ambiente, con gases como monóxido de nitrógeno, el cual tiene efectos tóxicos sobre los seres humanos; anhídrido sulfuroso, que al unirse con el agua de la atmosfera forma las llamadas lluvias acidas y tiene efectos irritantes a la vista y en concentración de 0,5 ppm elimina la vegetación; el anhídrido en reacción fotoquímica produce irritación en los ojos y afecta las vías respiratorias. (*García et al, 1998*).

Por tanto las cenizas que genera la quema de la caña de azúcar, tiene altas cantidades de potasio, que cuando se adhiere agua es un potencial corrosivo que afecta las superficies (calles, casas, automóviles, ropa etc.) y los cauces de agua contribuyendo a la acidificación y con la afectación de los animales que habitan. Además la afectación a las superficies y crear contaminación en el paisaje, es un gasto ponerse a la tarea de eliminar tal contaminación. Igualmente, algunas investigaciones muestran que la quema también provoca pérdida de nitrógeno y materia orgánica disponible en la tierra y disminuye la población de microorganismos del suelo generando una gran deterioro de este recurso (*Domínguez et al, 2007*).

Una contraindicación de la quema de la caña de azúcar, es la afectación a la flora y fauna que puede cohabitar en los cañaduzales, que sirve en muchos sitios como

corredor biológico, pero con dicha actividad no es posible establecer un hábitat adecuado.

Otro de los efectos negativos que tiene la quema de la caña de azúcar, está asociado a la salud de las personas que tienen relación directa con las partículas (ceniza) que pueden producir incorrecta oxigenación en la sangre, irritaciones nasales y de los ojos, aumento de las enfermedades respiratorias e incluso algunas sustancias pueden causar cáncer de pulmón. Un estudio realizado en Venezuela encontró un motor nivel de enfermedades respiratorias (asma, bronquitis, neumonía) en la época de zafra frente a los periodos de no zafra (Hernández, Y. 1995).

El conflicto ambiental de la quema de la caña de azúcar en el Valle del río Cauca y Risaralda desde 1990 con la se le prescripción a Asocaña de realizar un estudio del impacto ambiental (EIA) derivado de la quema de la caña de azúcar y en 1992 se legitima la práctica de la quema con el Decreto 02/1992 por el cual se prohíben las quemas abiertas salvo que sean con fines agrícolas.

En marzo de 1995, la fundación Biodiversidad cuyo fin es la protección de los derechos colectivos, realiza una acción pública de nulidad hacia el Decreto 02/1992 ante el Consejo de Estado. En 1995 el Ministerio del Ambiente remite el Decreto 948/1995 concerniente a la reglamentación de protección y control de la calidad del aire aplicable en todo el territorio nacional, donde se establecen las normas de calidad de aire, generada por fuentes fijas y móviles. Argumentado en el anterior Decreto, en el mes de noviembre de 1996 es firmado el *“Convenio de concertación y coordinación para una producción limpia en el sector azucarero”* que fue vigente hasta el año 2006. El convenio fue entre el Ministerio del Medio Ambiente y de los recursos naturales que en ese año figuraba así y las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR's) del Valle del Cauca, Risaralda y Caldas, Asocaña y sus afiliados. El fin del convenio era la disminución progresiva de las quemas (área) desde enero de 1997 en un 20% cada año hasta el año 2001, fijando quemas solo para el primer corte (las plantillas), pero para el año 2000 se pidió una extensión del convenio donde hay posibilidad de requemar el área que vaya a ser renovada, esto con el objetivo de adquirir nueva tecnología y mecanizar la cosecha para cultivar la caña de azúcar en verde (Ronderos, C; et al. 2010).

El consejo de estado, realiza un pronunciamiento frente a frente a la demanda sobre el Decreto 02/1992, resguardándolo con argumentación de que la producción de alimentos tiene protección institucional, que tiene importancia tiempo después donde se establece prórroga indefinida a las quemas mediante el Decreto 4296 de 2004 de la Presidencia de la República que deroga el Decreto 948, permitiendo las quemas abiertas rurales controladas en actividades agrícolas y mineras (Ronderos, C; et al. 2010).

Ello dejaba sin piso legal en Convenio de Concertación y el pazo de abolir las quemas al 2006. Igualmente, delego a los ministerios de Agricultura y Ambiente la expedición de la reglamentación de dichas quemas, las cuales de todas maneras requerían de permiso, además, este Decreto deja sin piso legal el plan de ordenamiento territorial (POT) y el plan de desarrollo del Municipio de Palmira que suponía la eliminación de las quemas en 2006. (Pérez, 2007).

En el año 2005, la Fundación Biodiversidad demanda a Ministerio del medio ambiente por autorizar quemas de la caña de azúcar sin la evaluación de impactos ambientales y las posibles implicaciones a la salud respectivas que pueden afectar la salud pública, basados en la norma del Código Nacional de Recursos Naturales (CNRN) de 1974. Seguido de esto la demanda es aceptada por el Consejo de Estado, pero el Ministerio del Medio Ambiente eludió dicha resolución, fundamentado en que el CNRN referencia a los incendios forestales. (Palau, 2005).

Esta es un problema ambiental que tiene de historia 41 años de impactos ambientales negativos significativos sobre los habitantes del Valle del Cauca y del Valle de Risaralda. Las comunidades, debido al conflicto social que ven con los cañicultores, cuyos objetivos ambientales están en choque y la conciencia de los derechos que tienen como comunidad de tener bienestar y por ende condiciones saludables, conocimiento de lo que pasa con el medio ambiente y la normatividad pertinente para defender sus derechos, a pesar de que todo esté a favor de la industria azucarera.

#### 4.5 Mecanización

El ser humano a través de la historia ha venido facilitando su trabajo con la apropiación de herramientas y máquinas para lograr un mejor desempeño, desde el primer momento que el hombre se enfrentó a las faenas del campo ha tenido que adoptar métodos y tecnologías que hacen más productiva y eficiente las labores arduas, con los escasos recursos que se poseían para la época, se hacía necesario incorporar nuevas herramientas simples para cavar, escarbar, roturar el terreno, sembrar y cosechar.

De la misma manera, al aprender a cultivar la tierra, el hombre comenzó a desarrollar más sus habilidades utilizando métodos de producción combinados con el uso de los implementos como el hacha, machete, escardilla, chícora, etc., que constituyen instrumentos de labranza manual, para aumentar la productividad, al igual que el fuego que les servía para deforestar la zona que tenían destinada para la siembra. (Frazetto, F. et al. Sin año)

Con el fin de conseguir un aumento en la producción los agricultores combinaron los métodos rudimentarios que venían utilizando, con la fuerza animal (tracción de sangre o animal de tiro) para así poder realizar con el menor esfuerzo físico las labores del campo. Cuando se comenzó a sustituir parte de la fuerza humana, utilizando la fuerza animal en los trabajos del suelo y su cultivo, por la exigencia de preparación de terreno, tuvo gran importancia el descubrimiento del hierro y las múltiples herramientas, el cual generó un aumento en el rendimiento de la labor agrícola y logró mayor profundidad del suelo.

A mediados del siglo XIX, con la llegada de la revolución industrial y del desarrollo de máquinas más complejas, comenzó la etapa de las máquinas agrícolas tiradas por caballos: las sembradoras, las cultivadoras y las recolectoras. En el año 1835 comienza una nueva etapa evolutiva con la introducción de motores a vapor, el cual fue de trascendental importancia para la agricultura, ya que se sustituye la fuerza animal por fuerzas mecánicas.

Estos motores realizaban movimientos hacia adelante con mayor energía y resistencia que el animal, pudiendo así acelerar considerablemente el trabajo y permitiendo aprovechar al máximo la resistencia de las nuevas herramientas. (Frazetto, F. et al. Sin año)

Durante la colonia, la producción de panela, azúcar y mieles fue una tarea artesanal y así permaneció hasta comienzos del Siglo XX. Los primeros canales no eran muy extensos. Tampoco se molía a diario la caña de azúcar por ser poca la demanda de azúcar y miel. Los trapiches eran rudimentarios con dos mazas de madera, algunos horizontales movidos manualmente por manubrio de aspas y otros verticales accionados por bestia. Sólo hasta 1867, al aumentar la demanda de la caña de azúcar, se estableció en los ingenios un molino horizontal de tres mazas en hierro movido por agua, que trae alambique de bronce y equipo para rectificación de aguardiente. Años atrás, en 1855, en la azucarería de San Pedro Alejandrino y cerca de Ciénaga Grande se emplearon máquinas a vapor. Para la misma fecha (1855) se expandió en el Carare y en el Tequendama el uso de calderas y trapiches en el Valle de Cauca.

En 1883 empezó la fabricación de trapiches de hierro en la ferretería de Pacho y en 1892 se produjo azúcar centrifugado en el ingenio Berasqui en Ciénaga de Oro. En el Ingenio Manuelita, en 1901, se inauguró maquinaria a vapor con transportadora de la caña de azúcar, torre de sulfatación, filtro-prensa, evaporadores, tacho al vacío y centrífuga. (ASOCAÑA, 2001).

En un principio, la caña de azúcar se transportaba en ferrocarril, con vagones de madera halados por bueyes y con tractores de ruedas metálicas. A partir de 1935, se empezaron a utilizar los tractores con llantas de caucho adaptados para desplazarse en diferentes tipos de vías, los cuales halaban cuatro vagones con

capacidad hasta de 12 toneladas. Este sistema con ligeras modificaciones fue el más común hasta finales de la década de los 60's. (Giraldo, F. 2002).

A partir de 1970, se introdujo el alce mecánico, lo que posibilitó las labores nocturnas y el suministro de la caña de azúcar a la fábrica durante 24 horas. Aparecieron también los vagones EWS de mayor altura y con sistema de descarga tipo "hilo" y a granel. En esta década en Colombia se comenzaron a hacer ensayos con las máquinas cosechadoras CLASS, que actuaban en la caña de azúcar quemada con el fin de desplazar mano de obra y abaratar costos de las empresas productoras de azúcar, pero estas máquinas no suplieron las necesidades requeridas en la cosecha, haciendo desistir a los ingenios de la adquisición de esta tecnología, retrasando así el ingreso de este tipo de máquinas al país.

Hasta finales de la década de los 80's, la necesidad por adquirir tecnología para cosechar la caña de azúcar vuelve a ser de primer orden para los ingenios; aunque no se realizaron preparativos previos para tal fin, dando de nuevo resultados no favorables para el sector (Caicedo, M. 2007).

El corte mecanizado de la caña de azúcar en Colombia se introdujo en la década de 1980. Las máquinas utilizadas en ese momento no eran de cosecha integral, es decir, corte y alce de la caña de azúcar, ya que solamente cortaban los tallos en la base, que eran descogollados para ser dispuestos en el suelo y posteriormente cargados al equipo de transporte (Galvis, D. et al 2010).

A medida que los campos se establecieron a una mayor distancia de la fábrica, fue necesario introducir el transporte hasta estaciones de trasbordo en vagones de mayor capacidad acoplados a tractomulas. Debido a los altos costos de este sistema, a los equipos que quiere y a los peligros que implica, a partir de 1982 fue reemplazado por el sistema de vagón hidráulico auto descargable halado por tractores articulados y de doble transmisión, con 140 HP de transferencia de peso, los cuales entran al campo, donde son cargados con "alzadores de uñas". Este sistema permite el acoplamiento de la canasta de la alzadora con el doble remolque de la tractomula, reduciendo, de esta forma el tiempo de espera y mejorando la eficiencia. (Giraldo, F. 2002).

Desde la mecanización de los ingenios, la eficiencia de la producción de la caña de azúcar ha sido más alta durante los últimos tiempos, la producción del sector azucarero colombiano ha aumentado en forma continua desde 1980. En ese año, la producción total de azúcar fue de 1.25 millones de toneladas, mientras que en 1994 llegó a 1.90 millones. Este aumento es el resultado de la expansión en el área de siembra, desde 133.000 hectárea (ha) en 1980 hasta 185.000 ha en 1994, y del incremento en la producción de azúcar, pasando de 9.4 a 12 t/ha por año en



el mismo periodo. Mientras que el área cultivada permaneció más o menos igual durante los primeros años de la década del 80, la producción de la caña de azúcar lo fue hasta 1992 con un nivel de 120 toneladas/hectárea, mostrando a partir de ese año y hasta 1994, un ligero aumento con producción de 130 toneladas/hectárea. (Cock, D. et al 1995).

Debido al crecimiento de las fronteras agrícolas y al incremento en el volumen de producción nace la necesidad de aumentar la velocidad de trabajo, y teniendo en cuenta que el uso de los animales ya no era tan eficiente, se da la aparición de las máquinas agrícolas que abrió un campo infinito de desarrollo para cada función: labrar el suelo, siembra, cosecha, recolección y carga de productos, transporte, entre otros.

La moderna mecanización y automatización ha demostrado la necesidad de innovar la tecnología para mejorar la competitividad de los sistemas mediante la incorporación de nuevos equipos y el mejoramiento de otros ya conocidos y probados. Paulatinamente se ha incrementado el corte de la caña de azúcar mecanizado, ya que es más efectivo al cosechar; Las cosechadoras operan a cuatro kilómetros por hora, con una cantidad de 25 a 30 toneladas por hora de operación.

Esta máquina consume aproximadamente 0.42 galones de combustible por tonelada de la caña de azúcar cortada en verde y 0.35 galones por tonelada de la caña de azúcar quemada. Para el transporte a los ingenios se utilizan vagones rígidos y de auto volteo con capacidades de seis a veinte toneladas. El diseño de las suertes permite operación continua en surcos de 120 a 350 metros de longitud.

A través de la mecanización se promueve el crecimiento económico, mediante mayores rendimientos por hectárea y ampliación del área cultivada, ya sea por la incorporación de nuevas tierras o por la posibilidad de realizar más de una siembra por año, en una misma unidad de superficie. (Cortes, E. et al 1995).

Cuando hablamos de cosecha mecanizada de la caña de azúcar en Colombia, hablamos de un sistema innovador en el proceso de recolección de la caña de azúcar que resulta ser un tema relativamente nuevo en materia de incorporación tecnológica adaptada por los ingenios del valle geográfico del río Cauca. Esto conlleva a ensayos y estudios respectivos para su implementación asesorados por CENICAÑA. (Caicedo, M. 2007)

Para el funcionamiento de las cosechadoras mecánicas se requieren variedades de crecimiento erecto y de fácil deshoje, el aporque del cultivo se debe hacer entre 15 y 20 centímetros de profundidad en el suelo y los surcos deben tener una longitud de 300 metros, también se debe tener en cuenta que en época de lluvias,

el funcionamiento de los equipos es limitado; por lo tanto, la cosecha se debe programar para épocas de escasa precipitación.

Además el contenido de materia extraña es alto (entre 9% y 20%,) en comparación con el corte manual (entre 3% y 7%). Por ende la utilización de maquinaria también tiene sus falencias en la actividad de producción, que conllevan a la ayuda extra de la mano de obra de los corteros.

A partir del gobierno del Doctor Ernesto Samper, se institucionalizó el Ministerio del Medio Ambiente; el cual dio un plazo máximo para detener las quemas de la caña de azúcar hasta el año 2005; lo cual crea la urgencia de mecanizar totalmente la cosecha de la caña de azúcar (Caicedo, M. 2007).

En la actualidad la mecanización no hace parte total de las labores de los ingenios ya que hay oferta abundante de mano de obra barata que siguen realizando funciones de corte dentro estas empresas Azucareras, la utilización de máquinas y equipos modernos y eficientes representa un factor importante en la agricultura ya que generan un aumento en el rendimiento.

La mecanización agrícola cada vez más se hace necesaria, para aumentar la productividad y buscar un desarrollo sostenible de las actividades agrícolas y principalmente para el cultivo, preparación, cosecha y transporte de la caña de azúcar(Díaz, 2013).

#### 4.6 Corteros de la caña de azúcar y comunidad

El corte de la caña de azúcares una de las etapas de mayor importancia de las agroindustrias azucareras, esta labor es realizada por corteros de cañade azúcar, que en los años 90, se representó un aumento de la mano de obra para esta labor, ya que en esa época por la apertura económica, desaparecieron diversos cultivos en muchas regiones, teniendo un auge la caña de azúcar como único producto competitivo; convirtiendo el sector azucarero en uno de los grandes generadores de empleo, muchos municipios aumentaron su tasa de población por la gran emigración que las personas estaban realizando para establecerse el sector azucarero con el fin de trabajar.

El proceso de flexibilización laboral, se introdujo en el gremio azucarero, perjudicando a los corteros de la caña de azúcar, donde en un principio se requirió de la intermediación de contratistas particulares y luego se introdujo las empresas de Trabajo Asociado (EAT) y a medida del tiempo aparecieron las Cooperativas de Trabajo Asociado (CTA), haciendo que el mas del 90% de los corteros pertenecieran a alguna de las cooperativas; cada una de estas cooperativas

establecía sus actividades y las condiciones de trabajo en las que se desarrollaría, como ingresos, utensilios de trabajo, lugar de corte etc.

Los corteros, que en cada ingenio constituyen casi la mitad de la fuerza laboral total, ha sido uno de los grupos de trabajo que con mayor rigor y consecuencias negativas ha padecido el proceso de intermediación laboral que se viene dando en Colombia a partir de la Ley 50 de 1990, también llamado proceso de “flexibilización” laboral; un proceso que en la práctica no ha significado más que la sistemática desvinculación laboral directa y la eliminación de los derechos de contratación colectiva y organización sindical de los trabajadores (Aricapa, 2006).

El proceso de flexibilización laboral, se introdujo en el gremio azucarero, perjudicando a los corteros de la caña de azúcar, donde en un principio se requirió la intermediación de contratistas particulares y luego se introdujo las empresas de Trabajo Asociado (EAT) y a medida del tiempo aparecieron las Cooperativas de Trabajo Asociado (CTA), haciendo que el mas del 90% de los corteros pertenecieran a alguno de las cooperativas; cada una de estas cooperativas establecía sus actividades y las condiciones de trabajo en las que se desarrollaría, como ingresos, utensilios de trabajo, lugar de corte etc.

En el marco legal la ley 79 de 1988. (Ley de cooperativismo), que son entidades sin ánimo de lucro, como el CTA que fueron creadas con el fin de facilitar la creación de empresa por parte de personas que careciendo de los recurso necesario, que tengan buenas iniciativas empresariales. Pero los corteros estaban descontentos de pertenecer a estas cooperativas, en el año 2005 los trabajadores se pronunciaron demostrando que los corteros que estaban vinculados directamente a los ingenios gozaban de mejores beneficios.

Por la inconformidad con la que vivían los corteros que se encontraban vinculados a las cooperativas, los trabajadores iniciaron un paro, haciendo valer sus derechos, los cuales les eran negados e injustos, su protesta se realizó con el fin de exigir la afiliación parcial a la seguridad social y que le fuera reconocido el pago de dominicales y festivos, también que les retiraran el cobro de las malezas que le queda a la caña después del corte (materia extraña), que es descontado del salario en un porcentaje mayor: del 6% y el 8%, y en algunos casos hasta del 10%, mientras en los estándares de calidad no superan el 2%. Observando esta injusticia los corteros de caña se unieron para protestar contra los ingenios que les quitaba un porcentaje de su salario y no les retribuían ningún ingreso extra.

Los corteros de caña que se encontraban vinculados a la empresa recibían, por convención colectiva, \$5.682 por tonelada, el cortero de las cooperativas apenas recibía \$3.900, debido a que este precio llevaba tres años congelados, es decir, que por hacer el mismo trabajo, los empleados que estaban en la convención

colectiva recibía casi \$1.782 pesos de diferencia con las cooperativas por cada tonelada. Es la medida exacta y patética, de la diferencia que hay entre el trabajador del ingenio y el asociado de una CTA. (Aricapa, 2006).

Con este orden de ideas, se cambia la forma de explotación de la mano de obra, sin una intermediación directa entre patrón y obrero dentro del contrato y obligaciones laborales de las dos partes, la relación laboral se modificó e impulsó de tal modo que poco a poco y más aún en el último quinquenio se acentuaron los salarios bajos y la pérdida de garantías laborales, así como de servicios de bienestar social de los corteros de la caña de azúcar, siendo estos el eslabón primario y más explotado de la cadena productiva de la caña de azúcar, diferente a los empleados y obreros de los ingenios azucareros. (Domínguez, J. et al 2007).

Las condiciones de trabajo para los corteros no son las más apropiadas, por el entorno natural en el que desarrolla el corte de la caña de azúcar; los trabajadores se enfrentan a oleadas de calor con más de 37 grados centígrados (°C), lluvias a la intemperie, las cenizas provocadas por las quemas que afectan a la salud con casos como asfixia y afecciones respiratorias, además de estos problemas, también tienen que enfrentarse a riesgos de accidentes laborales en medio de cañaduzales casi siempre en sitios distantes de los sitios de atención médica.

Cuando la incapacidad es por accidente la cooperativa le reconoce al cortero una compensación por el 100% del promedio de las bonificaciones del mes, y el 70% cuando es por enfermedad. El problema es que el tiempo que permanezca incapacitado se lo descuentan para efectos del pago de primas y cesantías, que en el cooperativismo se llaman compensaciones. Las incapacidades de menos de tres días no las pagan las cooperativas, esos tres días los pierde el trabajador. Y hay un problema adicional: el cortero recibe el pago de su incapacidad cuando la ARP se la paga a la cooperativa, y ese trámite puede llevar varios meses. (Aricapa, 2006).

Teniendo en cuenta estas consideraciones conceptuales y en el intento por comprender la dinámica de la acción colectiva de los corteros de la caña de azúcar, se describen los componentes de la misma como son los actores implicados, el discurso y la demanda reivindicativa, el desarrollo de los hechos y el proceso de negociación que se integran a la coyuntura política y económica en el periodo en que se desarrolla el paro. Se observa la capacidad organizativa capaz de generar un cuestionamiento a las formas dominantes expresadas en la relación laboral (Montoya, 2011).

La huelga de los machetes caídos, como se denominó, reclamó y exigió mayor estabilidad e igualdad laboral para cerca de 18 mil trabajadores de la caña de azúcar, contratos bajo la modalidad de CTA, por consiguiente no son

considerados empleados de los ingenios y se presentan distintos atropellos laborales (Lechner, 2005).

La demanda de los corteros en los ingenios muestra no solo un conflicto dado por las condiciones laborales, sino las incongruencias y el manejo inequitativo por la intermediación laboral. Con el bloqueo de la producción azucarera se genera un efecto mayor que involucra a más actores durante el tiempo en que se realiza la acción colectiva. Después de los disturbios e intentos fallidos del ministro de la Protección Social de la primera década del 2000; después aparece la mediación del presidente Álvaro Uribe, que junto con ASOCAÑA, evidencia la contraposición de los intereses económicos entre las partes. (Oliver, 2007).

Los ingenios donde no hubo paro de actividades fueron San Carlos, Río paila, Carmelita, María Luisa y Risaralda, todos localizados al norte del Valle, excepto el último, que se encuentra en el municipio de Balboa, departamento de Risaralda. Y no lo hubo porque allí los sindicatos de base, filiales de la CTC, llevaron la representación de los corteros y antes de que estallara el conflicto lograron acuerdos con la empresa, los contratistas y los gerentes de las cooperativas. Fueron acuerdos similares a los logrados en los ingenios donde sí hubo paro, aunque no con todas las reivindicaciones. Fue menor, por ejemplo, lo logrado en el tema del transporte, dotación y herramientas. (Aricapa, 2006).

En la negociación con el ingenio los corteros exigieron que las cooperativas actuales desaparecieran con el fin de que quedaran bajo la dirección de los propios corteros de la caña de azúcar, les llevo 2 días llegar al acuerdo, consiguiendo así el objetivo, aunque el ingenio no quería ceder por que argumentaban de que la contratación directa rebajaba la competitividad de la agroindustria azucarera, y que no era viable en una situación de revaluación del peso, de sobreoferta en el mercado mundial. Al concluir al paro las partes llegaron a los acuerdos de que la empresa les garantizaría, un tope de la caña de azúcar para corte, con el fin de cumplir con los requerimientos planteados por las empresas, para el manejo de corte se realizaron capacitaciones para especializar a los corteros en la labor. La experiencia del paro de corteros evidencia la posibilidad de generar cambios desde una perspectiva incluyente, en la medida en que se pueda establecer consensos colectivos, con identidades sociales más sólidas para encontrar alternativas de desarrollo humano en la región. Sin desconocer que hay un camino por recorrer respecto al modelo económico, siendo un eje estructural en la relación sociedad, economía y Estado. De manera particular, la tercerización entre patronos y obreros como uno de los pilares del conflicto laboral queda en ciernes. (Montoya, 2011).

Después de pasar el auge del paro, los corteros se tuvieron que enfrentar a otro problema, el de la mecanización ya que este está desplazando la mano de obra,

además del cuestionamiento que tiene la quema y el corte manual están siendo cuestionados como resultado de la apertura de nuevos mercados por lo que hay varias razones por la que se es quemada la caña de azúcar, ya que esta disminuye el trash contenido en la misma (materias extrañas). El producto pequeño no puede afrontar los costos de una cosecha integral (mecanizada) ni el costo de mano de obra para que sea 100% manual, por lo que queda la caña de azúcar para facilitar la cosecha, también se encuentran lotes irregulares o con superficies que imposibilitan el ingreso de cosechadoras integrales. La quema de la caña de azúcar impacta sobre el medio ambiente; por lo tanto, se están evaluando nuevas alternativas para la cosecha.

La demanda de mano de obra, varía durante el cultivo. Es necesario mayor número de obreros durante la labranza y la cosecha, que durante otros períodos del crecimiento de las plantas. Esta fluctuación en la mano de obra, crea problemas logísticos desde el punto de vista de la administración y programación del trabajo. Con la mecanización es posible reducir la demanda laboral en los picos y mantener una fuerza laboral estable. (Cortes, E. *et al* 2009).

Aunque existen ventajas competitivas para la plantación y cosecha mecanizada de la caña de azúcar, una de las más importantes ventajas es el costo y volumen de la cosecha mecánica para los ingenios.

