

**POTENCIALIDADES PARA LA IMPLEMENTACION DE CULTIVOS DE
CAUCHO (*Hevea Brasiliensis*) EN EL MUNICIPIO DE YOPAL CASANARE**

**SANDRO ALBERTO MEJIA CACERES
INGENIERO AGRONOMO**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
FACULTAD DE AGRONOMIA - ESCUELA DE POSGRADOS
ESPECIALIZACION EN CULTIVOS PERENNES INDUSTRIALES
2010**

**POTENCIALIDADES PARA LA IMPLEMENTACION DE CULTIVOS DE
CAUCHO (*Hevea Brasiliensis*) EN EL MUNICIPIO DE YOPAL CASANARE**

SANDRO ALBERTO MEJIA CACERES

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al Título de
Especialista en Cultivos Perennes Industriales**

Director

HELIODORO ARGUELLO

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
FACULTAD DE AGRONOMIA - ESCUELA DE POSGRADOS
ESPECIALIZACION EN CULTIVOS PERENNES INDUSTRIALES
2010**

Nota de aceptación

Director

Jurado

Jurado

Bogotá, 2.010

Los directores y jurados examinadores de este trabajo de pregrado, no serán responsables de las ideas emitidas por los autores del mismo.

Artículo 24, resolución N° 04 de 1994

A mi madre Norby María Cáceres, tu apoyo, cariño,
comprensión y amor que me permitieron
ver cristalizado este proyecto.

Sandro

AGRADECIMIENTOS

El autor expresa sus agradecimientos a:

La comunidad académica y administrativa de la Universidad de los Llanos, la Universidad Nacional de Colombia, por brindar la oportunidad de formarnos como especialistas y seguirnos desarrollando como personas integrales para contribuir en el desarrollo social y económico de nuestra región.

A Los compañeros de especialización con quienes compartimos y retroalimentamos conocimientos en cada sesión de este programa.

Al Doctor Wilmar Cruz y la Ing. Edilma Fernández, por sus oportunos consejos, recomendaciones y por su dedicada colaboración en este trabajo

A Leonardo Rojas por su colaboración incondicional y apoyo durante todo el proceso de la especialización.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	13
1. OBJETIVOS	15
1.1 OBJETIVO GENERAL	15
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
2. MARCO DE REFERENCIA	16
2.1 GENERALIDADES DEL CULTIVO DE CAUCHO	16
2.1.1 Origen e historia	16
2.1.2 Clasificación taxonómica	18
2.1.3 Condiciones edafoclimáticas	19
2.1.4 Usos y aplicaciones del caucho natural	20
2.1.5 Plagas y enfermedades	21
2.2 EL CAUCHO EN EL CONTEXTO INTERNACIONAL Y NACIONAL	22
2.2.1 Área	22
2.2.2 Producción	24
2.2.3 Consumo mundial de caucho natural	24
2.2.4 Oferta y demanda mundial de caucho natural	26
2.2.5 El caucho en Colombia	27
2.2.6 Áreas potenciales	29
2.2.7 Inventario de Jardines clonales	30
2.2.8 Precios del caucho en Colombia	32
3. MARCO METODOLÓGICO	34
3.1 LOCALIZACIÓN	34
4. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	35
4.1 ASPECTOS TÉCNICOS DEL MUNICIPIO DE YOPAL Y	

	SUS POTENCIADLIDADES PARA LA IMPLEMENTACION DE CULTVOS DE CAUCHO	35
4.1.1	Características agroclimáticas del Municipio de Yopal	35
4.1.2	Suelos del municipio de Yopal y sus usos potenciales	46
4.2	ASPECTOS ECONOMICOS DEL MUNICIPIO DE YOPAL Y SUS POTENCIADLIDADES PARA LA IMPLEMENTACION DE CULTVOS DE CAUCHO	57
4.2.1	Estado actual de la cadena de caucho en el Municipio de Yopal	57
4.2.2	Mercados Actuales Y Potenciales Para La Comercialización De la producción de caucho obtenida en el Municipio de Yopal	59
4.2.3	Incentivos Existentes para la Actividad Cauchera En El Municipio de Yopal	66
4.2.4	Infraestructura Del Municipio Para El Desarrollo De La Cadena De Caucho	70
4.3	ASPECTOS SOCIALES DEL MUNICIPIO DE YOPAL Y SUS POTENCIADLIDADES PARA LA IMPLEMENTACION DE CULTVOS DE CAUCHO	73
4.3.1	Organización De Las Comunidades Rurales Y El Tipo De Tenencia de la tierra en el Municipio de Yopal	73
4.3.2	El cultivo de caucho en el Municipio de Yopal	76
4.4	ASPECTOS AMBIENTALES RELACIONADOS CON EL CULTIVO DE CAUCHO	77
4.5	ASPECTOS CULTURALES DEL MUNICIPIO DE YOPAL Y SUS POTENCIADLIDADES PARA LA IMPLEMENTACION DE CULTVOS DE CAUCHO	79
4.5.1	Vocación Agrícola De La Comunidad Rural Del Municipio De Yopal	79
4.6	DEBILIDADES OPORTUNIDADES FORTALEZAS Y AMENAZAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE NUEVOS CULTIVOS DE CAUCHO EN EL MUNICIPIO	82
5.	CONCLUSIONES	83
6.	BIBLIOGRAFIA	85

LISTA DE TABLAS

		Pág.
Tabla 1	Superficie cultivada de Caucho Natural principales países (has)	23
Tabla 2	Producción de caucho Natural en el mundo	24
Tabla 3.	Consumo mundial de Caucho Natural	25
Tabla 4.	Siembras de Caucho por departamento	27
Tabla 5.	Municipios Caucheros Colombianos	30
Tabla 6.	Inventario de jardines Clonales en Colombia	31
Tabla 7.	Comparativo entre requerimientos climáticos para el cultivo de caucho y oferta climática del Municipio De Yopal	44
Tabla 8.	Exportaciones, importaciones y balanza comercial de caucho natural en Colombia	61
Tabla 9.	Importaciones Nacionales de caucho natural en volumen	61
Tabla 10.	Porcentaje de participación de la industria nacional en el total de ventas	64
Tabla 11.	Principales empresas demandantes de caucho natural (Gran Industria -GI)	65
Tabla 12.	Principales empresas demandantes de caucho natural (Mediana Industria -MI)	65
Tabla 13.	Empleos directos generados por el sector heveicola Nacional	66
Tabla 14.	Empleos directos generados por el sector heveicola Nacional (2002-2007)	70
Tabla 15.	Distribución del componente forestal del Municipio de Yopal	77
Tabla 16.	Áreas de Cultivos que se desarrollan en el Municipio de Yopal	81

