



PLAN DE ESTABLECIMIENTO PARA 100 HECTÁREAS DE CAUCHO (*HEVEA BRASILIENSIS*) PARA LA COMERCIALIZACIÓN DE CAUCHO NATURAL EN EL MUNICIPIO DE PUERTO CARREÑO DEPARTAMENTO DE VICHADA.

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE TECNÓLOGO AGROFORESTAL

JORGE ARMANDO PÉREZ ORTIZ

1.125.548.105

ESCUELA CIENCIAS AGRÍCOLAS, PECUARIAS Y DE MEDIO AMBIENTE.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA

PUERTO CARREÑO, JUNIO 2014

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS.....	; Error! Marcador no definido.
2.1. Objetivo General	11
2.2. Objetivos Específicos	11
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
3.1. Descripción del problema.....	14
4. ELABORACIÓN Y FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS	16
5. JUSTIFICACIÓN.....	; Error! Marcador no definido.
6. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL	19
6.1. Origen del Caucho (Hevea Sp).....	19
6.2. Establecimiento	21
6.3. Plan de Aprovechamiento	23
6.4. Rendimiento Anual de Caucho Natural por Hectárea	24
6.5. Madera de Caucho.....	24
6.6. La Demanda de Caucho Natural en Colombia.....	25
6.7. Financiamiento de Caucho Natural	26
7. ANTECEDENTES.....	29
7.1. Antecedentes ambientales	32
8. METODOLOGÍA.....	34
8.1. Diseño y técnicas de recolección de la información.	34
8.2. Población y muestra.	34

8.3. Procedimiento.....	35
9. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	36
9.1. Geología.....	36
9.2. Fisiografía.....	37
9.3. Clima.....	39
9.4. Suelos.....	47
10. PLAN DE ESTABLECIMIENTO, MANEJO Y APROVECHAMIENTO.....	48
10.1. Producción de Material.....	48
10.2. Actividades de establecimiento.....	50
10.3. Mantenimiento.....	52
10.4. Cronograma.....	54
11. EVALUACIÓN FINANCIERA.....	55
11.1. Presupuesto.....	55
12. ENCUESTA DE CONOCIMIENTO DEL CULTIVO DE CAUCHO EN EL MUNICIPIO DE PUERTO CARREÑO.....	62
13. CONCLUSIONES.....	68
14. BIBLIOGRAFÍA.....	; Error! Marcador no definido.

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. ZONAS APTAS PARA EL CULTIVO DE CAUCHO EN COLOMBIA	21
TABLA 2. PLANTACIONES DE CAUCHO EN LA ORINOQUIA	32
TABLA 3. UNIDADES FISIAGRÁFICAS	38
TABLA 4. DATOS CLIMÁTICOS ESTACIÓN PUERTO CARREÑO	40
TABLA 5. COSTOS PARA EL ESTABLECIMIENTO DE 1 HA DE CAUCHO (MONOCULTIVO) EN EL AÑO 1 DE MANO DE OBRA	55
TABLA 6. COSTOS PARA EL ESTABLECIMIENTO DE 1 HA DE CAUCHO (MONOCULTIVO) EN EL AÑO 1 DE MATERIALES E INSUMOS.	56
TABLA 7. COSTOS PARA ESTABLECIMIENTO DE 1 HA DE CAUCHO (MONOCULTIVO) EN EL AÑO 1 OTROS.	57
TABLA 8. MANTENIMIENTO	58
TABLA 9. MANTENIMIENTO AÑO 2 Y 3.....	59
TABLA 10. COSTO TOTAL DE MANTENIMIENTO DE 1 HA DE CAUCHO (MONOCULTIVO) EN LOS AÑOS 2 Y 3	59
TABLA 11. MANTENIMIENTO AÑO 4.....	59
TABLA 12. MANTENIMIENTO AÑO 4 OTROS	60
TABLA 13. COSTO PARA TOTAL DE SOSTENIMIENTO 1HA DE CAUCHO (MONOCULTIVO EN EL AÑO) 4	60
TABLA 14. HORIZONTE DEL PROYECTO LAMINA DE CAUCHO	60
TABLA 15. RESUMEN VALORACIÓN TOTAL POR HECTÁREA	61

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. ZONAS DE ESTABLECIMIENTO PLANTACIONES INDUPALMA.....	30
FIGURA 2. ALTILLANURA Y PLANICIE ALUVIAL ENTRE LOS RÍOS META Y VITA A LA ALTURA DE PUERTO CARREÑO.....	37
FIGURA 3. CLIMOGRAMA PARA ZONA DE ESTUDIO.....	42
FIGURA 4. RÉGIMEN DE PRECIPITACIONES	43
FIGURA 5. TEMPERATURA MEDIA ANUAL	44
FIGURA 6. EVAPORACIÓN ANUAL.....	45
FIGURA 7. BRILLO SOLAR MEDIO MENSUAL.....	46
FIGURA 8. HUMEDAD RELATIVA MEDIO MENSUAL.....	47
FIGURA 9. CRONOGRAMA DEL PROYECTO.....	54
FIGURA 10. RESULTADOS PREGUNTA 1.	63
FIGURA 11. RESULTADOS PREGUNTA 2.	63
FIGURA 12. RESULTADOS PREGUNTA 3.	64
FIGURA 13. RESULTADOS PREGUNTA 4.	65
FIGURA 14. RESULTADOS PREGUNTA 5.	66
FIGURA 15. RESULTADOS PREGUNTA 6.	67

Resumen

Dada la importancia de la cadena de caucho en la industria nacional y la ubicación estratégica de Puerto Carreño Vichada, se realizó un estudio con el fin de analizar las potencialidades actuales del municipio para la implementación de cultivos de caucho (*Hevea brasiliensis*). Se analizaron aspectos como los factores sociales, agroclimáticos, económicos, infraestructura e incentivos y financiación. Se encontró que el Municipio cuenta con adecuada infraestructura vial y fluvial para la comercialización de insumos agrícolas y productos del caucho natural; que la Clase IV, subclase de la clasificación de suelos, presentan las mayores cualidades para el establecimiento de cultivos de caucho.

Además a los incentivos y financiación nacional, el municipio cuenta con otros como el ICR complementario, crédito IFC, el respaldo financiero FOGACAS que respalda el 20% que no cubre el FAG nacional y el CIF que fue el que se eligió ya que es un reconocimiento directo en dinero (no reembolsable) que hace el gobierno para cubrir parte de los gastos de establecimiento y mantenimiento en que incurran quienes adelantan nuevas plantaciones forestales comerciales y que sean establecidas en un terreno de aptitud forestal con una o más especies forestales con fines comerciales; que corresponde al 75% de los costos de establecimiento y al 50% de los costos de mantenimiento del segundo al quinto año.

En lo social, Puerto Carreño cuenta con poca cultura cauchera debido a la baja área sembrada y no hay una agremiación municipal. Sin embargo, este proyecto permitirá asociar a las familias campesinas en un plan de establecimiento de 100 hectáreas de caucho para la comercialización de caucho natural.

Abstrac

Given the importance of the domestic industry's rubber chain and the strategic location of Puerto Carreño Vichada, a study was conducted in order to analyze the current potential of the municipality in implementing rubber crops (*Hevea brasiliensis*). Aspects such as social, agro climatic, economic factors, infrastructure, incentives and financing, were analyzed. It was found that the municipality has adequate roads and rivers' infrastructure for the commercial distribution of agricultural supplies and products of natural rubber; that Class IV, subclass of soil classification, show the greatest qualities for the establishment of rubber crops.

In addition to the incentives and national funding, the municipality counts on other resources as the complementary ICR, IFC credit and FOGACAS financial support, maintaining the 20 % not covered by the national FAG and CIF. The last one, CIF, was chosen because it is a direct cash recognition (non-refundable) made by the government to cover part of the establishing and maintaining costs in which might incurred those who invest in new commercial forestry plantations that would be established on suitable lands for forestry, with one or more tree species for commercial purposes; corresponding to 75% of establishment costs and 50% of the maintenance costs from the second to the fifth year.

Socially, Puerto Carreño has little rubber crops culture due to few planted areas and that there are no municipal labor associations. However, this project will involve farm families on a plan to establish 100 hectares of rubber for the marketing of natural rubber.

1. Introducción

La necesidad de establecer programas productivos y sostenibles ambientales, económica y socialmente, ha logrado que a lo largo de las décadas se adelanten investigaciones para mejorar la productividad de algunos cultivos que tuvieron alguna importancia en otras épocas y que por motivos naturales, sociales o de mercado fueron relegados a un segundo plano.

Es el caso del caucho natural, que desde mediados del siglo XIX tuvo un importante auge en el noroccidente suramericano, en las selvas amazónicas de Ecuador, Perú, Brasil y Colombia, y que debido a una mala proyección administrativa y la exportación de algunos ejemplares al sureste asiático derivaron en la quiebra de los grandes productores, aunado esto al mal suramericano, enfermedad que apareció por realizar una producción no tecnificada (Carrasco P. 2005).

En la actualidad, el caucho es producido de manera importante en poco más de una veintena de países, aunque sólo 5 concentran el 84% de la producción. En el último año se

comercializaron 6'602.470 Tm. en el mercado mundial, de las cuales el 85% fueron provistas por sólo tres países, Tailandia, Indonesia y Malasia (Con datos Indupalma y Finagro, 2012).

En Colombia la producción de caucho se remonta a la explotación de los bosques naturales a mediados del siglo XIX, hoy en día hay cerca de 10.000 Ha. sembradas en distintas plantaciones y se estima que la producción anual está cerca de las 1.000 Tm. Esta producción es insuficiente para suplir la demanda interna, que si bien se ha venido reduciendo durante los últimos años, aún supera ampliamente la producción interna. Durante los últimos años la industria del caucho se ha visto forzada a importar cerca de 22.000 Tm. anuales en promedio (Asoheca, 2012).

Con el fin de aumentar la producción nacional y de brindar una alternativa económica a las comunidades rurales marginadas, el cultivo del caucho ha sido apoyado por el Gobierno Nacional durante los últimos años. En este contexto fue incluido por la Presidencia de la República como uno de los programas contenidos en el Plan Nacional de Desarrollo Alternativo (PLANTE), con el cual se ofreció a los campesinos, colonos e indígenas de 42 municipios de Caquetá, Guaviare, Putumayo, Meta, Santander y el sur de Bolívar, una alternativa económica a mediano plazo que les garantizara unos ingresos mínimos si se acogían voluntariamente a los planes de erradicación de los cultivos ilícitos (DNP, 2010).

El 90% del caucho en el mundo se produce bajo condiciones de economía campesina, es decir, en plantaciones hasta de 5 ha manejadas por la mano de obra familiar.

A continuación, se presenta un Plan de Establecimiento y Manejo de una Plantación de Caucho (*Hevea brasiliensis*), en el municipio de Puerto Carreño, evaluando posibles factores como disponibilidad de tierra, presupuestos de producción y factibilidad financiera de acuerdo con los precios de mercado actual.

2. Objetivos

2.1. Objetivo General

Formular un Plan de Establecimiento para 100 hectáreas de caucho (*Hevea brasiliensis*), en el Municipio de Puerto Carreño, departamento del Vichada.

2.2. Objetivos Específicos

- Determinar si la aplicación de un plan de manejo y establecimiento, para una plantación de caucho en el municipio de Puerto Carreño, mejoraría los resultados en cuanto a productividad.
- Presentar el cultivo de caucho como alternativa al desempleo en la región.
- Producir caucho natural para suplir las demandas de esta materia prima por parte de la industria nacional.
- Lograr eficiencia productiva en el aprovechamiento y beneficio de la plantación, por medio del óptimo manejo de las labores culturales.