Para entender un poco la problemática de la cosecha manual, en gran parte es cortada y pelada a mano como caña de azúcar cruda. Los cañeros y los Ingenios que hacen azúcar orgánico en que no es necesario la quema de la caña de azúcar, o que disminuyen la capacidad del volumen de corte manual, lo que genera una demora en el corte de la caña de azúcar, pues el corte manual de la caña de azúcar cruda tiene una productividad de un promedio de 2 toneladas por persona. Algunos ingenios que hacen azúcar convencional si queman la caña de azúcar antes del corte, pero aún tenemos el problema de costo y el problema ambiental. (Díaz, 2013)

La mecanización es una gran amenaza para los corteros ya que cada máquina cortadora realiza en el mismo tiempo el trabajo de 80 trabajadores, estas máquinas son de 2.20 metros de alto, tienen un brazo mecánico que primero dobla la caña de azúcar y la despoja de la hojarasca, después con una cuchilla la corta a ras y para finalizar la pica en trozos de 25 centímetros, estas solo trabajan en terrenos secos, así que esta parte los corteros tienen una ventaja sobre las máquinas ya que pueden realizar el corte en terreno irregular y húmedos, pero aun así el aumento de desempleo que está generando los ingenios por el remplazo de la mano de obra por la mecanización ha sido muy notoria haciendo que los propios corteros al ver que están es una amenaza para su estabilidad laboral, genera inconformidad y hace que los trabajadores realicen retaliaciones en contra de las máquinas. En la mecanización los únicos que se benefician son los ingenios los

cuales son principales interesados en tener más ganancias no pensando en los corteros ni en sus familias.

El Ingenio Risaralda quema anualmente 25.200 toneladas de la caña de azúcar, el cual se beneficia los corteros, en la actualidad cuenta entre su personal a 231 pobladores de La Virginia, el equivalente a casi el 50 por ciento del total de empleados, lo que convierte al Ingenio en la principal fuente de empleo de este municipio. El ingenio Risaralda está implementando la mecanización en su proceso de Corte, Recolección y transporte, desplazando así mano de obra y aumentando la tasa de desempleo en el Departamento de Risaralda. Los corteros de la caña de azúcar llevan años desarrollando esta labor, y no conocen otro método de sustento para laborar, muchas de las personas son de otras zonas del país que en la apertura de los 90 en que inicio el auge de la caña de azúcar se trasladaron para trabajar, en estas agroindustrias azucareras, y ahora los están dejando sin empleo. La mecanización ya no solamente se convierte en generar dinero para los ingenios, sino que este trae consigo problemas sociales, económicos de los corteros de la caña de azúcar y un municipio entero.

#### 4.7 Cultivos de la caña de azúcar e impactos ambientales

Los impactos negativos que produce el sistema de cultivo de la caña de azúcar en el medio ambiente son notorios, durante el proceso de la caña de azúcase realizan diversas técnicas que generan un gran impacto sobre el suelo, el aire y el recurso hídrico, al igual que en la sociedad.

En la preparación del suelo para la siembra de la caña de azúcar, se utiliza un alto grado de mecanización de las tierras con el fin de formar surcos que recibirán la semilla de la caña de azúcar. Este genera una acción erosiva de la capa vegetal al quedar al descubierto el campo sin ningún tipo de cobertura vegetal y sujeto a las acciones meteorológicas del viento, el sol y el agua, También la mecanización está asociada a la compactación de los suelos y que a su vez disminuye los rendimientos del cultivo por dificultad de las raíces de penetrar adecuadamente el suelo en busca de nutrientes para su máximo desarrollo. La compresión del suelo reduce el volumen de los macroporos, disminuyendo la permeabilidad del aire, el agua y la capacidad de retención de humedad. (Pérez, J. *et al* 2000).

Antes de la siembra y después de la siembra se aplican herbicidas al cultivo de la caña de azúcar. Los productos más común empleados en la caña de azúcar en Colombia son la triazina, ureas sustituidas, herbicidas fenoxi, benzoicos y MSMA.

La triazina son plaguicidas pertenecientes al grupo de herbicidas utilizados para el control del crecimiento de malezas. Químicamente son anillos de seis miembros

que contienen tres nitrógenos (el prefijo tri- quiere decir “tres”) y una azina (se refiere a un anillo que contiene nitrógeno) formando los nitrógenos heterocíclicos. La mayoría de las triazinas comerciales son simétricas y de baja solubilidad en agua. Recientemente se han desarrollado triazinas no simétricas de mayor solubilidad y menor residualidad. Se ha encontrado resistencias de algunas malezas a estos herbicidas. (Gutiérrez)

En la Triazinas y Ureas sustituidas, la planta absorbe los herbicidas de estos grupos a través del tejido foliar o los toma del suelo por las raíces, Estos compuesto afectan el proceso de la fotosíntesis, produciendo clorosis y muerte de los tejidos.

Herbicidas fenoxi y benzoicos, son productos hormonales que se traslocan por el xilema y el floema de la planta (sistémicos). Son específicos para controlar malezas en cultivos de gramíneas, siendo el 2,4- D-A el más común en la caña de azúcar.

MSMA, Es un herbicida no hormonal de acción sistémica, que pertenece a los derivados orgánicos. Se aplica en postemergencia para el control de gramínea en cultivos de la caña de azúcar.

La gran diversidad y crecimiento del campo agrícola hace que los herbicidas sean sustancias con alto riesgo de uso intencional o accidental. A pesar de la magnitud de su uso, son muy pocos los casos reportados de toxicidad en humanos. Son de baja toxicidad para los mamíferos. Es moderadamente tóxico para los pájaros y levemente para los peces. No resulta tóxico para invertebrados de agua dulce.

El desarrollo inicial de la planta de la caña de azúcares lento, por lo tanto, si en esta época crítica no se eliminan las malas hierbas, la población y la producción del cultivo pueden reducirse hasta el 40 %. Por el contrario, si los campos se mantienen libres de malezas hasta que las plantas cubran la superficie del suelo, la sombra que producen éstas y su rápido crecimiento impedirán que durante la fase productiva del cultivo aparezcan malas hierbas. (Calderón, V. *et al* 1969).

Para el mantenimiento el crecimiento y la cosecha, las prácticas varían de acuerdo a cada región y sus condiciones climáticas pero en general todas realizan el control de malezas ya sean químicos o manuales. Predominan las prácticas químicas por su fácil utilización y efectividad, además las externalidades negativas generada por el uso y abuso de agroquímicos como son la afección de la biodiversidad de flora y fauna en los campos destinados al cultivo de cañade azúcar, los problemas de salud ocupacional de los trabajadores agrícolas y los efectos de la escorrentía de agroquímicos río abajo, no son contabilizados al



momento de analizar económicamente los pros y contras de las diferentes alternativas del manejo del cultivo.

Los agroquímicos utilizados en el control de plagas y los fertilizantes y aditivos destinados a maximizar los rendimientos de cosecha y mejorar la calidad edafológica poseen una marcada incidencia ambiental. Son capaces de producir contaminación en suelos y aguas tanto superficiales como subterráneas, generando riesgo de intoxicación de seres vivos, de lo cual no se encuentra excluido el hombre. Los trabajadores que se encuentran expuestos a estos agroquímicos que en su mayoría pertenecen a un sector de mano de obra de escasos recursos, que no cuenta con capacitación suficiente y desconoce los potenciales peligros de estos productos.

Una problemática ampliamente instalada es la acumulación de envases contaminados en los ingenios y la falta de respuesta para su manejo y disposición final. Estos envases se caracterizan como residuo peligroso por haber contenido sustancias tóxicas; se le suma además, la posible toxicidad derivada de su misma composición. Se puede hacer referencia, por ejemplo, a los envases de plástico clorado y/ o a la toxicidad de los colorantes como metales pesados (plomo u otros) que contengan estos plásticos los agroquímicos, principalmente los plaguicidas, tienen uso difundido en la agricultura y en programas de control de vectores en todo el mundo; se utilizan ampliamente en el hogar, la escuela y la industria. La incidencia de las intoxicaciones por plaguicidas es significativa en los países en desarrollo e incluye, entre otras, la exposición accidental de niños, la exposición laboral de jóvenes trabajadores agrícolas, la exposición debida a plaguicidas en desuso. En el caso de ciertos plaguicidas, la exposición crónica a bajas dosis puede entrañar efectos tales como alteraciones en el desarrollo del sistema nervioso, carencias en el sistema inmunológico e incluso cáncer. (Nona, 2006)

Las consecuencias de la exposición a plaguicidas para la salud humana dependen de numerosos factores, incluido el tipo de plaguicida y su toxicidad, la cantidad o dosis de exposición, la duración, el momento y las circunstancias de exposición. Varios estudios epidemiológicos han determinado semejanzas estadísticas entre la exhibición a plaguicidas en la etapa prenatal y/o bajas dosis y el aumento en el número de abortos espontáneos, malformaciones congénitas, cáncer infantil y alteraciones en el neurodesarrollo. Ha surgido también inquietud con relación a las variaciones en las reacciones inmunológicas o en la función endocrina que sobrellevaría la exhibición a plaguicidas. Suelen existir limitaciones con respecto a los estudios epidemiológicos en esta área, entre otras, la incierta y difusa evaluación de las exposiciones, la falta de especificidad en la clasificación de las afecciones y la falta de control en los coadyuvantes. (Rothman, 1986).

Una vez liberados en el entorno, los plaguicidas pueden contaminar los ríos, la capa freática, el aire, el suelo y los alimentos. La exposición de los seres humanos ocurre al respirar, beber, comer e incluso mediante la absorción cutánea. *“Los riesgos principales ligados a la salud humana de la exposición crónica a bajas dosis se relacionan con la aparición de cáncer, defectos de nacimiento, afecciones del sistema nervioso y del funcionamiento del sistema endocrino. Por otro lado, cuál es la contribución de los plaguicidas al desarrollo de enfermedades crónicas es desconocida.”*(*Childhood Pesticides Poisoning: Information for Advocacy and Action*, UNEP Chemicals, 2004)

El riego de la caña de azúcares práctica común en el cultivo, su uso incrementa los rendimientos por hectárea. El riego es uno de los insumos de mayor costo en el mantenimiento del cultivo durante la época seca. Algunas áreas de la zona cañera, presentan ciertas características para un manejo adecuado del riego por surco, dada su condición topográfica, otras emplean métodos de riego por aspersión o por inundación. Los métodos de riego que utilizan agua proveniente de pozos corren el peligro, si no monitorean bien los niveles freáticos, de producir salinización de los campos por reflujos de agua salada en los pozos. Este fenómeno es difícil de revertir y torna estériles los campos afectados. (Pérez, J. et al 2000).

El riego implica el uso y manejo del recurso agua, siendo este un bien libre por el cual no se paga por su consumo, se presta para el uso ineficiente, especialmente cuando es abundante. Parte del problema son las condiciones bajo el cual se recibe el bien y posteriormente como se devuelve al medio.

Cuando la siembra de la caña de azúcar se realiza en épocas secas, los riegos durante el período de germinación se hacen por aspersión y, en algunos casos, por gravedad. Después de la germinación y hasta 10 meses de edad se aplican entre dos a seis riegos. A partir de esta edad se recomienda suspender los riegos para las variedades que se cosechan entre 12 y 13 meses (Torres, Aguas, J. 1995). En los suelos del valle geográfico del río Cauca es común encontrar niveles freáticos superficiales que pueden suministrar hasta 60 % de los requerimientos de agua. En el campo es posible controlar la posición del nivel freático entre 1.0 y 1.2 m, sin reducir la producción de caña de azúcar. Estudios en zonas con nivel freático alto, indican que es posible reducir el valor de K de 0.7 a 0.5 en el período de rápido crecimiento del cultivo, debido al aporte de agua de subirrigación a partir del nivel freático.

El agua para riego de la caña de azúcar proviene principalmente de fuentes superficiales y subterráneas. Las primeras están formadas por ríos y quebradas cuyo caudal base disminuye considerablemente durante los períodos secos, siendo necesario recurrir a fuentes más confiables como el agua subterránea. (Torres, 1995)

Por la actividad de riego que realiza las agroindustrias de la caña de azúcar, esta afectan las fuentes hídricas para los captadores de este recurso distancia abajo ya que contaminan el río con sus agroquímicos, también por el material particulado que generan impactos y riesgos para los ecosistemas y para el ser humano y no se puede utilizar para agua potable sin ser tratada. En esta etapa de riego, por su parte, contribuye a los problemas de acidificación y sobre todo al problema de eutroficación.

El proceso de fertilización y nutrición del suelo para el cultivo de la caña de azúcar, es utilizada la gallinaza o pollinaza, aplicado como abono orgánico que contiene un importante nivel de nitrógeno, fosforo y potasio, esto componentes contribuye a la eutroficación.

Las principales emisiones hechas por la gallinaza para la contribución a la eutroficación se deben al alto contenido de materia orgánica y a la carga de DBO (60.37%), de Nitrógeno Total (27.99%) y de NH<sub>3</sub> (11.64%) que se encuentran en la pollinaza. (CENICAÑA, 1998).

El fósforo, una vez en el suelo, se libera mediante la acción de las fitasas que producen los microorganismos de este ecosistema. Después, pasa a ríos y lagos, lo que da lugar a los fenómenos de eutrofización de las corrientes de agua y de los reservorios acuáticos. En estas circunstancias, hay un crecimiento acelerado de las algas y un agotamiento del contenido de oxígeno del agua, lo que provoca la mortalidad de la fauna acuática. (Jongbloed, A. *et al*, 1996).

Las prácticas de cultivo de la caña de azúcar emplean madurantes para aumentar la concentración de la sacarosa en el tallo de la caña de azúcar. Estos productos detienen el crecimiento en las hojas y ápices de la planta, concentrando la energía en el tallo en forma de sacarosa, la base de la azúcar cristalizada al final del proceso de transformación industrial. Se introduce este producto químico con el fin de mejorar la calidad de los jugos de la caña de azúcar.

Los reguladores de crecimiento pueden afectar la maduración, ya sea mediante la inhibición del crecimiento sin afectar la fotosíntesis, o actuando sobre las enzimas que catalizan la acumulación de sacarosa; la maduración es un proceso cuyo resultado es un balance entre la fotosíntesis y la respiración. (Nickell, L. *et al*, 1996).

Productos como Roundup, de Monsanto, Fusilade de Seneca y Rival son los madurantes más utilizados. Su método de aplicación hace una diferencia fundamental, cuando es realizado vía terrestre ya sea con mochilas o tractor su impacto es más efectivo, el problema es cuando es aplicado vía aérea, siendo este método de poca especificidad. Estudios sobre métodos de aplicación corroboran que la efectividad aérea es de apenas del 1 al 3%4, el restante 97%

termina en todos lados menos donde estaba intencionado originalmente. (Pérez, J. *et al* 2000).

Una vez sembrada la caña de azúcar tarda aproximadamente 7 meses en alcanzar su madurez para la cosecha o zafra como se le conoce el período de alta intensidad laboral. Antes de cortar la caña de azúcar se practican las quemas de las áreas sembradas listas para cosechar. Esta práctica que facilita el proceso de corte, alce y transporte al ingenio (etapa más costosa del proceso) es uno de los problemas ambientales más serios que tiene la actividad cañera.

La quema antes de la cosecha de la caña de azúcar y posterior requema son prácticas muy extendidas en los trópicos, que se usan para la eliminación de la cobertura vegetal, el control de malezas, la disminución del material seco y reducción de los costos de cosecha, así como para eliminar los residuos sobrantes y acelerar la preparación del suelo y replantación, pero ocasionan la destrucción de materia orgánica y pérdida de la estructura del suelo por un mayor desecamiento y erosión, especialmente en tierras con pendiente (Castillo, A. *etal.* 2007)

El Ingenio Risaralda quema anualmente 25.200 toneladas de la caña de azúcar, de las cuales es liberado un 40% de CO<sub>2</sub>, el equivalente a 10.080 toneladas de gas carbónico, que va dirigido directamente a la capa atmosférica y además, se extiende por varios kilómetros que hacen parte del entorno rural y urbano de La Virginia. En el mismo contexto ambiental, parte del área hídrica comprendida por el río Risaralda, es a su vez contaminada por las vertientes industriales de esta compañía y los suelos afectados por la incidencia nociva a nivel mineral, que puede generar la caña de azúcar. (*El rostro oculto del ingenio Risaralda*, 2012)

La quema de la caña de azúcar previa a su cosecha, hace que persistan por algún tiempo el humo y los desechos sólidos que produce, quedando en suspensión en el aire hasta disiparse. Genera a su vez un impacto ambiental, tanto para la calidad del aire que se ve contaminado por el humo, como de las aguas en donde que caen las cenizas, también genera un problema social ya que los residuos y el material particulado que genera las quemas perjudican directamente a las viviendas aledañas a los cañaduzales, generando acumulación de estos residuos en los techos y dentro de las viviendas, y provocándoles daños en la salud.

Diversos estudios y afirmaciones, presentan las afectaciones que tiene la quema de la caña de azúcar, unas de las afirmaciones que se plantean son: *“La quema es altamente nociva para el ecosistema local y considerada factor de liberación de elementos tóxicos o contaminantes a la atmósfera, así como gran generadora de calor, incrementando la temperatura ambiente. La quema del follaje para la*

*cosecha genera la emisión de gases contaminantes, registrándose monóxido de carbono (CO), metano (CH<sub>4</sub>), óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) y óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), con impactos sobre el cambio climático, e incluso generación de ozono (asociado a afecciones respiratorias).”(Velásquez, 2008).*

En la revista anual de la ONG, afirma que esta quema provoca la pérdida de nitrógeno lo que conlleva a la pérdida de microorganismos y material orgánico que afecta el ecosistema. Además emite monóxido de carbono, hidrocarburos y óxido de azufre, gases que inciden directamente en el aumento de enfermedades cardiovasculares, bronquitis crónica, enfisema pulmonar y asma bronquial.

La quema de biomasa emite a la atmósfera polvo o sustancias orgánicas que contribuyen al smog así como SO<sub>2</sub> que al sumarse con el agua y el vapor de agua se convierte en SO<sub>4</sub> que se precipita a la tierra en forma de lluvia ácida y de allí su nombre de acidificación.(Brezet, H. *etal.* 1997)

Cuando se fomenta un agroecosistema cañero después de la remoción de un área boscosa, el suelo tiene un contenido de materia orgánica que oscila entre 6 y 10 % y con posterioridad comienza una disminución, hasta alcanzar cierta estabilización a valores entre 3 y 4 % en condiciones de cultivo manual, y sin el uso de la quema para realizar la cosecha; pero cuando se aplica la quema y requema de los residuos agrícolas o la cosecha se realiza de forma mecanizada, ocurren modificaciones de las propiedades del suelo, manifestadas en la disminución de la materia orgánica y el aumento de la compactación entre otras, lo que constituye, y actualmente se conoce, como cambios globales en los suelos. (Ascanio, M. *etal.* 2004).

La extracción y exportación de nutrientes, y la pérdida continua de materia orgánica que sufre el suelo, que conlleva a que este se empobrezca continuamente, son entre otras causas las que provocan que el rendimiento agrícola del cultivo disminuya considerablemente con el transcurso de los años. (Rodríguez, I. *etal.* 2007).

Estudios realizados con experimentos de larga duración en la red experimental del Instituto Nacional de Investigaciones de la caña de azúcar (INICA), demostraron que el monocultivo de la caña de azúcar contribuye a la degradación paulatina del suelo, con una disminución acentuada en el contenido de materia orgánica debido fundamentalmente a métodos inadecuados de manejo, acentuándose progresivamente cuando se elimina la lámina de residuos de cosecha dejada en el campo por la quema u otras prácticas culturales. (Pablos, P. *etal.* 2007).

Según se ha informado con los resultados de las investigaciones, la quema de 1 ha de la caña de azúcar libera a la atmósfera 6.6 Mg de C al año, equivalente a 24.3 Mg de CO<sub>2</sub>, planteándose, además, que esta última cifra, comparada con la

capacidad de fijación de CO<sub>2</sub> por este cultivo, no resulta significativa, ya que 1 ha de la caña de azúcar con alta tasa de crecimiento es capaz de secuestrar 80 Mg de CO<sub>2</sub> anualmente, lo que equivale a 21.7 Mg.año<sup>-1</sup> de C. (Salgado, G. *etal.* 2001).

La movilización de la caña de azúcar desde los campos hasta el ingenio es hecho por transporte vehicular principalmente, grandes camiones que arrastran vagones con capacidades de 20 hasta 40 toneladas cada una son movilizados a los patios de recepción de los ingenios. El consumo de combustible de origen no renovable (hidrocarburos) es alto, siendo esta etapa una de las más costosas en el proceso productivo de la caña de azúcar. Si estos camiones y los vagones ruedan sobre la superficie de los campos de siembra propician una excesiva compactación del suelo por donde pasan. (Pérez, J. *et al* 2000).

En el proceso de recepción y lavado, Una vez que la caña de azúcar llega al patio de recepción en el Ingenio es descargada y el exceso de tierra y piedras son removidos mediante el lavado de la caña de azúcar. Esta etapa es intensiva en el consumo de agua y uno de los puntos críticos de contaminación de no tomarse las medidas para la recuperación y ahorro del agua utilizada, especialmente si se descarga sucia a los ríos. La razón por la cual se lava la caña de azúcares para eliminar las impurezas y materia extraña como tierra que le resta pureza y color a la azúcar refinada y disminuye el rendimiento de azúcar por tonelada de la caña de azúcar molida.

En los otros procesos y transformación de la caña de azúcar como los Molinos, Clarificación, Evaporadores, Cristalización, Centrífugas, Secadores y Refinación, este ya es una actividad interna dentro de los ingenios en el que utilizan una gran cantidad de energía eléctrica para la maquinaria y agua para el funcionamiento y lavado de la cañade azúcar y los equipos para el producto final el Azúcar.

#### 4.8 Aspecto ambiental

El aspecto ambiental tiene dos tipos de interacciones y una de ella es la entrada la cual es la interacción de las actividades, productos y servicios de la organización que se presenta antes de que ocurra un proceso. El aspecto ambiental de salida es la interacción que se manifiesta luego del desarrollo del proceso ambiental.

La diferencia entre aspectos e impactos ambientales es que el aspecto es la causa raíz, es decir, cuales elementos de las actividades, productos o servicios de la organización o actividad, pueden interactuar con el medio ambiente (Carretero, A. 2007). Dentro del efecto que es el centro de estas dos definiciones es el cambio

de comportamiento del medio natural, lo que conlleva a la cuantificación de dicho efecto que se deriva en el impacto generado sobre el medio.

La relación entre los aspectos ambientales y los impactos asociados es de Causa y Efecto (Aspectos ambientales significativos, la identificación de las actividades que desarrolla la organización o actividad pueden surgir muchos aspectos e impactos ambientales). La identificación de estos es de gran importancia ya que determina cuando se necesita control y mejora y para establecer prioridades de gestión.

#### 4.9 Factores ambientales.

Para la Evaluación de Impacto Ambiental se debe considerar como factor ambiental los aspectos o elementos que constituyen el medio ambiente. En los estudios de Impacto Ambiental se utilizan indiscriminadamente los términos factor, componente o elemento ambiental.

El clima, la atmósfera, la geología, el agua, el suelo edáfico, la vegetación, la fauna, el paisaje, la población humana, sus actividades y su patrimonio son factores ambientales.

Otro aspecto importante que se debe tener en cuenta en el concepto de factores ambientales son por ejemplo el microclima de un valle (clima), los vientos (atmósfera), la geomorfología (geología), la calidad del agua y el régimen hídrico (agua), el perfil del suelo (suelo edáfico), las formaciones vegetales (vegetación), la fauna acuática (fauna), el paisaje urbano (paisaje), el aprovechamiento antrópico de recursos (actividades de la población), o el equipamiento social (patrimonio de la población) (*Probidés. 2002*).

#### 4.10 Evaluación de impacto ambiental

La evaluación de Impacto Ambiental es un procedimiento jurídico- administrativo que tiene como objetivo la identificación, predicción e interpretación de los impactos ambientales que un proyecto o actividad produciría en caso de ser ejecutado, así como la prevención, corrección y valoración de los mismos, todo ello con el fin de ser aceptado, modificado o rechazado por parte de las entidades públicas o privadas que influiría (Leiva, A. 2001). Dicho de otra manera, la evaluación de impacto ambiental es el análisis de las consecuencias predecibles de la acción y en un proyecto se da cuando una empresa u organización está en etapa de proyección, una vez concluido el diseño del proyecto se realiza la (EIA) del mismo, con el objeto de determinar los beneficios o afectaciones que sus actividades causarías sobre los componentes ambientales. (*Torres, J. 2009*).

Una Evaluación de Impacto Ambiental suele comprender una serie de pasos: (Probides. 2002)

- a) Un examen previo, para decidir si un proyecto requiere un estudio de impacto y hasta qué nivel de detalle.
- b) Un estudio preliminar, que sirve para identificar los impactos clave y su magnitud, significado e importancia.
- c) Una determinación de su alcance, para garantizar que la EIA se centre en cuestiones claves y determinar dónde es necesaria una información más detallada.
- d) El estudio en sí, consistente en meticulosas investigaciones para predecir y/o evaluar el impacto, y la propuesta de medidas preventivas, protectoras y correctoras necesarias para eliminar o disminuir los efectos de la actividad en cuestión.

#### 4.10.1 Valoración cualitativa de impacto ambiental (``Matriz de identificación de impactos``).

La matriz de valoración de impacto ambiental es una matriz de causa y efecto, que consiste en un cuadro de doble entrada cuyas filas figuran las actividades que se realiza. Se debe tener en cuenta la determinación de los aspectos ambientales e impactos ambientales

#### 4.10.2 Identificación de las Actividades.

Se debe identificar en el proceso que se quiera identificar las actividades mediante la revisión bibliográfica que se realiza con anterioridad

#### 4.10.3 Identificación de los componentes ambientales del entorno susceptible a recibir impactos.

El ambiente está constituido por elementos y procesos interrelacionados, los cuales pertenecen a un sistema (Medio físico, socio-económico y cultural) y subsistemas (Medio inerte, biótico, perceptual, rural, núcleos habitados, cultural, económico, entre otros) (Pérez, J. 2006). A cada uno de estos subsistemas pertenecen una serie de elementos, cualidades y procesos del entorno que pueden ser afectados negativa o positivamente por las diferentes actividades.

#### 4.10.4 Matriz de Identificación.

Una vez que se identificaron las actividades y los componentes ambientales, que son impactados por la actividad propia dicha, se debe hacer una matriz de identificación que permite obtener una valoración cualitativa de los aspectos e impactos ambientales.



Este procedimiento será importante para determinar los impactos ambientales positivos y negativos. Los impactos se consideran significativos cuando superan los estándares de calidad ambiental, criterios técnicos, hipótesis científicas, comprobaciones empíricas, juicio profesional, valoración económica, ecológica o social, entre otros criterios.

#### 4.11 Impacto ambiental

El impacto ambiental es un efecto que produce una acción sobre el medio ambiente en sus distintos aspectos, es decir que es la alteración de la línea base, debido a la acción antrópica o a eventos naturales. Las acciones humanas son el principal motivo que los recursos naturales sufran cambios negativos, mientras que los efectos que más se tratan de corregir, mitigar, prevenir o compensar son los que suelen ser positivos (Novo, M., 1999). El impacto ambiental es la repercusión de las modificaciones en los factores del medio ambiente, sobre la salud y bienestar de los seres humanos. Y es respecto al bienestar donde se evalúa la calidad de vida, bienes y patrimonio cultural, y concepciones estéticas, como elementos de valoración del impacto.