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Superficie mundial de caucho natural	23
Figura 2. Producción Mundial de Caucho Natural	24
Figura 3. Consumo Natural de Caucho Natural	26
Figura 4. Oferta y demanda actual y proyectada de caucho natural en el mundo	26
Figura 5. Distribución del área sembrada de caucho natural en Colombia	29
Figura 6. Precios del Caucho Natural en Colombia	33
Figura 7. Precios del caucho natural en Colombia incluido crepe y látex	33
Figura 8. Ubicación geográfica del Municipio de Yopal	34
Figura 9. Precipitación Mensual Estación Aeropuerto Alcaraván Municipio de Yopal	37
Figura 10. Promedio de días con lluvia	37
Figura 11. Humedad relativa porcentual estación aeropuerto Alcaraván Municipio de Yopal	38
Figura 12. Brillo Solar Total Estación aeropuerto Alcaraván Municipio de Yopal	39
Figura 13. Velocidad del Viento Estación Aeropuerto el Alcaraván	41
Figura 14. Distribución de la industria de caucho natural	63

Figura 15.	Localización del la Industria del Caucho	64
Figura 16.	Distribución del área productiva del Municipio de Yopal	80
Figura 17.	Distribución de la cultivos en el Municipio de Yopal	81

RESUMEN

Teniendo en cuenta la importancia de la cadena cauchera en la industria nacional y la ubicación estratégica del Municipio de Yopal – Casanare 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 aérea para la comercialización de insumos agrícolas y productos del caucho natural; que la clase IV subclases de la clasificación de suelos, presentan las mayores aptitudes 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.

En lo Social, Yopal cuenta con poca cultura cauchera debido a la baja área sembrada y no hay una agremiación municipal, sin embargo a nivel departamental existe la Asociación de Caucheros de Casanare quienes lideran el tema en el municipio y el departamento.

ABSTRACT

Taking into account the importance of natural rubber line in the national industry and the strategic location of Yopal, we carried out a study in order to analyze the possibilities that the municipality has nowadays to implement the growing of rubber tree.

We analyzed technical aspects as social, agricultural, climatic, economic,

infrastructure, incentives and financing.

We found that the municipality has adequate aerial and road infrastructure in order to have the commercialization of agricultural applies and natural rubber products; that the kind IV, subclass s of the soil classification has the most attitudes for the establishment of rubber tree growing.

Besides the incentives and national financing, the municipality has others, as the additional ICR and IFC credit, and the financial support of FOGACAS that backs up the 20% that is not taken into account by the national FAG.

In the social aspect, Yopal has a little rubber culture due to the small sowed area and there is not a municipal association; however at departmental level there is the Association of Rubber Producers of Casanare, that leads the theme in Yopal and the department

INTRODUCCION

El caucho natural es obtenido a partir del látex, producida a través del sangrado de la corteza de varias especies vegetales, sin embargo, a nivel comercial se explota el árbol de caucho (*Hevea Brasiliensis*), especie originaria de la región amazónica.

Actualmente el caucho es producido de manera importante en poco más de una veintena de países, aunque solo 5 concentran el 84% de la producción. Los mayores productores de Caucho Natural en el mundo son los países del Sudeste Asiático (Tailandia, Indonesia, y Malasia).

Si bien Colombia no es un importante productor, el Gobierno Nacional ha venido adelantando diversos proyectos, a corto y mediano plazo, para su siembra, teniendo en cuenta que representa una alternativa socio-productiva de relevancia.

En Colombia, hoy en día hay cerca de 10000Has sembradas en distintas plantaciones, y se estima que la producción anual es de 1000Tm. Producción insuficiente para suplir la demanda interna de nuestro país, viéndose obligado a importar más de 22000Tm en promedio año para suplir el mercado interno.

Colombia cuenta con todos los elementos para aumentar su producción, posee cerca de 263000Ha. óptimas para el cultivo del caucho, tanto por condiciones climáticas como de suelos, sin embargo para aumentar las producciones en nuestro país, es necesario mejorar en la escogencia de los clones a sembrar, tecnificar el manejo de las plantaciones y el beneficio del caucho.

El Departamento de Casanare y sus municipios en el intento por incentivar el cultivo de caucho como una alternativa viable para el campo ha hecho una serie

de investigaciones en compañía de CORPOICA para determinar de acuerdo a estudios edafoclimáticos y evaluación de clones cuales son factibles sembrarlas.

El municipio de Yopal, no tiene un documento o una compilación, donde exprese las potencialidades del mismo para el desarrollo de actividades forestales o agroforestales como el caucho.

Este estudio busca identificar todas las condiciones técnicas, económicas y sociales favorables y desfavorables para la implementación o el establecimiento de nuevas áreas en el municipio de Yopal.

Para el desarrollo de este estudio se realizo una recolección de información primaria y secundaria generada por los diferentes entes municipales, departamentales y nacionales.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Analizar las potencialidades actuales del municipio de Yopal Casanare para la implementación de cultivos de caucho (*Hevea brasiliensis*).

1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

Técnicos

- Analizar las características agroclimáticas del municipio de Yopal
- Describir las unidades de Suelo y sus usos potenciales

Económicos

- Analizar el estado actual de la cadena de caucho en el municipio
- Analizar los mercados actuales y potenciales para la comercialización de la producción obtenida en el municipio.
- Analizar los incentivos existentes para la actividad cauchera en el municipio
- Analizar el estado de la infraestructura del municipio para el desarrollo de la cadena de caucho

Sociales

- Analizar el nivel de organización de las comunidades rurales y el tipo de tenencia de la tierra
- Identificar el nivel de conocimiento que presenta la comunidad rural sobre el cultivo de caucho

Cultural

Analizar la vocación agrícola de la comunidad rural del municipio.