3. Planteamiento del problema

Debido a la demanda interna de caucho natural, existe la necesidad de cubrirla tecnificando los procesos extractivos, favoreciendo la conformación de clúster productivos en zonas que cuentan con ventajas comparativas como zonas de escape al mal suramericano del caucho (*Microcyclus ulei*), constituyendo una solución a la problemática social asociada a las pocas oportunidades de producción de estas regiones, generando nuevas fuentes de empleo e ingresos. A partir de esta necesidad se propone el establecimiento de 100 Ha de caucho natural (*Hevea brasiliensis*), en jurisdicción del municipio de Puerto Carreño de manera asociativa entre pequeños núcleos familiares.

Para la industria colombiana el consumo de caucho natural es muy importante, se estima en 30.000 toneladas anuales. El caucho natural en Colombia se utiliza para la producción de diversos artículos en los que sobresalen: Llantas neumáticas para camión, llantas sólidas, auto partes, guantes, impermeables, artículos deportivos, mangueras, borradores, pegantes y cauchos especiales para la industria de alimentos y la ingeniería civil (Ministerio de Agricultura, 2009).

El caucho natural en la última década ha tenido una tendencia de aumento en el consumo en el mundo, esto se debe a las características físico-mecánicas y por no poder ser reemplazado en ciertas actividades y que a pesar de la existencia del caucho sintético, este no ha podido convertirse en un sustituto perfecto del caucho natural. "En el año 2010 había un

consumo de 10.2 millones de Tn. a nivel mundial y una producción de 9,9 millones Tn.”, esto demuestra que la tendencia de la producción es creciente, pero de igual manera no supe la demanda mundial del caucho natural siendo este un mercado factible (FedECAUCHO, 2008).

Para el caso del caucho natural el porcentaje de generación de empleo directos es del 0.2% ubicado como agroindustria con 4506 empleos y en el sector primario 2000 empleos, para un total de 6506 empleos datos para el 2010 (Dane, 2012).

Los coeficientes de empleo de la agricultura colombiana indican que los cultivos permanentes generan más empleo por hectárea que los transitorios. Además, se observa que aquellos que fueron objeto de la política de sustitución de importaciones se promovieron con base en paquetes tecnológicos propios de economías con escasez de mano de obra y abundancia de tierra (Estados Unidos), en estas circunstancias son los que menos empleos generan. No obstante, la agricultura campesina (productora esencialmente de bienes no-transables, excepto por el caso del café), es la que más empleo genera en el sector agrícola colombiano.

¿Pueden mejorar las condiciones de establecimiento, manejo y producción de una plantación de caucho (*hevea brasiliensis*) con la formulación e implementación de un plan de manejo forestal?

3.1. Descripción del problema.

Los pocos ingresos que generan la siembra de cultivos como yuca plátano, maíz, algodón, merey, entre otros, han conducido a los agricultores a buscar otros cultivos que generen mas ingresos, debido a esto, presenta la oportunidad que genera el cultivo de caucho en la ciudad de Puerto Carreño de tal manera que generen ingresos significativos a los productores campesinos y mejoren su calidad de vida (Alcaldía de Puerto Carreño, 2012).

En el año 2001 las importaciones de caucho y látex llegaron a 32.045 toneladas por un valor aproximado de 36 millones de dólares” (Dane, 2008). Como se puede observar es un mercado considerable para la economía colombiana y le representa cerca de 90.000 millones de pesos anualmente (Dane, 2009).

El ministerio de agricultura y desarrollo rural afirma que “el mercado nacional es ampliamente dominado por Guatemala, quien se ubica como principal proveedor con el 99.13%”. Situación que se mantiene constante hasta la actualidad, con cifras del DANE

(2013), las importaciones de caucho natural y productos derivados en el periodo 2006-2011, mantuvieron niveles cercanos a los 1000 millones de dólares americanos anuales, existe un importante déficit comercial hacia el mundo en toda la cadena productiva, explicado principalmente por el comportamiento del segmento de caucho, incorporando en este productos transformados y básicos de caucho, de los cuales se tiene que las importaciones alcanzaron los 100 Millones de dólares Promedio (DNP, 2011).

El gobierno nacional, a partir del Plan Nacional de Desarrollo y mediante el CONPES 3797 de 2014 “Política Para el Desarrollo Integral de la Orinoquia: Altillanura - Fase I”, *“con base en la información suministrada por CORPOICA sobre la disponibilidad de paquetes tecnológicos para los sistemas productivos de la región, a 2024 se podría llegar a tener un área en actividades agropecuarias de 780 mil Ha., que a su vez podría generar 313 mil empleos directos e indirectos asociados a desarrollos agropecuarios”*, dentro de los cuales figura el caucho.

Dado que no existe información oficial del DANE, respecto a cifras de empleo del municipio y del departamento, se procedió a revisar la información contenida en el EOT (esquema de Ordenamiento territorial), del municipio de Puerto Carreño, de esto se extracto que existe un índice de desocupación cercano al 30% para el año 2008, siendo uno de los más altos del país, lo que genera un desplazamiento alto de la población originaria del municipio. Sin embargo para, el año 2012 se reportaron niveles de desocupación cercanos al 15%, de acuerdo con la Encuesta nacional de empleo del DANE. Estos valores continúan siendo elevados frente al consolidado nacional.

Así las cosas, se hace necesario buscar y plantear alternativas que presionen la generación de nuevos empleos, según el SENA, tres hectáreas de caucho pueden generar 1 empleo fijo durante el turno de producción, además de recomendar la combinación en sistemas agro – silvícolas, con plátano, yuca o cacao lo que genera un ingreso extra para las familias interesadas en el proyecto. Es decir, el potencial de empleos directos del presente proyecto puede subir a los 33 empleos aproximadamente.

4. Elaboración y formulación de hipótesis.

El cultivo de caucho es rentable en el municipio de Puerto Carreño ya que tiene gran importancia económica, social y ambiental, contribuyendo así al desarrollo sostenible de una región. Es un generador de ingresos permanentes para la familia campesina y como figura en la agenda de investigación de cadenas productivas del Ministerio de Agricultura su mercado está garantizado ya que es un producto deficitario en Colombia, y se importa aproximadamente el 96% del consumo interno (FedECAUCHO – Indupalma, 2012).

Además el cultivo de caucho ha tenido en el mundo y en Colombia un gran impacto social, mejorando significativamente el nivel de vida de las familias campesinas. Este mejoramiento se ve reflejado en el ascenso de nuevas siembras del cultivo con recursos propios y unión familiar con respecto al aprovechamiento del cultivo. Un cultivo de caucho

puede mejorar considerablemente las condiciones de empleo de la región, y la calidad de vida de las familias participes del proyecto.

El establecimiento de 100 hectáreas de caucho en un núcleo asociativo de familias en el Municipio de Puerto Carreño, conducirá a un desarrollo económico sostenible para los participantes del proyecto.

5. Justificación.

El cultivo de caucho es uno de los renglones de diversificación con mayor potencial y futuro por lo que garantiza la ocupación de mano de obra familiar en el procesamiento local de la materia prima (látex fondo de taza) provenientes de plantaciones y genera nuevas posibilidades de desarrollo y usos de los recursos agrícolas de la región, protegerá y conservará el ecosistema (Clavijo, 2004).

La larga y sostenida duración de producción de una plantación de caucho sostenida adecuadamente, puede garantizar a una familia un ingreso permanente por lo menos durante 25 años, y recibir una ganancia adicional potencial derivada de la venta de madera, bonos de carbono o la mezcla con otras especies en arreglos agro – silviculturales (Asoheca, 2010).

Debido a la existente necesidad de creación de fuentes de empleo a nivel local, en el municipio de Puerto Carreño se ha detectado la importancia de iniciar el desarrollo de

proyectos productivos para beneficiar a la comunidad el proyecto elegido a desarrollar es la siembra de caucho en la región este proyecto asegura la ocupación de por lo menos una persona cada tres hectáreas y de cuatro o más personas en época de sangría.

“El potencial para la Orinoquia está en la minería, pero también y de forma integral en cultivos como la palma y el caucho. Cerca de tres millones de hectáreas de caucho y palma podrán sembrarse en la Orinoquia. Esto requeriría una inversión de US\$13.500 millones y 500.000 familias podrían contar con empleo o propiedad, de acuerdo con el esquema de desarrollo que se promueva.

El trabajo en estos cultivos genera vocación de permanencia y la adquisición de casa propia facilita y garantiza un empleo estable y remunerado. Estas 500.000 viviendas le aportarían a la economía alrededor de US\$12.500 millones.

La producción de estos dos cultivos a precios de hoy produciría en caucho unos US\$20.000 millones anuales en 2'500.000 hectáreas sembradas, mientras que en palma se producirían cerca de US\$1.700.000 millones anuales en 500.000 ha sembradas. Estas cifras cambiarían el mapa de competitividad y de contribución al PIB por parte de la Orinoquia (Revista Poder, Palma y caucho en la Orinoquia)”¹

¹ Leer más: http://www.poder360.com/article_detail.php?id_article=5715#ixzz2zyBSdFdN

Los beneficiados, los agricultores de la zona tienen la posibilidad de poseer una empresa auto sostenible en el tiempo y de tener ingresos que garanticen la estabilidad económica del trabajador y el mejoramiento de las condiciones de calidad de vida del mismo.

El presente documento busca establecer las pautas técnicas para la realización de un proyecto participativo que involucre a minifundistas del Municipio de Puerto Carreño, con el fin de dar alternativas de producción y desarrollo social a la población más vulnerable.

6. Marco teórico conceptual.

6.1. Origen del Caucho (*Hevea Sp*)

El árbol de caucho es originario de la cuenca del río Amazonas, en los territorios de Brasil, Bolivia, Perú y Colombia; fue llevado al Asia donde logró gran adaptación y mejor comportamiento que en su lugar de origen, debido principalmente a que en esta región se encuentra libre de la incidencia del mal suramericano de las hojas, enfermedad endémica del área amazónica. El mal suramericano de las hojas (*Microcyclus ulei*) es la principal enfermedad del caucho en América, su impacto es de tal punto que en muchas zonas es una limitante para el desarrollo del cultivo. Esta enfermedad produce la pérdida total del follaje en los árboles, con las defoliaciones sucesivas se secan las ramas, este fenómeno va descendiendo, lo que reduce la producción de látex (Amortegui, 2001).

El caucho natural (*Hevea brasiliensis*) se multiplica por medio de injertos, de clones seleccionados y probados en las diferentes zonas potenciales para el cultivo del caucho en el

país, teniendo en cuenta algunas características como: precocidad, alta producción, resistencia a plagas, enfermedades y al viento, calidad del látex y rusticidad entre otras.

Con unas cuantas excepciones, el caucho hevea se cultiva en las tierras bajas tropicales (0 - 1.300 msnm) entre los 10° N y 10° S de latitud, estando las áreas más productivas dentro de los 6° del ecuador. Una precipitación pluvial de 1.500 a 2.500 mm anuales, uniformemente distribuida, es considerada como ideal. La cantidad anual de días lluviosos debe ser de 100 a 150, puesto que es difícil explotar la plantación por encima de este rango, a menos que se aumente la intensidad del sangrado para compensar la pérdida de producción. Los meses secos, con menos de 100 mm de precipitación, deben ser de 2 a 3 en forma continua.

El árbol de caucho posee un sistema radicular fuertemente desarrollado y bastante ramificado, por lo que requiere suelos profundos (mínimo 1,0 m de profundidad efectiva), nivel freático a más de 1,5 m, fértiles y permeables para su mejor desarrollo. Estas condiciones físicas pueden ser naturales o proporcionadas artificialmente con drenaje, riego, control de la erosión, cultivos de cobertura y asociados. El caucho puede desarrollarse en suelos que varían en su reacción química, desde muy ácida (pH 4,0) hasta ligeramente alcalina (pH 7,5) con una variación óptima del pH entre 4,5 y 6,0. El árbol de caucho es menos exigente en suelos que otras especies cultivadas de carácter permanente o semipermanente como el cacao, café y plátano. Se recomienda establecerlo en áreas con pendientes inferiores al 70%.