Los recursos naturales se encuentran amenazados en todos los sentidos, agua, suelo, aire.

##### 4.11.1 Tipos de impacto ambiental.

Existen diversos tipos de impactos ambientales, pero fundamentalmente se pueden clasificar, de acuerdo a su origen:

- Impacto ambiental provocado por la contaminación. Todos los proyectos que producen algún residuo (peligroso o no), emiten gases a la atmósfera o vierten líquidos al ambiente.
- Impacto ambiental provocado por la ocupación del territorio. Los proyectos que al ocupar un territorio modifican las condiciones naturales por acciones tales como tala rasa, compactación del suelo y otras.

Asimismo, existen diversas clasificaciones de impactos ambientales de acuerdo a sus atributos:

- Impacto Ambiental Positivo o Negativo: El impacto ambiental se mide en términos del efecto resultante en el ambiente.
- Impacto Ambiental Directo o Indirecto: Si el impacto ambiental es causado por alguna acción del proyecto o es resultado del efecto producido por la acción.
- Impacto Ambiental Acumulativo: Si el impacto ambiental es el efecto que resulta de la suma de impactos ocurridos en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

- Impacto Ambiental Sinérgico: Si el impacto ambiental se produce cuando el efecto conjunto de impactos supone una incidencia mayor que la suma de los impactos individuales.
- Impacto Ambiental Residual: Si el impacto ambiental persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.
- Impacto Ambiental Temporal o Permanente: El impacto ambiental es por un período determinado o es definitivo.
- Impacto Ambiental Reversible o Irreversible: Impacto ambiental que depende de la posibilidad de regresar a las condiciones originales.
- Impacto Ambiental Continuo o Periódico: Impacto ambiental que depende del período en que se manifieste.

#### 4.12 Priorización de impactos

En este se selecciona un Indicador que sirva para mostrar los impactos y sea factible de cuantificar. El indicador por semaforización, tiene unas características que permite establecer criterios generales para determinar los rangos selectivos, mediante los parámetros de semaforización se indica cuando el comportamiento del indicador es:

- Aceptable (verde)
- Con riesgo (amarillo)
- Alto Riesgo (Naranja)
- Crítico (rojo)

Los parámetros de semaforización se establecen de acuerdo al comportamiento del indicador (ascendente, descendente, regular y nominal).

#### 4.13 Plan de manejo ambiental

Según el Decreto 1220 de 2005 el Plan de Manejo Ambiental (P.M.A.) 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”.

#### 4.14 Marco político legal e institucional

La legislación ambiental aplicable al sector azucarero está enmarcada en tres grandes elementos normativos que van desde lo global, que hace referencia a la Constitución Política Nacional que prima el manejo y conservación del medio

ambiente, las Leyes del Congreso de la República que delimitan las normas básicas y políticas y El Sistema Nacional Ambiental -SINA- que brinda orientaciones, normas, actividades, recursos, programas e instituciones que permiten la puesta en marcha de los principios generales ambientales.

En el siguiente cuadro enuncia las leyes, decretos y resoluciones de mayor especificidad para el sector azucarero.

*Cuadro 1. Marco Político Legal e institucional.*

<b>Norma aplicable</b>	<b>Descripción</b>
<b>Decreto 2811 de 1974</b>	Código Nacional de Recursos Naturales (CNRN) y la protección del medio ambiente
<b>Decreto 4296 de 2004</b>	Por el cual se modifica el artículo 30 del Decreto 948 de 1995.
<b>Decretos 979 De 2006 Y 610 de 2010.</b>	La evaluación identifica los niveles de calidad del aire de los principales contaminantes criterio: Partículas respirables (PM-10) (PM-2.5), óxidos de nitrógeno, dióxido de azufre y (CARDER, 2010) monóxido de carbono.
<b>Decreto 1753 de 1994.</b>	Por el cual se reglamenta parcialmente los Títulos VIII y XII de la ley 99 de 1.993 sobre licencias ambientales.
<b>Decreto 948 de 1995 y Decreto 02 de 1982</b>	Análisis de resultados de la calidad del aire.
<b>Resolución 627 de 2006</b>	Por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental.
<b>Resolución 909 de 2008</b>	Por la cual se establecen las normas y estándares de emisión admisibles de contaminantes a la atmósfera por fuentes fijas y se dictan otras disposiciones.
<b>Resolución 910 de 2008</b>	Por la cual se reglamentan los niveles permisibles de emisión de contaminantes que deberán cumplir las fuentes móviles terrestres, se reglamenta el artículo 91 del Decreto 948 de 1995 y se adoptan otras disposiciones.
<b>Resolución 610 de 2010</b>	Por la cual se modifica la Resolución 601 del 4 de abril de 2006. Mediciones de Calidad del Aire por las Autoridades Ambientales.
<b>Resolución 532 de 2005</b>	“Por la cual se establecen requisitos, términos, condiciones y obligaciones, para las quemas” • Abiertas controladas en áreas rurales en actividades agrícolas y mineras Distancias mínimas de protección para la práctica de quemas abiertas controladas en áreas rurales para la preparación del suelo en actividades agrícolas

Norma aplicable	Descripción
<b>Resolución 532 de 2005</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Horario de quemas. Procedimientos para la práctica de quemas y manejo del fuego</li> </ul>
<b>Resolución 0187 de 2007</b>	(Ministerio del Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial) Prohibición de quemas abiertas controladas.
<b>Constitución Política Nacional</b>	Estableció un conjunto importante de derechos y deberes del Estado, las instituciones y los particulares, en materia ambiental, enmarcado en los principios del desarrollo sostenible.
<b>Ley 99 del 1993</b>	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.
<b>Ley 50 de 1990</b>	Por la cual se introducen reformas al Código Sustantivo del Trabajo y se dictan otras disposiciones.

*Fuente: Elaboración Propia. 2012*

## 5. PROCESO METODOLÓGICO

### 5.1 Diseño metodológico

#### 5.1.1 Tipo de investigación.

El tipo de investigación que se utilizó en la investigación fue de tipo descriptivo, que ayudó al logro de los objetivos.

Para determinar las implicaciones ambientales que tiene la mecanización y las posibles consecuencias que traerá para la población y para el ambiente, se hizo una evaluación de impactos ambientales y un análisis de los impactos negativos significativos, para culminar con el plan de manejo ambiental que sirve como soporte documental para investigaciones futuras.

No obstante, existieron antecedentes de investigación que sirvió de soporte para la construcción, el desarrollo del diagnóstico y la caracterización ambiental para esta problemática en el departamento de Risaralda. Cabe resaltar la participación que tuvo el semillero de Economía Ambiental y de los recursos naturales de la Universidad Tecnológica de Pereira para la obtención y continuidad de este tema de investigación.

A través de las técnicas e instrumentos metodológicos se definió la información necesaria brindada por instituciones, academia y corteros de caña de azúcar que sirvió como insumo para el análisis de la información y obtención de resultados.

### 5.2 Población muestra

La investigación se desarrolló tomando como referencia los corteros de la caña de azúcar que trabajan en el Ingenio Risaralda y el cultivo de la caña de azúcar en el municipio de La Virginia y el corregimiento de Caimalito del municipio de Pereira.

## 6. METODO DE INVESTIGACIÓN

### 6.1 Fases de investigación

6.1.1 Fase Diagnóstica: Esta fase abarcó las fases exploratoria y descriptiva de la investigación.

#### *Objetivo Específico*

Elaborar un diagnóstico de las implicaciones económicas y socio- ambientales que trae la mecanización del corte de la caña de azúcar en el municipio de La Virginia y el corregimiento de Caimalito del municipio de Pereira, Risaralda.

#### a) *Diagnóstico.*

Para realizar el diagnóstico, se procedió inicialmente a la recopilación de la información del proyecto que realizó el Semillero de Economía Ambiental y de los Recursos Naturales de la Universidad Tecnológica de Pereira en el año 2012, donde se identificó las características socioeconómicas de los corteros de la caña de azúcar en el área de estudio, el cual se realizó mediante la recolección de información cualitativa y cuantitativa, además de la información bibliográfica que sirvió de soporte para la investigación.

#### b) *Toma de muestras.*

Para definir las características socio- económicas del sitio de estudio, se llevaron a cabo n= 76 encuestas semi-estructuradas por medio de *Muestreo aleatorio* complementado con el *Muestreo bola de nieve*, revisión documental e historias de vida, además de la generación de espacios de diálogo abierto. Fueron necesarias 8 visitas para la recolección de dichas encuestas (En el anexo No. 1, se evidencia la encuesta semi-estructurada que se le realizó a los corteros de caña de azúcar).

#### c) *Percepciones*

Para determinar las percepciones de los corteros con respecto a la transición del corte manual al uso de maquinaria, se usó lo planteado por Rye (2006). Se generaron una serie de palabras que representan en un amplio espectro las características y las percepciones de los corteros con respecto a la transición. Haciendo la siguiente pregunta ¿Qué tan adecuado considera usted que las siguientes palabras describen el proceso de mecanización para recolección de la caña de azúcar? Se preguntó por las siguientes palabras clave: Desplaza trabajadores, Generación de desempleo, Tecnología innecesaria, Mejora calidad del ambiente, Facilita el trabajo, Mayor tiempo de descanso. La calificación fue 1=no adecuado y 2= adecuado.

#### d) *Línea base*

Para determinar todos los aspectos ambientales del sitio de estudio, se realizó revisión bibliográfica del sitio y además se relacionó con la actividad cañera de la zona de influencia directa.

6.1.2 Fase Analítica: En esta fase se analiza la información obtenida del diagnóstico.

La metodología que se utilizó para determinar los impactos ambientales, fue la Evaluación de Impactos Ambientales, por medio de una valoración cuantitativa del impacto ambiental, se analizó por una parte los sistemas ecológicos naturales, y por otra, una serie de acciones tecnológicas del hombre, de manera que viendo las interacciones que se producen entre ambos, proporcionó una idea real del comportamiento del sistema.

La metodología identificó la relación causa-efecto entre acciones del proyecto (mecanización) y factores del medio potencialmente impactados.

*Objetivo específico*

Describir los impactos económicos y socio- ambientales que trae la mecanización del corte de la caña de azúcar en el municipio de La Virginia y el corregimiento de Caimalito del municipio de Pereira.

*a) Identificación de las Actividades.*

Se debió identificar en el proceso de la caña de azúcar, el corte de la caña de azúcar, las diferentes actividades mediante la revisión bibliográfica que se realizó con anterioridad.

*b) Identificación de los componentes ambientales del entorno susceptible a recibir impactos.*

Después de haber realizado la línea base, se identificaron los componentes ambientales que son necesarios para concatenar en la matriz de identificación.

*c) Valoración cualitativa de impacto ambiental (‘‘Matriz de identificación de impactos’’).*

Se debió tener en cuenta la determinación de los aspectos ambientales e impactos por medio de información secundaria encontrada en el proceso investigativo, además de otros proyectos que se puedan semejar a este. Se realizó consulta del proyecto del semillero antes mencionado.

Una vez que se identificaron las actividades y los componentes ambientales, que son impactados por la actividad propia dicha de la mecanización, fue relevante la matriz de identificación que permitió obtener una valoración cualitativa. (Véase en el Formato No. 1.)

*d) Valoración cuantitativa del impacto ambiental (matriz de valoración de impacto ambiental).*

En la valoración cuantitativa del impacto ambiental, se calificaron los aspectos ambientales con atributos de la siguiente manera:

Formulación de impactos ambientales:

$$I: (3*I) + (2*EX) + MO + PE + PO + SI + AC + EF+ PR +MC$$

Según la anterior fórmula, se pudo determinar la valoración de los impactos ambientales, seguido de la semaforización respectiva, que ayudó en la selección de los impactos más significativos.

Tabla 5. Atributos de valoración cuantitativa del impacto ambiental

Naturaleza(N): ((+) Ó (-) (Impacto Beneficioso +(B) o Potencial -(P))		Ocurrencia(O): Potencial (P) o Real (R)	
Requisitos legales (RL): Aplica (SI); No Aplica (NO)			
Intensidad (I) Muy alta: 2 Alta: 1	Persistencia (PE) Permanente: 4 Temporal: 2 Fugaz: 1	Acumulación (AC) Acumulado: 4 Simple: 1	Recuperabilidad (MC) (Con acciones humanas) Irrecuperable: 8 Mitigable: 4 Recuperable a mediano plazo: 2 Recuperable inmediatamente: 1
Extensión (EX) Crítico: 12 Total: 8 Parcial: 4 Local: 2 Puntual: 1	Probabilidad (PO) Cierto: 12 Muy frecuente: 8 Frecuente: 4 Poco Frecuente: 2 Esporádico: 1	Efecto (EF) (Relación Causa- Efecto) Directo: 4 Indirecto: 1	
Momento (MO) Crítico: 8 Inmediato: 4 Mediano Plazo: 2 Largo Plazo: 1	Sinergia (SI) Muy sinérgico: 4 Sinérgico: 2 Sin sinergismo: 1	Periodicidad (PR) Continuo: 4 Periódico: 2 Irregular/Discontinuo: 1	

Fuente: Conesa, V. et al. 1995

f. *Priorización de impactos*

Con relación a los anteriores (valores de impacto ambiental), se tuvo en cuenta que (I) representó la importancia del impacto y dependiendo de la sumatoria de los diferentes atributos, se estableció una calificación de los impactos, de acuerdo con los siguientes rangos que se definen como semaforización.

Cuadro 2. Semaforización de los impactos ambientales

Impactos	Valor (IA)
<b>B</b> Bajo	< 25
<b>M</b> Medio	25 a 50
<b>A</b> Alto	51 a 75
<b>C</b> Muy alto o Crítico	> 75

Fuente: Conesa, V. et al. 1995



6.1.3 Fase propositiva: Aquí se realizó la formulación del Plan de Manejo Ambiental.

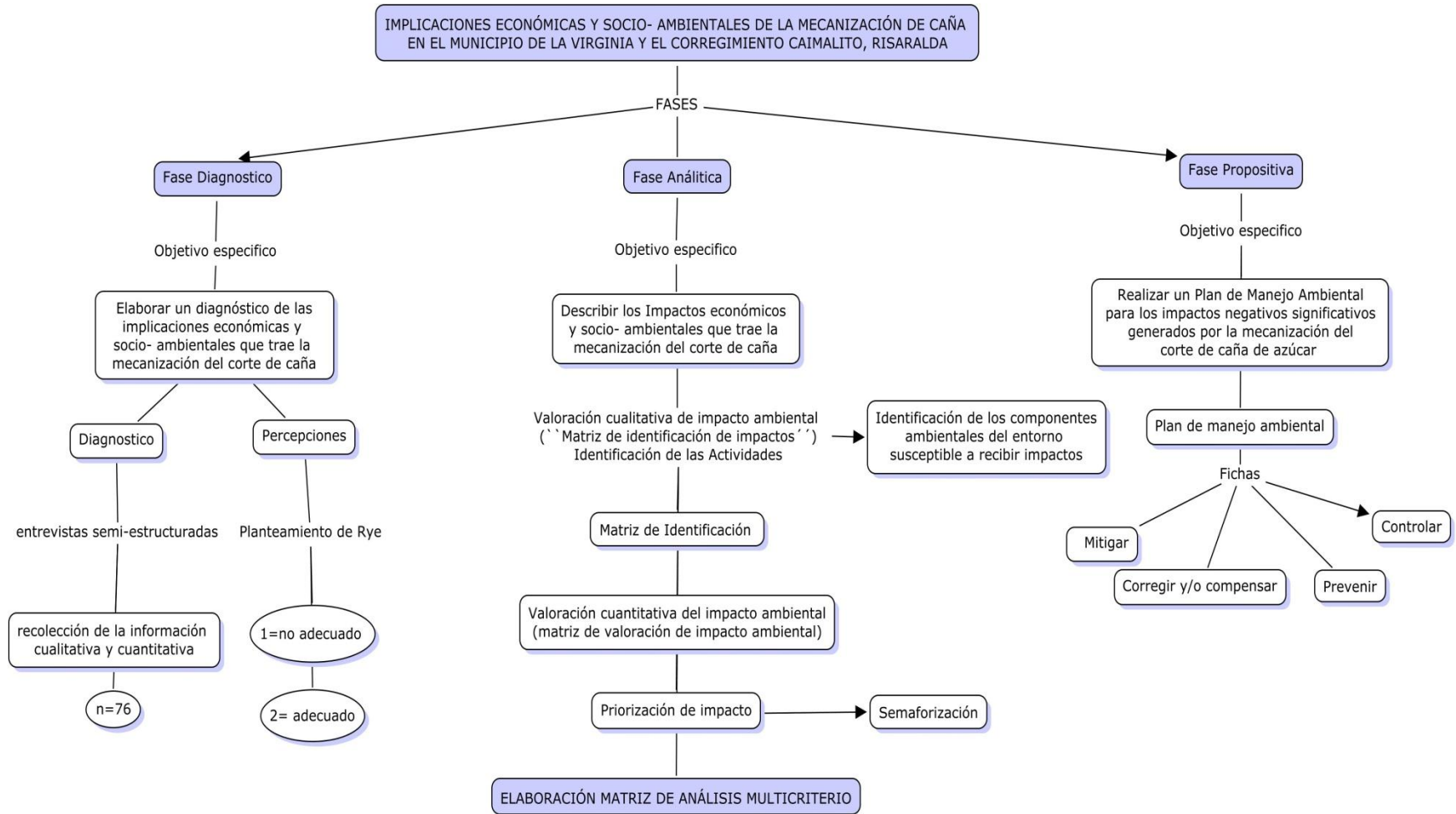
Objetivo Específico.

Realizar un Plan de Manejo Ambiental para los impactos negativos significativos generados por la mecanización del corte de la caña de azúcar en el municipio de La Virginia y el corregimiento de Caimalito del municipio de Pereira.

*a. Plan de manejo ambiental.*

Con base en el análisis de la información alcanzada mediante las entrevistas, percepción y evaluación de impactos ambientales generados en el sitio de estudio y el resultado de la semaforización, se realizó el Plan de Manejo Ambiental estableciendo programas y proyectos enfocados a prevenir, corregir, mitigar o compensar los impactos negativos significativos generados por la implementación de máquinas para el corte y alza de la caña de azúcar.

Figura 1. Mapa conceptual de la metodología implementada.



Fuente: Elaboración Propia

Figura 2. Método de investigación



Fuente: Elaboración propia

## 7. ALCANCES Y LIMITACIONES

### 7.1 Alcances

En este trabajo de grado se pretende proponer posibles alternativas de solución a los impactos ambientales negativos significativos que trae la mecanización del corte de la caña de azúcar en el municipio de La Virginia y el corregimiento de Caimalito del municipio de Pereira, Risaralda por medio de un plan de manejo ambiental, basado en la evaluación de impacto ambiental, donde se tomaron los impactos más significativos con el fin de establecer acciones que son requeridas para prevenir, mitigar, controlar y corregir los posibles efectos o impactos ambientales negativos causados por la actividad; para alcanzar este objetivo fue necesario realizar un diagnóstico de las implicaciones económicas y socio-ambientales que trae la mecanización del corte de la caña de azúcar, con el fin de conocer e identificar los impactos económicos y socio-ambientales actuales, la existencia de debilidades y fortalezas frente a la mecanización del corte de la caña de azúcar, y las relaciones entre los diferentes actores; para proporcionar información se utilizaron fuentes secundarias e interacción con la comunidad en la que fue desarrollada una encuesta semiestructurada, que dio como resultado el nivel de ingreso de los corteros de la caña de azúcar, las condiciones de trabajo y de vida entre otras.

La trascendencia de esta investigación radica en brindar alternativas de solución a los impactos ambientales y sociales significativos que trae la mecanización; también se pretende que este trabajo sirva para otras investigaciones y contribuya al desarrollo de nuevas ideas.

### 7.2 Limitaciones

En el desarrollo de este trabajo de investigación se identificaron algunos limitantes como la escasa información suministrada por algunas entidades, también la poca colaboración por el ingenio Risaralda y las diversas cooperativas, que después de solicitar con tiempo información no fue posible tener acceso a ella, esto imposibilitó conocer con exactitud el comportamiento y el proceso de la actividad del corte de la caña de azúcar, desde una posición más directa.

Por otro lado se presentó poca y desactualizada información suministrada por la CARDER y la Gobernación, referente al municipio de la Virginia, estas no disponía de argumentos ni de datos exactos que pudieran brindarnos un diagnóstico más actual del municipio.

Además de lo anterior, se presentó limitaciones en la búsqueda de datos, había información que tenía de cierta forma contradicciones que nos llevaban a un desequilibrio en la búsqueda de información.

## CAPÍTULO II. RESULTADOS Y ANÁLISIS

---

### 8. DIAGNÓSTICO DE LAS IMPLICACIONES ECONÓMICAS Y SOCIO-AMBIENTALES QUE TRAE LA MECANIZACIÓN DEL CORTE DE LA CAÑA DE AZÚCAR.

#### DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

##### 8.1 Localización

La zona de influencia se delimitó con respecto a la ubicación del sitio de estudio, el cual es el municipio de La Virginia y el corregimiento de Caimalito del municipio de Pereira, Risaralda, y el cultivo de la caña de azúcar en este sitio, donde se encuentran todos los aspectos ambientales con los que la mecanización del corte de la caña de azúcar tendrá alguna interacción; a pesar de que el ingenio está en jurisdicción del municipio de Balboa (Risaralda), el mayor número de trabajadores se encuentran en los municipios de estudio por la cercanía a los cañaduzales.

El sitio de estudio, es de gran importancia ya que su ubicación es estratégica, por su cercanía con Pereira, hace que este lugar, esté dentro del triángulo de oro integrado a las principales ciudades del país (Bogotá D.C., Santiago de Cali y Medellín). De cada uno de los extremos de este triángulo se desprenden vías que conectan con el resto del país y el exterior ya sea por vía marítima (puertos del Caribe y del Pacífico o vía terrestre, Venezuela y Ecuador) (Pineda, A. 2008).

El municipio de La Virginia se encuentra localizado en la región andina a 899 msnm sobre el valle de los ríos Cauca y Risaralda, adscrito en la parte media central del departamento de Risaralda, a 30 km. del municipio de Pereira, capital departamental, y hace parte del área metropolitana del Centro Occidente. Cuenta con una población total de 34.177 habitantes, de los cuales el 98.34% (33.609) están localizados en zona urbana y un 1,66% (568) en zona rural. 14.387 son hombres y 15.708 mujeres. El municipio comprende el 3.81% de la población total del Departamento de Risaralda. (Proyección según DANE). Su área total es de 33 kilómetros cuadrados (Km), siendo este, uno de los municipios con menor área del Departamento de Risaralda y de Colombia.

Sus terrenos van de planos a ondulados, situados en la confluencia de los ríos Risaralda y Cauca, a los 4°54' de latitud norte y 75°93' de longitud al oeste del meridiano de Greenwich. Limita por el norte con el departamento de Caldas a la altura del municipio de Belalcázar, por el sur con el municipio de Pereira (corregimiento de Caimalito), por el oriente con los municipios de Pereira y Marsella, y por el occidente con los municipios de Balboa y Santuario (CARDER, 2005; pág. 7).

Mapa 1. Localización del área de estudio.



Fuente: Propia. 2012

Asimismo, el corregimiento de Caimalito cuenta con 7.526 habitantes (Proyección según DANE) se encuentra a 899 msnm sobre el valle del río Cauca y está dentro de la jurisdicción del municipio de Pereira. Ubicado en el Departamento de Risaralda, con una extensión de 12.343.68 Hectáreas, cuenta con tres principales veredas denominadas Azufra, La Carbonera y La Paz. El corregimiento es limitante en el sur con el municipio de La Virginia y por consiguiente tiene las mismas características de temperatura y precipitación.

Su ubicación, hace que el Corregimiento de Caimalito, tenga relación con un puerto, igualmente este es un albergue para personas migratorias (desplazados) y sitio de paso hacia los departamentos de Chocó y Antioquia.

## 8.2 Medio abiótico

### 8.2.1 Recurso Agua.

#### 8.2.1.1 Aguas superficiales.

En el sitio de estudio la hidrografía la conforman los ríos Cauca y Risaralda, y las quebradas Mina Rica, La Pizarra, Los Tarros, Guásimo y el Cairo. Estas redes

hidrográficas ayudan a la delimitación con otros municipios, además son de gran importancia para el desarrollo económico del municipio de La Virginia y el corregimiento de Caimalito, ya que son incorporados y utilizados en la irrigación de las tierras aptas para la agricultura (cultivos de la caña de azúcar) y la ganadería, en la extracción de materiales de arrastre de los dos ríos y el beneficio turístico del puerto.

*a) Río Cauca*

El río Cauca es la cuenca más significativo del departamento de Risaralda; cruza por el municipio de La Virginia y el corregimiento de Caimalito del municipio de Pereira, este recibe las aguas de río Risaralda, el cual influye en la población del barrio San Fernando y más hacia el norte, en el municipio de Marsella, sirve de límite con el Departamento de Caldas. Este río es la delimitación para los cañaduzales de los ingenios que están ubicados tanto en Risaralda, como en el Valle del Cauca.

La cuenca del río Cauca tiene aproximadamente 2.455 km<sup>2</sup>. Recibe aguas de ambas cordilleras, particularmente de sus afluentes principales en Risaralda, los ríos La Vieja, Risaralda, Quinchía, Campo Alegre, Otún, Opiramá y San Francisco. A su paso por el sitio de estudio, en su margen sur, el río cuenta con un ancho aproximado de 120 m.

En el estudio Obras de Infraestructura Sanitaria y de protección contra inundaciones para el Municipio de La Virginia y el corregimiento de Caimalito del municipio de Pereira. CARDER- COINCO. 1986, se determinó el nivel de inundación para el municipio de La Virginia en 900 m.s.n.m., para un periodo de retorno de 100 años, con relación a la placa NP-10-CW5 del IGAC, la cual se localiza en el atrio de la Iglesia del Carmen (Carrera 4 entre calles 3 y 4). (CARDER, 2005).

*b) Río Risaralda*

El río Risaralda, desemboca en el río Cauca en el casco urbano de La Virginia; este tiene influencia sobre el municipio de La Virginia entre el sector de La Isla y la cabecera municipal, tramo que presenta una serie de variaciones en antiguas líneas de flujo y meandros abandonados, los cuales fueron analizados para los años 1961– 1980 y 1980– 1994, el análisis que detectó una serie de recortes en la longitud del cauce de 11.33 y 2.96 km. respectivamente, lo cual significa que presentaron tasas de reducción de 0.60% y 0.21% km/año, para los mismos períodos. Entre los años 1961 hasta 1995, el cauce disminuyó un promedio de 0.43 km. (430 m) por año, lo cual tiene como implicación, aumentar la velocidad del cauce.