2. MARCO DE REFERENCIA

2.1 GENERALIDADES DEL CULTIVO DE CAUCHO

2.1.1 Origen e Historia. Esta especie es originaria de Suramérica. Permaneció desconocido para los mercados Europeos, hasta que el astrónomo francés De La CONDAMINE mandó muestras de una misteriosa sustancia elástica, que él llamó “Caoutchouc” (una equivalencia fonética del nombre indígena: “cao”= palo, “chu” =que llora), a Francia en 1736, desde el Perú.

Para el desarrollo de plantaciones tecnificadas pasaron muchos años. La primera mención de una especie de Hevea fue la de Fresneau en Cayenne, Guayana Francesa, en 1746, aunque quedó para Aublet el identificar a los árboles en la misma localidad como Hevea guianensis, en 1763. El “hule” de América central proviene de Castillo elástica, pero como La Codamine estuvo en la amazonia el tuvo contacto con especies del género Hevea.

Mientras tanto, muestras de caucho obtenidas por otras expediciones realizadas por Centro y Suramérica exhibieron una desconcertante diversidad en cuanto a su contenido resinoso y elasticidad.

Después de que los botánicos Aublet, von Humbolt y Bonpland, habían explorado el Trópico Americano en 1791, los dos últimos descubrieron y nombraron la Siphonia brasiliensis, aclarando el misterio de las plantas que aparentemente iguales producían caucho de propiedades diferentes, a finales del siglo XVIII y principios del siglo XIX. Este árbol que los exploradores encontraron en las tierras bajas de la Cuenca del Amazonas fue posteriormente transferido al género Hevea, quedando su identificación como se conoce hoy: *Hevea brasiliensis*.

La demanda del Hule, obtenido de diversas especies silvestres, y manufacturado en impermeables, botas y otros artículos, no se quedó pequeña después que en 1839 se inventó la Vulcanización por GOODYEAR en los Estados Unidos de América (USA). Este proceso que es la aplicación de calor a mezclas de Azufre y HULE CRUDO, revolucionó la industria de la noche a la mañana, recibiendo su mayor impulso cuando DUNLOP reinventó la llanta neumática en 1888 para usarse en bicicletas.

Poco tiempo después del descubrimiento de DUNLOP en Inglaterra, Michelin en Francia y B.F. Goodrich en los Estados Unidos, iniciaron la fabricación de llantas para bicicletas y automóviles.

Desde fecha bien temprana, 1870, los Ingleses advirtiendo problemas en el suministro de Hule para silvestre desde la Amazonia, empezaron a introducir Hevea a la India (Británica) con el fin de establecer una fuente de abastecimiento más estable. En los años subsiguientes se fueron estableciendo plantaciones pequeñas en Java Occidental, Ceilán, Malaya, Indias Orientales, Malasia y el Lejano Oriente.

La imposición de cuotas y la consecuente estabilización de los precios mundiales para el Hule en los países del Lejano Oriente, llevaron a que muchos de los principales consumidores buscarán otras fuentes de abastecimiento no sujetas a restricción. Por lo anterior, a partir de 1922 varias compañías Huleras y Automotrices establecieron pequeñas plantaciones en Filipinas, Liberia, Congo Belga, Centro y Suramérica y Oceanía, usando en muchos casos otras especies distintas a Hevea brasiliensis.

El Yearbook of Food and Agricultural Statistics (1954) tiene registradas las primeras producciones mundiales de Hule natural así: 995.000 Ton. métricas durante 1934-1938 y 1.750.000 Ton. métricas en 1953, siendo los mayores productores: Indonesia, Malaya, Ceilán, Tailandia, Vietnam, Liberia, Brasil,

Sarawak y Cambodia. Se reportaron cantidades pequeñas en: Perú, Borneo Norte, Burma, La India, Congo Belga, Nigeria y Papúa (Oceanía).

2.1.2 Clasificación taxonómica

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Malpighiales

Familia: Euphorbiaceae

Género: Hevea

Especie: *Hevea brasiliensis* L.

El árbol del caucho, siringa o seringueira (en portugués) es un árbol de la familia de las Euphorbiáceas, de 20 a 30 m de altura. El tronco es recto y cilíndrico de 30 a 60 cm de diámetro, de madera blanca y liviana. Sus hojas son compuestas trifoliadas, alternas, de 16 cm de longitud, por 6 a 7 cm de ancho; deja caer parcialmente las hojas durante la estación seca, antes de lo cual las hojas de la copa del árbol se tornan de color rojizo. Las flores son pequeñas y reunidas en amplias panículas. Frutos: produce desde los 4 años, cada uno de los cuales es una gran cápsula de 4 cm de diámetro que se abre en valvas, con semillas ricas en aceite.

Su látex es blanco o amarillento y abundante hasta los 25 años de edad del árbol. De él se fabrica el caucho, luego de "sangrar" el tronco mediante incisiones angulares en V. Este látex contiene 30 a 36% de hidrocarburo del caucho, 0,5% de cenizas, 1,5% de proteínas, 2% de resina y 0,5% de quebrachitol. El caucho también puede obtenerse del látex de otros árboles del género Hevea (v.g. *H. guianensis* y *H. pauciflora*).

Este árbol es originario de la cuenca hidrográfica del río Amazonas, donde existía en abundancia y con exclusividad, características que generaron el auge o fiebre del caucho, periodo de la historia sudamericana de mucha riqueza y

pujanza para empresarios que se asentaron en la región amazónica y a la vez de desastre para la población indígena, hasta que los ingleses se apoderaron del lucrativo negocio, al sacar el botánico Henry A. Wickham ilegalmente de Brasil semillas de este árbol, en 1876, para establecer plantaciones en Malasia, Birmania, Ceilán y África subsahariana. Para 1914 la cantidad de caucho obtenido de plantaciones ya superaba la extraída de árboles silvestres

2.1.3 Condiciones Edafo climáticas. El cultivo del caucho natural requiere de unas condiciones óptimas para su desarrollo, las cuales si se tienen en cuenta para su establecimiento y manejo, podemos alcanzar los resultados deseados y no se corren riesgos de plantar en zonas donde el desarrollo no sea el mejor (ya sea por deficiente crecimiento ó por alta incidencia de enfermedades), evitando gastos innecesarios y pérdida de tiempo que en este caso se verán reflejados a largo plazo.

