

**DISEÑO DE LA METODOLOGIA PARA LA RECOLECCION DEL COAGULO
DE CAUCHO NATURAL EN LA VEREDA PARCELACION SANTA ANA EN EL
MUNICIPIO DE CIMITARRA HASTA LA PLANTA TRANSFORMADORA DE
CAUCHO TECNICAMENTE ESPECIFICADO TSR 20**

**HIORLETH NIÑO NAVARRO
LUBIN ANTONIO CARDONA CORTES**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA
PROGRAMA PRODUCCIÓN AGROINDUSTRIAL
BUCARAMANGA
2014**

**DISEÑO DE LA METODOLOGIA PARA LA RECOLECCION DEL COAGULO
DE CAUCHO NATURAL EN LA VEREDA PARCELACION SANTA ANA EN EL
MUNICIPIO DE CIMITARRA HASTA LA PLANTA TRANSFORMADORA DE
CAUCHO TECNICAMENTE ESPECIFICADO TSR 20**

**HIORLETH NIÑO NAVARRO
LUBIN ANTONIO CARDONA CORTES**

**Trabajo presentado como requisito para optar al título de Profesional
Agroindustrial**

**Asesor de proyecto:
JOSÉ ALEJANDRO GIL CORZO
Abogado**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
INSTITUTO DE PROYECCIÓN REGIONAL Y EDUCACIÓN A DISTANCIA
PROGRAMA PRODUCCIÓN AGROINDUSTRIAL
BUCARAMANGA
2014**

Agradecimientos

A DIOS, por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y felicidad.

A mis padres y hermanos por su comprensión, apoyo en mis decisiones y amor incondicional.

A los ingenieras Doris Eugenia Suarez Monsalve, Liliana Gertrudis Castaño, y demás profesores por su tiempo y ayuda para culminar con éxito esta etapa de la vida y transmitir todos sus conocimientos y experiencia con el propósito de preparar buenos profesionales.

A la Doctora Inés Ariza Traslaviña por enseñarme a perder el temor a equivocarme.

A mi compañero de grado por ser un gran amigo con el que he podido realizar este proyecto con entusiasmo.

A mis compañeros Yorlen Loaiza Ruiz y Edward Ferney Moreno Mejía, por todos sus consejos y apoyo en los momentos difíciles.

Al Doctor José Alejandro Gil, por su tiempo y apoyo para elaborar este proyecto. Son muchas las personas que han formado parte de este proceso a las que quiero agradecerles por su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de mi vida y a las que de una u otra manera hicieron parte de este logro.

HIORLETH

Primeramente A DIOS, por bendecirme para llegar hasta donde he llegado, porque hiciste realidad este sueño anhelado, por guiarme y darme la fortaleza para seguir adelante

A mi señora madre Mery Cortes, que me ha brindado toda su comprensión, apoyo y cariño para lograr lo que me he propuesto.

Al Doctor Hugo Aguilar Naranjo y al Doctor Richar Alfonso Aguilar Villa por su colaboración y apoyo para alcanzar esta meta.

Gracias a todas aquellas personas que de una u otra forma me ayudaron a crecer como persona y como profesional.

LUBIN

Dedicatoria

*Aunque es un detalle muy pequeño con lo que son y significan en mi vida, dedico este proyecto a mis hijas Alejandra López Niño, Yitza Litzay Fonnegra Niño.
A mi esposo Iván López Angarita que desde el cielo celebra conmigo este logro.*

HIORLETH

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	16
ANTECEDENTES DEL ANTEPROYECTO	17
JUSTIFICACIÓN	18
IDENTIFICACIÓN Y PRIORIZACIÓN DE PROBLEMAS	19
OBJETIVOS	20
1. MARCO DE REFERENCIA	21
1.1 MARCO CONTEXTUAL	21
1.2 MARCO TEÓRICO	21
1.2.1. Contexto del caucho natural (HEVEA BRASILIENSIS)	21
1.2.2 EL Caucho natural en Colombia.	24
1.2.3. Mercado del caucho natural EN Colombia	31
1.2.4 Historia del cultivo de caucho natural en Santander.	34
1.2.5. Compañía cauchera colombiana (Planta de transformación)	35
1.2.6 Medios de transporte y tarifas de fletes	40
1.3 GLOSARIO	41
1.4 MARCO GEOGRAFICO	42
2. DISEÑO METODOLOGICO	43
3. RESULTADOS ESPERADOS	45
3.1 IDENTIFICACION DE LOS PRODUCTORES	45
3.2 INVENTARIOS DE PLANTACIONES ESTABLECIDAS DEL NÚCLEO SANTA ANA	45
3.3 NÚMERO DE ÁRBOLES EN COSECHA PARA LOS AÑOS 2014 A 2020	47
3.4 VOLÚMENES ANUALES DE PRODUCCIÓN DE LÁTEX DEL NÚCLEO SANTA ANA	49
3.5 SISTEMA DE RECOLECCIÓN DE LOS COÁGULOS DE CAUCHO NATURAL DENTRO DEL NÚCLEO SANTA ANA	51
3.6 DEFINICION TIPO Y COSTOS TRANSPORTE	51
3.7 FRECUENCIA DEL TRANSPORTE DE COAGULO DESDE EL NÚCLEO DE PRODUCTORES A LA PLANTA DE TRANSFORMACIÓN.	53
3.8 DISTANCIA DESDE EL NÚCLEO DE PRODUCTORES DE CAUCHO NATURAL (HEVEA BRASILIENSIS) HASTA LA PLANTA TRANSFORMADORA.	56

3.9 CALIDAD DEL COAGULO PARA SER RECIBIDO POR LA PLANTA TRANSFORMADORA	58
3.10 DEFINIR EL SISTEMA MÁS EFICIENTE DE RECOLECCIÓN DENTRO DEL NÚCLEO	58
4. COSTOS DE INVESTIGACION	61
4.1 RECURSO HUMANO	61
4.2 PRESUPUESTO	61
5. CONCLUSIONES	62
6. RECOMENDACIONES	63
BIBLIOGRAFIA.	64
ANEXOS	65

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Núcleos productivos priorizados	29
Figura 2. Mapa ubicación núcleo productores - planta transformadora	42
Figura 3.ubicacion predios de productores caucho natural Parcelación Santa Ana	51
Figura 4. Plano distancia planta transformadora-núcleo productores Parcelación Santa Ana	57

LISTA DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 1. Precios del caucho en Colombia	31
Gráfico 2. Balanza comercial de la Cadena del Caucho en Colombia	33

LISTADO DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Proyecciones de siembras Caucho Natural (has) (2007 – 2011)	27
Cuadro 2. Volumen de Importaciones de caucho natural por países (Ton.)	32
Cuadro 3. Cauchos (coagulo-látex y ripio)	39
Cuadro 4. Ficha técnica de la investigación	43
Cuadro 5. Inventario de área establecida de caucho natural (<i>Hevea brasiliensis</i>)	46
Cuadro 6. Proyección de árboles aptos para empezar sangría por año	48
Cuadro 7. Proyección de producción anual de caucho natural (látex)	50
Cuadro 8. Recurso humano para la investigación	61

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO A. Encuesta Productores de Caucho Natural Vereda Parcelación Santa Ana	66
ANEXO B. Encuesta Transportadores de carga - Municipio de Cimitarra, Santander	67
ANEXO C. Protocolo de producción de coagulo de campo	68

RESUMEN

TÍTULO: DISEÑO DE LA METODOLOGIA PARA LA RECOLECCION DEL COAGULO DE CAUCHO NATURAL EN LA VEREDA PARCELACION SANTA ANA EN EL MUNICIPIO DE CIMITARRA HASTA LA PLANTA TRANSFORMADORA DE CAUCHO TECNICAMENTE ESPECIFICADO TSR 20

AUTORES: Hiorleth Niño Navarro
Lubin Antonio Cardona Cortes**

PALABRAS CLAVES: metodología, diseño, recolección, ruta de transporte, caucho natural, planta transformadora.

El presente proyecto busca dar solución al problema de recolección del caucho natural en coagulo de la Vereda Parcelación Santa Ana ubicada en el Municipio de Cimitarra; por falta de una ruta que permita transportar de la manera más eficiente y eficaz este producto hasta la planta de transformación asegurando de esta manera su comercialización lo que conlleva a la mejora de los ingresos de los productores.

Se desarrolla un análisis de la situación actual de la recolección para la comercialización de este producto, con la ayuda de encuestas realizadas a los productores involucrados, así como también la revisión bibliográfica sobre este diseño en otras partes del país.

Mediante la información obtenida se plantea la ruta de recolección que abarca a todos los productores de caucho natural en este sector, para de esta forma ellos puedan comercializar de manera más eficiente la materia prima teniendo en cuenta que para ello deben ejecutar protocolos de producción para cumplir con los estándares requeridos por la Planta transformadora y mantener asegurada la comercialización y la estabilidad de los precios de su producción.

Se analizaron los diferentes tipos de recolección en la región del Magdalena Medio y no se encontró un diseño de ruta para este tipo de producto, por lo cual la forma más adecuada de transporte desde el punto de vista económico para el productor y empresa comercializadora es la metodología diseñada que se dará a conocer en este trabajo teniendo en cuenta que puede ser ajustada y replicada en otras zonas productoras de caucho natural.

* Proyecto de Grado

** Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia. Programa Agroindustrial. Escuela IPRED Director Carlos Aníbal Vásquez

ABSTRACT

TITLE: Methodology to design a latex harvest channel in Santa Ana parcel in the municipality of Cimitarra down to the natural rubber transformation factory technically specify as TSR 20^{*}

AUTHORS: Hiorleth Niño Navarro, Lubin Antonio Cardona Cortes^{**}

KEY WORDS: methodology, design, harvest, transportation rout, natural rubber, transformation factory.

This Project is searching for a solution to its main problem; the harvest of natural rubber in the Santa Ana Parcel, located in Municipality of Cimitarra. There is not a route that allows the transportation of the product into the transformation factory in an easy and efficient way, insuring its commercialization and producing better incomes to the producers.

An analysis was developed taking into account the actual situation of the harvest and the commercialization of this product. Applying the results of surveys made to the involved producers, and the bibliographic check about this design in other parts of the country.

Using information from the collection rute covering all natural rubber producers in this sector, and in this way they can market more efficiently feedstock considering that must be running for this production protocols are wont to meet those required for the processing plant and maintain secure marketing and price stability of their production standards.

Different types of collection in the Magdalena Medio region were analyzed and no route design for this type of product was not found, so the best way of transportation from the economic point of view for the producer and trading company is the methodology designed to be released in this work considering that it can be adjusted and replicated in other natural rubber producing areas.

^{*} Draft Grade

^{**} Institute of Regional and Projection Distance Education. Agribusiness Program. School director Carlos Aníbal Vásquez IPRED

INTRODUCCIÓN

Con el siguiente trabajo se pretende diseñar una Metodología para definir las cantidades de caucho que se están explotando en determinada zona del Magdalena Medio Santandereano; la forma más eficiente de recolectarlo y transportarlo hasta la Planta de Transformación de caucho que se ubicará en La Vereda Palmas del Guayabito del Corregimiento de Puerto Araujo en el Municipio de Cimitarra en la Ruta del Sol; además definir las épocas y volúmenes de producción; los costos de transporte y su clase; la logística que se necesita y sus costos; y la administración de todo el sistema.

Se estudiará de manera concreta la zona productora de la Vereda Parcelación Santa Ana del municipio de Cimitarra Santander; este ejercicio permitirá ajustar una metodología cierta, que luego podemos aplicar a cualquier otra zona productora del Magdalena Medio Santandereano.

ANTECEDENTES DEL ANTEPROYECTO

En el Municipio de Cimitarra, desde hace aproximadamente 6 años, empezó el proceso de explotación de pequeñas plantaciones de caucho; y siendo pequeñas las producciones, se han presentado problemas en la recolección y canalización de la producción hacia los centros de comercialización; a los productores frecuentemente no les recogen oportunamente la producción; o el transporte es muy costoso, problemas que se pueden solucionar si se organizan mejor la logística de recolección y transporte desde las plantaciones, hasta los puntos de transformación o comercialización.

No se han realizado inventarios reales de las plantaciones; por lo tanto no se conoce la cantidad de hectáreas aptas para cosecha y en desarrollo, ya que los inventarios que se han realizado no muestran la realidad actual de las plantaciones.