Esto lleva a problemas serios, e impactos ambientales como alteración de la estabilidad del suelo, además de la necesidad de generar control en los focos erosivos que podría tener. La margen de este río, está en constante riesgo de

inundaciones o aumento de la capacidad erosiva del río al tiempo que hace el sector más propenso a la ocurrencia de inundaciones, que suele notarse en época de lluvia.

*Tabla 6. Eco región Eje Cafetero. Río Risaralda, valores promedio de los parámetros de importancia sanitaria y calidad biótica medidos en el cauce principal. 1999-2000.*

PARAMETRO	Desembocadura
Caudal (m <sup>3</sup> /s)	Q. medido:37.9
pH (unidades)	6,5-7,4
Temperatura (grados)	21-22,5
Turbiedad (UNT)	252,5
Oxígeno disuelto (mg/l)	7,0
DBO5 (mg/l)	1,4
Sólidos Totales (mg/l)	614,0
Nitratos (mg NO <sub>3</sub> /l)	2,45
Fosfatos (mg PO <sub>4</sub> /l)	0,59
Coliformes totales (NMP/100 ml)	1,35 x 10 <sup>5</sup>
Coliformes fecales (NMP/100 ml)	5,0x 10 <sup>4</sup>

*Fuente: CARDER. Reporte de resultados internos. Programa: Monitoreo de corrientes superficiales, 2001*

El río Risaralda, limita el municipio al lado occidental y parte del norte, con un ancho aproximado de 30 m. Este afluente es muy substancial para el municipio de La Virginia, pues brinda para la economía del sector, al igual que el río Cauca, diversas formas de empleo para la población que se favorece como por ejemplo con el material de arrastre e inclusive para el sector agrícola es indispensable para el riego.

## 8.2.2 Recurso Aire.

### 8.2.2.1 Clima

El clima del departamento de Risaralda esta intervenido por masas de aire húmedo sobre la cordillera Occidental y la depresión del río Cauca; estas condiciones hacen que se hallen un clima muy húmedo en la vertiente Occidental y otra húmeda con propensión seca en la vertiente oriental hacia el valle del río Cauca.

La temperatura promedio es de 27 grados centígrados, la pluviosidad del municipio de La Virginia y el corregimiento de Caimalito del municipio de Pereira, se caracteriza por dos períodos de lluvia al año; en el primer semestre del año, se encuentra en los meses de marzo a junio, (precipitación promedio mensual de 175.65 mm) y en el segundo semestre, los meses de agosto, septiembre y octubre (precipitación promedio mensual de 156.5 mm).La precipitación en estos dos municipios, varía entre 1.800 y 1.900 mm/año.



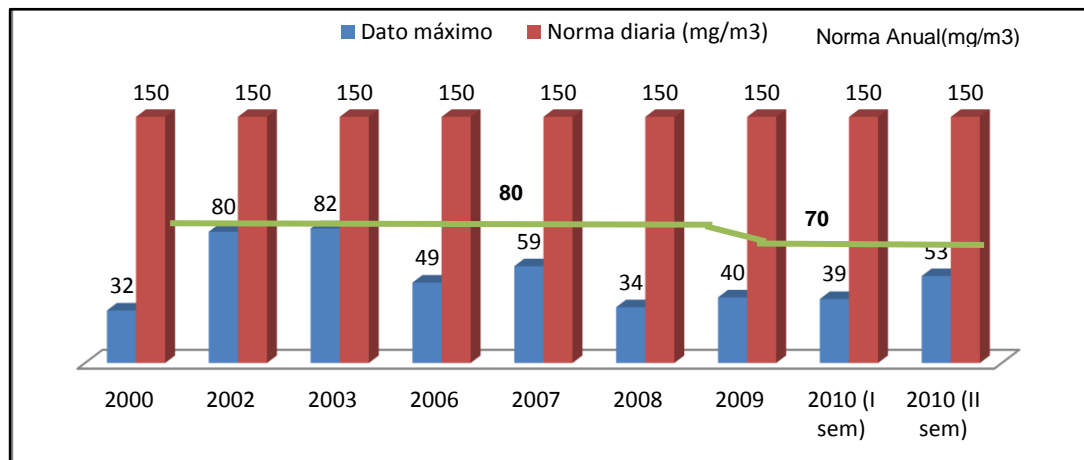
El brillo solar de este sitio depende de la nubosidad y por ende el máximo se presenta en los meses con menos precipitación y los mínimos en los meses con menos lluvia. Por consecuente, los meses donde se presenta el máximo son los meses de enero, julio, agosto, y los menores en Abril, Mayo y Octubre.

Los vientos en el sitio de estudio se ubican sobre la parte final del valle del río Risaralda, donde existe una circulación entre el valle de este río, causante de vientos cálidos y masas de aire frío originarias de las zonas altas.

### 8.2.3 Calidad del aire.

Según el Sistema de Información Ambiental y Estadístico de la CARDER, se estableció por medio de datos de calidad del aire, que se encuentran todos los parámetros en condiciones buenas, con referencia a la norma anual y diaria en los últimos años como lo muestra la siguiente figura:

Figura 3. PM10 Dato máximo vs norma diaria y norma anual 2000 a 2010



Fuente: Sistema de Información Ambiental y Estadístico 2011.

Según los datos anteriores, se puede deducir que el sitio de estudio, está bajo las condiciones de calidad del aire por debajo de lo establecido por la ley, tanto anualmente, como diariamente. Solo para el años 2002 y 2003, se pudo evidenciar que el promedio anual de la calidad del aire, junto con el promedio anual de la norma, estuvo en iguales condiciones. Pero a través de los años se regulo el promedio (mg/m3).

### 8.2.4 Recurso Suelo.

#### 8.2.4.1 Subsuelo (composición, profundidad, etc.).

Los suelos de esta región, se han constituido principalmente por las cenizas volcánicas, con mucha profundidad y fertilidad media, pero en el valle del río Cauca, los suelos tienden a ser neutros, los cuales proporciona a los cultivos de la caña de azúcar y a la producción agropecuaria un alto grado de fertilidad.

#### 8.2.4.2 Geomorfología.

En este sector, hay sectores muy quebrados, no importa la altura de la montaña; estos suelos debido a la constitución de los mismos, son superficiales, pero cuentan con afloramientos rocosos. El riesgo que tienen estos suelos sueltos, son los riesgos a la erosión y remoción en masa.

La mayor parte del municipio de La Virginia y el corregimiento de Caimalito del municipio de Pereira, tiene un tipo de relieve de un relleno aluvial de los ríos Cauca y Risaralda, debido a esto, se presenta un alto nivel freático, de aproximadamente 1.5 metros en promedio.

En el departamento de Risaralda, está vinculado con las fallas del sistema Romeral, que afecta directamente los depósitos de las formaciones La Paila y Zarzal, es decir que en sitio se localiza en medio de dos fallas geológicas importantes tanto por su extensión, como cercanía con el casco urbano del municipio de La Virginia y el corregimiento de Caimalito del municipio de Pereira, se encuentran entonces la falla Anserma nuevo localizada al occidente del sitio de estudio y la falla Quebrada nueva al oriente (se tiene conocimiento de que es la más activa, ya que muestra evidencia de micro tectónica), además de la falla La Virginia.

Existe la posibilidad de que si hay un sismo a gran escala, estas fallas sean amplificadoras de las ondas y por ende pueden ocasionar graves daños no solo al medio construido, sino también a la población.

#### 8.2.4.3 Geología.

##### a) Unidades Litológicas

- *Formación La Paila*: Esta unidad aflora en el valle del Río Cauca, al sur de Cartago particularmente, sin embargo, se presentan remanentes en una franja Norte – Sur, controlada por el callamiento superficial, hacia el oriente de La Virginia. Dentro del área de estudio esta unidad aflora indirectamente, pero hace parte integral del subsuelo subyaciendo depósitos más jóvenes.
- *Depósitos de meandros abandonados holocénicos (Qalm)*: Debido a las condiciones de desplazamiento de los ríos Cauca y Risaralda, y a las características geomorfológicas, la dinámica fluvial ha concedido meandros, que han sufrido transformaciones con el paso de los años, por fenómenos de erosión y depositación por la forma direccionada al flujo. Estos depósitos están relacionados con el caudal, carga, perfil del cauce y tipos de creciente.
- *Rellenos antrópicos (Qh)*: Este depósitos es poco escaso y en este lugar se da por la planicie del valle. Este tipo de relleno, se halla disgregado en el casco urbano del municipio de La Virginia y el corregimiento de Caimalito del municipio de Pereira. En algunos casos se asocian a aquellos botaderos de basuras en sitios residenciales y alledaños especialmente en la zona de la madre vieja donde funcionaba el antiguo botadero municipal. Los rellenos antrópicos demuestran que los depósitos muestran valores de resistencia promedio más pequeños a suelos naturales, logrando en ciertos casos

disminuciones por lo menos del 40%. Teniendo en cuenta, la descripción y propiedades geomecánicas de otras características de rellenos, es visible, que la manera de los índices de resistencia y humedad es aleatorio. Este proceso, hace que hayan ciertos inconvenientes geotécnicos para los cimientos e instalaciones de las construcciones, por la disposición y amplificación de las ondas sísmicas.

#### 8.2.4.4 Superficie.

La cobertura de la tierra con mayor territorio en el municipio de la Virginia y el corregimiento de Caimalito del municipio de Pereira es de uso agrícola, con un total de 80, 03% en comparación con los bosques y áreas seminaturales que es de 12.86%. Las superficies de agua corresponden a un 1,79% y los territorios artificializados tienen una cobertura total de 5,32%.

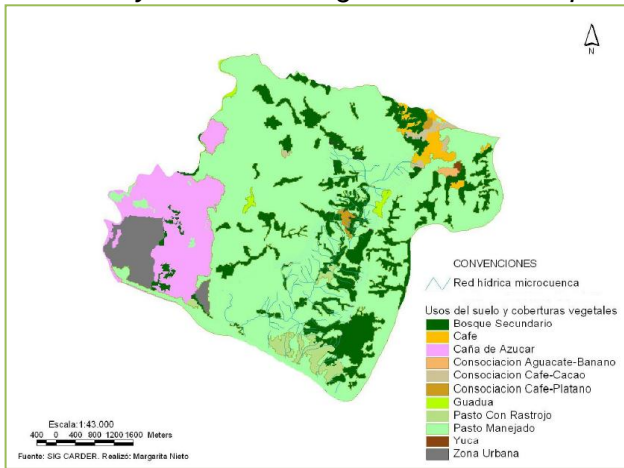
El uso de la tierra en el sitio de estudio, se basa en lo pastos manejados con 1.846,35 hectáreas, equivalentes al 57.03%, el rastrojo con 360.45 hectáreas equivalentes al 11.13% y la caña de azúcar con 337.33 hectáreas equivalentes al 10.42% representan los principales usos del municipio de La Virginia y el corregimiento de Caimalito del municipio de Pereira. Lo que indica que las actividades pecuarias relacionadas con la ganadería y las actividades agroindustriales relacionadas con el cultivo de la caña de azúcar, son las principales actividades económicas del lugar. (CARDER. 2005).

Además cuenta con un menor porcentaje de cultivos de bosque natural secundario, guadua, zonas urbanas, café, cítricos, recreación, plátano, maíz, frutales, ganadería entre otros cultivos más pequeños que son básicos en la alimentación de los habitantes del municipio.

La Actividad económica más característica es la agricultura de frutas cítricas, plátano, compra de café y cacao, además se presentan otros dinamismos agroindustriales como el proceso de la caña de azúcar con el ingenio Risaralda, además de servicios derivados de este proceso como lo son el transporte, el corte y el alce de este producto; el 80% de los trabajadores permanentes en el ingenio Risaralda, son habitantes del municipio de la Virginia y el corregimiento de Caimalito del municipio de Pereira, gracias a su cercanía con el sitio; además se presenta en el lugar, comercio y ganadería.

Un componente importante para el desarrollo del lugar, es la explotación de material de arrastre, al igual que la pesca, se beneficia por su ubicación estratégica y de los cuerpos de agua. Los habitantes de estos dos sitios, por lo general se desplazan hacia la ciudad de Pereira, para obtener oportunidad de empleo. El sector es perfilado como una ciudad con grandes oportunidades para el turismo, y proyectos asociados a este sería "El Puerto Dulce de Colombia" por ser un sitio cercano a uno de los principales ríos del país.

Mapa 2. Usos del suelo y coberturas vegetales del municipio de La Virginia.



Fuente: (Nieto, M. 2007)

La economía del municipio del sitio de estudio no tiene una tendencia definida en cuanto a la economía, pero se puede establecer como parte importante para economía a las empresas madereras, extracción de materiales de arrastre, ecoturismo y la construcción. En la zona rural, su economía se presenta en el sector de la ganadería y el cultivo de la caña de azúcar.

### 8.3 Medio biótico

#### 8.3.1 Flora.

El municipio de La Virginia y el corregimiento de Caimalito del municipio de Pereira, tienen una cobertura del suelo, según el Sistema de Información Ambiental y estadístico de la CARDER, un total de Bosque Natural y secundario (Bn/Bs) con un total de 526,70 hectáreas, Bosque Plantado y guadua de 16.10 hectáreas; allí se pueden identificar Asteraceae (familia del botón de oro y chilcos) es la más abundante, le sigue Poaceae (familia de los pastos, guadua), Melastomataceae (familia de los niguitos) y Mimosaceae (familia de los guamos) y Lauraceae (familia del aguacate).

Además se encuentran:

- *Anacardium excelsum*– ANACARDIACEAE
- *Bactris gasipaes var. chichagui*– ARECACEAE
- *Syagrussancona*– ARECACEAE
- *Garcinia madrunno*– CLUSIACEAE
- *Heliconia mutisiana*– HELICONIACEAE
- *Heliconia platystachys*– HELICONIACEAE
- *Nectandra turbacensis*– LAURACEAE
- *Persea americana* – LAURACEAE
- *Cedrela odorata*– MELIACEAE

- *Macluratinctoria*– MORACEAE

### 8.3.2 Fauna.

#### 8.3.2.1 Insectos en el cultivo de la caña de azúcar.

El cultivo de la caña de azúcar en Colombia es deteriorado por insectos que producen gusanos en la planta y pueden llegar a ser plagas que reduzcan la productividad y causen pérdidas a los cañicultores. Por otro lado, existe en los cultivos fauna benéfica que ayuda a controlar a las plagas para que no causen daños económicos. Los cuales, principalmente se encuentran:

- Barrenadores
- Chupadores
- Cogolleros
- Defoliadores

Teniendo en cuenta con los anteriores, se tiene identificado poblaciones plagas como: barrenadores de la caña de azúcar *Diatraea saccharalis* (F.) y *Diatraea indigenella* Dyar & Heinrich que se controlan con parasitoides *Billaea (Paratheresia) claripalpis* (van der Wulp) y *Lydella (Metagonistylum) minense* (Townsend), que afectan las larvas de los barrenadores, y de *Trichogramma exiguum* Pinto y Platner, que parasita el estado de huevo de dichos insectos. (Gómez *et al.*, 1994). Por otro lado, el cuidado con la población de especies de *Diatraea* se contrarresta con oponentes oriundo (*Jayneleskia jaynessi* y *Cotesia* sp).

Se pueden encontrar entonces en los cultivos especies como:

- *Jayneleskia jaynessi*, mosca parasitoide de *Diatraea* spp.,
- *Lydella minense*, mosca parasitoide de especies de *Diatraea*.
- *Billaea claripalpis*, mosca parasitoide de especies de *Diatraea*.
- *Trichogramma exiguum*, parasitoide de huevos de *Diatraea* spp.
- *Cotesia* sp., parasitoide de larvas pequeñas de *Diatraea saccharalis*.

Además de los anteriores insectos, coleópteros que son denominadas como plagas ocasionales, como el picudo rayado *Metamasius hemipterus sericeus* (L.) y el picudo negro *Rhynchophorus palmarum* (L.), casualmente está el cucarrón de invierno, *Podischnusagenor* (Olivier), en época de invierno, los coleópteros mayores abren huecos en el tallo para realizar reproducción y de allí mismo alimentarse, lo cual debilita el tallo y causa daños en los cultivos.

Otros insectos asociados a los cultivos de la caña de azúcar.

El gusano cabrito de la caña de azúcar, *Caligo illioneus oberon* Butler, (se alimentan de las hojas de la caña de azúcar)

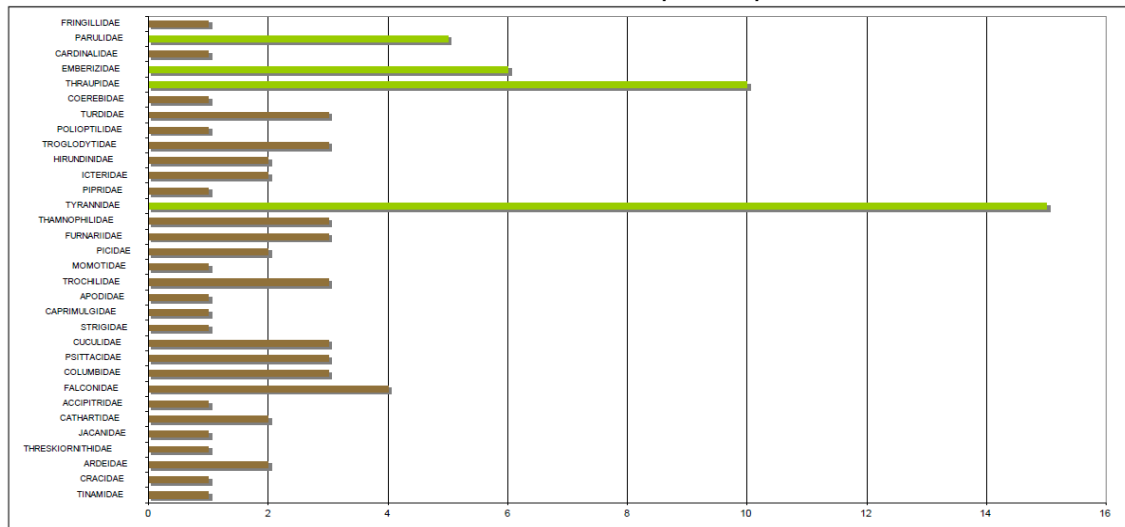
- La avispa *Telenomus* sp.
- El pulgón amarillo, *Sipha flava* (Forbes).
- *Chrysoperla carnea* (Stephens).

- *Chrysoperlarufilabris* (Burmeister).
- *Leucochrysa* sp.
- *Ceraeochrysa cubana* .
- El salivazo de la caña de azúcar, *Aeneolamia varia* (F.).
- *Aeneolamiareducta* (Lallemand)
- *Aeneolamialepidior* (Fowler)
- *Aeneolamiaflavilatera* (Urich)
- *Aeneolamia rubra* (L.)
- *Mahanarvaandigena* (Jacobi)
- *Zulia carbonaria* (Lallemand)
- *Prosapia simulans* (Walker)
- La chinche de encaje
- *Leptodictyatabida* (Herrich-Schaeffer)
- La cochinilla rosada, *Saccharicoccussacchari* (Cockerell)
- La escama blanca, *Duplachionaspisdivergens*(Green)
- la escama elongada, *Pulvinaria elongata* Newstead
- Saltahojas antillano, *Saccharosydnesaccharivora* (Westwood)
- Hormiga loca, *Paratrechina fulva* (Mayr).

### 8.3.2.2 Aves.

Se registraron en total 88 especies de aves, pertenecientes a 32 familias taxonómicas. La familia de los Atrapamoscas –Tyrannidae y las Tangaras - Thraupidae tuvieron el mayor número de especies con 15 y 10 especies respectivamente. La siguiente figura muestra la distribución del número de especies por familia Taxonómicas. (Nieto, M. et al 2010)

Gráfico 1. Distribución, número de especies por familia de aves.



Fuente: Nieto, M. et al 2010.

En relación con las unidades del paisaje identificadas se clasificaron las especies de acuerdo a su presencia en las coberturas. 24 (27.6%) especies fueron identificadas en pastos; 48 (55.17%) especies en pastura con rastrojo; 35 (40.22%) en rastrojo avanzado; 33 (38%) especies en bosque secundario y 4 (4.6%) en ecosistemas de humedal. La riqueza de especies tiene coincidencia con la mayoría de muestreos en las coberturas de pasto con rastrojo y rastrojo avanzado.

El número de especies que fueron registradas solo en cobertura de bosque secundario fueron 19 (21.83%), en su mayoría de la familia de las Tangaras – Thraupidae; Atrapamoscas – Tyrannidae y Reinitas – Parulidae. Aquellas especies que comparten uso de las coberturas de rastrojo avanzado y bosque secundario fueron 21 (24.13%).

### 8.3.2.3 Mamíferos.

Estas especies de mamíferos son evidenciados, por estudios que estuvieron determinadas por los registros de huellas, sonidos o registros visuales. (López, J. 2010)

Entre los mamíferos que se pueden encontrar en el sitio de estudio están:

*Tabla 7. Mamíferos en el sitio de estudio.*

<b>MAMIFEROS</b>	
Manta	Morrocoy
Manteja	Ardilla de Cola Roja
Perro de monte	Ardilla Común
Oso Mielero	Ardilla Colorada
Martucha	Guatín
Night Walker	Guaqueque
Tigrillo Negro	Ñeque
Gato Montes	Picure
Yaguarundi	Perezoso de dos dedos
Tayra	Comadreja Grande
Comadreja	Zarigüeya Común
Umba	Chucha Común
Tejón	Zorra Chucha
Perro del Monte	Gamba
Cabeza de Viejo	Zorro Perro
Armadillo Narigón de nueve bandas	Zorro Perruno
Armadillo de Cola Pelada	

*Fuente: Nieto, M. et al 2010.*

### 8.3.2.4 Anfibios y reptiles.

Se registraron un total de 31 individuos, correspondientes a 7 especies de anfibios (Clase Amphibia), agrupados en 5 familias (Tabla 9 ) y 8 especies de reptiles

(Clase Reptilia), pertenecientes a 5 familias (Tabla 9). La especie más abundante fue *Hyalinobatrachiumfleischmanni*, ya que fue registrada 9 veces, esto puede ser debido a que se encontraba en época reproductiva, evidenciada por la presencia de numerosas posturas. El resto de las especies fueron menos frecuentes, a excepción de *Pristimantisachatinus* y *Dendropsophuscolumbianus* que se escucharon cantando constantemente.

Los anfibios y reptiles registrados se presentan en las siguientes tablas:

Tabla 8. Anfibios Registrados en la Cuenca

Orden	Familia	Especie	Encontrado en
ANURA	BUFONIDAE	Rhinella marina	Pastizal- Construcciones
	CENTROLENIDAE	Hyalinobatrachiumfleschmanni	Carretera
	HYLIDAE	Dendropsophuscolumbianus	Quebradas (Bosque)
	BRACHYCEPHALIDAE	Pristimantis w-nigrum	Bosque
		Pristimantisachatinus	Pastizal - Humedales
RANIDAE	Lithobatescatesbeianus	Pastizal, Lagos	

Fuente: Nieto, M. et al 2010.

Debido a que el reporte se hace bajo nombres comunes no se precisa aquí como composición taxonómica, ellas son: tortuga Pímpano, por su descripción posiblemente puede ser *Chelydra serpentina* (tortuga que se encuentra registrada en el libro rojo de reptiles con datos deficientes), serpientes como mata ganado o rabo de ají, que probablemente sea una serpiente coral, pero que igualmente puede ser confundida con una culebra falsa coral. (Arias, H. 2010)

Tabla 9. Reptiles registrados en la cuenca.

Orden	Familia	Especie	Encontrado en
SQUAMATA	COLUBRIDAE	Spilotespullatus	
		Imantodescenchoa	Bosque
	GEKKONIDAE	Gonatodesalbogularis	Construcciones
		Lepidoblepharissp.	Construcciones - Bosque
	POLYCHROTIDAE	Anolis tolimensis	Quebrada (Bosque)
		Anolis auratus	Rastrojo Alto
	IGUANIDAE	Iguana	Potrero
KINOSTERNIDAE	Kinosternonleucostomum	Quebradas	

Fuente: Nieto, M. et al 2010.



### 8.3.3 Paisaje.

En el sitio de estudio no hay ecosistemas representativos, pero muy cerca se encuentra la microcuenca de la quebrada Guásimo, además se encuentra en Reservas Naturales de la Sociedad Civil (3 reservas cercanas) que pueden influir en el turismo ecológico de la zona.

## 8.4 Medio construido

### 8.2.2 Acueducto.

La Virginia cuenta con un sistema de acueducto deficiente y es necesario generar alternativas de solución para disminuir el escape de agua (aproximadamente 62.35% de escape de agua) (Esta problemática podría reducirse con la micro-medición, pero el municipio cuenta a partir del año 2012 con el Plan de saneamiento y manejo de vertimientos aprobado y con seguimiento, los cual ayuda a la realización de planes, programas y proyectos encaminados a el manejo de este proceso y la disposición final de aguas residuales). El precio que conlleva la potabilización en este sector, es elevado, debido a los contaminantes que deben ser retirados del río Totuí en la bocatoma. Esto es ocasionado por las actividades económicas del municipio de Santuario, que vierten al cauce alta materia orgánica para su buen funcionamiento (esto tiene una periodicidad aproximada de 6 meses). Por otro lado, el corregimiento de Caimalito del municipio de Pereira cuenta con fuentes abastecedoras del acueducto comunitario de Caimalito I y Caimalito II, proveniente de la quebrada la Carbonera y la quebrada La Trinidad que suministra agua para consumo humano dentro este corregimiento.

*Tabla 40. Cuencas y micro cuencas que abastecen al corregimiento de Caimalito del municipio de Pereira.*

Cuenca	Micro cuencas	Acueductos Abastecidos	Corregimiento
Río Cauca	Quebrada La Carbonera	Caimalito I y Caimalito II	Caimalito
	Quebrada la Trinidad	Carbonera Pasonivel y Carbonera Km 5	
	Quebrada Sin Nombre	Carbonera Km 3	
Río Otún	Río Otún	Caimalito I y Caimalito II	

*Fuente: Diagnostico Acueductos Rurales de Pereira, (2010),*

### 8.4.1 Alcantarillado.

Las aguas vertidas en el municipio de La Virginia y el corregimiento de Caimalito del municipio de Pereira, llegan como disposición final a las aguas del río Risaralda previo al desagüe en el Río Cauca. (Este sector tiene alta probabilidad de inundación, por ende en los alcantarillados no quedan recirculando el agua, sino que se estanca en diferentes sectores lo que facilita una inundación). El sistema de recolección y transporte se hace combinado hasta su sitio de vertimiento final.