Estas condiciones óptimas están divididas en condiciones climáticas y edáficas; las cuales se describen a continuación:

Climáticas:

Altura Sobre el Nivel del Mar: desde 0 m.s.n.m hasta los 1300 m.s.n.m.

Temperatura: de 23 a 30°C con un promedio de 25°C promedio.

Precipitación: de 1500 a 2500 milímetros anuales, bien distribuidos a lo largo del año.

Luminosidad: 1.500 horas de sol por año.

Humedad Relativa: 60 a 80%.

Vientos: inferiores a 50Km/hora.

Edafológicas:

Textura: suelos francos, franco arenosos o franco arcillosos, que sean suaves y porosos.

- **Color:** suelos oscuros que contengan buena materia orgánica, evitando suelos grises y pardos, que indican mal drenaje interno.
- **Profundidad Efectiva:** el caucho para su buen desarrollo radicular necesita una profundidad efectiva de mínimo 1.50 m, donde no encuentre obstáculos (capas endurecidas, nivel freático alto), para que la raíz pivotante o principal no sufra daños y pueda anclarse firmemente; también es recomendable que el nivel freático se encuentre a esta misma profundidad, es decir que no se tenga presencia de agua a los 1.50 m pues esta puede causar pudrición de raíces y detener su desarrollo; los terrenos inundables no son recomendables.
- **Topografía:** lo ideal es una pendiente no mayor al 10%, y evitar pendientes mayores al 50%, esto debido al incremento de los costos al momento del establecimiento, pues se debe sembrar en curva de nivel y en lo posible hacer terrazas, para facilitar las labores de aprovechamiento.
- **Acidez (pH):** soporta suelos ácidos con ph entre 4.1 y 6, hasta suelos básicos de ph 7.5

Para el establecimiento del cultivo de caucho se deben tener en cuenta los factores agroclimáticos antes mencionados, y además factores sociales de influencia en la zona escogida, como lo son: Vías de acceso, mano de obra, disponibilidad del recurso hídrico, canales de comercialización, acceso a servicios públicos.

2.1.4 Usos y Aplicaciones del Caucho Natural. Como consecuencia del gran desgaste y rigidez relativa del caucho sintético, se ha comprobado mediante investigaciones recientes en diferentes áreas de las ciencias aplicadas, que el caucho natural posee características físico-químicas irremplazables, tales como: elasticidad, resistencia al desgaste y a la fricción, bajo calentamiento

interno, gran poder adhesivo, etc. Por lo que las industrias, mecánica, aeronáutica, médica, textil, manufacturera, farmacéutica, etc., lo tienen como componente esencial en sus procesos, bienes y partes.

Además de su participación, como látex procesado, en la fabricación de numerosos productos industriales, también es necesario resaltar la gran calidad de su madera, que al terminar su etapa productiva, es utilizada en la fabricación de enchapes y muebles de alta calidad.

En países productores de caucho, la madera obtenida ha dado promedios de 150 Ton./Ha. equivalente a 100 m³ de madera. Igualmente de su semilla, considerada como subproducto, se extraen aceites industriales con aplicación para pinturas y barnices. Para la alimentación animal también es empleada como torta, después de la extracción de estos aceites, con alto valor nutricional. Finalmente se completa su utilización con la madera no empleada en ebanistería, para la producción de carbón vegetal de gran calidad.

2.1.5 Plagas y Enfermedades (Fuente: Rincón Ovidio). El árbol de Hevea, como todo vegetal plantado, es o puede ser susceptible al ataque de enfermedades y plagas. Como zona de escape se considera aquellas regiones que por sus condiciones climáticas evitan el desarrollo del patógeno. En viveros es particularmente frecuente el ataque por mancha aureolada *Thanatephorus cucumeris*.

Otras enfermedades serias en el caucho son: El Cáncer de Tiras, Cáncer en Parches, Cáncer de Terrón (*Phytophthora palmivora* Butler = *Phytophthora faberi* Maub.) que se presentan en la zona de sangrado, generalmente en épocas de lluvia o en plantaciones con hierbas o cultivos altos que mantienen húmedos los troncos por períodos prolongados. La “Enfermedad del Pie” y la “Muerte rápida” (*Pythium* spp.) son otras enfermedades que ocasionan daños importantes en el tronco y ramas inferiores.

El control es principalmente cultural, despejando el área circundante de vegetación asociada y retirando la humedad excesiva del medio y de las copas e implementos colocados en los árboles para la recolección del látex.

Verano continuo de 4 meses en los cuales se genera un déficit hídrico, la humedad relativa baja hasta un 65%, ocurre la defoliación natural de las plantaciones y se corta el ciclo de vida del hongo.

Entre los problemas sanitarios de mayor importancia económica en el hemisferio occidental, está el Mal Suramericano de la Hoja, enfermedad ocasionada por el hongo *Microcyclus ulei* que ataca principalmente las hojas, antiguamente conocido como Tizón Suramericano de la hoja (*Dothidella Ulei* P. Henn.), enfermedad muy limitante en clones susceptibles, que al infectar las plantas ocasiona la muerte de la corona, el cese del desarrollo y a veces la muerte del árbol.