En Colombia, existen zonas con capacidad para el cultivo del caucho, determinadas por las condiciones de sitio (clima, suelos), y clasificadas como zonas de escape al mal suramericano de las hojas (*M. ulei*). A continuación se observa un listado de las zonas potenciales y las extensiones disponibles.

Tabla 1. Zonas Aptas Para el Cultivo de Caucho en Colombia

DEPARTAMENTO	ZONA	HECTÁREAS
Tolima	Nororiente Del Departamento	630
	Occidente De Ambalema	
Antioquia	Centro Sur Del Departamento	16.734
	Occidente De Medellín, Occidente De Bolombolo, Amaga, Venecia, Heliconia	
Cesar	Norte Del Perijá	1.880
	Nororiente De La Jagua De Ibirico Y Sur Oriente De Becerril	
Nte De Santander	Cúcuta Y El Zulia	31.930
Guaviare Y Guainía	Sur Del Rio Guaviare, San José Del Guaviare Y Occidente De Puerto Inírida	212.000
Subtotal Suelos Con Buenas Condiciones		263.174
Antioquia	Centro Del Departamento	6.800
	Alrededores De Heliconia, Occidente De Medellín.	
Cesar	Norte Del Perijá	16.300
	Oriente De Casacara Y Becerril	
Orinoquia	Suroriente Del Vichada Ríos Guaviare, Vichada Y Orinoco	603.400
SUBTOTAL SUELOS CON ALGÚN GRADO DE RESTRICCIÓN		626.500
TOTAL		889.674

Nota: Fuente: Finagro 2011.

6.2. Establecimiento.

La orientación de siembra será preferiblemente de Oriente a Occidente, ya que esta orientación ha sido probada con buenos resultados en el país. En zonas donde no es posible seguir esta orientación por factores de pendiente, se recomienda sembrar en curvas de nivel,

así como también realizar obras de control de erosión y obras de control de la escorrentía.

Para establecer una plantación, es necesario planear las operaciones con la debida anticipación antes de la siembra de los árboles en su lugar definitivo.

Se puede combinar la plantación y propagación a un mismo tiempo, a fin de reducir los gastos, simplificar y acelerar el trabajo y promover el más perfecto desarrollo de las raíces y del tronco.

Las estacas deben cortarse lo más abajo posible para que haya un nudo en la base. Cuando se desea plantar en tierra firme y seca, se remueve una paleteada de tierra para cada uno, plantando la estaca á sesgo y cubriéndola de tierra a tres pulgadas de distancia de la corona. La parte que sobresale del suelo debe dejarse recostada sobre la tierra, a fin de que no sufra con el calor del sol. Las coronas de las plantas pueden sin inconveniente quedar expuestas a los rayos del sol.

Los árboles destinados para sacar estacas pueden plantarse en terrenos abiertos, ricos en materia vegetal, o sea aquellos en que se produce con exuberancia la caña de azúcar. Del mismo modo que las estacas, podrían sembrarse semillas de un modo permanente. Estas crecerán mejor si al sembrarlas se agrega al suelo en que va cada semilla un puñado de cenizas. Se obtiene buena ceniza quemando toda clase de madera verde o de desmonte fresco. No se debe dejar podrir el desmonte antes de quemarlo, porque se pierden los principios fertilizadores. Tampoco se debe almacenar la semilla en lugares húmedos. Para hacer la

plantación en tierras inundables, debe preferirse el momento en que la inundación está más baja.

En este caso será preciso usar estacas más largas y cortarles el extremo en forma de caña para que penetre en la tierra. Trabajadores vadeando con un atado de ellas, las siembran a distancias convenientes, cuidando de que queden bien rectas y enterradas lo bastante para que no sobresalgan más Naturalmente, es indispensable efectuar esta programación teniendo en cuenta las condiciones climáticas, la disponibilidad de recursos, la oferta de material vegetal y la capacitación, entre otros aspectos.

Las densidades recomendadas son de 200 a 300 individuos por hectárea, a un espaciado inicial de 4 m, procurando que al final del establecimiento queden arreglos de 5 a 6 metros de distancia.

6.3. Plan de Aprovechamiento.

El aprovechamiento del caucho consiste en la recolección del látex contenido en la red de vasos laticíferos comunicados entre sí, mediante la sangría, que se realiza al practicar una incisión llamada “canal” en la corteza del árbol, el cual se repite a lo largo del año con una frecuencia que hace parte de las características del “sistema de sangría”.

El mejor criterio para su iniciación ocurre cuando se encuentra el 50% de árboles por hectárea, con una circunferencia superior a los 45 centímetros, a un metro de altura del suelo, 5 – 6 años

después de la siembra. La mejor época para iniciar la sangría esta al final de un periodo seco y no debe coincidir con plena temporada de lluvias ni con la defoliación de los árboles.

6.4. Rendimiento Anual de Caucho Natural por Hectárea.

La producción de caucho natural comienza en el año sexto de siembra con 400 Kg. por hectárea. El rendimiento del año séptimo se incrementa a 600 Kg. por hectárea. El rendimiento del año octavo se incrementa a 900 Kg. por hectárea y durante los años noveno y décimo de siembra, se tienen un rendimiento anual de 1.100 Kg. por hectárea. La producción de caucho natural se estabiliza durante los años 11 – 31 con 1.500 Kg. anuales por hectárea. Finalmente el rendimiento anual de la plantación decrece a 900 Kg. durante los años 32 – 34 y 600 Kg. por hectárea durante el año 35, último año de producción.

6.5. Madera de Caucho.

Cuando la plantación de látex de una plantación deja de ser económicamente importante se debe renovar la plantación, por lo que se considera que la madera de los árboles constituye una fuente rentable. Además esta madera tiene ventajas comparativas a nivel internacional como un recurso renovable que disminuye la presión sobre el bosque tropical.

Durante los últimos años el hule ha sido reconocido como una especie de valor maderable y especialmente en Asia el aprovechamiento comercial de madera de hule es actualmente muy importante para la industria del aserrío y mueblera.

Recientemente se han hecho algunos experimentos, que indican la potencialidad de usar la madera de caucho en la manufactura de pulpa. En China y Vietnam se utiliza el 10 aserrín y tocones para el cultivo de setas y en la India se utilizan los árboles de hule en la producción de miel.

Dentro del marco del plan de Desarrollo forestal, puesto en marcha en junio de 2001, se pretende impulsar el desarrollo del sector forestal en Colombia para que sea jaloneador de ingresos para el país y ayude a la sostenibilidad social como ambiental. El caucho se ajusta a estas condiciones y llegara a ser parte importante del sector forestal.

6.6. La Demanda de Caucho Natural en Colombia.

El ministerio de agricultura y desarrollo rural afirma que “el mercado nacional es ampliamente dominado por Guatemala, quien se ubica como principal proveedor con el 99.13%.

El consumo de caucho natural por parte de la industria es importante en la actualidad y se estima en 30.000 toneladas anuales. El caucho natural en Colombia se utiliza en la producción de diversos artículos dentro de los cuales sobresalen: Llantas neumáticas para camión, auto partes, artículos deportivos, mangueras, guantes, impermeables, cauchos especiales para la industria de alimentos y la ingeniería civil, entre otros.

“Las industrias transformadoras de caucho en Colombia, consumen caucho natural y caucho sintético, observándose una proporción del 40% de caucho natural respecto del total de caucho consumido, igual que la proporción observada en el mercado internacional”. Cabe destacar que el caucho natural es considerado como una materia prima “insustituible” para más de 5000 referencias industriales.

6.7. Financiamiento de Caucho Natural.

El financiamiento de las hectáreas de caucho únicamente se puede realizar por vía FINAGRO dado que las hectáreas de caucho comienzan su producción en el sexto año de establecimiento y los contratos Forward de la Bolsa Nacional Agropecuaria tienen plazos máximos a un año. Como resultado, la Bolsa Nacional Agropecuaria puede hacer contratos Forward con cesiones desde el año que comienza la producción con renovaciones anuales en un monto no superior a 60% de las ventas.

Entre otras fuentes de financiación y exenciones tributarias tenemos:

- CIF: El Certificado de Incentivo Forestal -Ley 139 de 1994 y reglamentado mediante el decreto 1824 de 1994-. Reconocimiento directo en dinero (no reembolsable) que hace el gobierno para cubrir parte de los gastos de establecimiento y mantenimiento en que incurran quienes adelantan nuevas plantaciones forestales comerciales y que sean establecidas en un terreno de aptitud forestal con una o más especies forestales con fines comerciales; que corresponde al 75% de los costos de establecimiento y al 50% de los costos de mantenimiento del segundo al quinto año.
- ICR: El Incentivo a la Capitalización Rural es un aporte en dinero (reembolsable) que FINAGRO a través de un intermediario financiero, desembolsa a los productores del sector agropecuario para que modernicen su actividad agropecuaria y mejoren sus condiciones de productividad, competitividad, sostenibilidad y reduzcan los riesgos; hasta el 40% del valor total del crédito (Establecimiento y sostenimiento) para pequeños productores.
- AIS: El Programa Agro Ingreso Seguro tiene como objetivos fortalecer los ingresos de los productores agropecuarios vulnerables frente a las nuevas realidades económicas y comerciales del mercado, así como mejorar la productividad y la competitividad de todo el sector agropecuario colombiano. Para el tema del caucho, en proyectos asociativos cuando los beneficiarios son pequeños productores el crédito cubre hasta el 100% de los costos del proyecto. Para medianos o grandes productores el crédito

cubre hasta el 80% de los costos directos con DTF -2 puntos, plazo máximo hasta 15 años y hasta 6 años de gracia (caso caucho), dependiendo del flujo de caja del cultivo.

- FAG: El Fondo Agropecuario de Garantías, respalda el valor redescotado de los créditos de capital de trabajo e inversión dirigidos a financiar nuevos proyectos de producción, comercialización y transformación primaria del sector agropecuario, presentados ante FINAGRO, y se otorguen a los productores que no puedan ofrecer las garantías requeridas por los intermediarios financieros.
- Decreto 1970/ 05: Considera exenta de renta líquida gravable a partir del inicio del periodo productivo y por diez (10) años los ingresos provenientes del aprovechamiento que se origine de los cultivos de tardío rendimiento, entre ellos el caucho, para aquellos que se hayan establecido durante la vigencia de la Ley 818 de 2003.
- AIS: Ley 1133 de 2007: Programa integrado por dos grandes componentes principales, consistentes en Apoyos para la Competitividad (APC: Línea especial de crédito, fortalecimiento del ICR, Convocatoria de riego, fondo de inversión de capital de riesgo, fortalecimiento sanitario pecuario, Incentivo a la Asistencia Técnica IAT (hasta 80% del costo de asistencia técnica cuyo valor no debe superar el 10% del valor total del proyecto), programa de coberturas, Certificado de Incentivo Forestal, Convocatoria de Ciencia y Tecnología), Apoyos Económicos Sectoriales (APS), los cuales, a su vez se subdividen en

distintos instrumentos tales como apoyos a través de crédito, apoyos a la comercialización e incentivos a la productividad.

7. Antecedentes.

En el municipio Puerto Carreño han sido pocas las experiencias que se han manejado a lo referente al cultivo de caucho, sin embargo en el 2008 la empresa Indupalma inicio el proyecto de caucho en el municipio. Posteriormente visitaron plantaciones e industrias en Guatemala, Ecuador, Indonesia y malasia, en el 2009, realizaron visitas a diferentes cultivos en Colombia en compañía del asesor del “centro de cooperación internacional en investigación agronómica para el desarrollo» (CIRAD), se inició una búsqueda de propietarios de terrenos en nuestro municipio, se identificaron 120.000 hectáreas potenciales en la zona de las cuales 30.000 fueron aptas jurídica y técnicamente avaladas por el CIRAD.