El precio total para los suscriptores del servicio de acueducto y alcantarillado en el sitio de estudio es del cuarenta por ciento (40%) del uso total del recurso; pero para los vertimientos, es diferente, puesto que se realiza el mismo cobro para las personas que realicen vertimiento en los ríos ubicados en el sector o el alcantarillado municipal. El precio del servicio de alcantarillado depende del uso y el estrato de los suscriptores.

#### 8.4.2 Vías de Comunicación.

El sitio de estudio cuenta con 26.4 km. de vías, teniendo en cuenta que el 64.4% son terciarias, es decir, cruzan o tienen relación con las viviendas o zonas pobladas de la cabecera municipal de La Virginia y la entrada del corregimiento de Caimalito del municipio de Pereira, y en un sitio de paso llamado comúnmente como “La Variante” con la Troncal de Occidente; el 35.6% adicional tiene vinculación con las carreteras del país, que cruzan por la zona urbana del municipio.

#### 8.4.3 Evolución de la población.

La tendencia poblacional del Municipio de La Virginia y el corregimiento de Caimalito del municipio de Pereira ha mantenido una tendencia de crecimiento positivo.

Es de destacar la presencia de la población urbana del municipio, la cual representa el 97%, lo que significa que el casco urbano de La Virginia y el corregimiento de Caimalito del municipio de Pereira, la población rural del mismo municipio y de otros sectores del país; esto trae consigo situaciones que deben ser analizadas detenidamente, como la demanda de viviendas, empleo, servicios públicos y problemáticas sociales, por cambio de cultura y falta de oportunidades.

### 8.5 Aspectos sociales, culturales y económicos

#### 8.5.1 Educación.

Los niveles de analfabetismo han disminuido los últimos 32 años en la población de 15 a 24 años, de una tasa de 11,1% en 1973 a una tasa de 4,3% en el 2005, según los resultados del Censo General. El 95,7% de la población de 15 a 24 años sabe leer y escribir. Para las cabeceras municipales este promedio es 97,2% y en el resto es de 91,1%.

Según el Censo realizado por el DANE.2005, el 10,9% de la población de 5 años y más no sabe leer, ni escribir y el 10,7% de 15 años y más tiene el mismo nivel (no saben leer, ni escribir)

El 61,3% de la población en cabecera de 3 a 24 años asiste a un establecimiento educativo formal. Los primeros resultados del Censo General evidencian un incremento significativo en los niveles de asistencia escolar en establecimientos formales. En efecto, mientras en 1973 la tasa de asistencia para el rango de edad

de 5 a 6 años fue de 11,1%, en el 2005 esta tasa se ubica en 78%. Para el rango de edad de 7 a 11 años, la tasa de asistencia pasó de 58,5% en 1973 a 92,0% en el 2005.

Para la población entre los 12 y 17 años la tasa de asistencia en 1973 fue 57,4%, y en el 2005 registró 77,8% y para el rango de edad de 5 a 17 años la tasa de asistencia pasó de ser 50,8% en 1973 a 83,3% en el 2005.

Para la población entre los 18 a 24 años, la tasa de asistencia en 1973 fue 19,1%, mientras en el 2005 es de 27,1%.

#### 8.6 Aspectos sociales, culturales y económicos de los corteros de la caña de azúcar en el sitio de estudio

Para determinar los aspectos sociales, culturales y económicos del municipio de La Virginia y el corregimiento de Caimalito del municipio de Pereira, se realizaron 76 encuestas y la recolección de datos fue con *muestreo bola de nieve*, donde los corteros daban referencia de la vivienda del otro cortero. El Corregimiento de Caimalito del municipio de Pereira, fue el sector donde los habitantes reconocían más a los corteros de la caña de azúcar y esto se pudo evidenciar en las encuestas donde la mayor cantidad de encuestas se realizó con (52 encuestas) equivalentes a un 70% y en La Virginia se llevaron a cabo 24 encuestas (restante 30%).

Los barrios donde se realizaron más encuestas fueron El progreso con 29 encuestas (38%), Azufral 19 encuestas (25%), Alfonso López con 15 encuestas (20%), Buenos Aires con 7 encuestas (9%), Veinte (20) de Julio 4 encuestas (5%) y El Edén y San Fernando con 2 y 1 encuesta respectivamente con un total de (2%) y (1%).

Tabla 11. Barrio y Número de corteros de caña de azúcar.

Barrio	Número de corteros de caña
20 de julio	4
Alfonso López	15
Azufral	19
Buenos Aires	7
El Edén	2
El Progreso	29
San Fernando	1

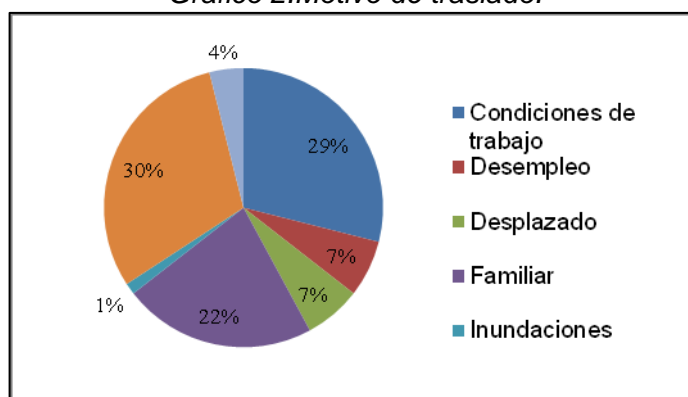
Fuente: Semillero de economía ambiental y de los recursos naturales, 2012

El sitio originario de los corteros con mayor número fue La Virginia, con un número total de 27 personas encuestadas, seguido de 5 personas provenientes del municipio de Pereira y el resto están divididos en 32 ciudades diferentes. Esto quiere decir, que en este sitio se encuentra gran diversidad de culturas, que va desde los Andes (Antioquia) hasta Viterbo (Caldas).

El 29% de los traslados son provocados por condiciones de trabajo, un 22% por razones familiares y un 4% por decisión propia. El desplazamiento y el desempleo tienen un porcentaje equivalente al 7%. El mayor porcentaje de las encuestas realizadas es del 30% que no aplica debido a que son originarios del sector de estudio.

Por otro lado, los encuestados de las dos zonas de referencia tienen las siguientes categorías de tenencia de vivienda: El 52% habitan en una vivienda familiar; el 44% de la población en vivienda arrendada. El 1% cuenta con vivienda propia, el 1% tiene vivienda propia financiada, el 1% ha heredado vivienda, y un 1% habita en vivienda propia y pagada.

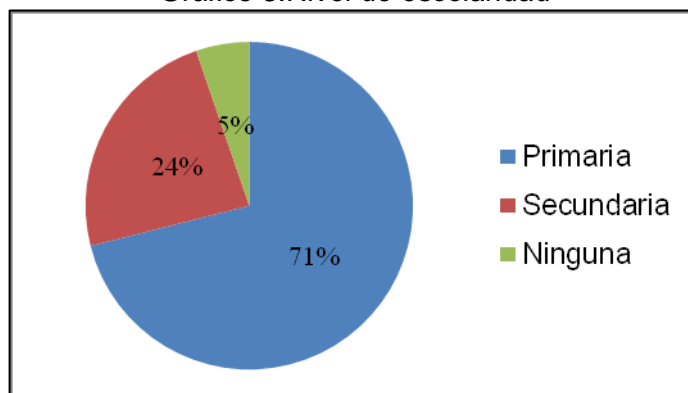
Gráfico 2. Motivo de traslado.



Fuente: Semillero de economía ambiental y de los recursos naturales, 2012

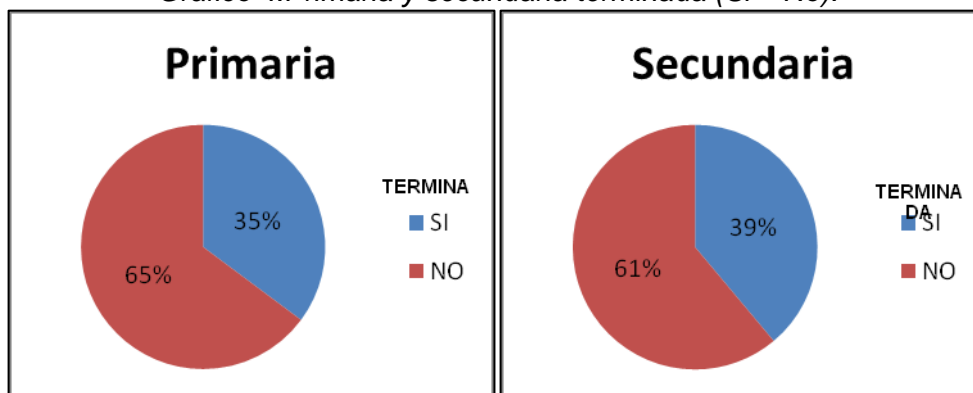
En cuanto al nivel de escolaridad, el 71% de los encuestados (54 corteros) están en el nivel de primaria, del cual el 65% de estos no la han terminado y tan solo el 35% la culminaron. La secundaria cuenta con un porcentaje total del 24% equivalente a 18 corteros, en donde el 61% no han culminado el bachillerato, y un 39% cuentan con la secundaria terminada. El 5% restante no cuenta con algún nivel de escolaridad. El estudio indica que ninguno de los encuestados tiene un nivel de estudio superior. Lo anterior denota que la actividad de corte de la caña de azúcar, es una actividad eminentemente desarrollada por personas con niveles de escolaridad bajos.

Gráfico 3. Nivel de escolaridad



Fuente: Semillero de economía ambiental y de los recursos naturales, 2012

Gráfico 4. Primaria y secundaria terminada (Si – No).



Fuente: Semillero de economía ambiental y de los recursos naturales, 2012

La vinculación laboral de los corteros no es lineal ni única, sino que está dada por diferentes modalidades. El 74% de los corteros entrevistados están vinculados laboralmente con una figura conocida como cooperativa (Matecaña, Progreseemos, Risaralda), el 22% están laborando con contratistas que les ofrecen empleo; solo el 3% trabaja directamente con el ingenio y el 1% restante aparece como prestador de servicios.

Tabla 12. Vinculación laboral

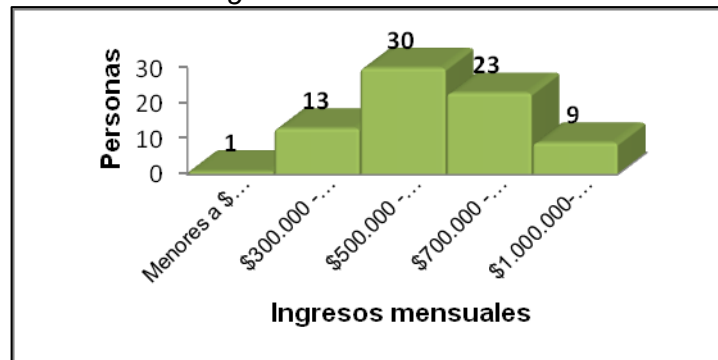
Vinculación Laboral	N° personas
Por contratista	17
Cooperativa	56
Ingenio Risaralda	2
Prestación de servicio	1

Fuente: Semillero de economía ambiental y de los recursos naturales, 2012

En promedio: 30 personas reciben mensualmente entre 500.000 y 700.000 pesos. 23 personas reciben entre \$700.000-\$900.000. 13 encuestados tienen un pago de \$300.000-\$500.000. Tan solo nueve personas tienen un salario mensual de

\$1.000.000-\$1.200.000. Tan solo una persona encuestada recibe mensualmente \$300.000.

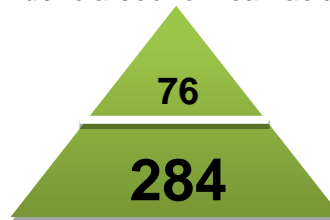
Gráfico 5. Ingresos mensuales de los corteros.



Fuente: Semillero de economía ambiental y de los recursos naturales, 2012

La figura 5, muestra la cantidad de personas que dependen económicamente de los corteros de la caña de azúcar. En otras palabras, el sustento de 284 está en manos de 76 corteros de la caña de azúcar.

Figura 4. Pirámide de dependencia económica hacia los corteros de la caña de azúcar



Fuente: Semillero de economía ambiental y de los recursos naturales, 2012

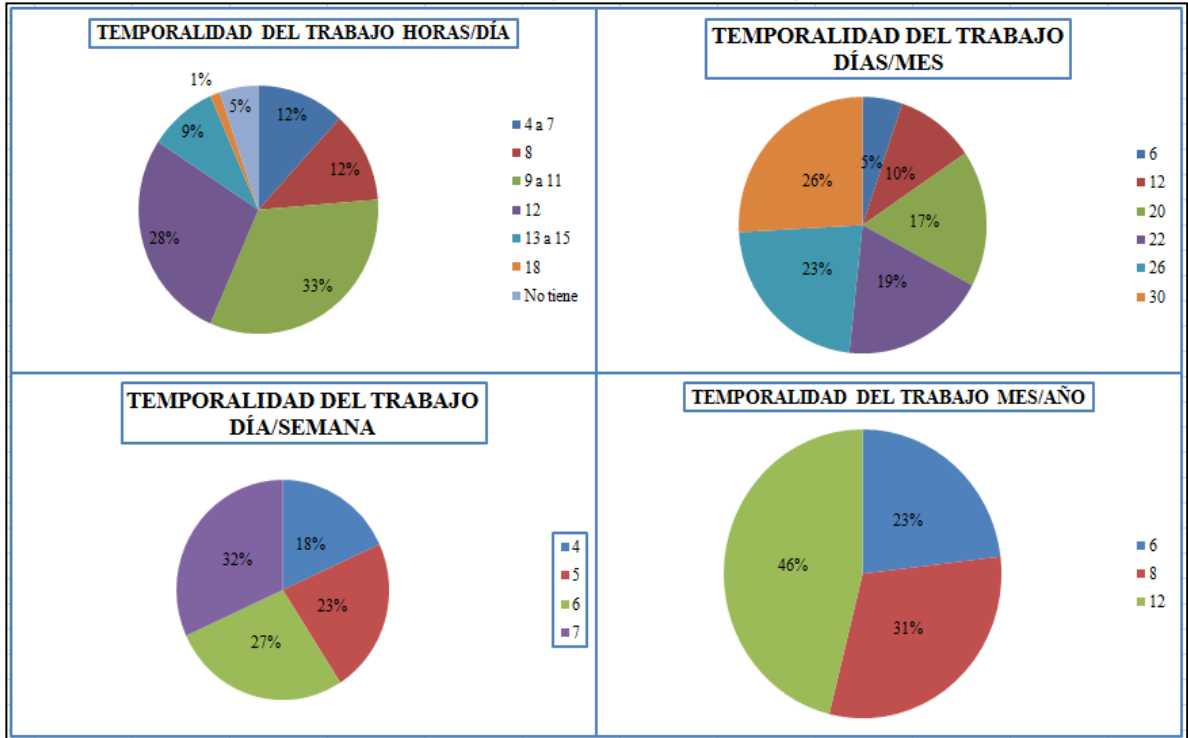
Con respecto a la continuidad en el trabajo de corte de la caña de azúcar a lo largo del año, se encuentra que el 46% de los corteros entrevistados (35 personas) laboran 12 meses, seguido de un 31% (24 personas) que lo hacen 8 meses al año y finalmente el 23% (17 corteros) trabajan en el año por un periodo de 6 meses.

En cuanto a la temporalidad del trabajo horas/día, se tiene que el mayor porcentaje de trabajadores dice tener de 9 a 11 horas de trabajo, con un porcentaje de 33%, seguido de 12 horas de trabajo con 28%, con 12% respectivamente 8 y de 4 a 7 horas. Además un 9% de los corteros de la caña de azúcar dicen que laboran de 13 a 15 horas días, un 5% no tiene horario definido de entrada y salida, y un 1% dice trabajar alrededor de 18 horas diarias.

La temporalidad de los corteros mes/año oscila entre 6, 8 y 12 meses año. La mayoría de los corteros de la caña de azúcar trabajan durante 12 meses al año con un número total de 46%, un 31% dice que trabaja 8 meses al año y 23% trabajan tan solo 6 meses al año.

La totalidad de los corteros entrevistados está cobijado por alguna institución prestadora de servicios de salud, entre (ASMED salud, Café salud, Caprecom, Sisben, Comfamiliar, Coomeva, ESVC, Nueva EPS, Seguro Social, S.O.S, Saludcoop, Salud Total)

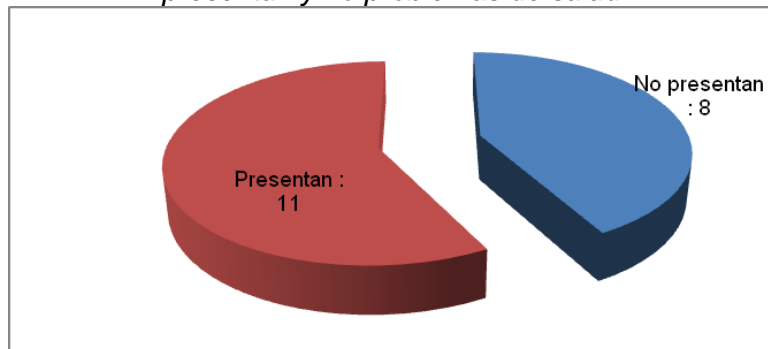
Gráfico 6. Temporalidad del trabajo.



Fuente: Semillero de economía ambiental y de los recursos naturales, 2012

De acuerdo a los resultados arrojados por la gráfica, las personas que presentan problemas de salud, en promedio, llevan trabajando en el ingenio como corteros 11 años; mientras que las personas que no presentan problemas de salud llevan trabajando como corteros, en promedio 8 años.

Gráfico 7. Promedio de años que llevan las personas trabajando en el ingenio que presentan y no problemas de salud.



Fuente: Semillero de economía ambiental y de los recursos naturales, 2012

a) *Percepciones de los corteros con respecto a la transición del corte manual al uso de maquinaria para la recolección de la caña de azúcar*

¿Qué tan adecuado considera usted que las siguientes palabras describen el proceso de mecanización para recolección de la caña de azúcar? n=76

Los resultados de las percepciones muestran una tendencia marcada a considerar el proceso de corte y recolección mecanizada como un proceso negativo. Es decir, las palabras se encuentran en dos bloques: el primero muestra aspectos positivos del proceso y el segundo aspectos que afectan el bienestar de los corteros.

*Tabla 13. Proporción de respuestas de las palabras adecuadas y no adecuadas.*

	Proporción	
	Adecuado	No adecuado
<b>Desplaza trabajadores</b>	61%	39,5%
<b>Generación de desempleo</b>	53%	47,4%
<b>Tecnología innecesaria</b>	49%	51,3%
<b>Mejora calidad del ambiente</b>	46%	53,9%
<b>Facilita el trabajo</b>	36%	64%
<b>Mayor tiempo de descanso</b>	18%	81,6%

*Fuente: Semillero de economía ambiental y de los recursos naturales, 2012.*

Por otro lado, la tabla presenta los resultados de las proporciones en las respuestas dadas por los corteros. Para *desplazo de trabajadores*, se encuentra que con un 61% de las respuesta manifestaron que describe de forma adecuada el proceso; por otro lado, otra palabra que se perfila como adecuada es *generación de desempleo* (53%). En este orden de ideas, *tecnología innecesaria* con un 51% se consideró como no adecuada; como tampoco lo fueron *mejora calidad del ambiente* (53%), *facilita el trabajo* (64%) y finalmente, *genera mayor tiempo de descanso* (81%).

b) *Accidentes, seguridad y percepciones de los corteros de la caña de azúcar*

El proceso de corte de la caña de azúcar requiere alta demanda de esfuerzo físico, pero también de técnica y del acompañamiento de indumentaria necesaria para prevenir accidentes y eventuales acontecimientos que afecten la integridad de los corteros. Esto, debido a que en la industria de la caña de azúcar, las diferentes condiciones de trabajo pueden generar múltiples efectos sobre la salud de los trabajadores particularmente por manejo de herramientas manuales. Desde esta perspectiva, es de resaltar un resultado como la percepción que tienen los corteros de seguridad en su labor (Gráfico 27), deja un poco desconcertado al observador externo quien interpreta otra realidad desde su óptica foránea. Lo anterior, se sustenta en resultados como los que muestran la Gráfico 29, donde surge un porcentaje considerable (35% enfermedades crónicas y 8% lesiones) se



situaciones adversas para los corteros. Pero no solo esto, más desconcierta aun cuando el 18% de los encuestados afirma conocer historias donde corteros han muerto en el campo desarrollando la actividad (Gráfico 31), pero su visión sobre las condiciones de seguridad son buenas. Adicionalmente, como lo muestra la Gráfico 32 a medida que pasa el tiempo, se presentan enfermedades ocasionadas por la labor.

Un tema que puede aclarar en algún sentido la anterior contradicción, puede ser que las condiciones de seguridad para los corteros están “suplidas” por accesorios como guantes, botas, vestuario y demás, o por otras razones como que las condiciones de seguridad están asociadas a aspectos como talleres, capacitaciones, seguro o prestaciones. Sin embargo aún se desarrollen estos procesos Mertens (2008) resalta que en la actividad de corte y recolección de la caña de azúcar se van a generar los siguientes riesgos físicos:

- ✓ Uso de métodos o procedimientos inherentemente peligrosos
- ✓ Métodos, materiales o procedimientos peligrosos
- ✓ Defecto de los agentes, suelo resbaladizo
- ✓ Forma inadecuada de mover cargas
- ✓ Golpes por objetos arrojados o caídos
- ✓ Exceso de esfuerzo y movimientos repetitivos
- ✓ Golpe contra objetos
- ✓ Atrapado, aplastado quedar entre objetos

Por otro lado, existe un agravante y es que el ingenio suministra los implementos de seguridad solo al 64% de los corteros encuestados (Gráfico 28). Lo anterior denota que el restante porcentaje (36%) deben conseguir de forma periódica los implementos de seguridad y de trabajo pues con el tiempo y el uso se desgastan. Todos estos resultados, no son aislados de la realidad histórica del sector, corteros de la caña de azúcar han tenido una mala calidad de vida, producto de las actividades relacionadas con el proceso, las cuales demandan exhaustivas jornadas de trabajo (Gráfico 26) de hasta 16 horas bajo el sol o la lluvia, enfermedades generadas por las malas condiciones laborales, altos riesgos de accidentalidad y hasta la muerte.

### *c) Percepciones sobre la transición hacia el corte mecanizado*

Como se presentó en el marco teórico, ya es bien reconocido que la implementación de maquinaria para desarrollar las labores de corte y recolección reemplazaría el trabajo de muchos operarios. Esta es una realidad bien conocida por los corteros y la visión de ellos queda bien plasmada en los resultados generados por las palabras clave.

## 9. DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS ECONÓMICOS Y SOCIO-AMBIENTALES QUE TRAE LA MECANIZACIÓN DEL CORTE DE LA CAÑA DE AZÚCAR.

Los impactos ambientales describen los efectos positivos o negativos que en el caso de estudio es el proceso mecanizado del corte y recolección de la caña de azúcar en el municipio de La Virginia y el corregimiento de Caimalito del municipio de Pereira, Risaralda. La Evaluación de Impacto Ambiental inicia del diagnóstico sobre el suelo, la atmósfera, la flora y fauna, entre otras y de los resultados de la encuesta de percepción que los corteros tienen a cerca de la mecanización del corte de la caña de azúcar. Los impactos ambientales más representativos que se encontraron en el estudio fueron:

SUBSISTEMAS	COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTOS	MAQUINARIA EN EL CORTE DE LA CAÑA DE AZÚCAR			
			COSECHADORA	TRACTOR	REMOLQUE CAÑERO	
ABIOTICO	AGUA	Cambios en las características físico-químicas de las aguas superficial	X	X	X	
		Cambios en las características físico-químicas de las aguas subterráneas	X	X	X	
		Alteración del nivel freático	X	X	X	
		Alteración de acuíferos	X	X	X	
		Alteración de la dinámica fluvial	X	X	X	
		Desestabilización de cauces	X	X	X	
	AIRE	Generación de gases y olores	X	X	X	
		Aumento en el nivel de material particulado	X	X	X	
		Incremento de ruido	X	X	X	
	SUELO	Degradación	Química			
			Física	X	X	X
Bioquímica						
	Contaminación del suelo	X	X	X		
BIOTICO	FAUNA	Migración de individuos	X	X	X	
		Afectación fauna terrestre	X	X	X	
SOCIO-CULTURAL	SOCIAL	Afectación de las relaciones de la comunidad	X	X	X	
		Cambios en los modos de vida tradicionales	X	X	X	
		Afectación a la población ubicada en el área de influencia	X	X	X	
		Cambios en la dinámica poblacional	X	X	X	
		Incremento en la demanda de bienes y servicios	X	X	X	
		Desplazamiento	X	X	X	
		Desarraigo	X	X	X	
		Conflictos con comunidades e instituciones	X	X	X	
		Afectación a la estructura laboral	X	X	X	
		Alteración a la calidad de vida	X	X	X	
Afectación en la salud	X	X	X			
ECONÓMICO		Pérdida de empleos	X	X	X	
		Afectación en los ingresos de la comunidad	X	X	X	
		Cambios en las actividades económicas	X	X	X	

Tabla No 14. Identificación de los impactos ambientales. Fuente: Autores

Tabla 15. Evaluación de impacto ambiental de la mecanización del corte de la caña de azúcar. (Fuente: Autores)