2.2 EL CAUCHO EN EL CONTEXTO INTERNACIONAL Y NACIONAL

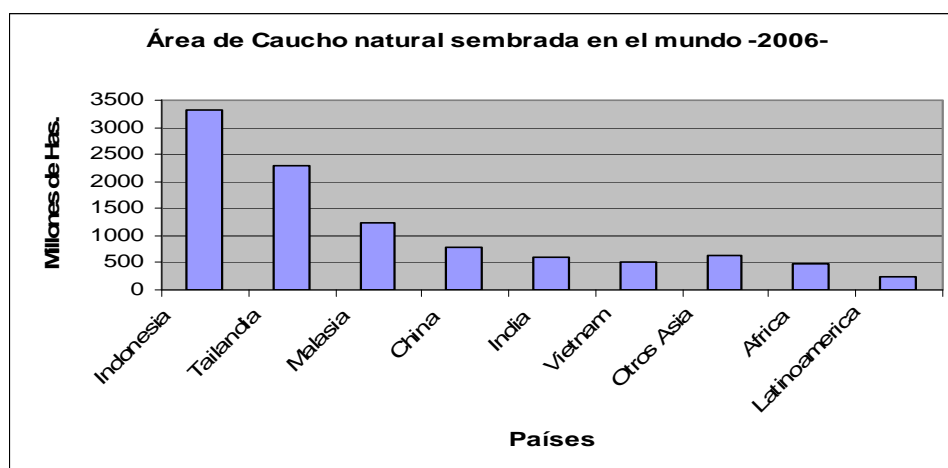
2.2.1 Área. El mayor número de área plantada de caucho se concentra en el continente asiático, con 93% del total de *Hevea* para finales del 2006 (9.380.000 hectáreas). Indonesia con el 33% ocupa el primer lugar (3.309.00), seguido de Tailandia y Malasia, quienes participan con el 35% de la superficie cultivada en el mundo. África con el 5% (486.000 hectáreas) y América latina con el 2% (243.000) representan el 7% de la superficie de caucho natural cultivada en el mundo (ver Tabla 1. y Figura 1).

A continuación se presenta una relación en orden descendente de los principales países con mayor área establecida de caucho natural en el mundo.

Tabla 1. Superficie cultivada de Caucho Natural principales países (has)

País	2002	2003	2004	2005	2006	Participación (%)	Tasa de crecimiento 2002-2006 (%)
Indonesia	2.634.720	2.675.060	2.675.060	2.675.060	3.309.000	33%	20%
Tailandia	1.593.120	1.601.760	1.675.200	1.680.000	2.295.000	23%	31%
Malasia	1.250.000	1.250.000	1.400.000	1.400.000	1.225.000	12%	-0,98
Viet Nam	428.800	440.800	450.900	510.000	516.000	5%	17%
India	401.000	450.000	480.000	480.000	615.000	6%	35%
China	428.800	435.500	445.000	448.000	776.000	8%	45%

Fuente: FAO, IRSG



Fuente: Gráfica STN Cadena Caucho. Datos tomados de boletín IRSG sep.-oct 2007

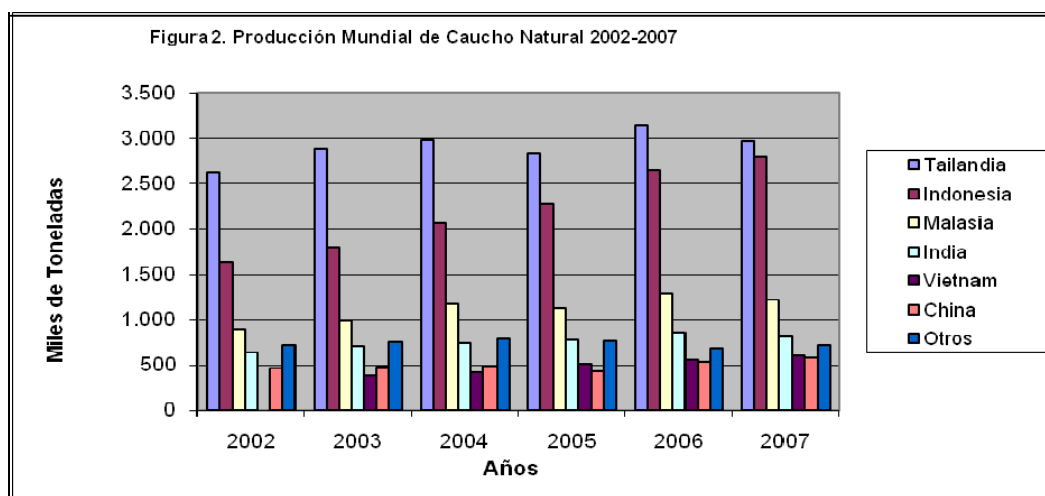
Figura 1. Superficie mundial de caucho natural

2.2.2 Producción. El continente asiático con el 93% del caucho natural en el mundo, es quien aporta los mayores volúmenes de materia prima (elastómero). El país con mayor producción a 2007 fue Tailandia con 2.970.000 toneladas (31%). Indonesia por su parte, aún cuando es el país que presenta el mayor número de hectáreas de caucho natural establecidas, es el segundo productor de caucho natural, con el 29% del total mundial. Malasia se ubica en el tercer con 1.215.000 toneladas (13% del total) (ver Tabla 2 y Figura 2).

Tabla 2. Producción de Caucho Natural en el Mundo (000 tons.)

Producción Mundial de Caucho Natural Nov -2007							
País	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Participación (%)
Tailandia	2.615	2.873	2.984	2.832	3.137	2.970	31%
Indonesia	1.630	1.792	2.066	2.270	2.637	2.791	29%
Malasia	889	985	1.168	1.126	1.284	1.215	13%
India	640	707	742	771	853	810	8%
Vietnam	373.	384	415	509	554	608	6%
China	468	480	486	428	533	577	6%
Otros	723	758	783	764	682	714	7%
Total	6.965	7.979	8.644	8.700	9.680	9.685	100%

Fuente: Datos tomados de boletín IRSG enero 2008.



Fuente: Gráfica STN Cadena Caucho IRSG a 2005 2006, 2007 datos tomados de boletín IRSG enero 2008.

Figura 2. Producción de Caucho Natural en el Mundo (000 tons.)