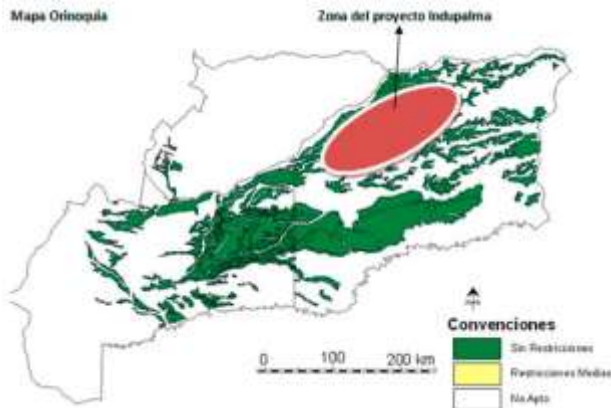
Actualmente están ubicados a 150 kilómetros de la ciudad Puerto Carreño, con acceso al río meta y sobre la vía Puerto Carreño-Villavicencio, en el 2010 inician con la siembra de caucho utilizando clones de RRIM 600 y RRIM 100 y cuentan el momento con 2.000 hectáreas sembradas.

En el año 2008 la empresa Caja Nacional del Profesor (Canapro) ubicada a 100 kilómetros de casco urbano por la vía a Casuarito lanza un proyecto de identificación y evaluación de

clones adaptables en la finca la potra zaina, los clones sembrados fueron FX3864 - LAN710 - LAN 873 - RRIM 600 - RRIM100 - PB 314 - PB 312 - PB 235 - PR303, en dicho estudio realizado se pudo concluir que los clones con mayor adaptabilidad, son el RRIM 600 Y EL RRIM 100, actualmente Canapro cuenta con 2.200 hectáreas sembradas.

Con los estudios realizados por parte de la empresa Indupalma y Canapro, se ha logrado consolidar las ventajas que representa en la zona para el establecimiento y mantenimiento de una plantación cauchera. Siendo los dos más importantes jaloneadores del sector cauchero en la región. A continuación se registra una breve descripción del proyecto de Indupalma,

Figura 1. Zonas de Establecimiento Plantaciones Indupalma



Nota: Fuente: Indupalma 2013.

En la actualidad Indupalma cuenta con 25000 hectáreas establecidas en la cuenca del Tomo, distribuidas en 6 bloques (Luisyana, Brisas, San Lucas, Avión, Dávila y Otros). Indupalma viene desarrollando el proyecto, buscando atraer 20000 personas en 4000 familias, dado que su proyecto productivo contempla el desarrollo social de la región incorporando la construcción de núcleos de vivienda para sus colaboradores. A 2019, proyecta la construcción de 1012 viviendas asociadas a las diferentes etapas del proyecto.

No existen antecedentes de formulación e implementación de proyectos caucheros en el área del municipio con anterioridad a los proyectos Canapro e Indupalma, más en la región Orinoco – Amazonas existen proyectos productivos con un trasegar más largo.

De estos proyectos, por ejemplo nace ASOHECA, que asocia a los productores del Caquetá, fundada en 1997, estableciendo por ejemplo entre los años 2006-2011 un total de 3200 hectáreas de nuevas plantaciones y para el 2015 proyecta la plantación de 5000 hectáreas nuevas de Caucho. Es un proyecto completo que cuenta con planta de beneficio para producir caucho TSR20, que es el estándar internacional aceptable.

Para el año 2009, se apreciaba la siguiente cobertura de Caucho Natural en la Orinoquia:

Tabla 2. Plantaciones de Caucho en la Orinoquia

Departamento	Área plantada (ha)
Arauca	67
Casanare	101
Meta	7.246
Vichada	318
<i>Subtotal</i>	<i>7.732</i>
<i>Orinoquia</i>	
Total	35.781
Colombia	

Nota: Fuente: Pulido S. 2009.

Estos proyectos eran impulsados en su mayoría por inversionistas privados que tuvieron acceso a grandes extensiones de tierra. Resaltan los proyectos del bloque de Puerto López- Puerto Gaitán siendo tal vez el más representativo en la actualidad.

Ahora bien, durante el año 2013, la fluctuación del precio internacional, es evidencia que se está dando una mayor producción a nivel mundial, pasando de un precio FOB de 3,05 dólares americanos por Kg. en enero de 2013, a 2,05 dólares por Kg. a finales del mismo periodo (Confecauchó, 2014).

7.1. Antecedentes ambientales

En las plantaciones sembradas por Indupalma y Canapro se han podido ratificar los beneficios ecológicos que brinda el cultivo de caucho en cuanto a reforestación, conserva del

suelo y agua, además mejoramiento del suelo mediante la incorporación de grandes cantidades de materia orgánica por descomposición de hojas y ramas.

Como plantea Baptiste (2006), el incremento de la cobertura forestal en la Orinoquia con especies como *Hevea brasiliensis* constituye una oportunidad de reflexión sobre las ventajas y desventajas de un cambio de uso del suelo significativo en la región, y para plantear alternativas de manejo basadas en espacios de decisión, flexibles a la incertidumbre y al desconocimiento asociado a transformaciones de gran magnitud, que requieren procesos de monitoreo adecuados, considerando necesario evaluar los impactos de las plantaciones sobre la biodiversidad a escala del paisaje.

Con el fin de determinar los clones con mayor capacidad de adaptación a las condiciones particulares del municipio de Puerto Carreño, La Universidad Distrital Francisco José de Caldas, en asocio con la Caja Nacional del Profesor (CANAPRO), en predios cercanos a Caño Negro, y evaluó los incrementos en diámetro y altura de 100 ejemplares de 11 clones con edades de 12 y 36 meses de plantación. La investigación busco determinar los clones con mejor respuesta o adaptación a las condiciones físicas del Municipio, resultando de esto que los mejores clones FX3864 e IAN710.

8. Metodología.

8.1. Diseño y técnicas de recolección de la información.

Este proyecto se realiza basado en la propuesta de establecimiento de 100 hectáreas de caucho (*Hevea brasiliensis*), para dicho cultivo se implementará una alianza estratégica con cultivadores rurales del municipio de Puerto Carreño quienes se vincularán apoyando el fin del proyecto.

El proyecto establece las etapas de producción, que inician con la plantación tecnificada de árboles de *Hevea Basiliensis* Muell, seguido por un plan de mantenimiento del cultivo, la recolección del caucho natural procesamiento, con el fin de obtener un látex especificado, tecnificado y con excelentes estándares de calidad que finalmente serán vendidos a la industria transformadora Colombiana. Igualmente, se tendrán en cuenta información colectada en campo consistente en encuestas que miden la intencionalidad de los campesinos en llegar a participar en un proyecto de las características de este.

8.2. Población y muestra.

Para esto contamos con una serie de institutos, centros y organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, con cierta experiencia en el manejo del cultivo del

caucho natural. Entre otras tenemos el Ministerio de Agricultura y Desarrollo rural, Sena, Corpoica, Universidades privadas, fedecauchó, Asociaciones de campesinos, etc. Esto con respecto a la información que nos pueden suministrar sobre el cultivo.

En el municipio se obtuvo información por parte de la empresa privada indupalma, que lleva en el municipio desde el 2006 realizando investigaciones sobre los clones que se adapten mejor a la zona y desde el 2012 en el proceso de establecimiento del cultivo.

Dentro del plan se contempla la formación de técnicos especialistas en el cultivo de caucho natural para el establecimiento y acompañamiento técnico del proyecto, así como la capacitación y transferencia de tecnología a la comunidad beneficiaria.

8.3. Procedimiento.

1. Diagnóstico general:

Levantamiento de la información de la zona en donde se evalúen antecedentes, condiciones ambientales y socioeconómicas.

2. Análisis y procesamiento de la información:

En donde se determinara características cuantitativas y cualitativas del cultivo, viabilidad económica, aceptabilidad sociocultural y estudio financiero, TIR.

3. Recomendaciones y conclusiones

4. Socialización de los resultados

9. Localización del proyecto

9.1. Geología

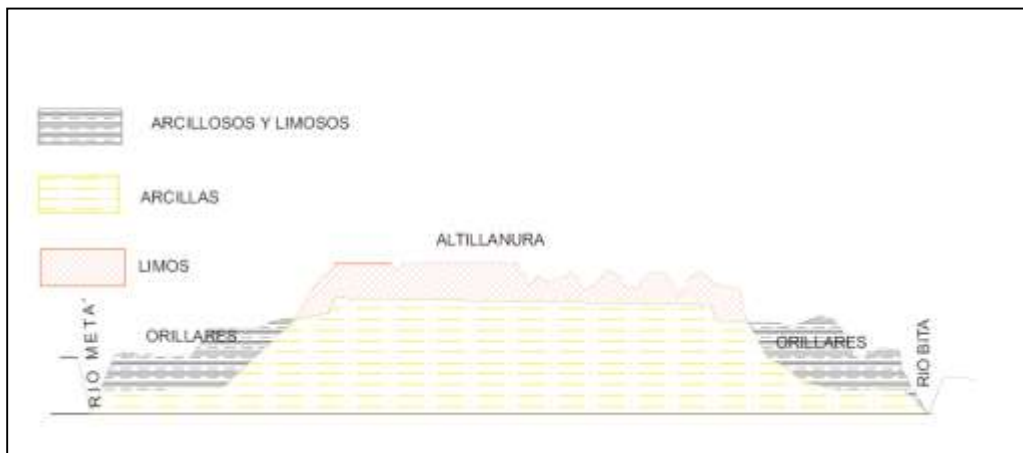
En Puerto Carreño pueden ser separados tres grandes conjuntos geológicos: Un zócalo cristalino y una cobertura detrítica pre cambriana y sedimentos terciarios y cuaternarios que recubren vastas superficies al norte y al oeste (EOT Municipio Puerto Carreño, 2003). Según el mapa geológico de Colombia, la zona de estudio se encuentra sobre depósitos aluviales, pertenecientes al holoceno, arcillolitas y conglomerados (Q al) (Ingeominas, 2007).

Depósitos del cuaternario.

Depósitos de terraza. Están formadas por acumulaciones de gravas, arenas y una fracción limo-arcillosa. La sucesión de conglomerados (grava) está compuesta generalmente

de fragmentos de cuarzo redondeado a subredondeado dentro de una matriz arenosa. La secuencia de arena es de grano medio a grueso, con colores grises generalmente. La fracción limo-arcillosa es de color blanco y azulado, algo plástica (EOT Municipio Puerto Carreño, 2003).

Figura 2. Altillanura y planicie aluvial entre los ríos Meta y Vita a la altura de Puerto Carreño.



Nota: Fuente: Modificado de IGAC 1983

9.2. Fisiografía.

La Fisiografía tiene un enfoque dinámico, ella parte de la geología y la paleoclimática; no solo debe analizar los diferentes factores de suelos y paisajes sino también y primordialmente, sus relaciones recíprocas. Por lo tanto el análisis fisiográfico es fundamentalmente dinámico, en el sentido que debe tomar en cuenta la génesis de los paisajes – suelos, relacionadas con unas condiciones cambiantes a lo largo de los años, las cuales son las que le imprimen un carácter poligenético y policíclico a muchas de las áreas estudiadas

(CIAF, 1997). El análisis fisiográfico aplica los conceptos de la Fisiografía para el análisis de los paisajes con énfasis en la zonificación, categorización y aplicación en estudios que se refieren al medio natural.