Por lo anteriormente expuesto es necesario realizar un inventario real, para así determinar la cantidad de árboles aptos y en desarrollo; y así poder determinar los promedios de volúmenes de producción actuales y futuros

JUSTIFICACIÓN

En Santander existen 8.000 hectáreas de caucho natural, de las cuales se considera que hay 1.500 hectáreas en beneficio. El caucho producido en estas plantaciones se emplea para cubrir una parte de la demanda nacional; sin embargo la materia prima obtenida es de mala calidad por lo cual no cumple con los estándares de calidad para incursionar en el mercado internacional. Se proyecta para el año 2014 la puesta en marcha de una planta transformadora de caucho técnicamente especificado TSR 20, con el objeto de transformar la materia prima y dar un valor agregado a esta, cumpliendo con los estándares internacionales de calidad; por lo antes enunciado es importante diseñar una metodología que permita definir puntos de acopio o rutas de recolección de coágulo de caucho natural, épocas y volúmenes de producción diarios y proyectados al 2020; definir la logística, los procedimientos de toda la operación y los costos de transporte de 1 tonelada de caucho natural del núcleo cauchero determinado, hasta la planta de transformación.

Además el diseño de la Metodología, se podrá aplicar en otros núcleos productores de caucho natural del Magdalena Medio.

IDENTIFICACIÓN Y PRIORIZACIÓN DE PROBLEMAS

Problema principal: Existen un determinado número de núcleos productores de caucho natural en el Magdalena Medio Santandereano; se proyecta la puesta en marcha de una planta transformadora de caucho natural; y se desconoce la logística y el costo para recolectar la materia prima desde las diferentes plantaciones y transportarlo, hasta la planta de transformación. Debido a esto se presenta las siguientes situaciones:

1. Sobrecostos actual en el transporte del caucho de las plantaciones a los centros de comercio.
2. Diferentes calidades en la presentación del producto.
3. No existen rutas definidas de transporte para sacar de las plantaciones la producción.
4. Precios bajos de la materia prima por pocos volúmenes de producción y altos costos en el transporte.

OBJETIVOS

GENERAL

Diseñar una metodología, producto de la investigación, que permita definir la logística, los procesos y la organización, para hacer eficiente el transporte del caucho seco producido en las plantaciones ubicadas en la Parcelación Santa Ana del Municipio de Cimitarra, hasta la planta de transformación ubicada en la Vereda Palmas del Guayabito del Municipio de Cimitarra.

ESPECÍFICOS

- ❖ Identificar los productores de Caucho Natural (*Hevea brasiliensis*) de la Vereda Parcelación Santa Ana.
- ❖ Realizar inventario de las plantaciones de la Vereda Parcelación Santa Ana.
- ❖ Determinar número productores, número de hectáreas por productor; número de árboles por productores; edades de las plantaciones
- ❖ Proyectar el número de árboles en cosecha para los años 2014-2020
- ❖ Conocer los volúmenes de producción anual por productor.
- ❖ Estimar la producción de las plantaciones año por año, hasta el 2020.
- ❖ Definir el sistema más eficiente de recolección dentro del núcleo.
- ❖ Establecer la frecuencia del transporte desde el núcleo de productores a la planta de transformación.
- ❖ Establecer las distancias desde el núcleo de productores de caucho natural (*Hevea brasiliensis*) hasta la planta transformadora
- ❖ Definir los estándares de calidad que tiene que tener el producto para que lo reciba la planta.
- ❖ Socializar el diseño de la ruta a los productores del área de intervención.

1. MARCO DE REFERENCIA

1.1 MARCO CONTEXTUAL

Este trabajo se enmarca dentro de la etapa de Postcosecha del cultivo de caucho natural y se traba sobre la logística o recursos de organización de administración y de medios para hacer eficiente el traslado de los coágulos de caucho extraídos de las diferentes plantaciones del núcleo Santa Ana hasta la planta productora de TSR 20 de la Compañía Cauchera Colombiana; estos dos puntos ubicados en el Municipio de Cimitarra, Santander. Esta experiencia de investigación configurara una metodología que se podrá aplicar a otros núcleos productores de caucho del área de influencia de la Compañía Cauchera Colombiana.

1.2 MARCO TEÓRICO

1.2.1. Contexto del caucho natural (*HEVEA BRASILIENSIS*)

1.2.1.1. Historia del cultivo de caucho en el mundo: En la década de 1.870 los ingleses enviaron varias expediciones al Amazonas para recolectar semillas del árbol de caucho, y fueron enviadas a los jardines botánicos de Ceilán y Singapur, donde experimentaron y desarrollaron métodos adecuados del cultivo, para la extracción y coagulación del látex por 20 años.

A fines de la década de 1.890 se inició la explotación del caucho en pequeña escala en Malasia y Ceilán, el cual se expande en corto tiempo en Tailandia, Indonesia y Sumatra.

En 1.900 las plantaciones de Asia aumentaron la exportación del caucho al mercado mundial de 4 Tm a 70.000 Tm en 1.914 y a 400.000 Tm en 1.918. Y en 1.919 las plantaciones de Brasil abastecían la octava parte de la demanda mundial, pero fueron desplazadas por las plantaciones impulsadas por los ingleses en Asia, por las mejoras en los sistemas de siembra y en los procesos de recolección y beneficio del látex, consolidándose como las principales proveedoras del mercado mundial.

En 1.920, Henry Ford, impulsó la siembra de 70 millones de árboles de caucho en Brasil, el cual le dejó grandes pérdidas al fracasar. Luego, existió un resurgimiento de la explotación intensiva de las selvas del Amazonas durante la segunda guerra mundial, causada por la invasión japonesa de las plantaciones en Asia, pero la explotación del caucho en Brasil ya nunca tuvo la importancia que alcanzó durante los primeros años del siglo XX.

En 1.879 se creó el sustituto sintético del caucho natural, el caucho sintético, derivado del petróleo. Fue impulsada su producción por la vulnerabilidad de la oferta del caucho natural por los países desarrollados, pero el caucho sintético no ha podido superar todas las propiedades del caucho natural, y por eso éste permanece vigente en la fabricación de llantas radiales, textiles, calzado, guantes quirúrgicos, chupos y preservativos entre otros.

1.2.1.2. Características generales del cultivo de caucho: El árbol de caucho (*Hevea brasiliensis*) es originario de la cuenca del río Amazonas, en los territorios de Brasil, Bolivia, Perú y Colombia; fue llevado al Asia donde logró adaptarse y mejorar su comportamiento, debido a la ausencia de la enfermedad del mal suramericano de las hojas, causado por el agente fungoso *Microcyclus ulei*, principal enfermedad del caucho en América.

“Las condiciones agroclimáticas que requieren los árboles de caucho son: de 100 y 150 días lluviosos al año, precipitación pluvial entre 1.500 y 2.500 milímetros anuales, humedad relativa entre el 60% y 80%, temperatura media anual entre 23 y 30 grados centígrados, 1.500 horas de brillo solar por año y vientos máximos de 50 kilómetros por hora. El caucho puede desarrollarse en suelos con reacción química entre 4.5 y 6, y profundidad efectiva de 1.50 metros”.

El árbol de caucho de (*Hevea brasiliensis*), es la única especie cultivada en el mundo con el propósito de obtener su látex, y en el mundo existen más de 6 millones de hectáreas sembradas con esta especie.

1.2.1.3. Producción y demanda de caucho natural en el mundo: Según datos reportados por la FAO, en 2.003, sólo 27 países presentaron producción de caucho natural. La producción está concentrada en Asia, los cinco mayores productores están ubicados en esta región: Tailandia con el 35.1%, Indonesia con el 23.2%, India con el 9.1%, Malasia con el 8.9% y China con el 7.2%, y aportan el 83.5% de la producción mundial.

De los países de América, Brasil ocupa el décimo lugar, con el 1.3% de la producción mundial. Otros países que registran producción de caucho natural son Guatemala, México, Bolivia y Ecuador, los cuales participan con el 1.2% de la producción mundial.

El elevado nivel de demanda de caucho en Asia es la evolución de las estructuras productivas en los países productores como Malasia, Tailandia e Indonesia, que se han convertido en grandes procesadores del caucho, dejando de exportar el caucho natural en bruto y exportando bienes cada vez más elaborados.

En el mercado internacional los diferentes tipos de caucho natural son demandados según su calidad bajo un estándar internacional llamado Clasificación RMA. En general, el caucho se clasifica en dos grupos principales de acuerdo a la categoría empleada para medir su calidad, según su aspecto y según sus especificaciones técnicas.

Los cauchos vendidos según su aspecto, incluyen láminas secadas al aire (Air Dried Sheets – ADS), las láminas ahumadas (Ribbed Smoked Sheets – RSS), y los crepés claros (Thin white crepe). Las láminas secadas al aire, se distinguen de las láminas ahumadas únicamente por el modo de secado que excluye en contacto con el humo. Las láminas ahumadas se clasifican según criterios visuales que toman en cuenta la presencia eventual de puntos negros o defectos considerados impurezas, enmohecimientos, excesos de grosor y manchas blanquecinas. La clasificación de los crepés blancos o claros, depende de la blancura y la coloración amarilla que pueda presentar el caucho.¹

Los cauchos vendidos bajo especificaciones técnicas (Technically Specified Rubber - TSR), se comercializan en pacas compactas de 33.3 kg y deben cumplir con ciertos criterios relacionados con el contenido de impurezas, la plasticidad (consistencia y aptitud para la elaboración), índice de retención de plasticidad (antes y después de tratamiento térmico), grado de cenizas (indicador de contaminación mineral), grado de nitrógeno (indicador del proceso de beneficio), grado de materiales volátiles (caracteriza el grado de secado del caucho) y el color (específico para algunos clones de caucho).

Actualmente la demanda de caucho favorece a los cauchos TSR-20, que son los de mayor calidad, empleados en la fabricación de llantas, actividad que demanda aproximadamente el 67% del caucho natural en el mundo.

¹ Secretario Técnico de la Cadena de Caucho

1.2.1.4. Comercio mundial del caucho natural: “El mayor importador de caucho natural es China, en 2.003 importó 1.322.605 Tm, que es el 20% del total de importaciones mundiales; le siguen Estados Unidos con 1.120.219 Tm, Japón con 801.506 Tm, Malasia con 436.197 Tm y República de Corea con 341.661 Tm. En conjunto estos cinco países representan el 61% del total de importaciones.

Además de Estados Unidos, Canadá y Brasil, México figura entre los 20 mayores importadores, estos tres países importaron 395.000 Tm en el 2.003. Colombia figura en el puesto 33 entre los países importadores del continente²”.

- **Llantas:** En comparación con las importaciones de caucho natural, las llantas se encuentran mucho menos concentradas, los mayores importadores concentran el 56% del total, y son los países desarrollados y con más altos ingresos (Estados Unidos, Alemania, Reino Unido, Francia, Italia, Holanda, España, México,
- **Exportaciones:** Las exportaciones están muy concentradas en unos pocos países, Tailandia, Indonesia y Malasia, que concentran el 85% del total mundial.

Entre los países latinoamericanos el mejor posicionado es México, en el puesto 29 con 2.259Tm, en el puesto 43 esta Ecuador con 449 Tm, Brasil 206 Tm. Colombia figura en el puesto 61 con 61 Tm. Según datos reportados por la FAO.

“El país que más participa en el mercado mundial es Japón, que exportó cerca de US\$4.000 millones, el 13% de las exportaciones mundiales. Los diez mayores exportadores de llantas concentran el 64% del total de exportaciones (Japón, Alemania, Francia, Estados Unidos, China, Corea, España, Canadá, Reino Unido). Para el año 2003, Brasil participa con el 1.55%, México con el 0.55%, Estados Unidos participa con el 0.%, Argentina con el 0.33%, Chile con el 0.23% y Colombia con el 0.16% de las exportaciones mundiales.

1.2.2 EL Caucho natural en Colombia.

1.2.2.1 Historia del caucho natural en Colombia. En 1850 el caucho fue establecido en las riberas de los ríos San Jorge, Sinú y Atrato, en 1870 se estableció en las selvas del Pacífico (Tumaco y Buenaventura), y en 1880 en el Magdalena Medio, Sur del Tolima, Caquetá y los Llanos Orientales.

En las dos últimas décadas del siglo XIX se dieron las primeras pruebas para establecer algunas plantaciones en Chocó, Chaparral y los Llanos, y se continuó en los primeros años del siglo XX hasta el surgimiento de las grandes plantaciones en Asia.

A mediados del siglo XX una misión del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos – USDA – asesoró la instalación de vivero en Acandí, Turbo, Apartadó, Río Grande y Villa Arteaga; y plantaciones en los municipios de Buenaventura y Palmira.

En los años 60 el INCORA estableció 2.500 hectáreas de caucho en el departamento de Caquetá, a finales de los 80 en el Meta y Guaviare y a partir de los 90 en Putumayo.

Durante los años 80 en la zona cafetera se instalaron algunos cultivos con la Federación Nacional de Cafeteros, y en los años 90 la empresa privada establece proyectos caucheros en Arauca, Casanare y Magdalena medio.