#	PROCESOS RELACIONADOS	ACTIVIDADES	IMPACTO	Rutinitaria	NO Rutinitaria	(O)	(RL)	Valoración de Impactos (VA)											VA No	Semantización			
								(N)	(I)	(EX)	(MO)	(PE)	(PO)	(SI)	(AG)	(EF)	(PR)	(MC)					
1	MECANIZACIÓN DEL CORTE DE LA CAÑA DE AZÚCAR	CORTE DE LA CAÑA DE AZÚCAR CON COSECHADORA - TRACTOR - REMOLQUE CANERO	ABIOTICO	AGUA	Cambios en las características Biológicas de las aguas superficiales		X	P	SI	(-P)	1	4	4	1	4	2	2	2	2	1	23		
2					Cambios en las características Biológicas de las aguas subterráneas		X	P	SI	(-P)	1	2	1	2	2	2	1	1	2	2	2	20	
3					Alteración del nivel freático		X	P	NO	(-P)	1	1	1	2	2	2	1	1	2	2	18		
4					Alteración de acuíferos		X	P	NO	(-P)	1	2	1	2	2	2	1	1	2	2	20		
5					Alteración de la dinámica fluvial		X	P	NO	(-P)	1	2	1	2	2	2	1	1	2	2	20		
6					Desestabilización de cauces		X		R	NO	(-P)	1	2	2	4	8	4	4	1	2	4	36	
7				Generación de gases y olores		X		R	SI	(-P)	1	8	8	1	8	1	4	4	2	1	48		
8				Aumento en el nivel de material particulado		X		R	SI	(-P)	2	8	8	1	8	2	4	4	2	1	52		
9				Incremento de ruido		X		R	SI	(-P)	1	4	8	1	8	1	1	4	2	1	37		
10			SUELO	Degradación	Química	X		R	SI	(-P)	1	4	4	2	8	2	4	4	2	4	41		
11					Física	X		R	SI	(-P)	1	4	4	2	8	2	4	4	2	4	41		
12					Biológica	X		R	SI	(-P)	1	4	8	2	8	2	4	4	2	4	45		
13				Contaminación del suelo		X	P	SI	(-P)	1	8	4	2	8	2	4	4	2	4	48			
14			BIO	FAUNA	Migración de individuos		X	P	NO	(-P)	1	4	8	2	8	1	1	4	2	2	39		
15					Afectación fauna terrestre		X	P	SI	(-P)	1	4	8	2	8	1	1	4	2	2	39		
16			SOCIO-CULTURAL	SOCIAL	Afectación de las relaciones de la comunidad		X	R	NO	(-P)	1	2	2	2	2	1	2	1	2	2	21		
17					Cambios en los modos de vida tradicionales		X	R	NO	(-P)	1	2	1	2	4	1	1	1	2	2	21		
18					Afectación a la población ubicada en el área de influencia	X		P	NO	(-P)	2	4	4	2	8	1	1	1	2	2	35		
19					Cambios en la dinámica poblacional	X		P	NO	(-P)	1	2	2	2	2	1	1	1	2	2	20		
20					Incremento en la demanda de bienes y servicios		X	P	NO	(-P)	1	1	4	1	8	1	1	1	2	1	24		
21					Desplazamiento	X		P	NO	(-P)	1	4	1	2	4	1	1	1	2	2	25		
22					Desarraigo	X		P	NO	(-P)	1	2	1	2	2	1	1	1	2	2	19		
23					Conflictos con comunidades e instituciones	X		P	NO	(-P)	1	4	8	2	8	4	4	1	2	4	44		
24					Afectación a la estructura laboral	X		P	NO	(-P)	2	4	8	4	8	1	1	1	2	4	43		
25					Alteración a la calidad de vida	X		R	SI	(-P)	1	2	4	2	2	1	1	1	2	2	22		
26					Afectación en la salud	X		P	SI	(-P)	1	2	1	2	8	1	4	1	2	4	30		
27					Pérdida de empleos	X		R	NO	(-P)	2	8	8	4	8	2	2	2	4	4	56		
28					Afectación en los ingresos de la comunidad	X		R	NO	(-P)	2	4	4	2	4	1	4	1	2	2	34		
29			Cambios en las actividades económicas	X		R	NO	(-P)	2	4	4	2	4	1	4	1	2	2	34				

Fuente: Autoras

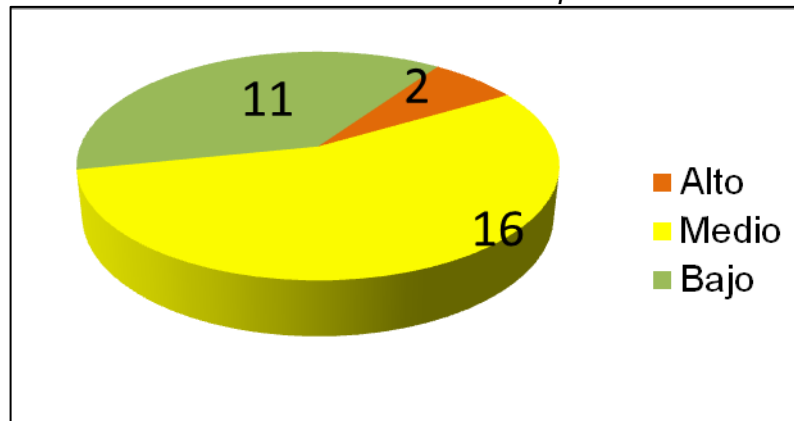
## 9.1 Análisis de la valoración de los impactos

De los cuadros anteriores de la identificación y valoración de los impactos ambientales, podemos determinar que durante el proceso de mecanización del corte de la caña de azúcar que se realiza en el ingenio Risaralda, en la actividad de corte de caña con cosechadora, tractor y remolque cañero, se origina en su ámbito de influencia impactos ambientales de baja, medio y de alta magnitud.

En la identificación de impactos ambientales se pudieron determinar 29 impactos en las diferentes escalas (baja, media y alta). En la valoración se pudo analizar en qué nivel de significancia se encuentra cada uno de esos impactos ambientales, con un porcentaje total de 59.37% (16 impactos) con un indicador medio, y se determinó que es el que tiene más riesgo, también se obtuvo un porcentaje de 31.25% (11 impactos), que indica que es Bajo y se puede analizar que este tipo de impacto es aceptable.

Para el indicador Alto, se obtuvo 9.37% con un total de 2 impactos dentro de la matriz de valoración. Esto indica que hay un alto riesgo. Esta valoración da como resultado final, que existen impactos ambientales que son posibles de mitigar, corregir, compensar e incluso prevenir en el corte mecanizado de la caña de azúcar.

Gráfico 8. Valoración de los impactos.



Fuente: Autoras

### 9.1.1 Agua.

Alteración de la calidad del agua superficial.

La calidad del agua y la capacidad de autodepuración de los cuerpos de agua primordial para la evaluación de los impactos ambientales, debido a que es susceptible a contaminación en las propiedades físicas, químicas y biológicas.

Las aguas superficiales se podrían contaminar o degradar como consecuencia del lavado por la escorrentía superficial de suelos que hayan sido contaminados con

combustibles y lubricantes, por ocurrencia de derrames accidentales o a inadecuados manejos de combustibles durante la utilización de la cosechadora, tractor y remolque cañero en el proceso de corte mecanizado de la caña de azúcar.

La desestabilización de cauces es principalmente ocasionada por el proceso agrícola y la remoción de vegetación que es realizada al borde de los ríos, Los socavamientos y desplomes ocurren generalmente por la presencia de horizontes sueltos con materiales gruesos (conglomerados) y deleznales cuando se tala la vegetación natural y desaparece la presencia de raíces.

La eliminación de la vegetación protectora en orillas de ríos y cañadas, es uno de los factores principales que conducen a la desestabilización total o parcial de estas franjas de terreno y de sus taludes adyacentes, al desaparecer la cohesión y refuerzo natural en los suelos ejercidos por el sistema radical de la vegetación multistrata natural preexistente. En los períodos lluviosos, con aguaceros de duraciones largas e intensidades altas, se presentan caudales torrenciales, que socavan el fondo del cauce y los taludes laterales de ríos y cañadas cuando en estos se ha eliminado su vegetación natural, originando procesos erosivos acelerados y como consecuencia la desestabilización de laderas y la formación de cárcavas profundas de tipo remontante y movimientos masales, que conducen a disminuir en forma paulatina e irreversible el área productiva del cultivo.

#### 9.1.2 Aire.

Durante la etapa de corte mecanizado de la caña de azúcar, las principales fuentes de emisión de gases y material particulado será generado por la cosechadora, tractor y remolque cañero.

En esta etapa se puede presentar aumento de gases de combustión, debido a la emisión de gases que son producto de la combustión como el dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>). Esta emisión constituye un impacto desfavorable, puesto que reduce la calidad del aire, teniendo en cuenta que es temporal y puntual, puede perturbar la salud humana (Corteros de la caña de azúcar, trabajadores en el proceso y a los habitantes del área de influencia) si excede los niveles máximos permisibles.

Aumento en el nivel de material particulado, lo que indica una mezcla de partículas sólidas suspendidas con partículas líquidas encontradas en el aire, sin embargo, algunas de estas partículas son visibles y se denotan comúnmente como hollín o humo, las cuales son partículas suspendidas de color oscuras, aunque otras son imprevisibles a simple vista y se deben detectar con microscopios electrónicos. Cuando los vehículos están en funcionamiento, este puede generar material particulado, que puede ocasionar afectación a los habitantes que se encuentren

cerca, e inclusive, un factor externo, como el viento, puede incidir para la dispersión de las partículas creando irritabilidad y/o daño a los pulmones, generando así problemas respiratorios. Las partículas delgadas se aspiran fácilmente y llega a los pulmones, donde se dispersa por todo dentro de los pulmones en el que se pueden absorber y llegar hasta la sangre o almacenarse en los pulmones y traer problemas severos en el tiempo.

La generación de partículas sólidas suspendidas que se incorporan al aire, se produce especialmente durante la cosecha, alce y transporte realizada con la cosechadora, tractor y remolque cañero, el cual se realiza en lugares abiertos. El impacto directo sobre la calidad del aire, que se puede generar por la emisión de material particulado se limita solo a un tiempo ocasional en el que es realizada la actividad, considerándose como un impacto medio que puede ser recuperable y reversible, se prevé que las emisiones de material particulado puedan controlarse.

Por otro lado, el incremento en el nivel del ruido en la actividad de corte mecanizado de la caña de azúcar, se debe a los equipos implementados en este proceso como la cosechadora, tractor y remolque cañero, generando además de ruido, también vibraciones mecánicas. El ruido propaga ondas que ejercen una cierta presión sobre la membrana del tímpano y esto puede causar daños irreparables para el ser humano y además afecta a la fauna terrestre encontrada en el sitio de estudio.

El oído de una persona normal puede captar vibraciones con una frecuencia entre 16 y 20.000 Hz (1 Hz=1 ciclo/segundo); en el proceso de corte mecanizado de la caña de azúcar, el tractor genera cierto nivel sonoro que está desde (81 a 95 dB A). Alterando la calidad del aire durante el proceso de corte de la caña de azúcar, en la valoración del impacto se indica un nivel medio, en que puede ser mitigable y controlado. Según Resolución 627 de 2006 los niveles máximos permisibles para vehículos deben ser inferiores a 92 y si la actividad tiene una exposición máxima diaria de 8 horas debe tener 90 dB A. Además de este requisito, se debe hacer mantenimiento y revisión del certificado de revisión de gases en los vehículos cumpliendo con la Norma Técnica Colombiana NTC- 5375, Revisión Técnico Mecánica y de emisiones contaminantes en vehículos automotores.

### 9.1.3 Suelo.

Los impactos adversos sobre la calidad del suelo, principalmente durante las actividades del corte de la caña de azúcar mecanizado, se da principalmente al desplazamiento de las máquinas, en el que origina compactación que forman un alto grado degenerativo de los suelos, por lo que los coloca en un nivel medio de impacto. Para que se pueda dar la mecanización, se deben realizar excavaciones de zanjas en los entre el cultivo de la caña de azúcar, debido a ello se genera cambios en la estructura de los suelos, alterando la capacidad de infiltración y el flujo de escorrentía superficial.

Otro de los impactos ocasionados al recurso suelo, es la compactación de suelos que constituye en modificar la densidad aparente del suelo. La compactación perturba la capacidad de retención de humedad, reduciendo la cobertura vegetal y el equilibrio en el suelo. En el deterioro de la estructura por la compactación del suelo causa reducción en la porosidad, que ocasiona un descenso en el drenaje y una desventaja en la estabilidad: como resultado se origina una película impermeable superficial y por ende incrementa la escorrentía.

Otro impacto que puede ocasionar la mecanización, es el posible derrame de aceites, lubricantes, solventes u otras sustancias contaminantes. Este derrame o vertimiento generan un riesgo de ocasionar contaminación del recurso suelo, y la posibilidad de que no exista capacidad de resiliencia en el suelo de los cultivos por

el constante paso de los vehículos o derrames consecutivos. Lo anterior genera deterioro a las propiedades físicas, químicas, fisicoquímicas y biológicas del recurso.

Por otro lado, la pérdida de materia orgánica y de nutrientes arrastrados la escorrentía superficial del agua que se vierte a las fuentes hídricas más cercanas, es una variación considerada, dando como consecuencia, la disminución del suelo, nutrientes del suelo sino se realiza un adecuado manejo, y como se conoce según el diagnóstico que se realizó, los cultivos de la caña de azúcar se realizan al borde de los ríos, generando así una socavación de orillas y dejando sin protección la zona bordeada del río, provocando erosión que puede ocasionar daños al medio ambiente, alteraciones por cambios en la estabilidad y pérdidas de estructura cuando no existen las condiciones adecuadas.

#### 9.1.4 Fauna.

En la afectación de la fauna terrestre pueden presentar alteraciones durante el corte mecanizado de la caña de azúcar, principalmente por la utilización de la cosechadora, el tractor y el remolque cañero. La generación de ruido que produce la maquinaria en determinadas áreas donde va hacer realizado el corte, causa procesos de migración o desplazamientos de individuos de fauna (aves, mamíferos y anfibios) hacia otras hábitats en los alrededores. Se debe tener en cuenta que es posible que algunas especies se adapten a la presencia humana y de las maquinarias, reduciendo el desplazamiento o migración de la fauna silvestre. Durante el desplazamiento y corte mecanizado de la caña de azúcar se pueden presentar casos de atropellamiento de individuos de fauna silvestre, tales como iguanas, serpientes y sapos entre otros. En la valoración de los impactos de la fauna se obtuvo un índice medio y puede ser mitigable.

Teniendo en cuenta el desplazamiento, también se debe mencionar que algunos sitio donde esta cultivada la caña de azúcar se encuentran áreas de protección y conservación alrededor del mismo, y en estos sitios los cultivos sirven como

corredores biológicos de la fauna; pero se pueden ver afectados por la distancia de los surcos que se da para acondicionar al paso de los vehículos y esto puede generar inundaciones y por ende puede representar para algunos animales una trampa que puede ocasionar la muerte.

Se debió tener en cuenta, que la fauna como mamíferos o aves autóctonas, han sufrido cambios desde que llegó la caña de azúcar al sitio de estudio, pues simplemente con el hecho de que el hombre interfiera o tenga contacto con el medio ambiente, tiende a crear una afectación y desplazamiento. Este impacto también se puede dar por el ruido que generan las máquinas, lo cual crea un desplazamiento o migración de los mismos.

#### 9.1.5 Sociocultural – económico.

La afectación a la población ubicada en el área de influencia (alrededor del ingenio Risaralda), se da por el material particulado y el ruido que genera la cosechadora, el tractor y el remolque cañero. Estas máquinas pueden generar molestias a la población local, en caso que estas emisiones superen valores permisibles establecidos por las normas vigentes.

Según el Decreto 948, el cual contiene el reglamento de protección y control de la calidad del aire, se consagran las normas y principios generales para la protección atmosférica, los mecanismos de prevención y control, además de las competencias para la fijación de normas, instrumentos y los medios de control y vigilancia.

Los impactos socio- culturales negativos derivados del corte mecanizado de la caña de azúcar, se presentan en forma media, en este se ve afectada toda la población que se encuentran en la zona de influencia, generando cambios en la dinámica poblacional, además incrementa el desplazamiento y el desarraigo. El impacto ambiental más significativo encontrado en el recurso socio- económico, está asociado al impacto de pérdida de empleo de los corteros de caña de azúcar, que obtienen sus ingresos por el corte manual de la caña de azúcar, desequilibrando el ingreso tanto de los trabajadores como de su familia.

Según el diagnóstico socio- económico realizado a los corteros de la caña de azúcar y la revisión bibliográfica, enseña, que el ingreso de 10 máquinas en el ingenio, desplazarían aproximadamente 1100 trabajadores del total de 1196 trabajadores aproximadamente con que cuenta actualmente el ingenio, un número bastante importante que terminaría por reducir el número de corteros a unos niveles ínfimos, si se tiene en cuenta que una máquina tiene la capacidad de sustituir alrededor de 100 trabajadores. Las familias de los corteros se verían considerablemente afectadas, ya que la mayoría de ingresos o única fuente de ingresos es el salario del cortero, cabeza de familia; por ende su nivel de vida y la satisfacción de sus necesidades básicas se vería aún más perjudicado.



Con relación a la dinámica que tiene la economía de esta zona, se vería seriamente impactada pues la capacidad de consumo y de empleo de la población disminuiría notablemente. La pobreza, en este caso relacionada con la ausencia o disminución de ingresos, también traería secuelas en el campo de salud ya que probablemente las familias de los trabajadores despedidos, no podrían acceder a este tipo de servicios con los que cuentan actualmente, gracias a la afiliación de la cooperativa Progresems y Procaña, Cooperativa Matecaña, las cuales son las más representativas en este sector.

El sector comercial del municipio de la Virginia y el corregimiento de Caimalito del municipio de Pereira, tendría una gran influencia negativa, debido a que el porcentaje total de los trabajadores de corte manual de la caña de azúcares del 3.17% de los 37.721 habitantes del sitio de estudio (Página principal del municipio de La Virginia y del municipio de Pereira), además se tiene que incluir a los integrantes del núcleo familiar. Adicionalmente se puede suponer que en caso de que esta población sea reemplazada por la maquinaria, las transacciones de productos y servicios que se presentan actualmente entre el municipio y la comunidad cortera se verían seriamente aquejadas. Por esta razón un desplazamiento masivo de mano de obra implicaría una disminución sustancial en las características socioeconómicas del municipio de La Virginia y simultáneamente del corregimiento de Caimalito del municipio de Pereira, pues si un gran número de corteros que habitan el corregimiento se desplaza en búsqueda de nuevas oportunidades de trabajo inmediatamente se rompe el equilibrio en dicho sector, tiendas de barrio, instituciones educativas y la estructura de los barrios y el vínculo social sufrirían un des-configuración abrupta que se vería reflejada en el acto.

Por otra parte la inestabilidad del empleo de los corteros de la caña de azúcar empeora la situación de incertidumbre de sus familias, no obstante el constante cese de actividades o paros como se les conoce comúnmente amenaza constantemente las condiciones económicas para aquellos que hayan sustento en el corte de la caña de azúcar.

Otra de las limitantes para la economía de este sector, es el bajo nivel de escolaridad que tiene tanto los corteros, como su núcleo familiar, que no podría acceder fácilmente a otro tipo de trabajo, debido a que de alguna forma el trabajo del cortero, va de generación en generación, o de familia en familia y no requiere una formación de estudios superiores para laborar. Esta situación no ayudaría al proceso de inserción laboral y afectaría directa e indirectamente la economía de la región y la situación social del sector; puesto que al tener altos índices de desempleo en el territorio, incrementaría los niveles de inseguridad, delincuencia en las calles, drogadicción, prostitución y entre otras problemáticas sociales.

Según los resultados obtenidos, los ingresos de los 76 corteros que en este caso varían, entre \$300.000 y \$1.200.000 pesos, que indiscutiblemente, ayuda a la dinámica socioeconómica, entre canasta familiar, arrendamiento, transporte,

recreación y esparcimiento, además que existe una directa relación entre los corteros y los demás miembros de su familia que dependen económicamente de ellos.

La Tabla 16, determina las implicaciones que trae la mecanización en la recolección de la caña de azúcar a diferentes porcentajes sobre el total de los trabajadores que realizan el corte y la recolección de la caña de azúcar. Teniendo en cuenta lo que se menciona anteriormente que 1 maquina puede desplazar hasta 120 trabajadores aproximadamente.

*Tabla 16. Porcentajes sobre el total de los trabajadores que realizan el corte y la recolección de la caña de azúcar.*

<b>Mecanización %</b>	<b>Corteros de la caña de azúcar desplazados</b>
<b>10%</b>	120
<b>25%</b>	299
<b>50%</b>	598
<b>100%</b>	1196

*Fuente: Autoras*

Teniendo en cuenta lo anterior, si hubiese una transición de corte manual de caña, a la mecanización al 10%, habría 120 corteros de caña de azúcar desplazados por este proceso. El total de trabajadores en este sector es de 1196 trabajadores, los cuales serían sustituidos aproximadamente por 10 máquinas como se había mencionado anteriormente.

No es posible realizar un análisis más detallado sobre las implicaciones socio-económicas en La Virginia, debido a que el municipio no tiene información actualizada y detallada sobre indicadores económicos, según lo manifestado por diferentes instituciones visitadas.

A pesar que la mecanización trae impactos negativos también se debe tener presente, que mejoraría substancialmente en la salud pública relacionado con el corte mecanizado de la caña de azúcar, ya que ello reduce el material particulado y la contaminación atmosférica en comparación con el corte manual de la caña de azúcar, en la que se realiza la quema de la caña de azúcar; la mecanización reduce el impacto que genera la quema, pero no la reduciría del todo ya que este proceso también genera material particulado pero en índices más bajos, reduciendo las enfermedades respiratorias y molestias en los habitantes.

**10. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LOS IMPACTOS NEGATIVOS SIGNIFICATIVOS GENERADOS POR LA MECANIZACIÓN DEL CORTE DE LA CAÑA DE AZÚCAR.**

El Plan de Manejo Ambiental es un instrumento diseñado con el propósito de prevenir, mitigar, corregir y/o compensar los impactos producidos por las diferentes actividades en este caso el corte mecanizado de la caña de azúcar en la Virginia y el corregimiento de Caimalito del municipio de Pereira. Se analizó los impactos producidos por esta actividad en cada componente Abiótico, Biótico, Sociocultural y Económico y se generaron medidas alternativas para mitigar cada uno de los impactos negativos.

A continuación se presentan las fichas realizadas para el manejo de cada uno de los impactos que se valoraron en el presente ejercicio.

<b>DESESTABILIZACIÓN DE CAUCES</b>		
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL		PMA-01
PROGRAMA: Conservación del corredor biológico del cauce		FECHA: 2013
TIPO DE MEDIDA:	ETAPA DE APLICACIÓN: Durante el corte mecanizado de la caña de azúcar	Página 1 de 2
Prevenición		
OBJETIVO		ACTIVIDADES QUE PRODUCEN LOS IMPACTOS
Implementar medidas para la estabilización de cauces		Corte Mecanizado de la Caña de Azúcar con cosechadora, Tractor y Remolque cañero
IMPACTOS A MANEJAR		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erosión del suelo</li> <li>• Mal drenaje de los cultivos</li> <li>• Socavación lateral de orillas</li> </ul>		
DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA		
Muchos de los cultivos de la caña de azúcar se encuentran muy cerca de la margen de los ríos; en el proceso de corte mecanizado de caña este genera desestabilización de las riberas, e impactos en el recurso hídrico y el suelo		

Continúa...

<b>DESESTABILIZACIÓN DE CAUCES</b>		
<b>TIPO DE MEDIDA:</b>	<b>ETAPA DE APLICACIÓN:</b> Durante el corte mecanizado de la caña de azúcar	<i>Página 2 de 2</i>
Prevención		
MEDIDAS A IMPLEMENTAR		
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Determinar y priorizar el corredor biológico alrededor de las fuentes hídricas.</li> <li>· Construcción de trinchos vivos escalonados, construidos en caña brava.</li> </ul>		
RESPONSABLE		
EJECUCIÓN: Ingenios Risaralda y CARDER		
SEGUIMIENTO: CARDER.		
PROGRAMA: Conservación del corredor biológico del cauce		
MONITOREO Y SEGUIMIENTO		
El monitoreo y seguimiento le corresponde a la CARDER, que deben controlar que el ingenio Risaralda este cumpliendo con las normas requeridas y no esté invadiendo la margen de protección de los cuerpos de agua		
TIEMPO DE EJECUCIÓN		
Realizar monitoreo y seguimiento 1 a 2 vez al año, en las diferentes zonas de cultivo		
COSTOS		
\$45.000.000		

<b>GENERACIÓN DE GASES Y OLORES</b>		
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL		PMA-02
PROGRAMA: Disminución de gases y olores		FECHA: 2013
TIPO DE MEDIDA:	ETAPA DE APLICACIÓN: Durante el corte	<i>Página 1 de 2</i>
Prevención	mecanizado de la caña de azúcar	
OBJETIVO		ACTIVIDADES QUE PRODUCEN LOS IMPACTOS
Disminuir la generación de gases provocados por la cosechadora, Tractor y Remolque cañero		Corte Mecanizado de la Caña de Azúcar con cosechadora, Tractor y Remolque cañero
IMPACTOS A MANEJAR		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación atmosférica</li> <li>Afectación a la salud</li> </ul>		
DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA		
<p>En la realización del corte de caña mecanizado se utiliza la cosechadora, Tractor y Remolque cañero, que son generadoras del incremento de gases de combustión, como el dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y óxido de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), que son sustancias tóxicas que generan un gran impacto en el aire.</p>		
MEDIDAS A IMPLEMENTAR		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar control de los vehículos, en cuanto a la revisión técnico mecánica (a los que apliquen) y mantenimientos preventivos para evitar procesos de combustión ineficientes.</li> <li>Control en las fuentes de emisiones</li> <li>Utilización de combustibles fósiles con bajo porcentaje de carbono, como el gas natural comprimido (GNC) en lugar de gasolina</li> </ul>		

Continúa...

PROGRAMA: Disminución de gases y olores		FECHA: 2013
TIPO DE MEDIDA: Prevención	ETAPA DE APLICACIÓN: Durante el corte mecanizado de la caña de azúcar	<i>Página 2 de 2</i>
RESPONSABLE		
EJECUCIÓN: Ingenios Risaralda y CARDER		
SEGUIMIENTO: CARDER.		
PROGRAMA: Disminución de gases y olores		
MONITOREO Y SEGUIMIENTO		
Realizar monitoreo del aire antes-durante y después del proceso para determinar de cuanto es el nivel de contaminación que generan los vehículos en el proceso de corte de caña.		
TIEMPO DE EJECUCIÓN		
Se debe monitorear 2 a 3 veces por año, en toda el área de cultivo del ingenio Risaralda		
COSTOS		
\$ 23.748.000		

<b>AUMENTO EN EL NIVEL DE MATERIAL PARTICULADO</b>		
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL		PMA-03
PROGRAMA: Control de material particulado		FECHA: 2013
TIPO DE MEDIDA:	ETAPA DE APLICACIÓN: Durante el corte	<i>Página 1 de 2</i>
Mitigar	mecanizado de la caña de azúcar	
OBJETIVO		ACTIVIDADES QUE PRODUCEN LOS IMPACTOS
Implementar medidas para reducir el material particulado generado por la mecanización		Corte Mecanizado de la Caña de Azúcar con cosechadora, Tractor y Remolque cañero
IMPACTOS A MANEJAR		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación atmosférica</li> <li>• Problemas en la salud</li> <li>• Molestias en la comunidad</li> <li>• Acumulación en los drenajes de agua</li> </ul>		
DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA		
<p>Cuando se realiza el corte de caña con la cosechadora este produce material particulado que es una compleja mezcla de partículas suspendidas en el aire, estas partículas de fuentes móviles tienden a caer en una distribución bi-modal referidas como núcleos y modo de acumulación, alterando la calidad del aire.</p>		
MEDIDAS A IMPLEMENTAR		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Encerramiento o almacenamiento de la carga en las áreas de trabajo</li> <li>• Los materiales excedentes de la caña luego del corte, se retirarán en forma inmediata de las áreas de trabajo, protegiéndolos adecuadamente y se colocarán en las zonas de depósitos previamente seleccionados.</li> <li>• Se deberá cubrir los materiales excedentes con lonas o plásticos para evitar el arrastre de sedimentos a las zonas aledañas.</li> </ul>		

Continúa...