Tabla 3. Unidades Fisiográficas

PAISAJE	SUB – PAISAJE	COBERTURA VEGETAL
Llanuras aluviales menores de ríos orinoquenses de aguas intermedias con régimen meandrónico y parcial control estructural, localmente con alguna influencia.	Vallecitos menores erosiónales, estructurales holoceno.	Complejo de bosque y sabana densa <i>trachipogonumusus, a.leucostachyus, s. Brevifolium</i> . Caracterizada por la presencia de saladillales, <i>Caraipallanorum</i> y morichales <i>Mauritia flexuosa</i> <i>Calophillum brasiliense, Xilopiamarginata, Vochysiaferruginea.</i>
	Plano inundable actual asociado a terrazas bajas y medias, holoceno superior.	Complejo de sabana y bosque semicaducifolio alto de cobertura variable, <i>Parquiapendula, Clathrotropis sp, Licniasp, Amaiouaguianensis Euterpe precatoria</i> <i>Enterolobiumschomburgkii, Terminala amazonia</i>

PAISAJE	SUB – PAISAJE	COBERTURA VEGETAL
	Terrazas aluviales-erosiónales, medias a altas, poco o moderadamente disectadas. Drenaje rápido a moderado. Antiguas-subrecientes.	Complejo de bosque medio-bajo, presencia de palmas, sotobosque denso y pastizales manejados, cultivos anuales y semi permanentes. Aspidospermasp., Nectandrasp., Brosimumsp., Socrateasp., Musa paradisiaca, Manihotsculenta, frutales.

Nota: Fuente: Adaptado de Ciaf, 1997.

Con base en el estudio general de suelos del departamento del Vichada, se determinó que el sistema lentico se encuentra en una formación de tipo llanura aluvial, caracterizada por un relieve plano con pendientes menores del 3%. El material parental está constituido por depósitos aluviales recientes, bastante alterados, dejados por el desbordamiento de los ríos durante las épocas de crecientes (IGAC, 1983).

9.3. Clima

En términos generales, el área de estudio se encuentra en la formación Bh-T (Holdrige, 1978), el clima dominante en la zona abarca los Awi y los Ami (Köppen, 1954), vale decir tropical (26 – 28°C) con estacionalidad marcada y de tipo monomodal; piso térmico cálido, para la clasificación de Lang, las condiciones arrojan un índice de 80.59, ubicándolo dentro

del clima semihumedo; según el índice de aridez de Thornthwaite la zona se ubica en el rango de adecuado, súper húmedo (excedentes entre 1.000 y 2.000 mm anuales) (Ideam, 2001).

Para el análisis climático del área de estudio se utilizaron series climáticas de la estación Puerto Carreño del IDEAM.

Datos generales de la estación:

Coordenadas: 6° 11' N – 67° 29' W

Altura (msnm): 50

Tipo: SP

Desde: 1972

Se tuvieron en cuenta series de precipitación, brillo solar, temperatura, humedad relativa, evaporación, desde el año 2002, hasta el 2008.

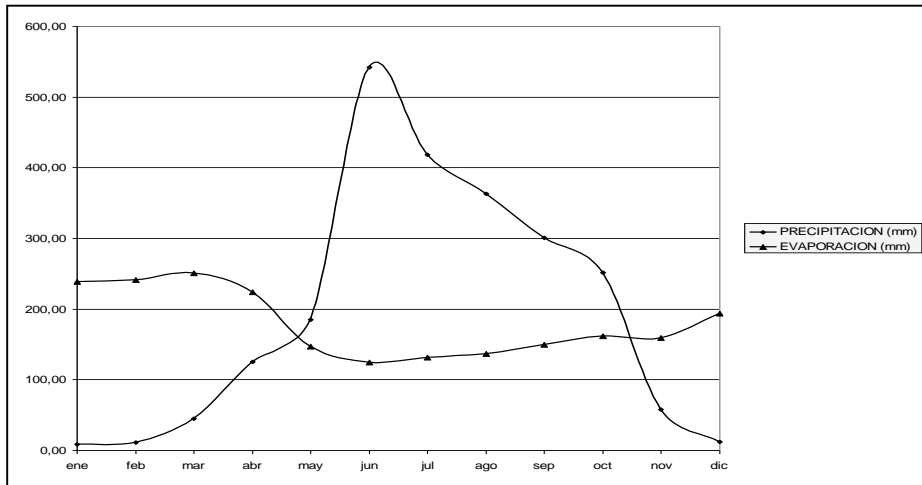
Tabla 4. Datos Climáticos Estación Puerto Carreño

Mes	PRECIPITACIÓN (mm)	TEMPERATURA °C	EVAPORACIÓN (mm)	HUMEDAD RELATIVA	BRILLO SOL DIARIO	BRILLO SOLAR MENSUAL	BALANCE HÍDRICO
ene	8,63	29,81	239	85,75	7,5	231,0	-230,0
feb	11,67	30,62	242	80,29	8,8	247,3	-230,0

Mes	PRECIPITACIÓN (mm)	TEMPERATURA °C	EVAPORACIÓN (mm)	HUMEDAD RELATIVA	BRILLO SOL DIARIO	BRILLO SOLAR MENSUAL	BALANCE HÍDRICO
mar	44,73	30,80	250	96,00	6,7	207,3	-205,7
abr	125,03	30,00	224	95,67	6,4	191,5	-98,9
may	185,00	27,80	147	77,33	4,4	135,5	38,0
jun	541,73	27,37	124	78,67	4,4	132,0	417,6
jul	418,60	27,10	131	77,63	4,2	129,2	287,4
ago	363,27	27,47	137	73,67	4,6	136,5	226,3
sep	300,97	28,13	150	73,33	5,7	171,5	151,2
oct	251,77	28,20	162	73,33	6,0	185,2	89,9
nov	57,83	28,97	159	68,33	7,3	217,9	-101,5
dic	11,77	29,30	193	68,00	7,6	234,2	-181,6
TOTAL	2321,00	N/A	2158,41	N/A	73,3	2218,9	162,6
MEDIA MENSUAL	193,42	28,80	179,87	79,00	6,11	184,91	13,55

Nota: Fuente: Ideam.

Figura 3. Climograma para zona de estudio

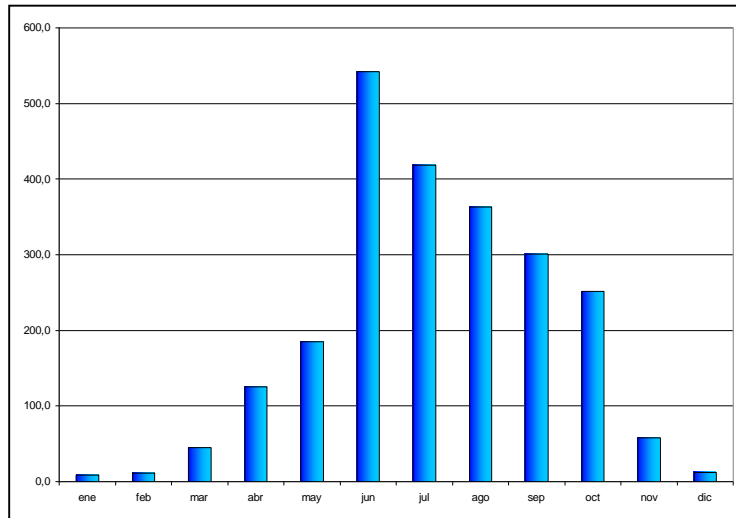


Nota: Fuente: Ideam.

9.3.1. Precipitación .

El régimen normal de la precipitación está determinado por la situación geográfica y por la influencia de algunos factores importantes, tales como la circulación atmosférica, el relieve, la integración entre la tierra y el mar, la influencia de áreas selváticas o boscosas (Ideam, 2001). Para la zona se observa un régimen monomodal, con una estación seca de diciembre a abril y una estación húmeda de abril a noviembre. La precipitación anual es de 2.321 mm, una precipitación media mensual de 199.42 mm.

Figura 4. Régimen de precipitaciones.

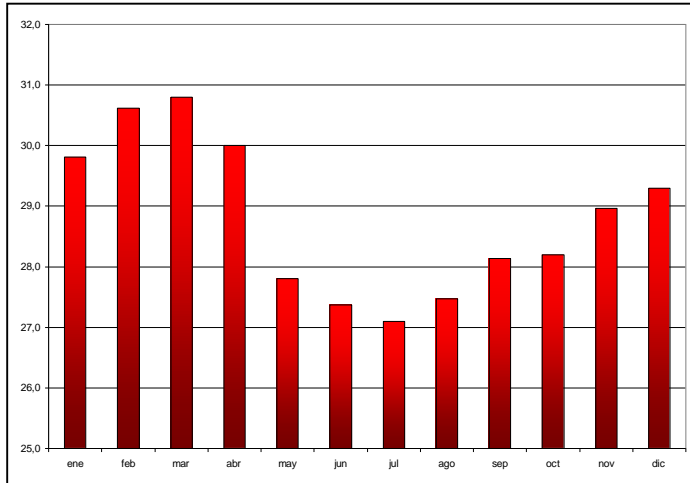


Nota: Fuente: Ideam.

9.3.2. Temperatura.

La temperatura promedio para la zona es de 28.8° C, siendo los meses más cálidos febrero y marzo, favoreciendo procesos de evaporación, y desecación de los cuerpos de agua, además de marcar la época de defoliación en especies forestales caducifolias.

Figura 5. Temperatura Media Anual



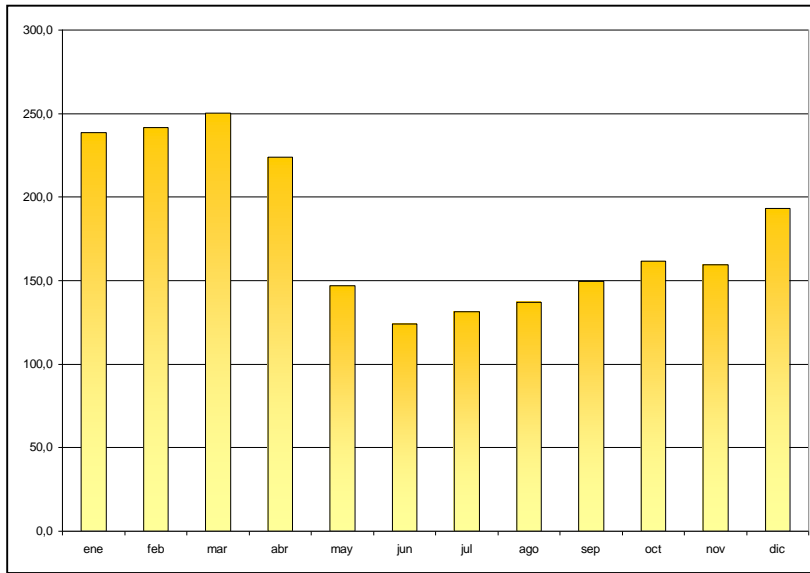
Nota: Fuente: Ideam.

9.3.3. Evaporación.

La evaporación es la emisión espontánea de vapor de agua por una superficie libre de agua en estado líquido, a una temperatura inferior al punto de ebullición (Ideam, 2000).

Para el área, la evaporación anual se calculó en los 2.158 mm, con un promedio mensual de 180 mm, al igual que la precipitación presenta un comportamiento monomodal. Según datos de Ideam, para la zona se calcula un ETP (Evapotranspiración Potencial) de 1.800 mm año, estos dos valores se hacen útiles al momento recalculer índices de aridez.

Figura 6. Evaporación Anual.