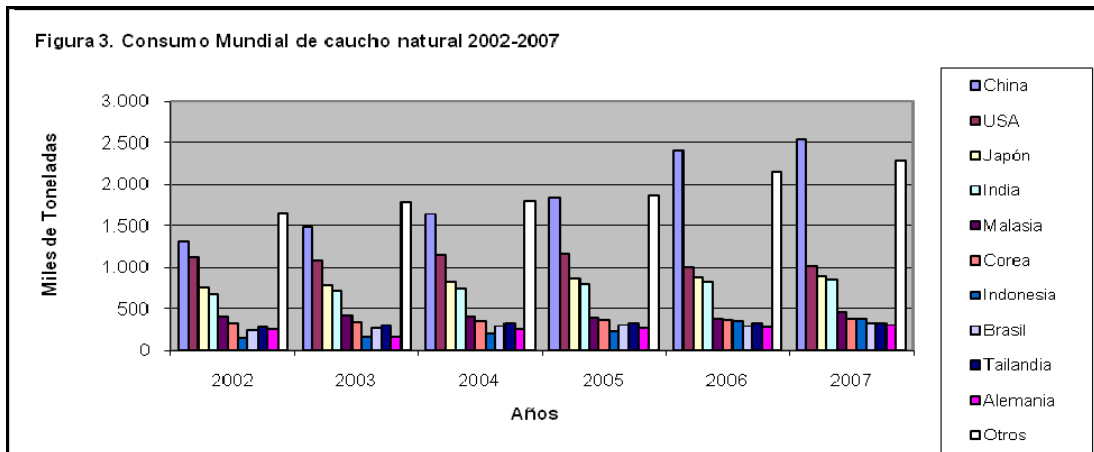
Teniendo en cuenta los volúmenes mundiales de producción, se observa una tendencia al alza. Desde el 2002, hasta el 2007 se incremento la producción en 2.000.0000 de toneladas.

2.2.3 Consumo mundial de Caucho Natural. Los principales países consumidores de Caucho en el mercado mundial son China (26%), Estados Unidos (10%), Japón (9%) e India (9%). China se convirtió en el principal importador de caucho natural en el mundo en el año 2005, 2006 y 2007, con importaciones que ascendieron a 2.534 Millones de ton de materia prima. (Ver Tabla 3 y Figura 3).

Tabla 3. Consumo Mundial de Caucho Natural 2002 – 2007

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	variación %	Participación 2007 %
China	1.310	1.485	1.630	1.826	2.400	2.534	5,6	26%
USA	1.111	1.079	1.144	1.159	1.003	1.017	1,4	10%
Japón	749	784	815	857	874	886	1,4	9%
India	680	717	745	789	815	849	4,2	9%
Malasia	408	421	403	387	383	454	18,5	5%
Corea	326	333	352	370	364	379	4,1	4%
Indonesia	145	156	196	221	355	379	6,8	4%
Brasil	233	256	285	297	287	329	14,6	3%
Tailandia	278	299	319	330	321	321	0	3%
Alemania	247	160	242	263	269	300	11,5	3%
Otros	1.643	1.785	1.791	1.862	2.145	2.267	5,7	23%
Total	7.130	7.475	7.922	8.361	9.216	9.715	5,4	

Fuente: Información IRSG a 2005 2006, 2007 datos tomados de boletín IRSG enero 2008



Fuente: STN Cadena Caucho IRSG a 2005 2006, 2007 datos tomados de boletín IRSG (enero 2008).

Figura 3. Consumo Mundial de Caucho Natural 2002 – 2007

2.2.4 Oferta y demanda mundiales de caucho natural. De acuerdo con cálculos del IRSG a nivel mundial, se proyecta un déficit de los volúmenes requeridos entre 170.000 a 200.000 toneladas para el período 2005-2020 (ver Figura 4).

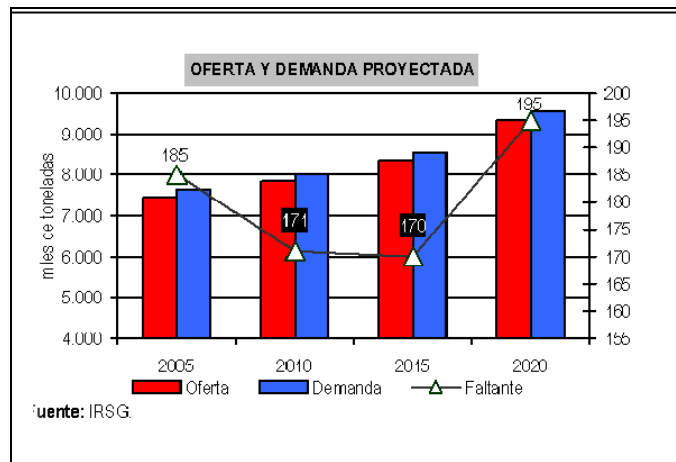


Figura 4. Oferta y demanda actual y proyectada de caucho natural en el mundo a 2020

2.2.5 El Caucho en Colombia. Participación del área sembrada de caucho por departamento

A continuación se relaciona el comportamiento de las siembras de caucho natural durante el periodo 2002 – 2007 (ver Tabla 4).

Tabla 4. Siembras de Caucho por departamento (has.) 2002-2007

DEPARTAMENTO	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Antioquia	169	469	879	1.481	2.339	3.035
Arauca	67	67	67	67	67	67
Bolívar	0	0	50	50	100	130
Caldas	408	508	578	678	773	773
Caquetá	3.588	3.738	4.670	4.678	5.664	6864
Casanare	60	60	60	70	101	101
Córdoba	0	0	30	386	919	1.061
Cauca	0	0	120	120	120	120
Cundinamarca	236	236	281	311	567	682
Guaviare	494	584	652	772	1.100	1.100
Huila	5	5	5	5	5	5
Meta	638	1.397	1.438	1.528	1.744	2794
Nariño	0	0	0	0	0	95
N. Santander	15	15	165	165	165	165
Putumayo	385	626	1.226	1.226	1.226	1357
Quindío	2	2	2	2	2	2
Santander	564	864	1.794	3.479	5.475	5475
Tolima	140	140	160	210	300	330
Valle del Cauca	9	9	9	9	9	9
Vichada	7	7	7	7	107	682
TOTAL	6.787	8.727	12.192	15.244	20.783	24.847

Fuente: Secretaría Técnica con base en información de productores y asociaciones departamentales -2007.