RESPONSABLE
EJECUCIÓN: Ingenios Risaralda y CARDER
SEGUIMIENTO: CARDER.
MONITOREO Y SEGUIMIENTO
Se debe monitorear el nivel y frecuencia en el que el ingenio Risaralda genera material particulado y cuanto es el exceso que produce a la atmosfera con el fin de que no exceda los límites de contaminación atmosférica. Es recomendable realizarlo antes-durante y después del proceso, para así tener con exactitud cuánto es el MP expuesto.
TIEMPO DE EJECUCIÓN
Se debe monitorear 2 a 3 veces por año, en toda el área de cultivo del ingenio Risaralda
COSTOS
\$ 648.000



<b>INCREMENTO DE RUIDO</b>		
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL		PMA-04
PROGRAMA: Reducción de ruido		FECHA: 2013
TIPO DE MEDIDA:	ETAPA DE APLICACIÓN: Durante el corte	<i>Página 1 de 2</i>
Controlar	mecanizado de la caña de azúcar	
<b>OBJETIVO</b>		<b>ACTIVIDADES QUE PRODUCEN LOS IMPACTOS</b>
Implementar medidas adaptativas para disminuir el ruido de la maquinaria		Corte Mecanizado de Caña de la Azúcar con cosechadora, Tractor y Remolque cañero
<b>IMPACTOS A MANEJAR</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Daños en la salud</li> <li>• Perturbaciones de actividades cotidianas (trabajo, estudio, ocio, descanso).</li> </ul>		
<b>DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA</b>		
Se presenta en el proceso de corte de caña y específicamente en la movilización y operación de la maquinaria pesada estos generan al ambiente ruido y vibraciones, en el que el ruido propaga ondas que ejercen una cierta presión, alterando la calidad del aire durante este proceso.		
<b>MEDIDAS A IMPLEMENTAR</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de silenciadores en los vehículos</li> <li>• Establecer un adecuado mantenimiento de los silenciadores de los equipos y de los vehículos</li> <li>• Los resultados de las mediciones del ruido serán comparados con la normatividad vigente para la emisión de ruidos, buscando no sobrepasar los límites y de ser así, el sonómetro podrá determinar las frecuencias y orientar sobre las medidas a tomar para reducir el ruido.</li> <li>• Exigir certificados de emisión sonora.</li> <li>• Realizar control médico inicial de la función auditiva de los trabajadores, y posteriores controles periódicos.</li> <li>• Deberán suministrarse protectores auditivos a todos los trabajadores expuestos.</li> <li>• Eliminación de todo tipo de ruido ajeno a la actividad normal (radios, bocinas, estacionamientos inadecuados, concentración de personas, motores regulando en espera, gritos de los chóferes, etc.)</li> </ul>		

Continúa...

<b>RESPONSABLE</b>
EJECUCIÓN: Ingenios Risaralda y CARDER
SEGUIMIENTO: CARDER.
PROGRAMA: Reducción de ruido
<b>MONITOREO Y SEGUIMIENTO</b>
Se debe medir el nivel de ruido que genera el ingenio Risaralda, por proceso de la maquinaria, con el fin de controlar el nivel de ruido para no causar daños en la salud de la población.
<b>TIEMPO DE EJECUCIÓN</b>
Se debe monitorear 2 a 3 veces por año, en toda el área de cultivo del ingenio Risaralda
<b>COSTOS</b>
\$ 24.093.000

<b>DEGRADACIÓN QUÍMICA DEL SUELO</b>		
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL		PMA-05
PROGRAMA: Control de la degradación química del suelo		FECHA: 2013
TIPO DE MEDIDA:	ETAPA DE APLICACIÓN:	<i>Página 1 de 2</i>
Prevenir	Durante el corte mecanizado de la caña de azúcar	
Controlar		
OBJETIVO		ACTIVIDADES QUE PRODUCEN LOS IMPACTOS
Realizar alternativas de solución para disminuir la degradación química del suelo		Corte Mecanizado de la Caña de Azúcar con cosechadora, Tractor y Remolque cañero
IMPACTOS A MANEJAR		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Salinidad en el suelo</li> <li>• Sodicidad en el suelo</li> <li>• Toxicidad en el suelo</li> <li>• Desequilibrio de nutrientes</li> </ul>		
DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA		
La degradación química del suelo se presenta por el manejo inadecuado y la sobre explotación del mismo, esta actividad de corte de caña mecanizada contribuye en gran medida a la polución de los suelos.		
MEDIDAS A IMPLEMENTAR		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de fertilización</li> <li>• Utilización de enmiendas</li> <li>• Eliminación de sales (Lavados)</li> <li>• Abonos Verdes</li> <li>• Biorremediación</li> </ul>		
RESPONSABLE		
EJECUCIÓN: Ingenios Risaralda		
SEGUIMIENTO: Ingenios Risaralda		

Continúa...

PROGRAMA: Control de la degradación química del suelo		FECHA: 2013
TIPO DE MEDIDA:	ETAPA DE APLICACIÓN: Durante el corte mecanizado de la caña de azúcar	<i>Página 1 de 2</i>
Prevenir		
Controlar		
<b>MONITOREO Y SEGUIMIENTO</b>		
El monitoreo, seguimiento y control del suelo, debe ser un proceso interno, ya que no existe una normatividad, ni instituciones que se encarguen de proteger el recurso suelo, referente a los cultivos.		
El ingenio Risaralda se encuentra certificado de la ISO 14001 en Gestión Ambiental, Este certificado contempla las actividades de Cultivo y cosecha de la caña de azúcar. Por ende debe de realizar un seguimiento y control interno que cumpla con los estándares requeridos por la empresa.		
<b>TIEMPO DE EJECUCIÓN</b>		
Realizar monitoreo y seguimiento 1 a 2 vez al año, en todo el área de cultivo.		
<b>COSTOS</b>		
\$ 348.000.000		

DEGRADACIÓN FÍSICA DEL SUELO		
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL		PMA-06
PROGRAMA: Control de la degradación Física del suelo		FECHA: 2013
TIPO DE MEDIDA:	ETAPA DE APLICACIÓN:	<i>Página 1 de 2</i>
Controlar	Durante el corte mecanizado de la caña de azúcar	
Prevenir		
OBJETIVO		ACTIVIDADES QUE PRODUCEN LOS IMPACTOS
Realizar alternativas de solución para disminuir la degradación Físicas del suelo		Corte Mecanizado de la Caña de Azúcar con cosechadora, Tractor y Remolque cañero
IMPACTOS A MANEJAR		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compactación</li> <li>• Erosión</li> <li>• Inestabilidad</li> <li>• Daño en la estructura del suelo</li> <li>• Perdida adhesión</li> <li>• Perdida cohesión</li> <li>• Pérdida de la estabilidad estructural del suelo</li> </ul>		
DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA		
En la implementación de la cosechadora, el tractor y el remolque cañero, por ser maquinaria agrícola pesada tienen una gran influencia en el crecimiento de las plantas y sobre todo en el empobrecimiento del suelo.		

Continúa...

PROGRAMA: Control de la degradación Física del suelo		FECHA: 2013
TIPO DE MEDIDA:	ETAPA DE APLICACIÓN: Durante el corte mecanizado de la caña de azúcar	Página 2 de 2
Controlar		
Prevenir		
<b>MEDIDAS A IMPLEMENTAR</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparación del suelo <ul style="list-style-type: none"> <li>- Labranza "0"</li> <li>- Labranza Mínima</li> </ul> </li> <li>• Manejo de enmiendas</li> <li>• Subsulado</li> <li>• Control de densidad aparente del suelo</li> </ul>		
<b>RESPONSABLE</b>		
EJECUCIÓN: Ingenios Risaralda		
SEGUIMIENTO: Ingenio Risaralda		
PROGRAMA: Control de la degradación física del suelo		
<b>MONITOREO Y SEGUIMIENTO</b>		
El monitoreo, seguimiento y control del suelo, debe ser un proceso interno, ya que no existe una normatividad, ni instituciones que se encarguen de proteger el recurso suelo, referente a los cultivos.		
El ingenio Risaralda se encuentra certificado de la ISO 14001 en Gestión Ambiental, Este certificado contempla las actividades de Cultivo y cosecha de la caña de azúcar. Por ende debe de realizar un seguimiento y control interno que cumpla con los estándares requeridos por la empresa.		
<b>TIEMPO DE EJECUCIÓN</b>		
Realizar monitoreo y seguimiento 1 a 2 vez al año, en todo el área de cultivo.		
<b>COSTOS</b>		
\$ 296.000.000		

<b>DEGRADACIÓN BIOLÓGICA DEL SUELO</b>		
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL		PMA-07
PROGRAMA: Control de la degradación Biológica del suelo		FECHA: 2013
TIPO DE MEDIDA:	ETAPA DE APLICACIÓN:	<i>Página 1 de 2</i>
Prevenir	Durante el corte mecanizado de la caña de azúcar	
Controlar		
OBJETIVO		ACTIVIDADES QUE PRODUCEN LOS IMPACTOS
Realizar alternativas de solución para disminuir la degradación biológica del suelo		Corte Mecanizado de la Caña de Azúcar con cosechadora, Tractor y Remolque cañero
IMPACTOS A MANEJAR		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pérdida de biota</li> <li>• Pérdida de materia Orgánica</li> <li>• Pérdida de microorganismos del suelo</li> <li>• Aumento de escorrentía</li> <li>• Reducción de la capacidad de infiltración del agua</li> <li>• Desertificación</li> </ul>		
DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA		
Al remover la caña de azúcar desde la raíz con la cosechadora, este provoca la extracción de la materia orgánica del suelo, modificando sus características biológicas, y disminuyendo su fertilidad y su capacidad para producir bienes y servicios.		
MEDIDAS A IMPLEMENTAR		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biorremediación</li> <li>• Manejo de controles biológicos</li> <li>• Modelos policultivos</li> <li>• Barreras de control</li> <li>• Utilización de microorganismos fijadores de fosforo (micorrizas)</li> </ul>		

Continúa...

MEDIDAS A IMPLEMENTAR
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumentar la cobertura de los suelos, que reduce la erosión, la pérdida de humedad por evaporación y aumenta la porosidad.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumentar la materia orgánica del suelo que incrementa la estabilidad de los agregados del suelo, aumenta la disponibilidad de agua y nutrientes y estimula la actividad biológica del suelo.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducir la escorrentía evitando pérdidas de suelo y lixiviación de nutrientes y contaminantes</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejorar las condiciones de enraizamiento, evitando la compactación.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control en la explotación de la cobertura del suelo</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelos agroforestales</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener Humedad del suelo</li> </ul>
RESPONSABLE
EJECUCIÓN: Ingenios Risaralda
SEGUIMIENTO: Ingenios Risaralda
MONITOREO Y SEGUIMIENTO
El monitoreo, seguimiento y control del suelo, debe ser un proceso interno, ya que no existe una normatividad, ni instituciones que se encarguen de proteger el recurso suelo, referente a los cultivos.
El ingenio Risaralda se encuentra certificado de la ISO 14001 en Gestión Ambiental, Este certificado contempla las actividades de Cultivo y cosecha de la caña de azúcar. Por ende debe de realizar un seguimiento y control interno que cumpla con los estándares requeridos por la empresa.
TIEMPO DE EJECUCIÓN
Realizar monitoreo y seguimiento 1 a 2 vez al año, en todo el área de cultivo.
COSTOS
\$ 252.000.000



<b>CONTAMINACIÓN DEL SUELO</b>			
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL		PMA-08	
PROGRAMA: Disminución de la contaminación del suelo		FECHA: 2013	
TIPO DE MEDIDA:	ETAPA DE APLICACIÓN:	<i>Página 1 de 2</i>	
Prevenir	Durante el corte mecanizado de la caña de azúcar		
Controlar			
OBJETIVO		ACTIVIDADES QUE PRODUCEN LOS IMPACTOS	
Proponer alternativas de solución para disminuir la contaminación del suelo		Corte Mecanizado de la Caña de Azúcar con cosechadora, Tractor y Remolque cañero	
<b>IMPACTOS A MANEJAR</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementos extraños al suelo</li> <li>• Derrame de hidrocarburos</li> </ul>			
<b>DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA</b>			
<p>Las maquinarias utilizadas para el corte mecanizado de caña, requieren de diversas sustancias como aceites y gasolinas entre otros compuestos, para su funcionamiento, por lo que si no se tiene el mantenimiento pertinente de estos equipos, se podría ocasionar un derrame de estas sustancias en el suelo, que contiene una serie de hidrocarburos que son difíciles de degradar. Cuando se genera una contaminación del suelo se acumulan sustancias a un nivel tal que repercuten negativamente en el comportamiento de los suelos. Las sustancias, a esos niveles de concentración, se vuelven tóxicas para los organismos del suelo.</p>			
<b>MEDIDAS A IMPLEMENTAR</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Remediación <ul style="list-style-type: none"> <li>- In situ = Bioremediación (Bacterias)</li> <li>- Ex situ = Sacar</li> </ul> </li> <li>• Mantenimiento constante a los equipos de cosechadora, Tractor y Remolque cañero.</li> <li>• Realizar tratamiento a los aceites usados de las máquinas.</li> <li>• Seguimiento y monitoreo de la maquinaria del corte de caña.</li> </ul>			

Continúa...

PROGRAMA: Disminución de la contaminación del suelo		FECHA: 2013
TIPO DE MEDIDA:	ETAPA DE APLICACIÓN: Durante el corte mecanizado de la caña de azúcar	<i>Página 2 de 2</i>
<b>MEDIDAS A IMPLEMENTAR</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitación a los empleados en caso de derrame de aceite durante el proceso de cosecha de la caña de azúcar.</li> <li>• Adoptar un Plan de contingencia interno en caso de derrame de aceites , guiado por el decreto 321 de 1999 y la resolución 1188 de 2003</li> </ul>		
<b>RESPONSABLE</b>		
EJECUCIÓN: Ingenios Risaralda		
SEGUIMIENTO: Ingenios Risaralda		
<b>MONITOREO Y SEGUIMIENTO</b>		
<p>El monitoreo, seguimiento y control del suelo, debe ser un proceso interno, ya que no existe una normatividad, ni instituciones que se encarguen de proteger el recurso suelo, referente a los cultivos.</p> <p>El ingenio Risaralda se encuentra certificado de la ISO 14001 en Gestión Ambiental, Este certificado contempla las actividades de Cultivo y cosecha de la caña de azúcar. Por ende debe de realizar un seguimiento y control interno que cumpla con los estándares requeridos por la empresa.</p>		
<b>TIEMPO DE EJECUCIÓN</b>		
Realizar monitoreo y seguimiento 1 a 2 vez al año, en todo el área de cultivo.		
<b>COSTOS</b>		
\$189.000.000		

<b>MIGRACIÓN DE INDIVIDUOS Y AFECTACIÓN DE LA FAUNA TERRESTRE</b>		
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL		PMA-09
PROGRAMA: Conservación de fauna		FECHA: 2013
TIPO DE MEDIDA:	ETAPA DE APLICACIÓN: Inicio de proceso de adecuación para la mecanización del corte de la caña de azúcar	<i>Página 1 de 3</i>
Mitigar		
Compensación		
OBJETIVO		ACTIVIDADES QUE PRODUCEN LOS IMPACTOS
Controlar el atropello y muerte de especies de fauna terrestre (doméstica o silvestre) que se encuentren en los surcos del cultivo de la caña de azúcar.		Corte Mecanizado de la Caña de Azúcar con cosechadora, Tractor y Remolque cañero
IMPACTOS A MANEJAR		
Afectación y muerte de fauna terrestre		
DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA		
<p>La mecanización de la caña de azúcar, afecta directamente a la fauna y flora de los cañaduzales, creando migración de los individuos de fauna por tal interacción antrópica. A pesar de que la caña de azúcar ha vivido en los últimos años compartiendo territorio con la fauna y flora, esté proceso tecnológico crearía un ambiente hostil para este recurso natural, pues el paso de las máquinas, aparte de afectar el suelo, también genera ruido, atropellamiento de la fauna y la ampliación de los surcos que permite menos movilidad de la fauna ya que implica más exposición para los animales que viven allí y la poca vegetación. Se deben establecer reductores de velocidad (tipo resalto) para que las máquinas que realizan el corte de la caña de azúcar, no excedan su velocidad y así afecte a la población animal que pueda estar al alcance; el tipo de resalto deberá estar con señalización, para que sea utilizado como información y control en los campos. Estos resaltos se realizaran donde se hallan encontrado especies de fauna muertas de manera repetitiva, lo cual podría indicar, fragmentación de fauna (Resolución 155 de 2009 Art 9 numeral 1.3.3).</p>		

Continúa...

PROGRAMA: Conservación de fauna		FECHA: 2013
TIPO DE MEDIDA: Mitigar Compensar	ETAPA DE APLICACIÓN: Inicio de proceso de adecuación para la mecanización del corte de la caña de azúcar	<i>Página 2 de 3</i>
<b>MEDIDAS A IMPLEMENTAR</b>		
<p>Para hacer este tipo de medida es importante realizar las siguientes actividades para mitigar el atropellamiento de la fauna terrestre en los cultivos de la caña de azúcar:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Establecer reductores de velocidad como resaltos virtuales, líneas con esparcimientos logarítmicos o sonorizadores, u otros avistados en el manual de señalización vial del Ministerio de Transporte que permitan proteger los individuos de fauna específicamente.</li> <li>2. Llevar un conteo de especies que son atropelladas con su respectivo ubicación, para determinar si es o no un corredor biológico, y se deba hacer posteriormente un tipo de medida de compensación en áreas de protección del municipio afectado (La Virginia) y para ayudar a la recuperación, manejo y administración de esos sitios (Se pueden vincular al proceso áreas de conservación y protección del POT).</li> <li>3. Ejecutar campañas de sensibilización del componente de flora y fauna a los empleados de los ingenios.</li> <li>4. El ingenio deberá instalar señales verticales según normas establecidas en el manual de señalización tales como: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prohibición de caza y pesca para el personal asociado a la construcción y operación del proyecto.</li> <li>• Prohibición de compra y comercialización de fauna silvestre.</li> <li>• Señales informativas sobre sitios, parajes y miradores para la observación de fauna y del paisaje.</li> </ul> </li> </ol>		
<b>RESPONSABLE</b>		
EJECUCIÓN: Ingenios, Administración municipal, contratistas		
SEGUIMIENTO: CARDER.		
PROGRAMA: Conservación de fauna		

Continúa...

PROGRAMA: Conservación de fauna	FECHA: 2013
ETAPA DE APLICACIÓN: Inicio de proceso de adecuación para la mecanización del corte de la caña de azúcar	<i>Página 3 de 3</i>
<b>MONITOREO Y SEGUIMIENTO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se le debe realizar monitoreo al registro de especies atropelladas con registros fotográficos y ubicación geo referencial que zonificara los corredores biológicos de los cultivos de caña.</li> <li>• La CARDER, podrá aportar en sus informes el cumplimiento de las medidas y la revisión de que los responsables de ejecutar la acción si realicen el respectivo</li> <li>• Registro de accidentalidad. Seguimiento histórico de accidentes.</li> </ul>	
<b>TIEMPO DE EJECUCIÓN</b>	
Constante/ permanente, a partir de que empiece a regir la mecanización del corte de la caña de azúcar.	
<b>COSTOS</b>	
\$65.000.000	

<b>CALIDAD ATMOSFERICA</b>		
<b>PLAN DE MANEJO AMBIENTAL</b>		<b>PMA-10</b>
PROGRAMA: Manejo de la calidad atmosférica		FECHA: 2013
<b>TIPO DE MEDIDA:</b>	ETAPA DE APLICACIÓN: Durante el corte mecanizado de la caña de azúcar	<i>Página 1 de 3</i>
Mitigar		
Prevenir		
Controlar		
<b>OBJETIVO</b>		<b>ACTIVIDADES QUE PRODUCEN LOS IMPACTOS</b>
Prevenir, mitigar y controlar las emisiones de material particulado, gases y ruidos de las fuentes móviles (vehículos), generadas durante el funcionamiento de las máquinas de la corte de caña de azúcar		Corte Mecanizado de la Caña de Azúcar con cosechadora, Tractor y Remolque cañero
<b>IMPACTOS A MANEJAR</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Afectación a la población ubicada en el área de influencia</li> <li>• Afectación a la salud</li> </ul>		
<b>DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA</b>		
<p>La población ubicada en el área de influencia, alrededor del ingenio Risaralda, se ve perjudicado principal por el material particulado y el ruido que genera la cosechadora, el tractor y el remolque cañero; estas máquinas pueden generar molestias a la población local, en caso que estas emisiones superen valores permisibles establecidas por las normas vigentes. Las máquinas de corte, deberán contar con silenciadores, además de tecnología que permita tener controlar el nivel de ruido emitido por las máquinas. Para que permanezca en los valores permitidos según la norma (Decreto 949 de 1995. Art 49), esto con el fin, de no perturbar por emisión de ruido el medio ambiente y la salud de las personas. (Ministerio del medio ambiente. Art 51). Control del material particulado (Resolución 610 de 2010).</p>		

Continúa...

MEDIDAS A IMPLEMENTAR
<p>1. Para prevenir, controlar y mitigar el ruido, son importantes las siguientes acciones:</p> <p>1. 1. Mantenimiento: cuando existe desgaste o daño de la maquinaria, es causante de ruido, además pueden incrementar el material particulado. Lo anterior se debe realizar para dar cumplimiento con los niveles máximos de ruido dados por la normatividad vigente.</p> <p>1.2. Protectores auditivos: Para el personal que conduzca los vehículos, deberán cumplir con las medidas de seguridad y salud ocupacional, (utilización de protectores auditivos).</p> <p>1.3. Medición de niveles de presión sonora y niveles de material particulado.</p> <p>2. Para controlar prevenir, controlar y mitigar el material particulado, son importantes las siguientes acciones:</p> <p>2.1. Se debe realizar lo planteado en el numeral.</p> <p>1.3. Midiendo. (PST, PM10, SO2, NO2, CO y O3)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Número de máquinas cortadoras de la caña de azúcar con certificado de revisión técnico-mecánica al día/100/ Número total de máquinas cortadoras de la caña de azúcar.</li> <li>- Número de máquinas cortadoras de la caña de azúcar con certificado de emisión de gases al día/100/ Número total de máquinas cortadoras de la caña de azúcar.</li> </ul>
RESPONSABLE
EJECUCIÓN: Ingenios, Administración municipal, contratistas.
SEGUIMIENTO: CARDER, Secretaria de tránsito.
MONITOREO Y SEGUIMIENTO
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se le debe realizar monitoreo al certificado de revisión técnico-mecánica y de emisión de gases de los vehículos, además de la calidad del aire en el sitio de estudio</li> <li>• La CARDER y la Secretaria de Transito, podrán aportar en sus informes el cumplimiento de las medidas y la revisión de la documentación respectiva.</li> </ul>
TIEMPO DE EJECUCIÓN
Revisar mínimo una (1) vez al año, a partir de que empiece a regir la mecanización del corte de la caña de azúcar.
COSTOS
\$78.000.000

<b>PÉRDIDA DE EMPLEO</b>		
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL		PMA-11
PROGRAMA: Cortero empresario		FECHA: 2013
TIPO DE MEDIDA:	ETAPA DE APLICACIÓN: Inicio de proceso de adecuación para la mecanización del corte de la caña de azúcar	<i>Página 1 de 4</i>
Mitigar		
Compensación		
OBJETIVO		ACTIVIDADES QUE PRODUCEN LOS IMPACTOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generar alternativas de empleo en el municipio de La Virginia y el corregimiento de Caimalito</li> </ul>		Corte Mecanizado de la Caña de Azúcar con cosechadora, Tractor y Remolque cañero
IMPACTOS A MANEJAR		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pérdida de empleos</li> <li>• Afectación a la estructura laboral</li> <li>• Afectación en los ingresos de la comunidad</li> <li>• Alteración a la calidad de vida</li> <li>• Desplazamiento</li> </ul>		
DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA		

La mecanización en la recolección de la caña, trae consigo consecuencias significativas en la calidad de vida de los corteros tanto del municipio de La Virginia como del corregimiento de Caimalito, éstas están relacionadas con la disminución en la oferta de empleo, ya que con el ingreso de 10 máquinas en el ingenio, se desplazarían aproximadamente 1100 trabajadores del total de 1196 trabajadores aproximadamente con que cuenta actualmente el ingenio, por lo tanto esto crea desplazamiento de la población, afectación en la estructura laboral y afectación en los ingresos de la comunidad.



Continúa...

Lo anterior, se va a ver reflejado en el desempleo que tiene el departamento de Risaralda, que en los últimos años ha tenido una cifra importante (negativa), y además la investigación obtuvo datos importante a cerca de la escolaridad tanto de los corteros de la caña de azúcar, como su núcleo familiar, que no podría acceder fácilmente a otro tipo de trabajo, debido a que de alguna forma el trabajo del cortero, va de generación en generación donde no requiere una formación de estudios superiores para laborar.

#### MEDIDAS A IMPLEMENTAR

Para hacer este tipo de manejo es importante realizar las siguientes actividades para mitigar y compensar la afectación los corteros de la caña de azúcar:

1. Pérdida de empleos:

1.1. Para reducir el número de corteros de la caña de azúcar que se quedan sin empleo, determinar las áreas que no tiene acceso la maquinaria, para evitar el despido del total de los trabajadores, además, incluir en el personal que maneja las máquinas y ayudantes al personal afectado.

1.2. Selección e inscripción de los beneficiarios que no tienen posibilidad de nuevo puesto de trabajo en el ingenio o con los contratistas.

1.3. Capacitar al personal para realizar actividades requeridas dentro de la empresa.

#### RESPONSABLE

EJECUCIÓN: Ingenios, Administración municipal, contratistas, SENA

- ◆ Utilización del Fondo Nacional de Garantías.
- ◆ Utilización de un sistema fiduciario.
- ◆ Utilización de la banca de segundo piso.
- ◆ Utilización de la banca estatal
- ◆ Utilización de los Fondos Financieros estatales
- ◆ Utilización de la banca comercial para acuerdos de ahorro programado.

SEGUIMIENTO: Estado, SENA.

Continúa...