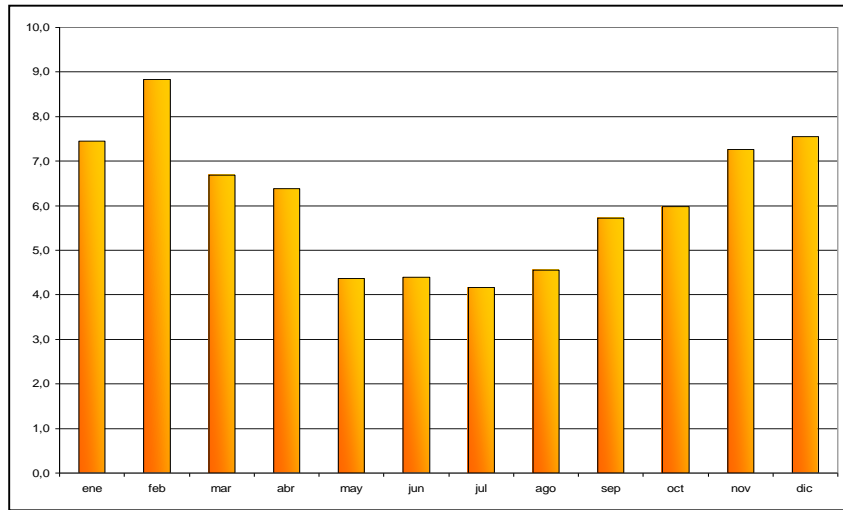


Nota: Fuente: Ideam.

9.3.4. Brillo solar.

Anualmente, la zona recibe aproximadamente 2.219 horas, condición que favorece el establecimiento de frutales, y el desarrollo fenológico de diferentes especies vegetales del ecosistema. Los meses con más luz solar disponible al año están en el periodo de diciembre a abril, con una máxima mensual de 247 horas en febrero.

Figura 7. Brillo Solar Medio Mensual.

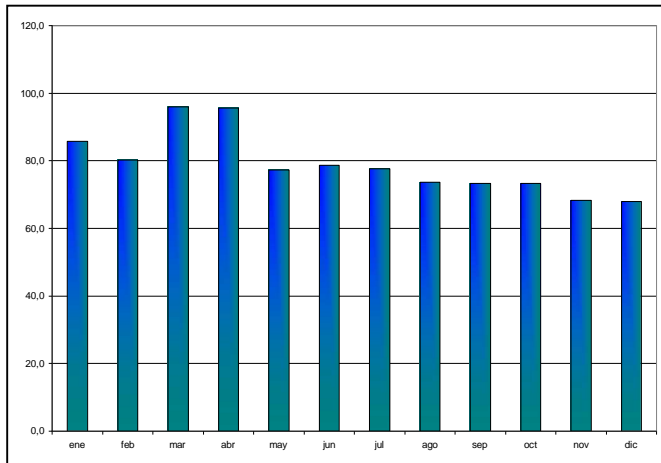


Nota: Fuente: Ideam.

9.3.5. Humedad Relativa.

En promedio la humedad relativa del área es de 79 %, presentando un comportamiento constante durante el año, con picos en periodo de marzo a abril.

Figura 8. Humedad Relativa Medio Mensual.



Nota: Fuente: Ideam.

9.4. Suelos.

La Orinoquía inundable manifiesta grados avanzados de alteración (cuarzo, caolinita, integrados, micas) relacionados con sus productos de depósito más que con la génesis de los suelos, pero tipos de suelos de mucha menor evolución (*Entisoles e Inceptisoles*), con *Ultisoles* y algunos, muy pocos *Alfisolos* en Arauca, como resultantes de procesos evolutivos específicos. El prototipo de máxima evolución lo constituyen los Endoaquults(15.8%), con Haplaquox(3.4%) y muy escasos Endoaqualfs (Malagon, 2003).

10. Plan de establecimiento, manejo y aprovechamiento

Esta producción del material vegetal se realizara en el municipio de Puerto Carreño, ya que se cuenta con la infraestructura necesaria para el establecimiento de los jardines clónales y viveros en piso, también con mano de obra calificada, condiciones ecológicas y edáficas garantizando plantaciones de muy buena calidad, esta se realiza en dos fases.

10.1. Producción de Material.

La primera fase consiste en la realización de vivero en piso, para ello se adquieren las semillas y producción de plántulas.

La segunda fase consiste en la adquisición de material vegetal (yemas) esta se hará en los jardines clónales de la región como Indupalma, con el fin de injertar las plántulas de vivero en piso.

Selección del Material.

:Siendo consecuentes con las investigaciones adelantadas por Canapro y La Universidad Distrital, se tomaran los clones IAN 710 y FX 3864, teniendo en cuenta sus incrementos dimétricos y de altura, lo que en términos de producción puede disminuir los tiempos de la primera sangría, y aumentar el valor de los ingresos de las familias involucradas.

Los viveros se establecen en el suelo con el fin de garantizar un material vegetal homogéneo, con buen desarrollo radicular y foliar para la futura plantación.

Los criterios de la ubicación del vivero en el predio son:

- Plena exposición de luz
- Pendiente: 0 – 5%
- Que no haya intervención de ningún tipo (antrópica – animales) que estropeen el material
- Debidamente aislado
- Que haya disponibilidad de agua
- Cercano a las instalaciones del predio
- Buen drenaje

El diseño del vivero corresponde a un arreglo rectangular, sentido Norte - Sur. Dentro de las estructuras básicas con las que contara el vivero se deben contemplar unos germinadores en bandeja de 10 X 10 X 40 cm, para la reproducción inicial. Posteriormente a esto se llevara a embolsado en bolsa de polipropileno de baja densidad agujereada con medidas de 15 X 10 Cm.

El material deberá permanecer en vivero hasta alcanzar unos 40 cm de altura, momento en el que deberá ser puesto en zona de rustificación, para generar adaptabilidad al terreno.

10.2. Actividades de establecimiento.

Preparación del terreno.

Esta actividad tiene como objetivo, eliminar cualquier tipo de competencia que interfiera con el crecimiento normal de las plántulas en los primeros años.

Adecuación con equipos de labranza. Para esta actividad se utilizan algunos equipos de labranza como cincel rígido y rastra, haciendo énfasis en la conservación y mejoramiento de las condiciones físicas del suelo, retención de agua y reducción de costos en el establecimiento de las plantaciones, durante la preparación del terreno también incorporaremos, roca fosfórica y cal dolomita.

Trazado y estaquillado.

Aunque existen diversas formas de trazar la plantación para este caso optaremos por realizarlo en tresbolillo, este arreglo impide que un árbol proyecte sombra a otro en corto plazo, el trazado se hará en surcos dobles orientados norte – sur dejando una distancia entre surcos de 3 m. Se plantea dentro de la plantación una densidad de siembra de 500 árboles por hectárea, la cual paulatinamente se ira reduciendo hasta los 400 árboles por hectárea,

garantizando una adecuada disponibilidad de espacio para que se presente un adecuado desarrollo diamétrico.

Ahoyado.

En esta labor se adecua el sitio donde se va a establecer la plántula teniendo en cuenta que tenga espacio libre para su óptimo desarrollo en sus primeros estadios. Para la siembra del material vegetal se realizan huecos de 40 cm x 40 cm y 40 cm de profundidad, esto ayuda a que las plántulas sembradas obtengan un mejor prendimiento y desarrollo radicular.

Siembra.

La siembra se realizara en lo hoyos preparados previamente teniendo en cuenta de que el stump quede enterrado hasta la parte inferior del injerto ya que si se cubre el injerto este se pudre.

En los terrenos que sean planos el injerto debe quedar orientado sobre el surco evitando los daños de los brotes cuando los trabajadores circulen por la calle. En los terrenos pendientes, el injerto se va a orientar hacia debajo de esta manera evitamos daños a los brotes cuando las piedras, terrones o palos rueden durante el desyerbe.

Se debe hacer el picado de materia orgánica como hojas, aserrín o viruta alrededor del plato, una vez terminada la siembra, esto contribuye con la humedad del suelo, evita la aparición temprana de malezas y acondiciona materia orgánica al suelo al descomponerse.

10.3. Mantenimiento.

El mantenimiento de las plantaciones contempla:

Control De Plagas Y Enfermedades

En el área de trabajo se debe controlar la presencia de plagas y enfermedades, así como también el control de malezas.

Las enfermedades del caucho de importancia para el país, son el mal suramericano de las hojas y la raya negra en el panel de sangría. Aunque en el área del proyecto existe un potencial como "Zona de Escape" por ofrecer condiciones ambientalmente prometedoras para el cultivo y beneficio al contar con un periodo seco de 4 meses, con déficit hídrico acumulado superior a 900mm y humedad relativa inferior al 65% como una estrategia para prevenir epidemias para la eventualidad que las condiciones medioambientales no impidan su proliferación.

Deshijes y podas.

En esta fase se eliminarán cuidadosamente los brotes que salen del injerto, estimulando el desarrollo del brote central del injerto.

Fertilización.

Se va a implementar un programa de fertilización con compuestos orgánicos provenientes de desechos de los predios (compost), supermagro y compuestos de síntesis química. Se espera con el compost mejorar las propiedades físicas del suelo, así como también la actividad microbiana del mismo, lo cual favorecerá la capacidad de intercambio catiónico cuando se apliquen los fertilizantes químicos. Por otro lado se realizarán aplicaciones periódicas (cada 15 días) de supermagro en las horas de la mañana. La frecuencia de uso de los fertilizantes químicos 4 veces al año.

Reposición material vegetal.

La sustitución del material vegetal que se encuentre muerto se hará hasta un 10% del total de la plantación, es decir, 50 plántulas por hectárea. Se realizará con material de condiciones similares a los que fueron establecidos inicialmente (edad – altura – tipo clon) con el fin de evitar retardos del crecimiento en algunos individuos y disformidad de las plantaciones. Este material – reposición – estará en las instalaciones del vivero para garantizar el cuidado necesario y será entregado transcurrido un tiempo de haberse realizado el

11. Evaluación financiera

11.1. Presupuesto.

Definidos los diferentes elementos estructurantes de la empresa, a continuación, se desarrollara el análisis financiero, para el mismo. Se contemplara entonces, la Tasa Interna de Retorno, para 25 años, aunque el tiempo estimado de vida útil de una plantación es de 35 años.

Como fuente de Financiación principal se tendrá en cuenta el CIF (certificado de Incentivo Forestal).

A continuación se presentan las estimaciones presupuestales para cada etapa del proceso, teniendo en cuenta que el valor de establecimiento por 1 hectárea, según Finagro (2013) ronda los 5,5 millones de pesos.

Tabla 5. Costos para el establecimiento de 1 ha de caucho (Monocultivo) en el año 1 de mano de obra

Actividad		Miles\$	
Mano de obra	Mano de obra	Valor unitario	Valor total

Trazado y estacado	5	25.000	125.000
Ahoyado quitar	11	25.000	275.000
Transporte y distribución de material vegetal	6	25.000	150.000
Siembra de plantas de acacia corregir	1	25.000	250.000
Resiembra	4	25.000	100.000
Control de maleza manual	10	25.000	250.000
Poda y deschuponadas	2	25.000	50.000
Control de malezas química	2	25.000	50.000
Aplicación de fertilizantes	3	25.000	75.000
Control de plagas y enfermedades	3	25.000	75.000
Instalación de cobertura vegetal	3	25.000	75.000
subtotal			1.475.000

Nota: Fuente: Autor

Tabla 6. Costos para el establecimiento de 1 ha de caucho (monocultivo) en el año 1 de materiales e insumos.

Materiales e insumos	Unidad	cantidad	Valor unitario	Valor total
Material vegetal caucho	Bolsa	550	4.000	2.200.000

Materiales e insumos	Unidad	cantidad	Valor unitario	Valor total
Semilla desmodium	Kg	8	30.000	240.000
Cal dolomita	Bulto	6	35.000	210.000
Roca fosfórica	Kg	500	560	280.000
Fertilizante simple	Bulto	3	50.000	150.000
Fertilizante compuesto	Bulto	3	50.000	150.000
Herbicida	Gal	1	55.000	55.000
Fungicidas	Kgs	2	15.000	30.000
Insecticidas	Kgs	2	10.000	20.000
Análisis de suelos	Unidad	1	80.000	80.000
Bomba aspersora manual	Glb	1	125.000	125.000
Alambre de pua	Rollo	4	75.000	300.000
grapas	cajas	4	3.000	12.000
subtotal				3.852.000

Nota: Fuente: Autor.