Al inicio del siglo XXI la presidencia de la República de Colombia, incluyó al cultivo de caucho como uno de los productos contenidos en el Plan Nacional de Desarrollo Alternativo en Caquetá, Guaviare, Putumayo, Meta, Santander y el Sur de Bolívar. A través del Proceso de Gestión Presidencial se ha promovido la sustitución de cultivos ilícitos con el establecimiento de plantaciones de caucho en los departamentos de Antioquia y Córdoba.

1.2.2.2. Producción del caucho en Colombia. La producción del caucho natural en Colombia está distribuida en un 75% como lámina seca, que es equivalente a la clasificación ADS, que se obtiene con la coagulación del látex, posterior eliminación de agua con prensado en laminadoras y finalmente secado con la exposición al aire libre. Le sigue en importancia el ripio o fondo de tasa, constituido por el látex coagulado en el recipiente de recolección y secado posterior al aire libre. Por último, en menor escala, el caucho natural granulado, es cual se obtiene mediante la trituración del látex coagulado, secado y comprimido. Es de anotar que en Colombia existen dos plantas procesadoras de coágulo de látex, una en Caquetá y otra en el Meta.

La producción de caucho natural en Colombia no supe la demanda industrial, y ha importado más de 23.000 toneladas al año, que sumada a las 1.000 toneladas que produce el país en el año, indican una demanda nacional cercana a las 24.000

toneladas anuales. Estas cifras concuerdan con los porcentajes elaborados por el DANE, resultantes de la discriminación por origen del caucho demandado por la industria, con base en la Encuesta Anual Manufacturera, donde el 95% del caucho consumido en Colombia es de origen extranjero.

1.2.2.3. La cadena de caucho en Colombia. La Cadena Productiva del Caucho y su Industria tiene como objetivo fundamental, el desarrollo e impulso del Plan de Acción y compromisos definidos en el marco del Acuerdo Nacional de Competitividad, así como generar planes de negocios y productos diferenciados transables en el mercado que añadan valor, a través de la integración y participación de productores, transformadores, industriales, comercializadores, inversionistas nacionales y/o extranjeros y gremio de la producción, que conduzcan hacia el aumento de la productividad, competitividad y sostenibilidad del subsector heveícola nacional.

La Cadena Productiva del Caucho y su Industria se creó a través de la firma del Acuerdo Sectorial de Competitividad realizado el 21 de noviembre del 2002, acuerdo suscrito por representantes del sector público y privado del orden nacional. En el marco de la suscripción del Acuerdo Nacional de Competitividad se expidió la Resolución 312 del 2002 por parte del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, mediante la cual se creó el Consejo Nacional del Caucho y su Industria, como organismo asesor del Gobierno Nacional en materia de política del subsector cauchero.²

1.2.2.4 Participación del área sembrada de caucho por departamento. El departamento del Caquetá, históricamente es el principal departamento heveícola del país y continúa ampliando sus área de siembras, como quiera que allí se encuentra ubicada una planta transformadora de cauchos técnicamente especificados tipo TSR-20 donada por el Gobierno Japonés; la cual está al 10% de su capacidad instalada y en ajustes de optimización de sus procesos para la estandarización de sus productos que requiere el mercado y la industria llantera.

Asimismo, el departamento del Santander ha expandido sus áreas de siembra por un lado, por el interés del sector privado, participación de los entes territoriales, ubicación geoestratégica y por otro, en virtud a la oferta de cofinanciación por parte de la FUPAD- USAID, con el propósito de implantar proyectos agroforestales en zonas de economía campesina vinculados a la sustitución de cultivos ilícitos.

² Coordinador de la cadena: Rodolfo Medina. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

1.2.2.5 Área sembrada por semestre durante el año 2006. Actualmente, el cultivo del caucho (*Hevea brasiliensis* M.) se distribuye en nueve (9) núcleos regionales principalmente. El departamento del Caquetá, es quien presenta mayor superficie sembrada con el 27% seguido por los departamentos de Santander (26%), Antioquia (11%) y Meta (8%) respectivamente. Asimismo, de las 25.750 hectáreas proyectadas para el año 2007, estos cuatro (4) departamentos representan el 61.3%.

1.2.2.6 Proyecciones de Siembra en Colombia. De acuerdo con los planes y metas establecidas por FUPAD- USAID en zonas de desarrollo alternativo para sustitución de cultivos ilícitos en alianza con los diferentes agentes del sector cauchero en Colombia, se han establecido las siguientes proyecciones de siembra de caucho natural en Colombia para el periodo 2007-2011 (*ver tabla 1*). El crecimiento más representativo se encuentra en el departamento de Vichada en la zona de Cumaribo, seguido por los departamentos del Caquetá, Meta y Santander, teniendo en cuenta los proyectos propuestos para estas regiones del país.

Cuadro 1. Proyecciones de siembras Caucho Natural (has) (2007 – 2011)

No.	DEPARTAMENTO	AÑO					TOTAL
		2007	2008	2009	2010	2011	
1	Caquetá	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	5.000
2	Meta	400	800	800	400	0	2.400
3	Sur de Bolívar	200	200	300	300	0	1.000
4	Cundinamarca	200	200	0	0	0	400
5	Córdoba	200	200	300	300	0	1.000
6	Nariño	300	500	500	200	0	1.500
7	Putumayo	200	200	300	300	0	1.000
8	Santander	400	400	600	600	0	2.000
9	Tolima	200	200	300	300	0	1.000
10	Urabá Antioqueño	200	200	300	300	0	1.000
11	Vichada (Cumaribo)	1.000	2.150	2.100	2.100	2.100	9.450
	Total Anual	4.300	6.050	6.500	5.800	3.100	25.750

Fuente: FUPAD -USAID -ASOHESAN -ASOHECA - Procaucho (Urabá Antioqueño) - L. Arenas (Proyecto Cumaribo)

El incremento en las áreas de siembra en el Sur de Bolívar obedece, principalmente al apoyo de programas de sustitución de cultivos ilícitos de acuerdo con lo contemplado por el Programa del Plan Colombia, y ejecutado por FUPAD-USAID.

En el departamento del Meta se sembrarán nuevas áreas importantes de caucho natural por iniciativa y acompañamiento técnico y financiero de la empresa privada. Para los demás departamentos, se prevé incrementos de áreas de pequeños y medianos productores con recursos propios y apoyo estatal (AIS, CIF o ICR).

1.2.2.7 Áreas potenciales. Según estudios de CONIF-MADR existen en Colombia 889.674 hectáreas que presentan condiciones favorables para el cultivo del caucho (escape climático al hongo *Microcyclus ulei*, que constituye el limitante más grave para el cultivo), de las cuales 263.174 tienen restricciones menores de suelos.

Hay 3.964.800 has en municipios en zonas con buenas posibilidades de escape al hongo *Microcyclus ulei* con restricciones mayores de suelos, HR 65-70% durante 2 meses consecutivos.

Hay 8.144.520 hectáreas disponibles, consideradas zonas de no escape pero potencialmente manejables (HR 70-75% durante 2 meses) en caso de mejorar e incorporar las nuevas tecnologías.

A continuación se presenta un esquema general de los seis (6) núcleos o “clusters” heveícolas priorizados de acuerdo con la planificación de siembras, oferta de material vegetal certificado, obras de infraestructura, mercados y potencialidades agroecológicas, entre otros aspectos a nivel nacional (ver figura 1).

Figura 1. Núcleos productivos priorizados



Fuente: Consejo Nacional Fedecauchó.

En Colombia la producción de caucho se obtiene de 12.222 hectáreas sembradas en 15 departamentos del país, aunque en la mayoría de ellos el área cultivada es muy pequeña. Durante los últimos años el gobierno nacional ha apoyado y promovido diversos intentos locales de cultivo del caucho como alternativa socio-productiva a través del Plan Nacional de Desarrollo Alternativo (PLANTE), de la Presidencia de la República, y el Programa Nacional de Transferencia de Tecnología Agropecuaria (PRONATTA), del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Como resultado de los incentivos el área ha venido aumentando paulatinamente, en 1999 el área sembrada alcanzaba 7.757 Ha., el 51% en Caquetá. Durante el año 2005 se sembraron 3.031 nuevas Ha. distribuidas en Santander, Antioquia y Córdoba, principalmente. Estos incrementos, aunque importantes dada el área actual, resultan marginales si se tiene en cuenta la disponibilidad de tierras aptas para el cultivo del caucho en Colombia. En el país existe un área muy extensa susceptible de ser explotada mediante el cultivo del árbol de caucho. Según un estudio realizado por CONIF y el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, en Colombia existen aproximadamente 263.000 Ha. óptimas para el cultivo del caucho, tanto por condiciones climáticas como de suelos, y hasta 900.000 Ha. si se consideran algunas regiones en que las condiciones del suelo no son tan buenas. Más del 90% del área se encuentra localizada en la Orinoquia y la Amazonia.

La producción nacional de caucho natural resulta insuficiente para suplir la demanda de la industria, durante los últimos años el país se ha visto forzado a importar cerca de 23.000 toneladas al año de caucho natural en sus distintas presentaciones, por lo tanto, la demanda nacional debe estar cercana a las 24.000 Tm, si a las importaciones les sumamos la producción nacional. Estas cifras

concuerdan con los porcentajes resultantes de la discriminación por origen del caucho demandado por la industria que hace el DANE con base en la Encuesta Anual Manufacturera, según estos datos el 95% del caucho consumido en Colombia es de origen extranjero.

El caucho producido en Colombia es comprado por la pequeña y mediana industria de cauchos y adhesivos.

La gran mayoría de productores de caucho natural, se encuentran organizados en las diferentes regiones y están asociados a FEDECAUCHO (Federación nacional de Cultivadores de Caucho).

Actualmente Caquetá es la mayor región productora de caucho. Desde el punto de vista institucional, a nivel local existen actualmente las siguientes asociaciones de productores de caucho natural:

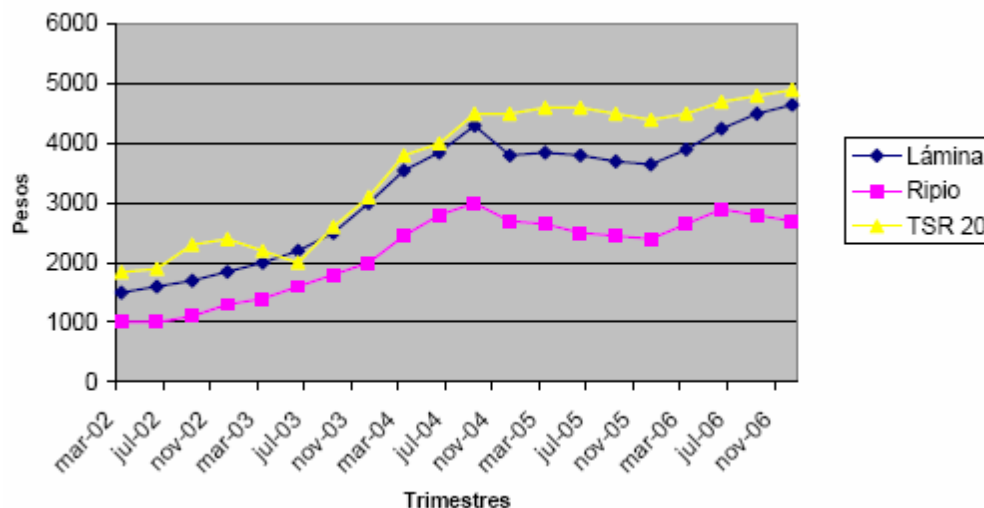
- ASOHECA: Asociación de reforestadores y cultivadores de caucho del Caquetá.
- ASOPROCAUCHO: Asociación de productores y Comercializadores de caucho del Guaviare.
- PROCAUCHO: Promotora de caucho del Magdalena Medio S.A.
- MAVALLE: Puerto Gaitán – Meta
- PROHACIENDO: Tolima
- ASOCAP: Putumayo
- ASOCASANARE: Casanare
- ASCAUCHO: Arauca
- ASOANTIOQUIA: Antioquia
- ASOCUNDINAMARCA: Cundinamarca
- ASOHECALDAS: Caldas
- ASOCAUCHEROS: Cauca

1.2.2.8 Precios del caucho en Colombia. El comportamiento de los precios del caucho natural a nivel nacional para los años 2002 - 2006 se ilustran en el siguiente Gráfico, donde se presentan los precios del caucho natural importado tipo TSR-20, Lámina y Ripio de caucho natural producido en Colombia (ver Gráfico 2).

Se aprecia una tendencia al incremento de los precios de caucho natural en las diferentes presentaciones, en lo transcurrido durante el año 2004 debido al déficit existente de caucho a nivel nacional e internacional y a la mejora en la calidad del caucho producido en Colombia, sin embargo. En el primer semestre del 2005, se

observa una tendencia a la disminución de los precios, que se considera asociada a la situación de revaluación de la moneda colombiana frente al dólar. Para el primer semestre de 2006, se observa un aumento de los precios para lámina, ripio y cauchos técnicamente especificados (TSR -20).