Actualmente, el cultivo del caucho (*Hevea brasiliensis M.*) se distribuye en nueve (9) núcleos regionales principalmente.

El departamento del Caquetá, es el principal departamento Heveícola en área establecida (6.864 hectáreas correspondientes al 29% del total) del país y continúa ampliando sus área de siembras a razón de 1.500 hectáreas anuales. Asimismo, en el departamento del Caquetá se encuentra ubicada una planta transformadora de cauchos técnicamente especificados, tipo TSR-20 donada por el Gobierno Japonés, actualmente se encuentra al 12% de su capacidad instalada (60 tons. mensuales), con una capacidad instalada para la producción 500-600 tons/mes, y en ajustes de optimización de sus procesos para la estandarización de sus productos demandados por la industria llantera nacional o internacional.

Por otra parte, el departamento de Santander viene expandiendo sus áreas de siembra (5.475 has. correspondientes al 22% del total), producto del interés del sector privado, la participación activa de los entes territoriales y 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.

Antioquia (12% del total; 3035 has.), de acuerdo con el impulso de los programas de FUPAD – USAID y MIDAS entre otros, se posiciona como el tercer departamento con mayor área establecida en el país.

El departamento de Meta por su parte (11% del total, 2794 hectáreas) ha incrementado sus áreas de siembra, producto del interés de inversionistas privados, atraídos por la alta rentabilidad del cultivo (TIR del 16 al 18%), su ubicación estratégica y cercanía a la capital de la república (mayor consumidor de materia prima a nivel nacional) y principalmente por ser considerada como una Zona de Escape al *Microcyclus ulei*, agente fungoso que ocasiona el famoso “Mal suramericano de las Hojas”. Los departamentos del Caquetá, Antioquia, Santander y Meta, representan el 74% de la superficie total sembrada en Colombia al 2007, es decir, 24.847 hectáreas (Ver Figura 5).

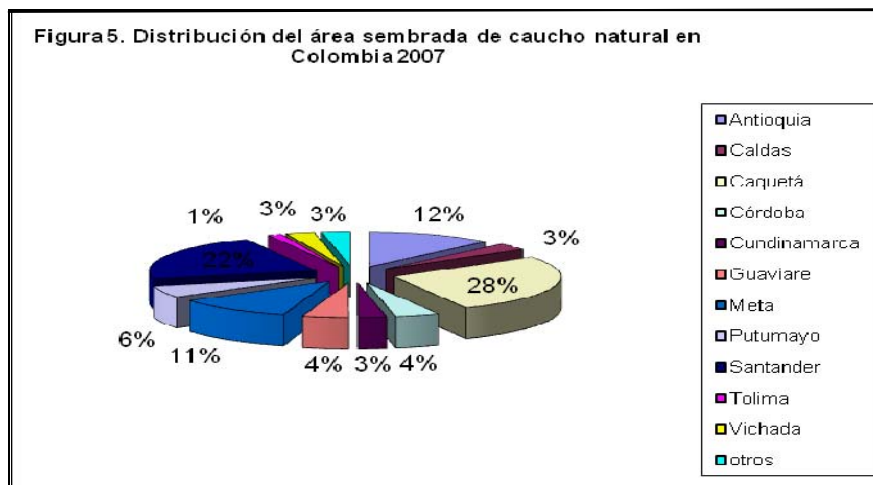


Figura 5. Superficie total sembrada en Colombia al 2007

2.2.6 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.

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.

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 Gráfica 9). Adicionalmente, se presentan los municipios heveícolas colombianos (ver tabla 5).

Tabla 5. Municipios caucheros colombianos

Departamento	Municipios
Santander	Cimitarra, Landa suri, San Vicente, Barrancabermeja, El Carmen de Chucuru, Puerto Wilches, Puerto Parra, El Playón, Rionegro, Girón y Lebrija
Antioquia	Amalfi, San Roque, Maceo, Caracolí, Puerto Berrío, Puerto Nare, San Carlos, Tarzo, Vegachí, Yolombó, Yondó, Zaragoza, Cáceres, Caucasia, Taraza, El Bagre, Necoclí, Mutatá, Turbo y San Pedro de Urabá
Caldas	Aguadas, La Dorada, Marquetalia, Río sucio, Samaná, Supía y La Victoria
Cundinamarca	Beltrán, Bituima, Chaguaní, Guaduas, Medina, Paratebueno, Pulí, Quipile, San Juan de Rioseco y Vianí.
Tolima	Armero, Chaparral, Cunday, Falan, Ibagué, Icononzo, Líbano, Mariquita, Melgar, Ortega, Planadas, Prado, Rioblanco, Venadillo, Villarica.
Meta	Acacias, El Castillo, La Macarena, Lejanías, Mesetas, Puerto López, San Martín, Uribe, Villavicencio y Vista Hermosa.
Guaviare	Calamar, El Retorno y San José del Guaviare.
Caquetá	Albania, Belén de los Andaquíes, Cartagena del Chairá, Curillo, Doncello, Florencia, Milán, Montañita, Morelia, Paují, Puerto Rico, San José del Fragua, San Vicente del Caguán, Solano, Solita y Valparaíso.
Putumayo	Mocoa, Orito, Puerto Asís, Puerto Caicedo, Puerto Guzmán, Puerto Leguízamo, San Miguel, Valle del Guamuéz y Villagarzón.

Fuente: www.fomentocauchero.com

2.2.7 Inventario de jardines clonales. Actualmente se encuentran identificados en el país, los siguientes jardines clonales (ver tabla 10), de los cuales nueve (9) se encuentran certificados por el ICA según Resolución 1478 de 2006 y dos (2) se encuentran en proceso de certificación: MAVALLE S.A. y MATAZUL en Puerto López, departamento del Meta.