Tabla 7. Costos para establecimiento de 1 ha de caucho (monocultivo) en el año 1 otros.

otros	unidad	cantidad	Valor unitario	Valor total
Transporte material	cantidad	1	100.000	100.000
vegetal- insumos				
Asistencia tecnica	año	1	60.000	60.000

Imprevistos 5%	Global	1	420287,5	420287,5
subtotal				580287,5

Nota: Fuente: Autor.

Tabla 8. Mantenimiento.

Actividad		Numero de jornales	Miles\$	
Mano de obra			Valor unitario	Valor total
Control malezas manual		10	25.000	250.000
Podas y deschuponadas		6	25.000	150.000
Control de malezas (herbicidas)		8	25.000	200.000
Aplicación fertilizantes		8	25.000	200.000
Control plagas y enfermedades		4	25.000	100.000
Subtotal				900.000
Materiales e insumos	unidad	cantidad	Valor unitario	Valor total
Fertilizante simple	Bultos	3	50.000	150.000
Fertilizante compuesto	Bultos	3	50.000	150.000
Cal dolomita	Kg	1.000	435	435.000
Roca fosforica	Kg	500	560	280.000
Herbicida	Gls	2	55.000	110.000
Fungicida	Kg	3	21.000	63.000
insecticida	Kg	4	5.000	20.000
Herramientas varias	Glb	1	45.000	45.000
subtotal				1.235.000

Nota: Fuente: Autor.

Tabla 9. Mantenimiento año 2 y 3

otros	unidad	cantidad	Valor unitario	Valor total
Transporte insumos	Cantidad	1	100.000	100.000
Asistencia técnica	Año	1	60.000	60.000
Imprevistos 5%	Global	1	116.9000	116.000
subtotal				276.000

Nota: Fuente: Autor

Tabla 10. Costo total de mantenimiento de 1 ha de caucho (monocultivo) en los años 2 y 3

COSTO TOTAL POR AÑO	2.411.000
----------------------------	------------------

Tabla 11. Mantenimiento año 4

Actividad	Numero de jornales	Miles\$		
Mano de obra		Valor unitario	Valor total	
Control malezas manual	5	25.000	125.000	
Podas y deschuponadas	0	25.000	0	
Control de malezas (herbicidas)	8	25.000	200.000	
Aplicación fertilizantes	8	25.000	200.000	
Control plagas y enfermedades	4	25.000	100.000	
Conservación de cercas y caminos	1	25.000	25.000	
Subtotal	26		650.000	
Materiales e insumos	unidad	cantidad	Valor unitario	Valor total

Fertilizante simple	Bultos	3	50.000	150.000
Fertilizante compuesto	Bultos	3	50.000	150.000
Cal dolomita	Kg	250	435	108.750
Roca fosforica	Kg	100	560	56.000
Herbicida	Gls	2	55.000	110.000
Fungicida	Kg	3	21.000	63.000
insecticida	Kg	4	5.000	20.000
Herramientas varias	Glb	1	45.000	45.000
subtotal				702.750

Nota: Fuente: Autor.

Tabla 12. Mantenimiento año 4 Otros

otros	unidad	cantidad	Valor unitario	Valor total
Transporte insumos	cantidad	1	100.000	100.000
Asistencia técnica	año	1	60.000	60.000
Imprevistos 5%	Global	1	75.637,5	75.637,5
subtotal				235.637,5

Nota: Fuente: Autor

Tabla 13. Costo para total de sostenimiento 1ha de caucho (monocultivo en el año) 4

COSTO TOTAL Ha	1.588.387,5
-----------------------	--------------------

Nota: Fuente: Autor.

Tabla 14. Horizonte del proyecto lamina de caucho

INGRESOS	AÑO 1	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 7
Producción kg/ha					800
Ingresos caucho					2.800.000
Ingresos/ha					2.800.000
INGRESOS	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	AÑO 11	AÑO 12
Producción kg/ha	1000	1200	1500	1.600	1.600

Ingresos caucho	3.500.000	4.200.000	5.250.000	5.600.000	5.600.000
Ingresos/ha	3.500.000	4.200.000	5.250.000	5.600.000	5.600.000
INGRESOS	AÑO 13	AÑO 15	AÑO 16	AÑO 17	AÑO 18
Producción kg/ha	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600
Ingresos caucho	5.600.000	5.600.000	5.600.000	5.600.000	5.600.000
Ingresos/ha	5.600.000	5.600.000	5.600.000	5.600.000	5.600.000
INGRESOS	AÑO 19	AÑO 21	AÑO 22	AÑO 23	AÑO 24
Producción kg/ha	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600
Ingresos caucho	5.600.000	5.600.000	5.600.000	5.600.000	5.600.000
Ingresos/ha	5.600.000	5.600.000	5.600.000	5.600.000	5.600.000
INGRESOS	AÑO 25				
Producción kg/ha	1.600				
Ingresos caucho	5.600.000				
Ingresos/ha	5.600.000				

Nota: Fuente: Autor

Valoración final por hectárea.

Tabla 15. Resumen valoración total por hectárea

	Valores netos	Mano de obra	Valores final	Proyecto de vida 20 ha
Ingreso neto total turno 25 años	53.377.831	26.197.006	79.574.837	106.755.662
Ingreso net anual	2.135.113		3.182.993,48	42.702.265
Ingreso neto mensual 10 meses	2.13.511		318.299	4.270.226
Ingreso neto diario	7.117		10.610	142.341

Nota: Fuente: Autor.

12. Encuesta de conocimiento del cultivo de caucho en el municipio de puerto Carreño

La encuesta se realizó en el municipio de Puerto Carreño a una muestra de 50 agricultores de la base de datos de la UMATA, se efectuó esta entre los días 1 a 15 de Mayo de 2013. Por entrevista directa a cada agricultor. Se buscaba con esta encuesta cuantificar los conocimientos del campesino del común sobre la situación general del cultivo del caucho en el municipio. El objetivo de esta encuesta era determinar la aceptación por parte de los campesinos de la región a un proyecto de las presentes características.

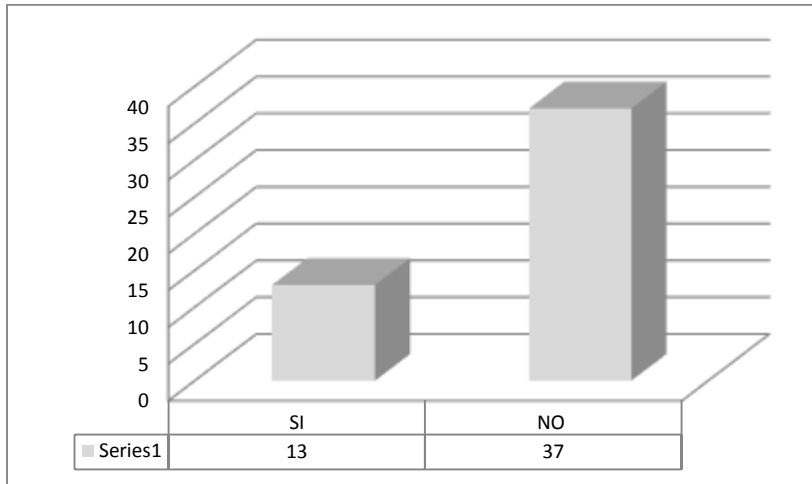
- El establecimiento del cultivo del caucho en el municipio de Puerto Carreño asciende a 4200 Has. fuente Indupalma.
-

¿Conocía usted la cantidad establecida de este cultivo?

Sí: 13

No: 37

Figura 10. Resultados pregunta 1.



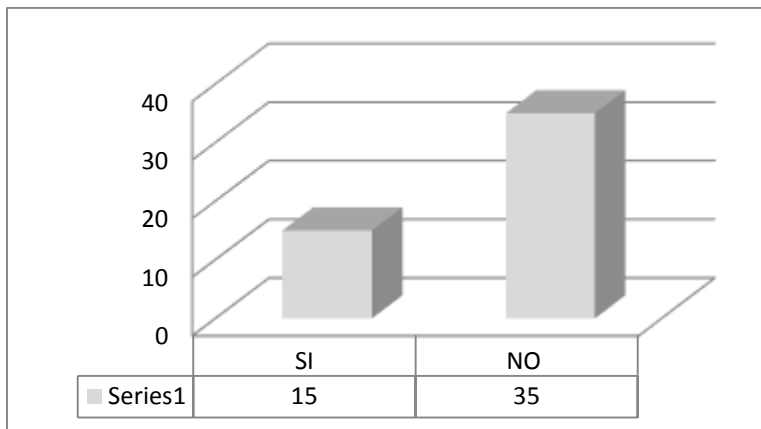
Nota: Fuente: Autor

- Sabe del tiempo que se requiere para iniciar la etapa productiva del cultivo del caucho?.

Si: 15

No: 35

Figura 11. Resultados pregunta 2.



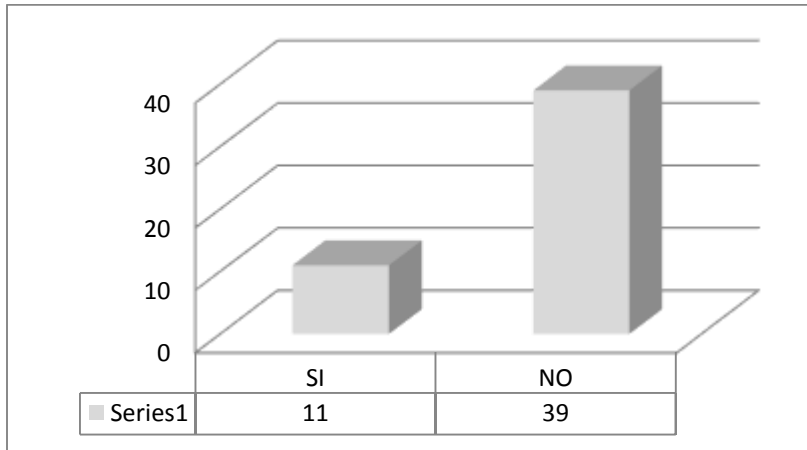
Nota: Fuente: Autor

- Conoce usted los costos por hectáreas para el establecimiento del cultivo del caucho?.

Si: 11

No:39

Figura 12. Resultados pregunta 3.



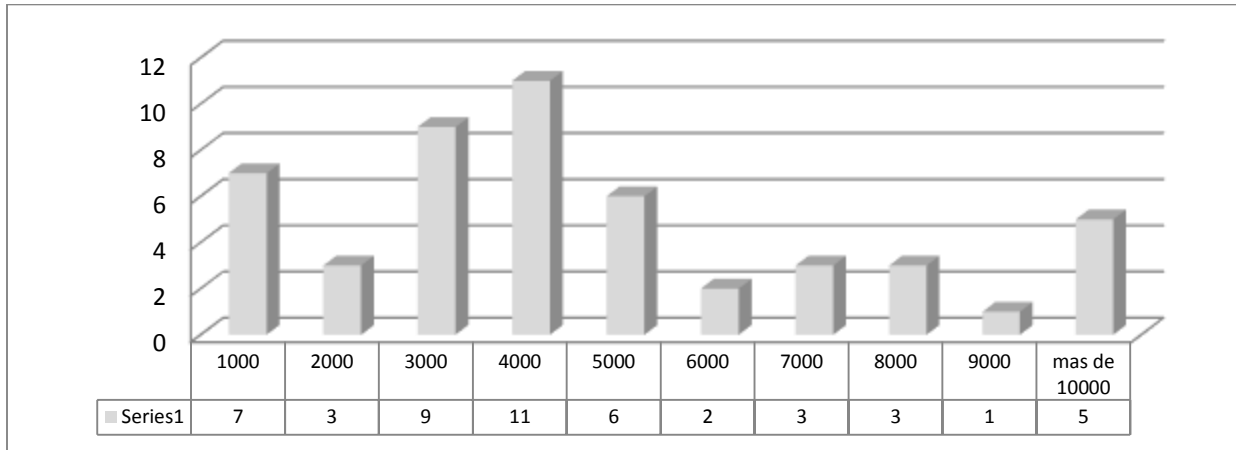
Nota: Fuente: Autor

- Puede usted dar una estimación si hay sembradas de 1000 a 10000 hectáreas de caucho en el municipio de Puerto Carreño.