Gráfico 1. Precios del caucho en Colombia



Fuente: IRSG - Comité Técnico de ASOCOLCAUCHOS – FEDECAUCHO - Secretaría Técnica

1.2.3. Mercado del caucho natural EN Colombia

1.2.3.1. Producción y demanda nacional del caucho natural. Colombia³ no es considerada actualmente como un país productor de caucho natural, a pesar de las condiciones favorables y ventajas comparativas naturales y competitivas que tiene para el desarrollo de su cultivo. La producción nacional es insuficiente para abastecer la demanda interna, por lo cual se encuentra dentro de los países importadores netos.

De otra parte, el caucho natural que se produce en el país no cumple con los estándares internacionales y las calidades requeridas por los industriales para la producción de llantas, así como un suministro de volumen constante de materia prima para sus procesos de transformación y/o manufactura.

A pesar de los esfuerzos del Gobierno Nacional, la producción del caucho natural en Colombia es insuficiente para satisfacer la demanda interna, por lo que en el 2005 el país importó 23.976 toneladas.

Durante la década de los 90 (período de recesión en la economía colombiana que redujo el consumo de los productos en la industria del caucho) las importaciones se redujeron notablemente, sin embargo esta tendencia cambió a partir del año 2003, debido a que en el país no se produce Caucho Técnicamente Especificado, que es el demandado por empresas llanteras como Michelin y Goodyear, entre otras.

1.2.3.2 Importaciones y exportaciones de caucho natural. Se observa un incremento de las importaciones en los últimos dos años, jalonado por la reactivación de la economía en general del país, propiciando un incremento en el consumo por parte de la industria nacional.

Los mayores volúmenes de importación de caucho natural técnicamente especificado (90%) proceden de Indonesia, Malasia, Tailandia, Singapur y Guatemala principalmente (ver Tabla 2).

Cuadro 2. Volumen de Importaciones de caucho natural por países (Ton.)

	2002	2003	2004	2005
Indonesia	8.468	5.927	10.483	10.417
Guatemala	6.003	6.206	6.824	7.601
Malasia	1.840	922	89	2
Tailandia	1.270	2.177	478	0
Singapur	180	323	202	223
Ecuador	1	54	132	142

Fuente: Ministerio de Comercio, Industria y Turismo – 2006

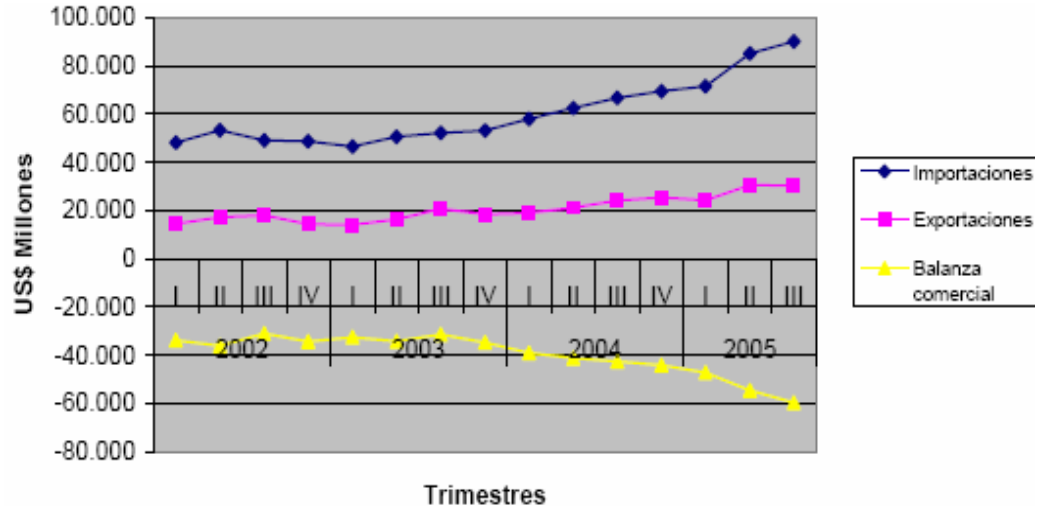
Las exportaciones en productos terminados de caucho natural en manufacturas que realiza Colombia están dirigidas a los mercados de países como Ecuador, Aruba, Panamá, Nicaragua y Bolivia, principalmente.

Se debe destacar igualmente, que el renglón de exportación de bienes manufacturados a base de este polímero natural genera divisas significativas para la economía nacional.

1.2.3.3 Balance entre la Oferta y Demanda de Caucho Natural en Colombia.

De acuerdo con las cifras obtenidas, se estima que el consumo total de caucho natural en Colombia oscila por el orden de las 25.962 Toneladas año 2005 - 2006, de las cuales la producción nacional representa tan solo el 7.5 % del consumo, requiriéndose la importación del 92.5% para cubrir el consumo nacional (FEDECAUCHO -2006).

Gráfico 2. Balanza comercial de la Cadena del Caucho en Colombia



1.2.3.4 Comportamiento de la industria. Actualmente se comercializa diferentes calidades de caucho natural producido en Colombia, resaltándose principalmente las siguientes denominaciones:

Lámina - (50%), el cual es un producto obtenido por medio del proceso de coagulación del látex, laminado de los coágulos de látex y secado al aire.

Caucho crepé - (25%) Producido en MAVALLE S.A. – Puerto López, Meta.

Granulado - (25%), obtenido en la planta transformadora de Cauchos Técnicamente Especificados (TSR -20) ubicada en Florencia –Caquetá.

Las industrias transformadoras de caucho en Colombia, consumen caucho natural y caucho sintético, en una proporción del 40% de caucho natural y un 60% de caucho sintético.

1.2.3.5. Canales de comercialización. La comercialización del caucho natural (látex en sus diferentes presentaciones) exige conocimiento del mercado destino, experiencia y recursos. En ocasiones, la estrategia de introducción y consolidación es la comercialización interna (a nivel nacional). Dejando la exportación indirecta a través de comercializadoras como alternativa, ya sea para introducirse y una vez aprendido todo lo referente a exportaciones, hacerlo de manera directa o bien para que sea la forma constante de exportación. Parte fundamental de la estrategia de comercialización es contar con los medios idóneos para hacer llegar su producto al consumidor final, con lo cual se deja abierta la posibilidad de expandir hacia el futuro la gama de productos.

1.2.3.6. Mercado destino. Las características más sobresalientes de los grupos de la industria del caucho en Colombia hace que los podamos clasificar en tres grupos, a saber:

Primer grupo: se ubican las empresas con mayor tecnología y estructura organizacional dentro del cual se encuentran aproximadamente 10 empresas.

Segundo grupo: están las empresas con una tecnología y estructura organizacional menor, donde se encuentran aproximadamente 50 empresas.

Tercer grupo: se ubican el mayor número de empresas, dentro del cual existen más de 500 empresas, sobresaliendo por poseer una tecnología incipiente y una estructura organizacional débil.³

1.2.4 Historia del cultivo de caucho natural en Santander. Inicio en el año 1988 con algunas plantaciones que se adelantaron en los municipios de cimitarra, San Vicente y el Carmen de Chucuri; promovidas por el plan nacional de rehabilitación PNR.

En el año 1992 se constituyó la primera empresa comercial (Procaucho).

En el año 2002 se adelantó un proyecto de 250 hectáreas financiado por FIP (Fondo para la Inversión y la Paz).

³ OBSERVATORIO AGROCADENAS Anuario 2005. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Ed. Mundo 3D. Abril 2006. Bogotá, Colombia.

En el año 2004-2006 en los municipios del Magdalena Medio Santandereano la FUPAD a través de Asohesan establecieron 1840 hectáreas de caucho natural para pequeños agricultores.

En el año 2008-2010 se desarrolló un programa empresarial financiado por la USAID (programa MIDAS), para el establecimiento de aproximadamente 2000 hectáreas. Con la promoción de estos programas productores de palma y ganaderos de la región se interesaron por el cultivo y empezaron a desarrollarlo con sus propios recursos.

En el año 2013 de acuerdo al censo realizado por la confederación cauchera colombiana se encuentran establecidas 8000 hectáreas; y en etapa de producción aproximadamente 1500 hectáreas, para el año 2104 se esperan que entren en producción unas 1000 hectáreas.⁴

1.2.5. Compañía cauchera colombiana (Planta de transformación)

1.2.5.1. Generalidades

- **Historia.**

La Compañía Cauchera Colombiana S.A. fue fundada en Marzo 19 de 2013. Como resultado de las necesidades en el sector agroforestal-cauchero de la región Magdalena Medio Colombiano, identificadas en los estudios diagnósticos e investigaciones desarrolladas y liderados por Procaucho S.A., socio estratégico de la compañía quien además motivo y convoco a un grupo de medianos empresarios caucheros del sector rural; del sector gremial como es la Confederación Cauchera Colombiana; del sector de economía campesina organizados en más de siete asociaciones de pequeños productores caucheros municipales y departamentales como la Asociación de Heveicultores de Santander, Cesar y Caldas entre otras; así como del trabajo in situ de sus socios que han estado vinculados en el desarrollo de los subsectores productivos primarios como es: el forestal, caucho, y Palma; la ventaja de iniciar fortaleciendo la compañía con más 80 socios productores caucheros directos y de generar alternativas de compra de la producción de caucho natural a más de 800 pequeños caucheros de la región.

⁴ PROCAUCHO S.A

- **Quiénes somos?**

Basado en nuestro eslogan: "Soluciones Integrales en la Agroindustria del caucho", desde el año 2013, la "Compañía Cauchera Colombiana S.A" trabaja para ser una de las mejores empresas del sector agroindustrial en Colombia.

Lanza su marca propia con denominación de Origen la "Compañía Cauchera Colombiana S.A" — o trayendo lo mejor en el mercado mundial de la agroindustria del caucho; busca ofrecer lo que existe de avanzada y seguro en tecnología forestal cauchera y asistencia técnica.

Desde nuestro inicio, la búsqueda por alianzas con los más importantes clientes de la industria del caucho como es la GOOD YEAR en Colombia y el mundo, es uno de nuestros principales objetivos.

Desde la selección de la semilla hasta la comercialización de la producción, la "Compañía Cauchera Colombiana S.A" actúa como una compañera, actuando en todos los momentos de la producción, ofreciendo asesoramiento con profesionales altamente calificados, listos para ayudarle en lo necesario.

- **Responsabilidad Social y Empresarial**

La "Compañía Cauchera Colombiana S.A" enmarca la Responsabilidad Social Empresarial (RSE) en una clara política de relacionamiento con sus Grupos de Interés relevantes, buscando generar confianza recíproca, a través de:

- El establecimiento de compromisos con cada Grupo de Interés.
- La adopción de prácticas expresadas en programas y proyectos específicos.
- La implementación de sistemas de seguimiento, verificación y notificación.

De esta forma se busca asegurar la conformidad de los Grupos de Interés y el logro de los objetivos empresariales en materia económica, social y ambiental, que garanticen el desarrollo sostenible de su entorno.

Medio Ambiente: la "Compañía Cauchera Colombiana S.A" dedica todo su conocimiento técnico científico a orientar y capacitar a los productores en la aplicación de las Buenas Prácticas Agrícolas BPA, Buenas Prácticas de Manufactura BPM, y conservación ambiental.

- **Misión**

Lograr un crecimiento sostenible y beneficios para todos nuestros accionistas, proveedores y clientes, con productos de caucho natural técnicamente especificado (TSR) y látex centrifugado de la más alta calidad, servicios y soluciones integrales, contribuyendo así a mejorar la productividad de la agroindustria del caucho Colombiano.

- **Visión**

Ser líderes en Colombia, ofreciendo productos y servicios que garanticen la producción de caucho natural técnicamente especificado (TSR) y látex centrifugado contribuyendo a la conservación ambiental.

1.2.5.2. Características del caucho transformado por la planta productora de TSR 20

a. ficha técnica caucho técnicamente especificado TSR 20

- **Caucho 100% natural**

Materia prima; coágulo de campo al cual se le realiza un proceso de transformación física, *molino, lavado, peletizado, secado y prensado* bajo estándares y normas internacionales de calidad.

- **Color- olor**

Color característico del caucho TSR-20, CAOBA, para su presentación en prensado, TSR-20 sin prensar, presenta un tono más claro, una textura menos rígida y más esponjosa. El color no está especificado si no para el caucho 5L que no debe sobrepasar 6 en la escala de Lovibod.

El olor en cualquiera de los dos casos es propio y característico del proceso y secado, NO TOXICO.