PROGRAMA: Cortero empresario
<ul style="list-style-type: none"><li>• Número de corteros de la caña de azúcar capacitados/ 100/Número total de corteros de la caña de azúcar</li><li>• Número de empresas creadas. Se verifica con registros de cámara y comercio</li><li>• Créditos otorgados/Registros de cartera del fondo de empleo.</li><li>• Volumen de ventas/Estados financieros de la empresa</li><li>• Empleos generados/Informes del proyecto</li></ul>
TIEMPO DE EJECUCIÓN
Revisar mínimo una (1) vez al año por medio de los indicadores de monitoreo y seguimiento a partir de que empiece el programa.
COSTOS
\$6.000'000.000

## **CAPÍTULO III CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

---

### **11. CONCLUSIONES**

Es importante dentro del proceso académico pertenecer a grupos de investigación, donde se realicen investigaciones en campo, debido a que se podría encontrar una alternativa más de investigación y soportar en el desarrollo del proyecto los resultados obtenidos.

La investigación permite al ingenio Risaralda y las entidades relacionadas con el tema, entender fácilmente y de manera precisa los impactos que ocasiona la mecanización de la caña de azúcar en el sitio de estudio, además de brindarle herramientas o plan de manejo para los diferentes impactos asociados a esta actividad.

Este documento permite tener una perspectiva más real de las condiciones de vida de los corteros de caña, teniendo en cuenta que el proceso de corte de la caña de azúcar mecanizada desplaza a los corteros de la caña de azúcar, generando un mayor índice de desempleo en la región.

El proceso de corte de la caña de azúcar mecanizado disminuye la contaminación atmosférica, en comparación con el corte de la caña de azúcar manual en el que realizan las quemas para realizar el corte de la caña de azúcar.

Los corteros de la caña de azúcar son susceptibles de accidente por las labores físicas en las que trabajan, además de presentar dolores por la posición de trabajo, por la permanencia de la misma posición inclinada para realizar el corte de la caña de azúcar, movimiento constante del brazo y adicionalmente la herramienta con que realiza la actividad, como el machete.

Si se realizará al 100% el cambio de corte manual a mecanizado, el proceso debería estar acompañado de dinámicas que propendan por asegurar el sustento a la cantidad de corteros que se vean afectados por la transición. Lo anterior, a partir de programas de reinserción laboral, o de realizar la transición pero con acompañamiento activo de los corteros.

De los análisis elaborados en el proyecto se pueden identificar que a raíz de la mecanización a futuro se podrían desencadenar muchas problemáticas sociales que afectarían directamente a la comunidad, especialmente el desarrollo económico de un municipio que se encuentra tan desestructurado en términos económicos y sociales. Buscar un desarrollo ambiental no siempre es una solución elocuente a las problemáticas presentes en una comunidad, ya que en términos ambientales se debe buscar un equilibrio tanto del hombre en el medio y generar

alternativas para la armonización de estas actividades a futuro sin una afectación directa.

Las percepciones que manifiestan los corteros de la caña de azúcar sobre el proceso de transición, son tendientes a verlo como algo negativo y que no debería ser. Lo anterior, debido a que se reconocen las implicaciones que traería sobre el bienestar de la población la implementación del corte mecanizado aunque pueda tener algún beneficio en términos ambientales.

El corte mecanizado de la caña de azúcar tiene mayor rendimiento en la producción, este reemplaza 100 corteros de caña por cosechadora, su desventaja es que no puede cosechar en tiempo de invierno, ya que puede quedar atascado en el suelo.

En el plan de manejo ambiental está consolidado los resultados en forma de fichas, los diferentes impactos negativos que se identificaron son tendientes a prevenir, controlar, mitigar, corregir y/o compensar; dentro del proceso de corte mecanizado de caña.

Según resultados de la investigación secundaria, Colombia cuenta con un 15% de mecanización de corte de caña hasta la fecha, pero esta próxima a incrementar, ya sea por cumplimiento de la normatividad a nivel ambiental, para reducir la contaminación atmosférica o a la población involucrada directamente, o por disminuir los costos de mantenimiento y operativos que involucra el corte manual.

Se podría decir entonces, que a nivel ambiental, la mejor manera para reducir la contaminación atmosférica y costos a los ingenios, es implementar la mecanización en el corte de la caña de azúcar, para mejorar la calidad del medio ambiente y de la población.

Re vincular a los corteros de la caña de azúcar al sector agrícola o a otro tipo de actividad tiene un costo elevado, debido a que es necesario capacitar y orientar a los corteros de la caña de azúcar para la creación de empresa que beneficie tanto al trabajador como a la comunidad

## 12. RECOMENDACIONES

Se sugiere que en el momento de establecer y aplicar políticas ambientales estas se articulen a las realidades sociales y económicas de cada región.

Es fundamental que desde de las instituciones involucradas, se formulen propuestas estratégicas de reinserción laboral, visualizando el contexto de vulnerabilidad social, por factores como nivel de escolaridad y escasez de oferta laboral en la región.

Mejorar las condiciones laborales de los corteros, en aspectos como prestaciones sociales, salud ocupacional y estabilidad laboral.

Es necesario el desarrollo de programas de educación comunitaria que incluya formación educativa para el núcleo familiar de los corteros que contribuya a una mejora en la calidad de vida.

Realizar un seguimiento y una investigación enfocada a la prevención y promoción de enfermedades profesionales.

Las entidades gubernamentales y la corporación autónoma de Risaralda, deberían actualizar la información del municipio de la Virginia, también realizar estudios referente a la fauna y flora del lugar ya que esta no cuenta con una identificación de especies.

Debería de existir una normatividad que establezca parámetros ambientales dentro de los procesos agrícolas, especialmente en el recurso suelo, con fin de disminuir la degradación química-física y biológica del suelo.

Realizar un monitoreo constante, para verificar que el ingenio Risaralda si este respetando la margen de los ríos.

Desarrollar estrategias de monitoreo antes-durante y después de los diferentes impactos negativos identificados en el trabajo, con el fin de disminuir efectos contraproducentes generados por el proceso de corte mecanizado de la

Se recomienda como punto final de este documento, la utilización del mismo como inicio de investigaciones más profundas acerca de lo que se puede hacer, de realizar las alternativas que se presentan para disminuir los impactos ambientales antes mencionados, porque es claro que la mecanización genera impactos negativos significativos, pero es posible controlar, mitigar, prevenir y compensar dichos impactos

### 13. BIBLIOGRAFÍA

Agenda Interna para la productividad y la competitividad de Risaralda, Documento regional Risaralda, Departamento Nacional de Planeación. Bogotá. 2005

Agenda Interna para la productividad y la competitividad de Risaralda, Documento regional Risaralda, Departamento Nacional de Planeación. Bogotá. 2005.

Agenda Interna para la productividad y la competitividad. 2012

Aita G, Salvador. La Caña de azúcar. Creado el 15 de Mayo de 2009. Citado el 3 de Enero de 2013

Allen, A et al., (2004). Influence of sugarcane burning on aerosol soluble ion composition in Southeastern Brazil. *Atmospheric Environment* 38, 5025–5038.

Araya P. Carlos; Historia de América en Perspectiva Latinoamericana. San José, Costa Rica, 2005. Editorial EUNED.

Aricapa, R. Las cooperativas de trabajo asociado en el sector azucarero: Flexibilidad o salvajismo laboral. Escuela Nacional Sindical. Colombia. 2006.

Arnon, I. Factores agrícolas en planificación y desarrollo regional. Instituto Iberoamericano de ciencias agrícolas. Editorial IICA. Costa Rica, 1980. pág. 361.

Ascanio. M et al. Cambios climáticos y degradación de los suelos en los agrosistemas cañeros representativos de México. Énfasis en los estados de Veracruz y Oaxaca. Taller sobre cambio climático y los bonos GEI, para los mecanismos de desarrollo limpio. Área Biológica-Agropecuaria, CEVIM, Xalapa, Veracruz, México. 2004.

ASOCAÑA. Fechas históricas de la agroindustria de la caña en Colombia. 2001.

ASOCAÑA-CENICAÑA. Evaluación y propuesta para regular las quemadas controladas de la caña de azúcar. Informe entregado al Ministerio del Medio Ambiente. 2003.

Asociación Natureland. Agricultura Orgánica en el Trópico y Subtrópico. Guías de 18 cultivos: La caña de azúcar. 1ª edición. Alemania. 2000.

Astous, Alain; et al. Investigación de Mercados. Editorial NORMA S.A. Bogotá. Colombia. 2003.

Barnes, A. C. Tehe sugar cane.Worls crop books. Polonin, N. ed. New York, Leonard Hill, 1964. 138 p.

Bermúdez, I. La caña de azúcar en el valle del Cauca. Biblioteca Virtual del Banco de la República. 2005.

Brezet.H et al.Ecodesign: a promising aproach to sustainable production and consumption, United Nations Publications, First Edition. 1997.

Buenaventura, G. Sector industrial como clúster o la efectividad de los acuerdos empresariales a nivel de la industria. Análisis de un caso de innovación cooperativa a partir de la confianza entre las firmas productoras de azúcar en Colombia.Universidad ICESI, Valle del Cauca, Colombia. 2011.

Bukasov, S. M. Las Plantas Cultivadas de México, Guatemala y Colombia. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA. Zona Andina. Lima, Perú. 1963.  
Caicedo S, Milton. Efectos de la mecanización del corte de la caña de azúcar en el Valle del Cauca. Universidad Icesi. Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas. Santiago de Cali, 2007, 151 p.

Cançado, J et al., (2006). The Impact of Sugar Cane–Burning Emissions on the Respiratory System of Children and the Elderly.Environmental Health Perspectives. 114, 725-729.

Cansee, S. (2010).A Study of Sugarcane Leaf-Removal Machinery during Harvest. American Journal of Engineering and AppliedSciences 3, 186-188.  
Caracol Radio, Habrá 5 millones más de desempleados en el mundo: OIT. Febrero de 2013.

Cardona, J. García. W. Dinámica migratoria del municipio de La Virginia. 2011.

Castillo. A et al. Impacto de la quema de la caña de azúcar sobre el N en suelos de la región Veracruz Central, México. Revista Cuba & Caña. 2007

CENICAÑA. Fertilización Nitrogenada en la caña de azúcar, Serie Técnica 21, Cali, Colombia. 1998.

Chang, D y Song, Y. (2010).Estimates of biomass burning emissions in tropical Asia based on satellite-derived data. AtmosphericChemistry and Physics. 10, 2335–2351.

Childhood Pesticides Poisoning: Information for Advocacy and Action”, UNEP Chemicals, 2004.

Cock, D et al. Avances tecnológicos en la década de los 80 y perspectivas del cultivo. En: CENICAÑA. El cultivo de la caña en la zona azucarera de Colombia, Cali, CENICAÑA. 1995.

Conesa, V. *et al.* Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Ediciones Mundiprensa. 1995.

Constitución política de Colombia. 1991.

Cortes, E et al. Aportes y limitaciones de la mecanización agrícola al desarrollo del sector agropecuario y rural. 1995.

Cortes, E et al. La mecanización agrícola: gestión, selección y administración de la maquinaria para las operaciones de campo. 2009.

Dávalos, E. (2007). La caña de azúcar: ¿una amarga externalidad? Desarrollo y Sociedad. 59, 117-164.

Deslauriers, J. Investigación cualitativa. Guía práctica. (Versión al español y edición al cuidado de Miguel Ángel Gómez Mendoza, profesor titular de la Universidad Tecnológica de Pereira). Editorial Papiro. Pereira. 2004.

Díaz, M. La importancia de la mecanización en la caña de azúcar. 2013.

Domínguez, José M. ``Os movimentos sociais latino- americanos: características e potencialidades. Análise de conjuntura OPISA, n°. 2. Brasil.

Entrevista con Armando Palau. Director Fundación Biodiversidad (Febrero 24 de 2005).

Espinal et al. La cadena del azúcar en Colombia: Una mirada global de su estructura y dinámica 1991-2005. Documento de trabajo número 56. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, observatorio de agrocadenas Colombia. 2005.

FAOSTAT FAO. Dirección de Estadística 2012.

Fechas históricas de la agroindustria de la caña en Colombia. Página principal Cenicaña.

Frazetto, F; et al, Pérez, A. Introducción a la maquinaria agrícola. Editores E-L. 113 Páginas. Sin año.

Galvis, D et al. Los sistemas de corte mecanizado de la caña de azúcar. Equipos de cosecha. Gerente de cosecha, ingenio Manuelita. Valle del Cauca, Colombia. 2010.



Giraldo, F. Cosecha, Alce y Transporte. Gerente del ingenio Manuelita. Valle del Cauca, Colombia. 2002

Gómez, L. A., Díaz, A. E.; Lastra, L. A. 1994. Selection of strains of *Trichogrammaexiguum* for controlling sugarcane borers (*Diatraea* spp.) in the Cauca Valley, Colombia. 4th International Symposium on *Trichogramma* and other egg parasitoids. Cairo (Egypt), p. 75-78.

Grupo de trabajo del foro intergubernamental sobre Seguridad Química, Protección de los niños de la exposición química peligrosa. 2003.

Gutiérrez, M. Triazinas. Ministerio de la Protección Social – Universidad Nacional de Colombia. Colombia. Sin año.

Hernández, Y. Efecto De La Quema De La Caña De Azúcar Sobre La Incidencia De Enfermedades Respiratorias En Dos Localidades Del Estado Aragua, Venezuela. Caña de Azúcar, Vol. 13(02): 85-97. 1995

Ingenio Risaralda. El Sector Azucarero Colombiano. Colombia, 2013.

Jongbloed. A et al. Proc. 47th European Association for Animal production (EAAP), Lillehammer, Austria. p. 1. 1996.

Junqueira, P et al., (2009). Mudança institucional e o impacto no padrão tecnológico: o caso da mecanização da colheita de cana-de-açúcar no Paraná. 11, 87-105.

Leiva, A. Maestría en gerencia de proyectos. Desarrollo Sustentable. Riobamba, Ecuador. 56 p.

Madriñan, C. Compilación y análisis sobre contaminación del aire producida por la quema y la requema de la caña de azúcar; *Saccharumofficinarum* I, en el valle geográfico del río Cauca. Universidad Nacional De Colombia. Sede Palmira 2002.

Montoya. G. El paro de corteros de caña en el Valle del Cauca - Colombia: Una acción colectiva de cara al modelo económico. 2011

Nickell. L et al. Areview of chemical ripening studies with sugarcane in Hawaii. ReportHawaiianSugarTechnol.p. 47. 1996.

Nieto, M. Microcuenca quebrada El Guásimo, caracterización ambiental, fortalecimiento de capacidades, material divulgatorio. CARDER. 2007

Nona, S. La problemática de los agroquímicos y sus envases, su incidencia en la salud de los trabajadores, la población expuesta y el ambiente. 2006

Oliver. L. Movimientos Sociales y Lucha Democrática en América Latina, Clases de 1 al 10. 2007

Pablos. P et al. Afectación de la materia orgánica del suelo bajo diferentes condiciones de manejo. Evento por el 60 Aniversario de la EPICA de Jovellanos. Varadero-Matanzas. 2007.

Panoso, A et al., (2011). Soil CO<sub>2</sub> emission and its relation to soil properties in sugarcane areas under Slash-and-burn and Green harvest. Soil and Tillage Research 111, 190–196.

Patiño, Víctor. Esbozo histórico agropecuario del período republicano en Colombia. Instituto Caro Cuervo. Santa fe de Bogotá. 2002

Pérez, R, Mario. Comercio Internacional y Medio Ambiente en Colombia: Mirada desde la Economía Ecológica. Programa & editorial Universidad del Valle. 2007.

Pérez. J et al. Industria Azucarera en Guatemala: Análisis de Sostenibilidad. 2000

Pineda, A. Ajustes a los diseños de consultoría del proyecto: diagnóstico, evaluación y diseño del interceptor margen derecha del río San Eugenio, Santa Rosa de Cabal, Risaralda. Santa Rosa de Cabal. 2008

Plec, O et al., (2004). Mecanização do corte da cana-de-açúcar como factor de sustentabilidade de ambiental no Paraná: Uma análise de cenário. Revista De Ciências Empresariais Da UNIPAR. 8, 53-72.

PROFOGAN. Proceso de Análisis y mejoramiento de Sistemas de Producción Agropecuario. Ediciones PROFOGAN. 1993

Ramão, F et al., (2007). Padrão tecnológico no corte de cana-de-açúcar: Um Estudo de Caso no Estado do Paraná. Revista de Economía Agrícola. 54, 109-122.

Rodríguez. I et al. El cultivo de la caña de azúcar y su influencia sobre algunas propiedades químicas y el rendimiento agrícola de un suelo Pardo sialítico bajo diferentes regímenes de fertilización. Evento por el 60 Aniversario de la EPICA de Jovellanos. Varadero-Matanzas. 2007.

Ronderos, C; et al, Palacio, L. Aspectos económicos, sociales y ambientales de la industria de la caña de azúcar en Colombia. Reseña bibliográfica. Universidad Sergio Arboleda. Bogotá, Colombia. 2010

Rothman, K. Modern Epidemiology. 1986

Ruiz, F. Cultivo de la Caña de Azúcar. Editorial Universidad Estatal a Distancia. San José, Costa Rica, 2000

Rye, J. (2006). Rural youths' images of the rural. *Journal of Rural Studies* 22, 409–421.

Salgado. G et al. Caña de azúcar, hacia un manejo sustentable. Centro de Posgraduados Campus Tabasco, ISPROYAB., Villahermosa: Fundación Produce. 2001.

Shikida, P et al., (2007). Mudanças no padrão tecnológico do corte de cana-de-açúcar: Uma análise preliminar do caso Paranaense. Uma análise de cenário. *Revista de ciências empresariais da UNIPAR*. 8, 7-32.

Torres, Aguas, J. Riegos. En: CENICAÑA. El cultivo de la caña en la zona azucarera de Colombia, Cali, CENICAÑA, 1995. P. 193-210)

Vásquez, H. J; Holguín, m; Osorio, Base ambiental con énfasis en riesgos municipio de la Virginia febrero de 2002.

Velásquez. Quema de caña de azúcar. 2008

## 14. WEB GRAFÍA

Aita G, Salvador. La Caña de azúcar. Creado el 15 de Mayo de 2009. Citado el 3 de Enero de 2013

Calderón. V et al. Herbicidas en caña de azúcar. Ingenio Manuelita. 1969. [www.cenicana.com](http://www.cenicana.com) o en [http://www.cenicana.org/pdf/documentos\\_no\\_seridados/libro\\_el\\_cultivo\\_cana/libro\\_p143-152.pdf](http://www.cenicana.org/pdf/documentos_no_seridados/libro_el_cultivo_cana/libro_p143-152.pdf).

Corporación Autónoma Regional de Risaralda (CARDER). Agenda Ambiental Municipal 2005 – 2012. La Virginia. 2005. pp. 135. En: <http://www.carder.gov.co/documento.php?a=download&fileid=1139>.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Información básica censo general 2005. Disponible en: ([www.dane.gov.co](http://www.dane.gov.co))

El rostro oculto del Ingenio Risaralda, 2012. <http://www.traslacoladelarata.com/2012/02/10/el-rostro-oculto-del-ingenio-risaralda/>.

Fechas históricas de la agroindustria de la caña en Colombia. Página principal Cenicaña

Guilhoto, J et al., (sin año). Mechanization Process of the Sugar Cane Harvest and Its Direct and Indirect Impact over the Employment in Brazil and in Its 5 Macro Regions. Consultado el 5 abril, 2011. Disponible en: <<[http://www.usp.br/feaecon/media/livros/file\\_213.pdf](http://www.usp.br/feaecon/media/livros/file_213.pdf)>>  
<http://es.scribd.com/doc/15481158/libro-de-cana-912-no-publicado>

<http://www.traslacoladelarata.com/2012/02/10/el-rostro-oculto-del-ingenio-risaralda/>.

Lechner. N. Estado y Sociedad en una Perspectiva Democrática, tomado de [www.insumoslatinoamericanos.com](http://www.insumoslatinoamericanos.com). 2005

Mejía, E. (2012). El rostro oculto del Ingenio Risaralda. Artículo, Tras la cola de la rata. Número de la entrega: 10/02/2012. Citado el 25/11/2012.

PAGINA OFICIAL DE LA VIRGINIA: <http://www.lavirginia-risaralda.gov.co/index.shtml>

Rodríguez, V. (1999). La problemática de los residuos Ganaderos: el caso de la gallinaza. Disponible en: <http://www.terra.es/personal/forma-xxi/cono2.htm>

W. Clark. Recolección de caña de azúcar. 1823. Citado por: Historia de la Panela y la Caña de azúcar el 16 de febrero del 2012. Universidad Tecnológica de Pereira. Facultad de Ciencias Ambientales.

## 15. ANEXOS

### ANEXO 1

#### FORMATO DE RECOLECCION DE DATOS ENCUESTA

Encuesta para la investigación “Implicaciones de la Transición del Corte Manual de Caña la Mecanización en los Municipios de Balboa y La Virginia”.

#### **Implicaciones económicas y socio- ambientales de la mecanización de la caña de azúcar en el municipio de la Virginia y el corregimiento Caimalito del municipio de Pereira, Risaralda**

Fecha: \_\_\_\_\_

Barrio: \_\_\_\_\_ Municipio: \_\_\_\_\_

Nombre de la persona encuestada: \_\_\_\_\_

Nombre del encuestador: \_\_\_\_\_

Preguntas:

I) Información del encuestado:

1. ¿Cuál es su municipio de procedencia? \_\_\_\_\_

2. ¿Cuál fue el motivo de su traslado? \_\_\_\_\_

3. ¿Cuál es su actividad laboral? \_\_\_\_\_

4. Su vinculación laboral es con:

Cooperativa\_\_ ¿Cuál? \_\_\_\_\_ Con el ingenio\_\_ Otra \_\_¿Cuál? \_\_\_\_\_

5. ¿Cuánto tiempo lleva desarrollando esta actividad? \_\_\_\_\_

6. ¿Su empleo es? Permanente\_\_\_\_\_ temporal \_\_\_\_\_

¿Cuántos horas labora al día? \_\_\_\_\_

¿Cuántos días labora a la semana? \_\_\_\_\_

¿Cuántos días labora al mes? \_\_\_\_\_

¿Cuántos meses labora al año? \_\_\_\_\_

7. Estado civil: Casado\_\_\_\_\_ Soltero\_\_\_\_\_ Divorciado\_\_\_\_\_ Otra \_\_\_\_\_

8. ¿Cuál es el nivel de escolaridad?

Primaria\_\_ Terminada: Sí\_\_\_\_ No\_\_\_\_

Secundaria\_\_ Terminada: Sí\_\_\_\_ No\_\_\_\_

Técnica\_\_ Terminada: Sí\_\_\_\_ No\_\_\_\_ ¿Cuál?

Ninguna\_\_\_\_\_

Otra \_\_\_\_ ¿Cuál? \_\_\_\_\_

II) Información sobre núcleo familiar:

1 ¿Cuántas personas componen su hogar? \_\_\_\_\_

Edad	Menor de 10 años	Entre 10 y 18 años	Mayor de 18 años
N° Personas			
¿Cuántos estudian?			

2. ¿Cuántas personas dependen económicamente de usted? \_\_\_\_\_

3. ¿Cuántas personas laboran en su hogar? \_\_\_\_\_

4. ¿Se encuentra la familia afiliada a algún régimen de salud (incluye SISBEN)?

SI\_\_ NO\_\_ ¿Cuál? \_\_\_\_\_

Si es casado continúe, de lo contrario pase a la pregunta 7

5. Si es casado ¿su conyugue labora? Sí \_\_\_\_ No \_\_\_\_

6. ¿Cuál es su nivel de escolaridad de su conyugue?

Primaria\_\_ Terminada: Sí \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Secundaria\_\_ Terminada: Sí \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Técnica\_\_ Terminada: Sí \_\_\_\_ No \_\_\_\_ ¿Cuál?

Ninguna \_\_\_\_\_

Otra \_\_\_\_ ¿Cuál? \_\_\_\_\_

7. Tenencia de la vivienda:

Propia y pagada\_\_ Propia financiada\_\_ Arrendada\_\_

Si es financiada o arrendada ¿Cuál es el valor mensual del arrendo o cuota?  
\$ \_\_\_\_\_

8. Material de construcción de la vivienda:

Madera\_\_ Bahareque\_\_ Cemento y ladrillo\_\_ Otro \_\_\_\_\_

¿Cuentan con servicios de? Energía \_\_\_\_ Agua \_\_\_\_ Alcantarillado \_\_\_\_

III) Información Financiera

1. ¿A cuánto equivale su ingreso mensual?

Menores a \$300.000 \_\_\_\_ \$300.000 - \$500.000 \_\_\_\_ \$500.000 – \$700.000 \_\_\_\_

\$700.000 – \$900.000 \_\_\_\_ Mayores a \$900.000 \_\_\_\_

2. ¿A cuánto equivalen los gastos mensuales del hogar?

Menores a \$300.000 \_\_\_\_ \$300.000 - \$500.000 \_\_\_\_ \$500.000 – \$700.000 \_\_\_\_

\$700.000 – \$900.000 \_\_\_      Mayores a \$900.000 \_\_\_

3. ¿A cuánto equivalen los ingresos mensuales del hogar?

Menores a \$300.000 \_\_\_      \$300.000 - \$500.000 \_\_\_      \$500.000 – \$700.000 \_\_\_

\$700.000 – \$900.000 \_\_\_      Mayores a \$900.000 \_\_\_

IV) Información General

1. ¿Qué problemas de salud presenta usted que estén asociados a su actividad laboral?

2. ¿Cuáles son las condiciones de seguridad dentro de su actividad?

---

---

---

3. ¿Los implementos de trabajo los proporciona el ingenio? \_\_\_      ¿Cuáles?

---

¿Ud. los compra? \_\_\_      ¿Cuáles?

---

4. ¿Tiene familiares trabajando en esta actividad?

Hijos \_\_\_      Esposa(o) \_\_\_      Hermanos \_\_\_  
Otro \_\_\_\_\_

5. ¿Han muerto familiares o conocidos por causas relacionadas con esta actividad?

No \_\_\_      Si \_\_\_      ¿Cuál      fue      la      causa?

---

V) Percepciones de los corteros con respecto a la transición del corte manual al uso de maquinaria para la recolección de caña

1. El manejo tradicional del cultivo de la caña de azúcar, involucra la quema de residuos para facilitar la cosecha manual. Sin embargo, hay otras formas para realizar la cosecha como por ejemplo realizarla de manera mecanizada.

¿Conoce el proceso de recolección mecanizada de caña?

Sí \_\_\_      No \_\_\_



Si la respuesta es sí, pase directamente a la siguiente pregunta y si es no explíquelo y continúe.

2. ¿Qué tan adecuado le parece que las siguientes palabras describen el proceso de mecanización?

	Adecuado	No Adecuado
Facilita el trabajo		
Mayor tiempo de descanso		
Mejora calidad del ambiente		
Desplaza trabajadores		
Tecnología innecesaria		
Generación de desempleo		

OBSERVACIONES

---

---

---

---

---

---