1000.....	7
2000.....	3
3000.....	9
4000.....	11
5000.....	6
6000.....	2

7000.....	3
8000.....	3
9000.....	1
Mas de 10.000.....	5

Figura 13. Resultados pregunta 4.



Nota: Fuente: Autor

- En escala de uno a diez considera usted el cultivo del caucho en Puerto Carreño una buena inversión.

De 1 a 4 malo

De 5 a 6 bueno

De 7 a 10 excelente

1.....0

2.....0

3.....0

4.....0

5.....5

6.....10

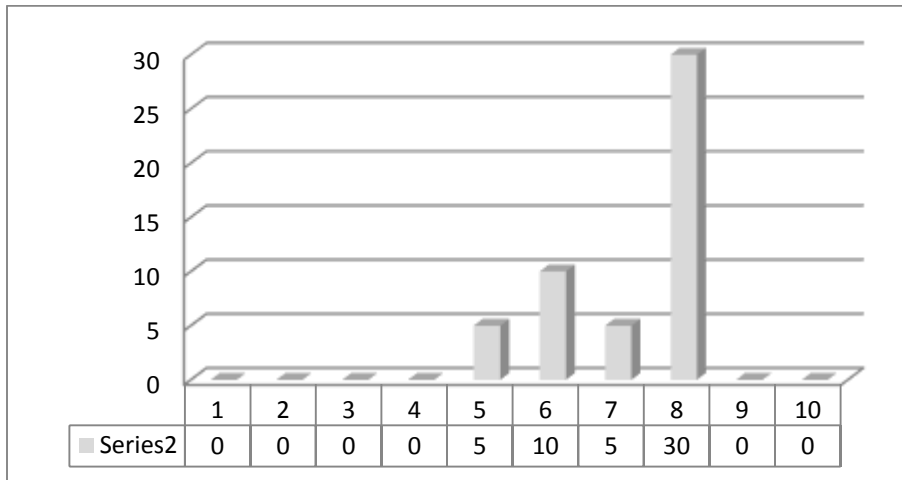
7.....5

8.....30

9.....0

10.....0

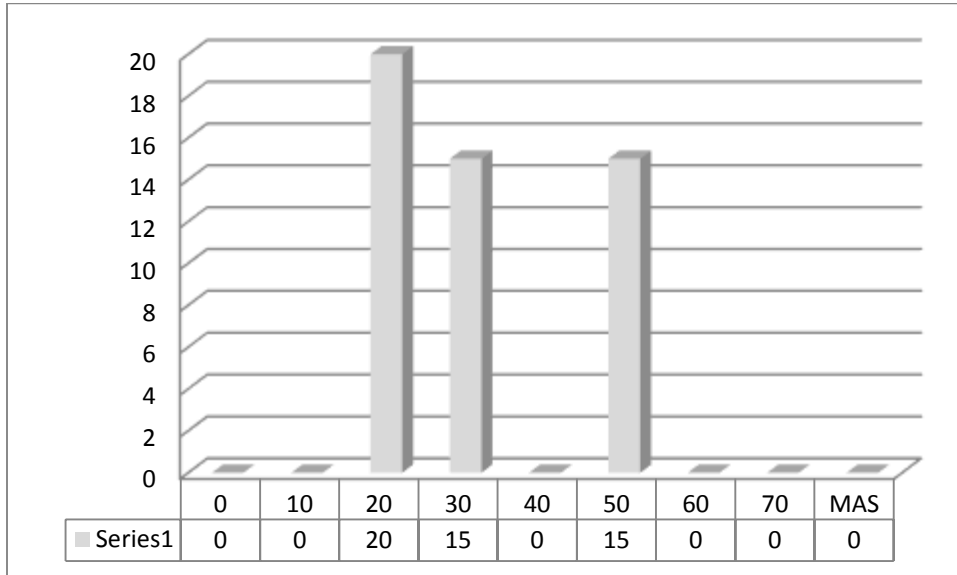
Figura 14. Resultados pregunta 5.



Nota: Fuente: Autor

- Cuantas hectáreas tiene destinadas a la explotación agrícola?

Figura 15. Resultados pregunta 6.



Nota: Fuente: Autor

Se puede inferir que el cultivo tiene una buena acogida entre los campesinos de la región, una fortaleza si se planea realizar el establecimiento en sus tierras, obviamente el conocimiento técnico para el establecimiento es mínima, motivo por el cual se debe acompañar todo el proceso con la finalidad de favorecer el éxito de la plantación.

13. Conclusiones.

- La promoción de una plantación de mínimo 100 hectáreas de *Hevea brasiliensis* en el municipio de Puerto Carreño resulta viable económicamente, siempre y cuando la tecnificación de los cultivos sea la adecuada, y se opte por gestionar herramientas como el Certificado de Incentivo Forestal o ICR. Recibiendo este tipo de apoyos estatales se garantiza que los niveles de rentabilidad sean altos, más aun con las descolgadas de los precios internacionales, lo que puede llevar el precio interno por debajo de lo que se paga hoy día (2500-3000 COP).
- Para garantizar la tecnificación del sistema productivo, se hace necesario, que se formule e implemente un Plan de Establecimiento y Manejo Forestal, que además es requisito para acceder a fuentes de financiación como el Certificado de Incentivo Forestal.
- Socialmente resulta una alternativa de mejoramiento de condiciones de vida, dada la oportunidad de capacitación y la mano de obra calificada, que se deberá generar a partir de la formulación del proyecto, con el fin de formar rayadores calificados. Aunado obviamente a un buen rubro de inversión social por parte de los dueños de los proyectos productivos, tal vez el ejemplo más claro lo constituye Indupalma, donde se favorece la calidad de vida de los empleados y se garantiza así una identidad con la empresa aumentando los niveles de compromiso y productividad por parte de los operarios.

- Para hacer aún más rentable el proyecto, es recomendable lograr estímulos financieros como el Certificado de Incentivo Forestal, El Incentivo a la Capitalización Rural o FINAGRO, con el fin de mitigar la inversión en mantenimiento de las plantaciones.

- El crecimiento de área plantada de *Hevea brasiliensis*, en el área de Puerto Carreño, demuestra que cumple con los requerimientos agroecológicos mínimos para tener una plantación sin problemas fitosanitarios posteriores. Los estudios realizados por la Universidad Distrital y Canapro, demuestran además que se deben seleccionar adecuadamente los clones a reproducir con el fin de incrementar los márgenes de productividad y ganancia en el negocio.

- Resulta sin embargo preocupante que los precios internacionales del TSR 20 vengán con unos comportamientos a la caída, situación que a la larga puede afectar proyectos de este talante, donde se busca el beneficio de los campesinos; se recomienda entonces que se realicen investigaciones sobre el tema de aprovechamiento de la madera del caucho con el fin de tener una alternativa rentable y sostenible a largo plazo.

- La imagen a la que se ha hecho el cultivo de caucho en la región es buena, teniendo una alta aceptación entre los pobladores de la región. Sin embargo, se debe acompañar técnicamente estos procesos, con el fin de que cumplan su objetivo de ser productivos, y socialmente sostenibles.

14. Bibliografía

BARRIENTOS, Y. 2007. Identificación, Análisis Y Priorización De Situaciones De Conflicto Ambiental Más Relevantes En El Departamento Del Vichada. Gobernación Del Vichada. Puerto Carreño.

CARRASCO P., Manejo del Jebe (Hevea Brasiliensis) en la Provincia de Tahuamanu – Madre de Dios. BIODAMAZ, Enero 2005. 67 p.

CIRAD, Conferencia: Caucho natural, situación social y perspectiva, 2000. 90 p.

COLOMBIA, MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL, Agenda de Investigación de Cadenas productivas, Octubre 2009. 3 Pg.

_____, Ley 139 de 1994, Certificado de Incentivo Forestal.

_____, Departamento Nacional de Estadística. Cadenas productivas 2008.

_____, CORPOICA, Sistemas Agroforestales de Caucho. 2000, 31 p.

_____, MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. Observatorio Agrocadenas, La Cadena del Caucho en Colombia. Una Mirada Global a su Estructura y Dinámica 1991-2005. 2005, 69 p.

_____, INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES, IDEAM. 2001. El Medio Ambiente en Colombia, Bogotá, 120 p.

CONPES 3797. Política Para el Desarrollo Integral de la Orinoquia: Altillanura – Fase 1. Bogotá, 2014, 83 p.

Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal, Zonas Aptas Para el Cultivo del Caucho, 2000, 70 p.

DEFLER. T. Y RODRÍGUEZ, J.V. 1998. La fauna de la Orinoquía. En: Domínguez, C (Ed). Colombia Orinoco. Bogotá. Fondo FEN.

DOMÍNGUEZ, C. “La hidrografía fantástica. Amazonas-Orinoco”. En: Colombia Patria de Tres Mares. Expolisboa’98. Diego Samper Ediciones 1998. 150 p.

ETTER A. 1998 a. Bosque húmedo tropical. En: Chaves, María y Arango, Natalia (Eds). 1998. Informe nacional sobre el estado de la biodiversidad. Tomo I. Causas de pérdida de la biodiversidad. Instituto Humboldt, PNUMA, Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá D.C. Colombia. 3 tomos.

FEDECAUCHO, Comportamiento del Caucho Natural en Colombia y en el Mundo 2002-2007. 2008, 10 p.

_____, Plan Quinquenal de Desarrollo Hevicológico Colombiano, 2001, 112 p.

MALAGÓN CASTRO, D. 2003. Ensayo sobre tipología de suelos colombianos -Énfasis en génesis y aspectos ambientales- Revista Academia Colombiana de Ciencias. 27p : 319-341. ISSN 0370-3908.

MUNICIPIO DE PUERTO CARREÑO. 2003. Esquema Básico de Ordenamiento Territorial. Puerto Carreño, Vichada.

NIETO, Manuel. Investigación Bibliográfica Sobre Caucho Natural (Hevea sp.). 1996. 110 p.

SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE – SENA. Estudio de Caracterización Ocupacional del Sector del Caucho Natural en Colombia. Bogotá. 2006, 95 p.

SEPULVEDA O., Manual Para el Cultivo del Caucho. 2000, 85 p

TORRES C., MANUAL PARA EL CULTIVO DE CAUCHO EN LA AMAZONIA. PLANTE. 1999, pg 45.

TORELLI N., Estudio Promocional de 43 especies Forestales Tropicales Mexicanas. Programa de Cooperación Científica y Técnica México Yugoslavia 1980-1982. SARH. México, D. F. 200p.

TRADA, Timbers of the World. 1979. Volume 1 Africa, South America, Southern Asia and South East Asia. Lancaster, The Construction Press. Pg.130

Rubber Statistical Bulletin, February 2003 edition.

http://www.informacion-empresas.co/Empresa_FEDERACION-NACIONAL-PRODUCTORES-CAUCHO-NATURAL-FEDECAUCHO-LIQUIDACION.html

<http://www.indupalma.com/>

<http://www.procaucho.com.co/script/asisomos/index.php>