- **Presentación- empaque**

El prensado permite la obtención de balas compactas y de superficie muy uniforme.

Las balas tienen un peso estándar de 33.33 Kg. sus dimensiones son; 70 cm. de largo x 35 cm. de ancho y del orden de los 18 cm. de altura. El empaque tiene como finalidad limitar la contaminación, favorece la consistencia un poco gomosa propia del caucho crudo y evitar que las balas se peguen al momento del

almacenamiento. Se realiza en bolsa de polietileno de bajo calibre, cuyo punto de reblandecimiento es inferior a 105 °C compatible con el uso de mezcladores de alta temperatura que se encuentran en las industrias.

- **Almacenamiento**

El almacenamiento debe realizarse sobre estibas de madera o plásticas, evitando contacto directo con el suelo, lo cual puede llevar a generar problemas de humedad, mohos y hongos en el producto. Se pueden estibar por toneladas sin perder ninguna de sus propiedades, solamente pueden sufrir ligero aplastamiento. Permite acomodar 6 balas por Cinco filas, lo que reduce espacio

6X5 = 30

6X5 = 30

30 balas X 33.33 = 1000 Kg.

- **Seguridad**

El caucho es altamente combustible, estas flamas son muy fuertes y emiten grandes cantidades de humo, se deben tener controles de seguridad en las áreas de almacenamiento, principalmente con chispas, cortos o cualquier medio que sirva para iniciar algún tipo de reacción inflamable en el caucho.

- **Uso**

La industria manufacturera nacional de caucho, se divide en dos grandes grupos: la industria productora de llantas que consume el 80% del caucho, el resto de industrias (calzado, mangueras, suelas de caucho, guantes auto partes y otros) consumen el 20% restante.

b. Análisis de calidad estándares internacionales

Los análisis realizados a TSR 20 son:

- **Contenido de impurezas:** es el peso de las impurezas (para 100 grs. de caucho) retenidas después de la disolución en Xilol y filtradas en un Tamiz cuyas mallas tienen una abertura de 45 Micrómetros. El TSR 20 tendrá un contenido en impurezas garantizado inferior a 0.2 %
- **Grado de material volátil:** garantiza el grado de secado y, con respecto a esto, es preciso hacer dos observaciones:

1. la desecación absoluta del caucho no existe; en realidad se tiene un equilibrio hídrico que depende su composición y de las condiciones ambientales.

2. debe haber ausencia de puntos visibles o virgis El TSR 20 tendrá un grado de material volátil garantizado inferior a 0.8

- **Grado de cenizas:** un grado de cenizas elevado puede ser el signo de una contaminación mineral. El TSR 20 tendrá un grado de cenizas garantizado inferior a 0.6 %.

1.2.5.3. Características que debe tener el coagulo para ser aceptado por la planta transformadora productora de TSR 20

Cuadro 3. Cauchos (coagulo-látex y ripio)

Condiciones	Detalle
Producto	Coagulo, Látex y Ripio
Volúmenes o cantidades a comprar	El 100% de la producción del Magdalena Medio Colombiano.
Frecuencia de compra	Semanal, y Quincenal, depende de la disponibilidad de las zonas productoras.
Presentación del Producto	<ul style="list-style-type: none"> • Coagulo en Canastillas plásticas de 20 a 30 kg • Látex en canecas de 55 galones, con preservante • Ripio en canastillas plásticas de 20 a 30 kg
Cuadro 3. (Continuación)	
Condiciones	Detalle
Especificaciones de calidad	<ul style="list-style-type: none"> • Coagulo con DRC del 53% • Látex que contenga mínimo 33% a 36% de sólidos • Ripio seco (que no este verde) sin residuos sólidos. Con un DRC de no menos del 85%
Precio por cada calidad	El precio de compra se pacta de acuerdo : a la Bolsa Malasia La modificación de precios de estos productos estará sujeta al comportamiento de los precios internacionales en la bolsa de Malasia y será ajustado de mutuo acuerdo entre las partes.
Sitio de entrega	Planta de procesamiento COMPLEJO AGROINDUSTRIAL DEL MAGDALENA MEDIO. COMPAÑÍA CAUCHERA COLOMBIANA S.A Vereda Palmas del Guayabito, Municipio de Cimitarra.
Costo de transporte	• El costo de transporte y el transporte desde la finca del productor a la planta de la COMPAÑIA en Cimitarra lo asume El proveedor-productor.
Forma de pago	Mes vencido en la cuenta del proveedor.

Tomado de Compañía Cauchera Colombiana

1.2.6 Medios de transporte y tarifas de fletes. Es indiscutible que el transporte terrestre, bien sea en camión de carga o en tren, es el medio más utilizado para la distribución de mercancía. Por esta razón, es de gran importancia que se regulen los costos de este servicio.

Es así como, a través de la resolución No.000888, la cual fue expedida el 13 de marzo de 2006, se determinaron “los criterios en las relaciones económicas entre los remitentes de la carga, las empresas de transporte y los propietarios y/o poseedores o tenedores de los vehículos de transporte público terrestre automotor de carga.”⁴

1.2.6.1. Sistema de Información de Costos Eficientes para el Transporte Automotor de Carga SICE-TAC

- **Política de Libertad de Tarifas**

La libertad de tarifas en la nueva política de transporte de carga por carretera busca modernizar el sector, promover la competencia y la innovación. El objetivo de la medida es permitir que los más eficientes tengan la posibilidad de competir con menores precios, mientras que el gobierno monitorea el mercado y garantiza el pago de tarifas justas de forma generalizada. La nueva política tarifaria tiene tres objetivos principales:

VIGILANCIA: monitorear el mercado de tal forma que el Estado identifique las situaciones que requieren de su intervención.

CONCERTACIÓN: Permitir que el propietario, el generador y la empresa de transporte tengan un criterio que facilite la negociación.

PEDAGÓGICO: dotar de herramientas a conductores y propietarios que les permitan conocer la estructura de costos del transporte de carga y así tecnificar su operación.

1.2.6.2. El SICE-TAC. EL SICE-TAC, es un sistema de información que nos permite medir o calcular los costos de la operación de transporte de acuerdo a las Características propias de cada viaje: tipo de vehículo, tipo de carga, origen/destino, horas estimadas de espera, cargue y descargue.

- **Estructura costos operación**

Costos Variables: son aquellos que se generan por la movilización del vehículo. Están dentro de estos costos, los combustibles, el mantenimiento y reparaciones, las llantas, los peajes, los lubricantes, el lavado y engrase y los imprevistos.

Costos Fijos: son aquellos en los que incurre el propietario del vehículo independientemente de si está en operación o no. Están dentro de estos costos, los salarios y prestaciones básicas (tripulación), los seguros, el parqueadero, los impuestos y la recuperación de capital.

Otros Costos: son los que dependen de la facturación del viaje que se va a realizar. Están dentro de estos costos, las comisiones y prestaciones, el factor de administración, la refoente y la retelCA

1.3 GLOSARIO

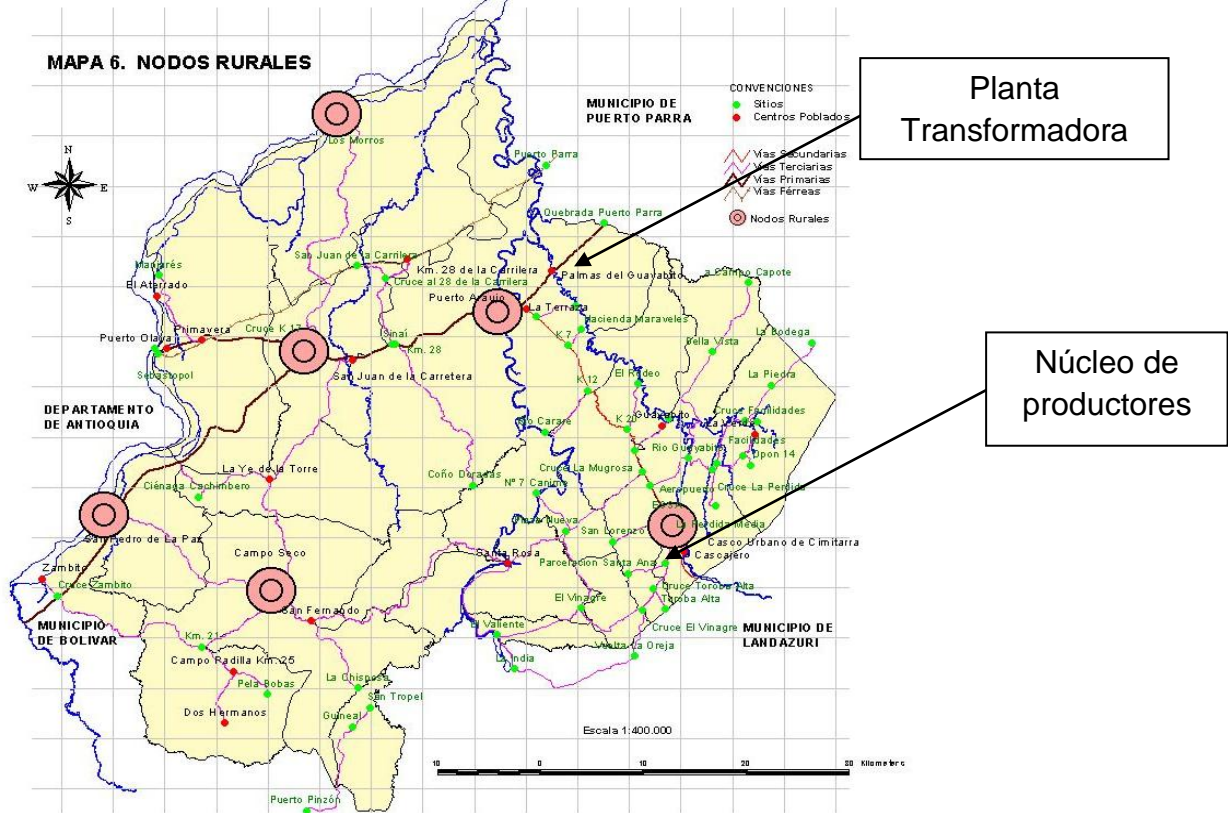
- **CALIDAD DEL PRODUCTO:** atributos o propiedades de la materia prima que exige la planta transformadora para ser recibido.
- **CENTRO DE ACOPIO:** sitio para reunir la producción de pequeños productores para que puedan competir en cantidad y calidad en los mercados de los grandes centros urbanos
- **ESTADÍSTICA:** es una ciencia formal referente a la recolección, análisis e interpretación de datos, ya sea para ayudar en la resolución de la toma de decisiones o para explicar condiciones regulares o irregulares de algún fenómeno o estudio aplicado, de ocurrencia en forma aleatoria o condicional.
- **LOGÍSTICA:** conjunto de medios y métodos necesarios para llevar a cabo la organización de una empresa o de un servicio especialmente de distribución
- **INVENTARIOS:** conjunto de bienes tanto muebles como inmuebles con los que cuenta una empresa para comerciar.
- **METODOLOGÍA:** es aquella guía que se sigue a fin de realizar las acciones propias de una investigación. En términos más sencillos se trata de la guía que nos va indicando qué hacer y cómo actuar cuando se quiere obtener algún tipo de investigación. Es posible definir una metodología como aquel enfoque que permite observar un problema de una forma total, sistemática, disciplinada y con cierta disciplina.
- **NÚCLEO DE PRODUCTORES:** lugar donde se concentran cierta cantidad de productores

- **PLANTA TRASFORMADORA DE CAUCHO:** lugar donde se procesa y se transforma la materia prima del caucho natural para darle un valor agregado cumpliendo estándares de calidad

1.4 MARCO GEOGRAFICO

La investigación se realiza en el núcleo de productores de la Parcelación Santa Ana ubicada en la Vereda Toroba Media a 5 kilómetros de la Cabecera Municipal del Municipio de Cimitarra, esta parcelación se encuentra a 39 kilómetros de La Compañía Cauchera Colombiana ubicada en la Vereda Palmas del Guayabito del corregimiento de Puerto Araujo Municipio de Cimitarra.

Figura 2. Mapa ubicación núcleo productores - planta transformadora



Fuente: P.O.T Cimitarra

2. DISEÑO METODOLOGICO

Cuadro 4. Ficha técnica de la investigación

Tipo o clase de investigación	<ul style="list-style-type: none"> • Descriptiva: este tipo de investigación se fundamenta en fuentes primarias y secundarias de información, con el cual se van a determinar el medio de transporte de carga adecuado la clase y frecuencia de recolección del coagulo de caucho natural. • Exploratoria: esta investigación es el primer nivel de conocimiento, la cual permitirá familiarizarse con los productores de Caucho natural de la Parcelación Santa Ana.
Técnica de análisis y procesamiento de la información	Gráficas, tablas y análisis de datos
Método de investigación	Análisis: proceso de conocimiento que se inicia por la investigación de cada una de las partes que caracterizan una realidad. De esa manera se establece la relación causa efecto entre los elementos que componen el objeto de investigación. El método de análisis se usará al procesar y tabular la información recogida en las encuestas y los censos, sacando conclusiones de esta información.
Fuentes de información	Las fuentes utilizadas para el desarrollo de la investigación son de dos tipos: Fuentes primarias: constituidas por la población sujeto de estudio (productores de caucho natural de la Parcelación Santa Ana) Fuentes secundarias: textos relacionados con el tema, Internet.
Técnicas de investigación	Encuesta, observación directa
Instrumentos para recolectar la información	Encuesta conformada por 4 preguntas (productores), Ver Anexo 1, encuesta conformada por 3 preguntas ver anexo 2, censo de plantaciones.
Modo de aplicación	Dirigida, Directa
Cuadro 4. (Continuación)	
Definición de población (elemento, muestral o censal)	La población está constituida por el elemento y la unidad de muestreo: Elemento: dueño, administrador o persona encargada de las plantaciones. Unidad de muestreo: predios
Proceso de muestreo	Totalidad de los productores de caucho natural de la vereda Parcelación Santa Ana
Marco muestral o censal	Productores de Caucho natural de la Parcelación Santa Ana y los transportadores de carga.
Alcance	Vereda Parcelación Santa Ana municipio Cimitarra– Planta transformadora Vereda Palmas del Guayabito municipio Cimitarra
Tiempo de aplicación	6 meses

Fuente: autores del proyecto

- Identificación y selección de los productores representativos de la zona objetivo de esta investigación.
- Socialización de la propuesta del diseño de la ruta de transporte de caucho natural en coagulo hasta la Planta de procesamiento COMPLEJO AGROINDUSTRIAL DEL MAGDALENA MEDIO. COMPAÑÍA CAUCHERA COLOMBIANA S.A ubicada en la Vereda Palmas del Guayabito Municipio de Cimitarra; se aplicó la encuesta a estos productores donde se plantearon los propósitos de la planta en cuanto a la comercialización de su materia prima.
- Realización de encuestas a los productores con el fin de conocer datos importantes que sirvieran para el diseño de la metodología; por medio de entrevista personal con el fin de evitar errores de interpretación de conceptos y diligenciar el formato completamente.
- Realización de un inventario a plantaciones de los productores de Caucho Natural de la Vereda Parcelación Santa Ana con el objetivo de conocer el área establecida, número de árboles aptos, estado fitosanitario de las plantaciones y edades de los diferentes lotes.
- Proyección del número de árboles que entraran en cosecha a partir del año 2014 hasta el año 2020.
- Proyección de los volúmenes de producción de látex desde el año 2014 hasta el año 2020 teniendo en cuenta las edades y el número arboles aptos.
- Para definir el costo y tipo de vehículo se realizara una encuesta a los transportadores de carga de la zona; con el objetivo de determinar el volumen mínimo a transportar y el costo promedio por tonelada y por kilo de materia prima de caucho natural desde el núcleo de productores parcelación Santa Ana, hasta la Planta de Transformación.
- Teniendo en cuenta la distancia de los predios de cada productor se definirá si es viable crear un centro de acopio en la zona o si por logística cada productor de caucho tendrá su propio centro de acopio.
- Los estándares de calidad se determinaran de acuerdo a los requerimientos de la planta transformadora y se deberán realizar muestras para determinar la calidad de la materia.
- Georeferenciación a cada núcleo productivo para conocer un estimado de la distancia que hay del núcleo de los productores hasta la planta.

3. RESULTADOS ESPERADOS

3.1 IDENTIFICACION DE LOS PRODUCTORES

Según el trabajo realizado en la identificación de los productores de caucho natural (*Hevea brasiliensis*) de la Vereda Parcelación Santa Ana, arrojó como resultado un total de doce productores representativos (12), de la zona.

3.2 INVENTARIOS DE PLANTACIONES ESTABLECIDAS DEL NÚCLEO SANTA ANA

Realizado el inventario se encontró un área de 67 hectáreas establecidas en caucho natural (*Hevea brasiliensis*) con un promedio de 400 árboles en pie por hectárea; además que la edad de las plantaciones se encuentra entre 8-10 años y 15-25 años. **Ver cuadro 5.**

Cuadro 5. Inventario de área establecida de caucho natural (*Hevea brasiliensis*)

ITEM	Nombre productor	Área de la Finca (Has)	Área caucho (Has)	Estado de la plantación			N° de Lotes	N° de arboles	Edad de la plantación años
				Bueno	Regular	Malo			
1	Rosa Cediel	25	3.5		x		2	1.575	8 años
2	María Torres	17.50	4		x		2	1.800	8 años
3	Alfonso Barbosa	15.75	8		x		3	3.000	6-8 años
4	Caucho Santander	12	10		x		5	4.000	4-8 años
5	Saúl Gordillo	10	5		x		1	2.800	4-5 años
6	Fabio Córdoba	7	5			x	1	1.800	> 15 años
7	Juan Gualdrón	10	10		x		1	3.000	> 15 años
8	Salvador Morales	30	1			x	1	300	> 20 años
9	Uriel González	3	1.5	X			2	750	4-6 años
10	Luis Enrique Barbosa	17.50	10			x	2	3.500	> 20 años
11	Saúl Ayala	36	7			x	2	2.500	10-25 años
12	Janeth Arguello Figueroa	30	7		x		2	2.500	3-20años
TOTALES		163	67				24	27.525	

3.3 NÚMERO DE ÁRBOLES EN COSECHA PARA LOS AÑOS 2014 A 2020

Se proyecta que para el año 2014 se tendrá 18.725 árboles en cosecha; para el año 2015 entraran 3000 nuevos árboles para un total parcial 21.725 árboles aptos, en los años 2016 y 2017 entraran 5.800 árboles para consolidado total de 27.525 árboles aptos en cosecha. (**Ver cuadro 6**).

Lo anterior se deduce al realizar los inventarios de las plantaciones donde se promedia el aumento del perímetro teniendo en cuenta que un árbol de Caucho Natural (*Hevea brasiliensis*) aumenta un perímetro de ocho (8) cm por año⁵

⁵ Manual de la Amazonia

Cuadro 6. Proyección de árboles aptos para empezar sangría por año

ITEM	Productor	N° de Arboles	tipo de clon	Proyección N° de arboles						
				2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1	Rosa Cediel	1.575	Brasileros	1575	0	0	0	0	0	0
2	Maria Torres	1.800	Brasileros	1.800	0	0	0	0	0	0
3	Alfonso Barbosa	3.000	Brasileros	2.000	1.000	0	0	0	0	0
4	Caucho Santander	4.000	Brasileros	1.500	1000	500	1.000	0	0	0
5	Saul Gordillo	2.800	Brasileros	0	1.000	1.800	0	0	0	0
6	Fabio Cordoba	1.800	Brasileros	1.800	0	0	0	0	0	0
7	Juan Gualdron	3.000	Brasileros	3.000	0	0	0	0	0	0
8	Salvador Morales	300	Brasileros	300	0	0	0	0	0	0
9	Uriel Gonzalez	750	Brasileros	250	0	500	0	0	0	0
10	Luis Enrique Barbosa	3.500	Brasileros	3.500	0	0	0	0	0	0
11	Saul Ayala	2.500	Brasileros	2.500	0	0	0	0	0	0
12	Janeth Arguello Figueroa	2.500	Brasileros	500	0	0	2.000	0	0	0

Fuente: autores del proyecto

3.4 VOLÚMENES ANUALES DE PRODUCCIÓN DE LÁTEX DEL NÚCLEO SANTA ANA

Se calcula que para el año 2014 la producción promedio de látex por productor será de 7.685 litros.

Lo anteriormente expuesto se afirma basado en los registros de producción que manejan los productores de esta zona; en los cuales se evidencia que un árbol al finalizar el primer año de beneficio expulsa en promedio sesenta y dos (62 ml) por sangría y al año quinto de sangría aumenta la producción de látex alcanzando un promedio de noventa y ocho (98 ml) por rayado realizando 80 incisiones por año, además se tuvo en cuenta el número de árboles que cada año entran en el proceso de cosecha.

Se espera una producción promedio en el año 2020 de 18.157,5 litros de látex por productor de caucho Natural (*Hevea brasiliensis*). (Ver cuadro 7).

Cuadro 7. Proyección de producción anual de caucho natural (látex)

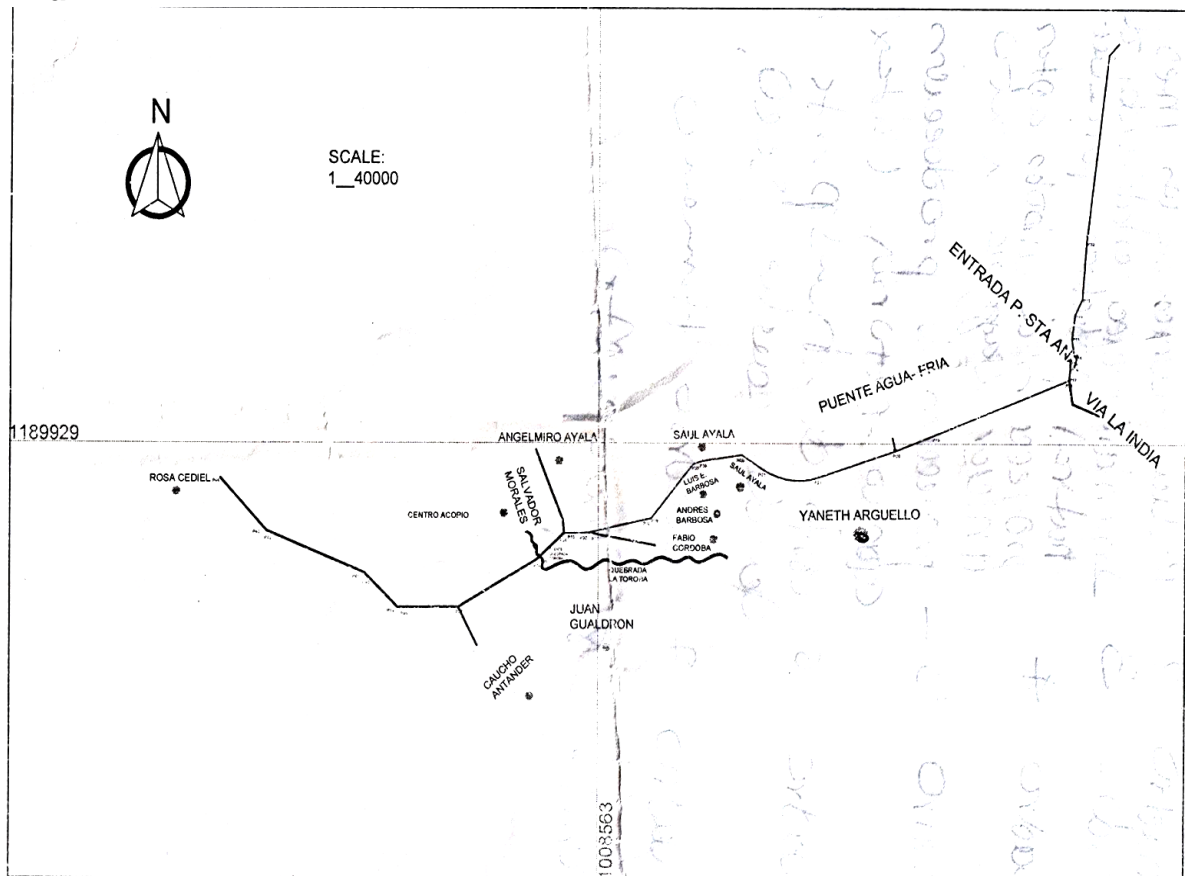
ITEM	Productor	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	TOTAL LITROS
1	Rosa Cediel	8.400	9.600	10.800	12.000	12.000	12.000	12.000	76.800
2	María Torres	7.200	8.640	11.520	14.400	14.400	14.400	14.400	84.960
3	Alfonso Barbosa	8.400	14.400	16.800	19.200	19.200	19.200	19.200	116.400
4	Caucho Santander	6.000	11.520	50.400	67.200	67.200	67.200	67.200	336.720
5	Saúl Gordillo	-	6.000	12.960	12.960	12.960	12.960	12.960	70.800
6	Fabio Córdoba	8.640	10.080	11.760	11.760	11.760	11.760	11.760	77.520
7	Juan Gualdron	12.000	14.400	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	110.400
8	Salvador Morales	2.520	2.520	2.520	2.520	2.520	2.520	2.520	17.640
9	Uriel González	1.500	1.500	9.450	9.450	9.450	9.450	9.450	50.250
10	Luis Enrique Barbosa	19.320	23.040	23.040	23.040	23.040	23.040	23.040	157.560
11	Saúl Ayala	13.440	15.360	15.360	15.360	15.360	15.360	15.360	105.600
12	Janeth Arguello Figueroa	4.800	4.800	4.800	13.200	13.200	13.200	13.200	67.200
TOTAL LITROS		92.220	121.860	186.210	217.890	217.890	217.890	217.890	1.271.850

Fuente: autores del proyecto

3.5 SISTEMA DE RECOLECCIÓN DE LOS COÁGULOS DE CAUCHO NATURAL DENTRO DEL NÚCLEO SANTA ANA

Se concluye que no es necesario la construcción de un centro de acopio dentro del núcleo de productores debido a la cercanía que hay entre las fincas por lo cual cada uno de ellos realiza el acopio en cada predio. (**Ver figura 3**).

Figura 3.ubicacion predios de productores caucho natural Parcelación Santa Ana



3.6 DEFINICION TIPO Y COSTOS TRANSPORTE

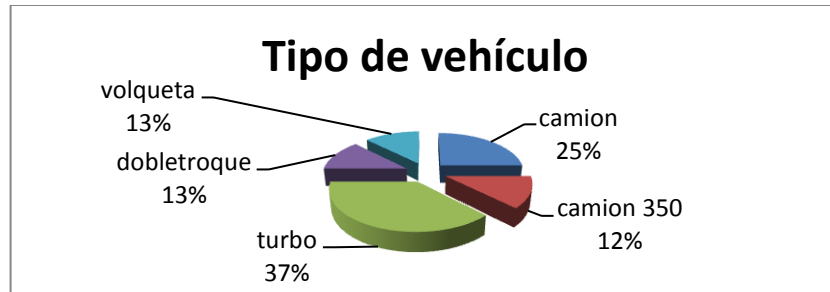
Con el fin de determinar el costo y tipo de vehículo a utilizar para el transporte del caucho natural se realiza una encuesta a los transportadores de carga de la zona; de esta manera se determina el volumen mínimo a transportar y el costo promedio por tonelada y por kilo de materia prima de caucho natural desde el

núcleo de productores parcelación Santa Ana, hasta la Planta de Transformación.
Resultados:

Pregunta 1

Qué tipo de vehículo tiene?

Objetivo: identificar los principales tipos de vehículos de carga



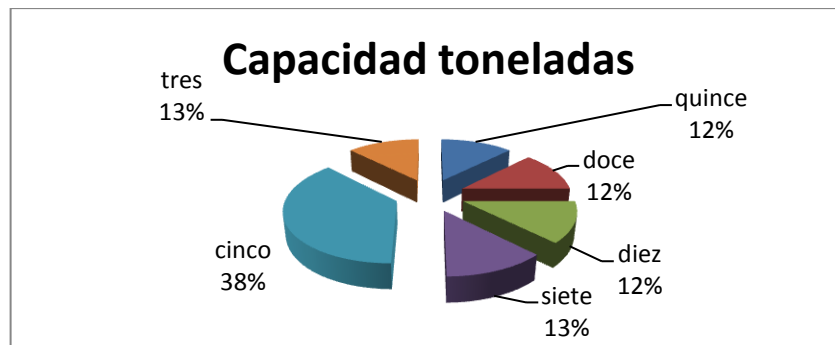
Interpretación: de los encuestados el 37% dice turbo, el 25% camión, el 13% volqueta y doble troqué y 12% camión 350

Análisis: el medio de transporte de carga más utilizado es la turbo

Pregunta 2

Que capacidad en toneladas tiene su vehículo?

Objetivo: conocer la capacidad en toneladas a transportar por tipo de vehículo



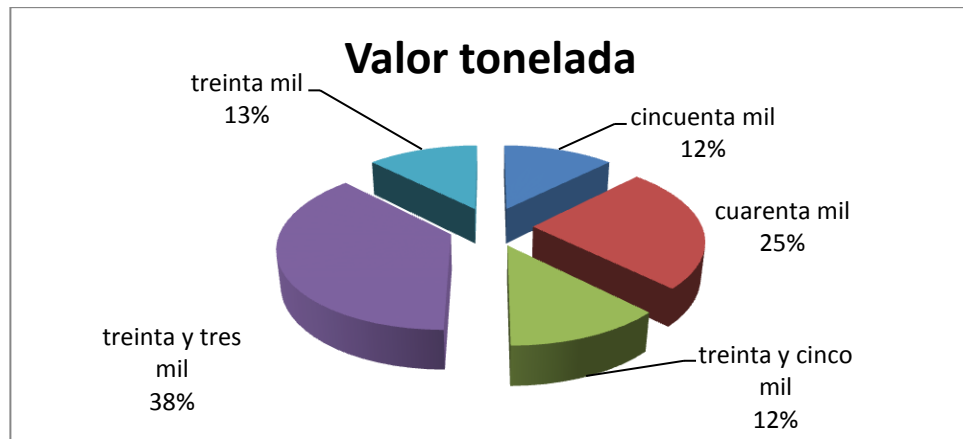
Interpretación: el 12% está entre 10 a 15 toneladas, 13% entre 3 a 7 toneladas y el 38% 5 toneladas.

Análisis: el vehículo la mayoría de vehículos transporta máximo cinco toneladas.

Pregunta 3

Cuál es el precio por tonelada?

Objetivo: Conocer el precio máximo y mínimo por transporte de tonelada.



Interpretación: el 12% tiene un precio entre cincuenta y treinta y cinco mil pesos, el 13% y 25% están en rango de treinta y cinco y treinta mil pesos y el 38% dice cobrar treinta y tres mil pesos.

Análisis: los precios se encuentran en un promedio casi igual para todos los vehículos.

Analizados los resultados de la encuesta se define que el medio de transporte más utilizado es el camión de estaca turbo con un costo promedio de treinta y tres mil pesos (\$33.000) por tonelada, se considera el más adecuado porque la producción de coagulo de campo de la Parcelación Santa Ana no supera las cinco toneladas.

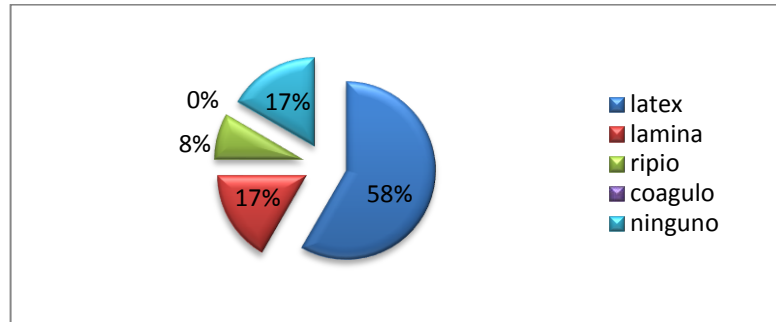
3.7 FRECUENCIA DEL TRANSPORTE DE COAGULO DESDE EL NÚCLEO DE PRODUCTORES A LA PLANTA DE TRANSFORMACIÓN.

Se realiza la encuesta a los productores de la zona, a continuación se relacionan los resultados:

Pregunta 1

Como comercializa su materia prima?

Objetivo: conocer la principal presentación en la cual se comercializa la materia prima del caucho natural?



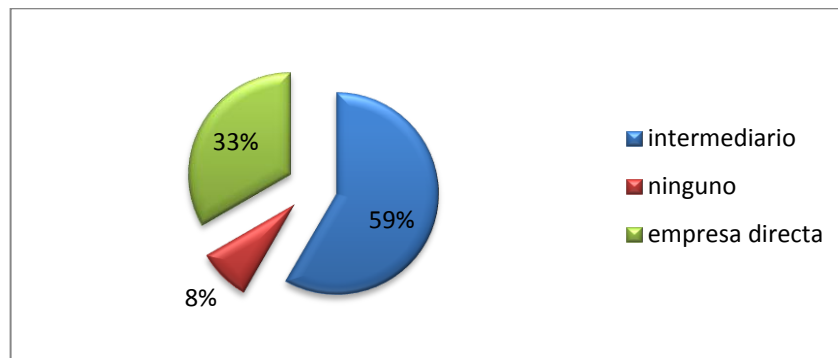
Interpretación: La grafica refleja que el 58% de las personas encuestadas respondieron comercializar látex, 17% contestaron lámina, 17% manifestaron no estar comercializando ninguna presentación y 8% ripio.

Análisis: Se demuestra que la mayoría de personas encuestadas comercializan la materia prima del caucho natural en látex.

Pregunta 2

A quien le vende su materia prima?.

Objetivo: identificar el principal comprador de la materia prima del caucho natural



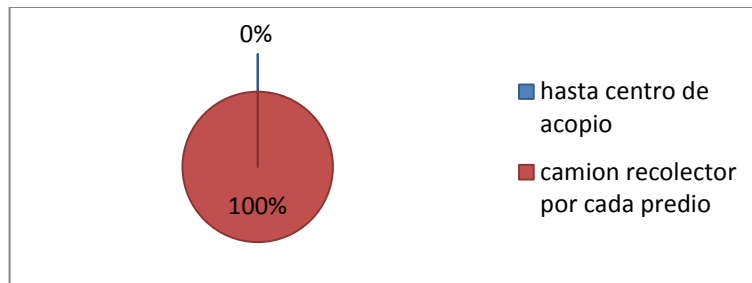
Interpretación: Se observa que el 59% le venden a un intermediario, el 33% a una empresa directa, 8% manifiestan no estar vendiendo.

Análisis: La mayoría manifiesta que venden a un intermediario, pero dicen que sería mejorar vender a una empresa directamente.

Pregunta 3

Como prefiere usted que sea recolectada su materia prima?

Objetivo: identificar la manera más eficiente de recolección de la materia prima.



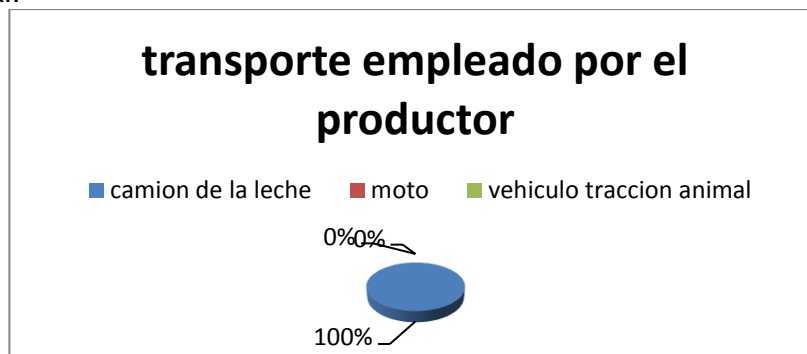
Interpretación: de los encuestados 100% está de acuerdo con la recolección en predio.

Análisis: la mayoría de los consultados dicen estar de acuerdo con el sistema de recolección.

Pregunta 4

Qué medio de transporte emplea para comercializar su materia prima?

Objetivo: identificar el medio de transporte utilizado para comercializar el caucho natural.



Interpretación: el 100% de los encuestados dice transportar su materia prima en el carro recolector de la leche.

Análisis: es el medio de transporte que más se ajusta sus necesidades.

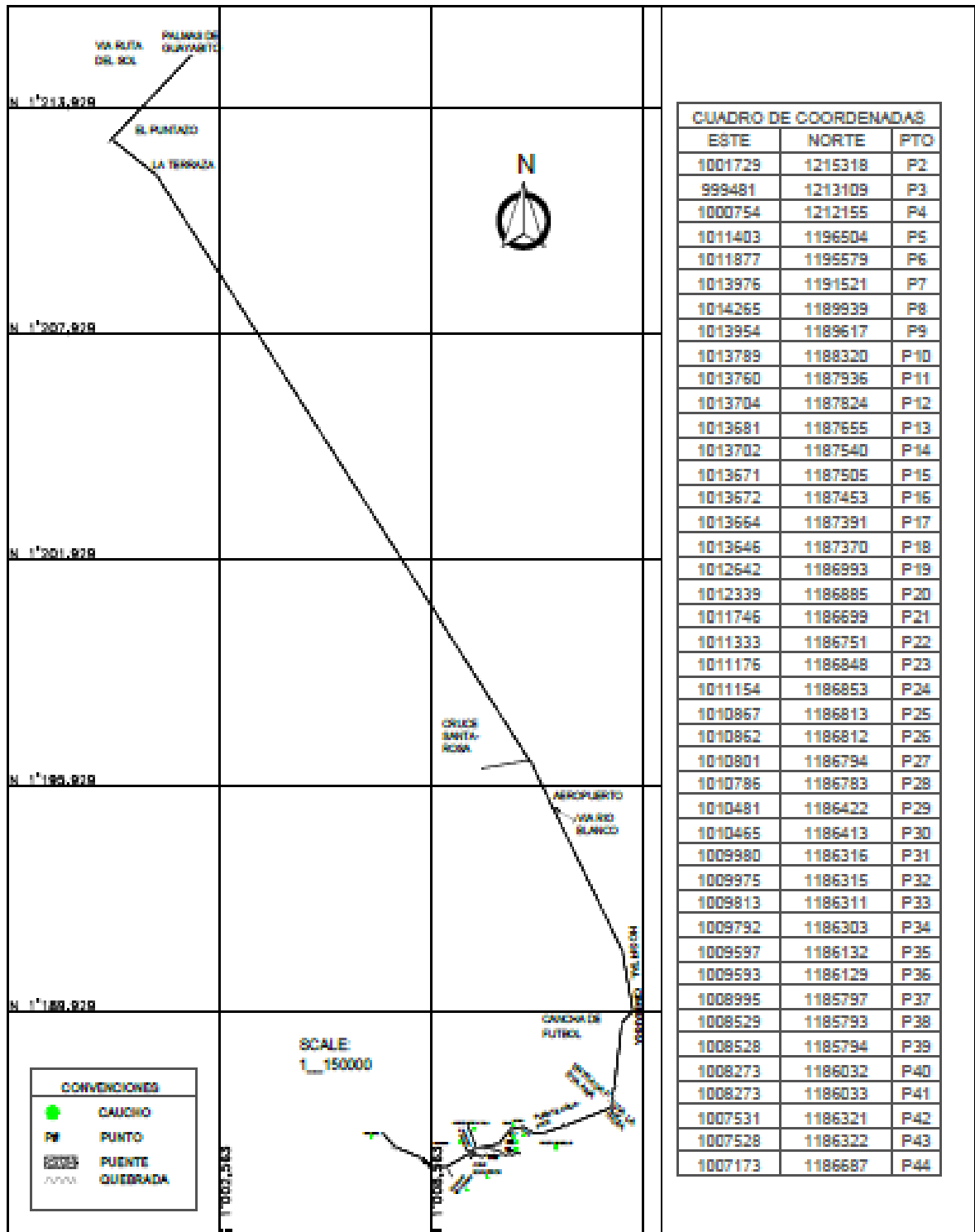
La frecuencia de recolección se realiza una vez al mes teniendo en cuenta el volumen de coágulo que se estima es de 4072.8 kilogramos de la producción total para el año 2014.

Actualmente cada productor transporta su materia prima hasta el punto de venta por tanto el costo es mayor; con el sistema que se propone de un solo vehículo, realizando una ruta periódicamente, el costo bajará, por ser más eficiente, es un sistema de transporte grupal y periódico en coordinación con la planta transformadora donde de igual manera se le informa a los productores las oscilaciones de precio y los días en que reciben el coágulo.

3.8 DISTANCIA DESDE EL NÚCLEO DE PRODUCTORES DE CAUCHO NATURAL (*HEVEA BRASILIENSIS*) HASTA LA PLANTA TRANSFORMADORA.

Para conocer un estimado de la distancia que hay del núcleo de los productores hasta la planta transformadora se realiza la georeferenciación de los dos puntos; se halla una distancia de 39 kilómetros (*ver figura 4*)

Figura 4. Plano distancia planta transformadora-núcleo productores Parcelación Santa Ana



3.9 CALIDAD DEL COAGULO PARA SER RECIBIDO POR LA PLANTA TRANSFORMADORA

Los estándares de calidad son los siguientes:

- Kilo de coágulo de caucho que llegue a la planta debe tener un 53% de materia seca para que reciba el precio estándar del mercado; si tiene más o menos de ese porcentaje se le subirá o bajará el precio proporcionalmente.
- Kilo de coágulo de caucho que llegue a la planta no debe traer más del 0,04% (4 gramos) de impureza. si tiene más de 5 gramos x Kilo; se le aplica la siguiente tabla de descuentos del valor del kilo de caucho:
 - 5 gramos: descuento del 1% del valor del kilo.
 - 6 gramos: descuento del 2% del valor del kilo.
 - 7 gramos: Descuento del 3% del valor del kilo.
 - 8 gramos: Descuento del 4% del valor del kilo.
 - 9 gramos: Descuento del 5% del valor del kilo.Si tiene 10 o más gramos de impurezas se rechaza el coágulo de caucho.

Para dar cumplimiento a las exigencias de calidad de la planta transformadora a los productores se les entregará el protocolo de producción de coagulo de campo. (Ver Anexo C)

3.10 DEFINIR EL SISTEMA MÁS EFICIENTE DE RECOLECCIÓN DENTRO DEL NÚCLEO

Para el año 2013 de acuerdo al censo realizado por la confederación cauchera colombiana en Santander se encuentran establecidas 8000 hectáreas; y en etapa de producción aproximadamente 1500 hectáreas, para el año 2104 se esperan que entren en producción unas 1000 hectáreas.

En el Municipio de Cimitarra, desde hace aproximadamente 6 años, empezó el proceso de explotación de pequeñas plantaciones de caucho; y siendo pequeñas las producciones, se han presentado problemas en la recolección y canalización de la producción hacia los centros de comercialización.

La materia prima obtenida es de mala calidad por lo cual no cumple con los estándares de calidad para incursionar en el mercado internacional.

De manera concreta se estudiara la zona productora de la Vereda Parcelación Santa Ana del municipio de Cimitarra Santander que tiene un área de 67 hectáreas establecidas.

El Complejo Agroindustrial del Magdalena Medio ubicado en la Vereda Palmas Del Guayabito Corregimiento de Puerto Araujo Municipio de Cimitarra se proveerá de la materia prima de caucho natural que se produce en las plantaciones de la Parcelación Santa Ana ubicada en la Vereda Toroba Media a 5 km de la cabecera del Municipio de Cimitarra y a 39 Km de la Planta Transformadora de TSR 20.

En cuanto a las condiciones de calidad de la materia prima los proveedores deben ejecutar protocolos de producción para cumplir con los estándares requeridos por la Planta Transformadora.

Para dar cumplimiento a estas exigencias el Complejo Agroindustrial ofrece a través de la empresa de servicios Enlace Agroindustrial S.A.S los siguientes beneficios al productor:

Capacitación en tecnologías de punta en procesos de cosecha y post cosecha: Las capacitaciones tendrán como objetivo el mejoramiento de los procesos de cosecha y post cosecha a través de la aplicación de tecnologías que incluyan labores de pica y aprovechamiento del látex.

Dentro de las capacitaciones se tendrá en cuenta la parte social donde los productores y sus familias se empoderen de los procesos que se adelantan en la heveicultura.

Aseguramiento de mercado: El Complejo Agroindustrial garantiza a los productores la compra de la materia prima del caucho natural que se produce en esta zona dado el cumplimiento de los estándares de calidad a través de la ejecución de los protocolos de producción.

Sostenimiento de precios de acuerdo a la bolsa malasia: El precio de compra se pacta de acuerdo a la Bolsa Malasia, la modificación de precios del producto estará sujeta al comportamiento de los precios internacionales en la bolsa y será ajustado de mutuo acuerdo entre las partes.

Los productores en el proceso de cosecha en la producción de coagulo minimizan sus costos de producción debido a disminución de mano de obra comparado con el proceso de obtención de otra presentación de caucho como por ejemplo la lámina lo que reduce costos de producción en un 10%.

Facilidad de crédito: El Complejo servirá como garante para que el productor tenga fácil acceso a créditos mediante la figura de fondo rotatorio para aumento de áreas y sostenimiento de cultivos.

Beneficios para la Planta Transformadora de TSR 20

Volúmenes necesarios: La planta tendrá los volúmenes requeridos de materia prima para la producción lo cual indica una gran ventaja para el Complejo puesto que la planta no representara perdidas de capacidad instalada.

Mayor productividad: Debido a que el DRC del látex que se produce en la zona es mayor comparada con otras partes del país.

En la actualidad no existe ningún tipo de diseño de rutas de recolección y transporte para el caucho natural este diseño se podrá ajustar y aplicar a cualquier otra zona productora del Magdalena Medio Santandereano.

La puesta en marcha de este diseño estará a cargo del Complejo Agroindustrial del Magdalena Medio (Planta Transformadora de TSR 20), Productores de caucho Natural (*Hevea brasiliensis*) y Enlace Agroindustrial S.A.S (Empresa de Servicios)

4. COSTOS DE INVESTIGACION

4.1 RECURSO HUMANO

Cuadro 8. Recurso humano para la investigación

Recurso Humano	\$ Valor
1 Asesor	1.500.000
2 estudiante de X semestre	8.400.000
Total	9.900.000

Fuente: autores del proyecto

4.2 PRESUPUESTO

Cuadro 9. Presupuesto para la investigación

Detalle	\$ Valor
Recurso Humano	9.900.000
Materiales y equipos	350.000
Internet	124.500
digitación e impresión del proyecto	100.000
Impresión plano de ruta	200.000
Total	10.674.500

Fuente: autores del proyecto

5. CONCLUSIONES

A través de la aplicación de encuestas, inventarios a plantaciones y la georeferenciación de los predios objeto de esta investigación se pudo realizar el diseño de los canales de recolección del coágulo que se produce en las plantaciones de caucho natural de la Parcelación Santa Ana.

6. RECOMENDACIONES

- Diseñar y realizar manejo de inventarios de producción
- Hacer un almacenamiento adecuado de la materia prima que se obtiene del proceso de rayado.

BIBLIOGRAFIA.

COMPAÑÍA CAUCHERA DE COLOMBIA S.A. Disponible en:
<http://www.companiacaucheracolombiana.com/#!medio-ambiente/c11td>

Costo de Fletes Terrestres en Colombia. Ministerio de Transporte.

Ficha técnica TSR 20 – Compañía Cauchera Colombiana, Soluciones Integrales en la Industria del Caucho.

Logística: Administración de la cadena de suministros. Ronald Ballou

Manejo de Inventarios y Estadística. Universidad Nacional de Colombia

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural – Universidad Nacional. 2009. Agenda Prospectiva de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Cadena Productiva de Caucho Natural y su Industria en Colombia. 211 p. Bogotá.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. 2005. Observatorio Agrocadenas Colombia Documento de trabajo no. 79 La Agroindustria del Caucho en Colombia. Bogotá D.C.

Universidad don Bosco facultad de Ingeniería escuela de computación análisis y diseño de sistemas i ciclo 2/06

ANEXOS

**ANEXO A. Encuesta Productores de Caucho Natural Vereda Parcelación
Santa Ana**

**Municipio de Cimitarra, Santander
(Número de encuestados 12)**

1. Como comercializa su materia prima?

Látex
Lamina
Ripio
Coagulo
Ninguno

2. A quien le vende su materia prima.

Intermediario
Empresa directa
Ninguno

3. Como prefiere usted que la empresa recolecte su materia prima ?

- a) llevando la materia prima hasta un centro de acopio
- b) el camión recolector pase por su predio?

4. Qué medio de medio de transporte emplea para comercializar su materia prima?

- a) Camión
- b) Moto
- c) Vehículo de tracción animal.

**ANEXO B. Encuesta Transportadores de carga - Municipio de Cimitarra,
Santander**

(Número de encuestados 8)

1. Qué tipo de vehículo tiene?

- a. Camión**
- b. Camión 350**
- c. Turbo**
- d. Dobletroque**
- e. Volqueta**

2. Que capacidad en toneladas tiene su vehículo

- a. 5**
- b. 7**
- c. 10**
- d. 12**
- e. 15**

3. Cuál es el precio por tonelada?

- a. 50.000**
- b. 45.000**
- c. 40.000**
- d. 35.000**
- e. 30.000**

ANEXO C. Protocolo de producción de coagulo de campo

1. Las tazas deben estar limpias y secas:

Anterior al rayado es necesario que el operario voltee las tazas para retirar los cuerpos extraños y el exceso de agua que puedan haber caído durante el transcurso de la noche..

2. Aplicación ácido fórmico a la taza

Terminada la labor de rayado y después de 2 o 3 horas de escurrimiento se agrega una mezcla empleando el 6,5%, ácido fórmico y el 93,5% de agua; de la cual se aplica de 2-3 cc por taza dependiendo de la cantidad de látex escurrido por árbol.

3. Recolección de coagulo al día siguiente

La recolección del coagulo se realiza al día siguiente después del rayado, con el fin de evitar proliferación de hongos y tener mejor presentación en la materia prima dando tiempo de madurez.

4. Almacenamiento y transporte

El coagulo debe almacenarse en un sitio con cubierta, ventilado, seco y sobre una estructura para que pueda continuar con el proceso de escurrido.

Posteriormente se debe realizar el embalaje en canastillas plásticas de 20 a 30 kg para ser entregado en la planta de transformación.