Tabla 6. Inventario de Jardines Clonales en Colombia

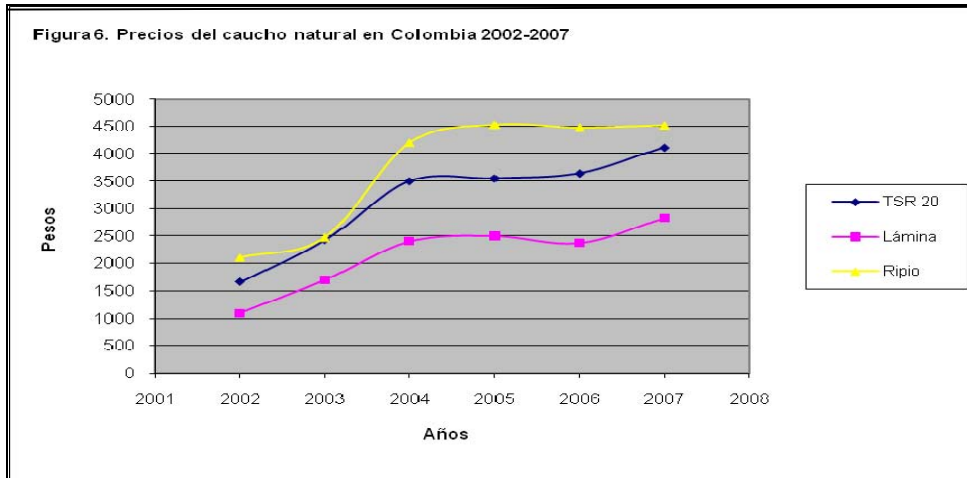
LOC/MCIPIO/DEPTO.	ASOCIACION/INSTITUCION/CONVENIO	AREA (Ha)	ELECTROFORESIS EJECUTADA 2005-2006-2007	ORIGEN	Fechas Realizacion Analisis Electroforesis	Certificado
Puerto López -Meta	MAVALLE	2,85	(En análisis dic 07)	AMERICANOS ASIATICOS	Julio - Diciembre 2007	NO
San Martín - Meta Matazul	Particular	0,5	(En análisis dic 07)	AMERICANOS ASIATICOS	Julio - Diciembre 2007	NO
Barranca Upia - Meta	Palmeras del Upia	2	NO	AMERICANOS ASIATICOS	Julio - Diciembre 2007	NO
Villavicencio - Meta	CORPOICA La Libertad	0,5	NO	AMERICANOS ASIATICOS	Julio - Diciembre 2007	NO
Puerto López -Meta	Palmeras del Meta Ltda	1,5	NO	AMERICANOS ASIATICOS	Julio - Diciembre 2007	NO
Puerto López -Meta	Particular	0,5	NO	AMERICANOS ASIATICOS	Julio - Diciembre 2007	NO
Villagarzón - Putumayo	ASOCAP	1,5	NO	AMERICANOS	Julio - Diciembre 2007	NO
Mocoa - Putumayo	Fundación Futuro Ambiental		SI	AMERICANOS	IAN 710, FX 3864 Res 3327	SI
Cumaribo - Vichada	Llano Caucho Ltda	2	NO	AMERICANOS ASIATICOS	Julio - Diciembre 2007	NO
Puerto Carreño - Vichada	Colombian Rubber Ltda	4	NO	AMERICANOS ASIATICOS	Julio - Diciembre 2007	NO
Paratebueno- C/marca	CAUCHOPAR	1	NO?	AMERICANOS ASIATICOS	Julio - Diciembre 2007	NO
Paratebueno - C/marca	Alfonso Martinez Garnica	0,5		AMERICANOS ASIATICOS	Julio - Diciembre 2007	NO
Maguaré - Doncello - Caquetá	ASOHECA - YA NO EXIS	0,2	NO	AMERICANOS	Julio - Diciembre 2007	NO
Itarca-Montañita-Caquetá	ASOHECA	4	SI	AMERICANOS, ASIATICOS, PERUANOS Y AFRICANOS	IAN-873, IAN-710, FX-3864, RRIM-600, RRIM-703 y PR-261) Res. 3328	SI
Santa Clara -Tarazá - Ant.	Asociación Caucheros Tarazá	3,5	SI	AMERICANOS ASIATICOS	IAN 710, IAN 873 FX 3864 Res. 3329	SI
La Esperanza-Tarazá-Ant.	William Jesús Zapata Q.		SI	AMERICANOS	IAN 710, IAN 873 FX 3864 Res. 3330	SI
Caceres - Antioquia	Proyecto Particular	1	NO	AMERICANOS ASIATICOS	Febrero - Julio 2008	NO
Medellin - Antioquia	Arboleda s.a.	0,5	NO	AMERICANOS ASIATICOS	Febrero - Julio 2008	NO
Turbo - Antioquia	Procaucho de Uraba SA	1,5	NO	AMERICANOS ASIATICOS	Febrero - Julio 2008	NO
La Sierrita - El Bagre - Ant.	MINEROS SA de Antioquia	1	SI	AMERICANOS ASIATICOS	IAN 710, IAN 873 FX 3864 Res. 3331	SI
Tierralta - Córdoba	Asociación Caucheros Tierralta	2	NO	AMERICANOS ASIATICOS	Febrero -Julio 2008	NO
Uré-Montelibano-Córdoba	Asociación Caucheros Uré	3,5	SI	AMERICANOS ASIATICOS	IAN 710, IAN 873 FX 3864 Res. 3332	SI
Córdoba	MAVEFOREST		SI			SI
Vorágine-Cimitarra-Stder.	PROCAUCHO - ASOHECA	5	SI	AMERICANOS ASIATICOS	IAN-710, AIN-873, FX-3864, RRIM-600 Y RRIC-10 Res. 1478	SI
Cántaro-SnVicente-Stder.	PROCAUCHO - ASOHECAN	2	NO	AMERICANOS ASIATICOS	IAN-710, AIN-873, FX-3864, RRIM-600 Y RRIC-10 Res. 1478	SI (Vivero)
Capote-P/Parra-Santander	Fundación para el Desarrollo	2	NO	AMERICANOS	Febrero -Julio 2008	NO
Cantagallo - Bolívar	Alcaldía Cantagallo	1,1	SI	AMERICANOS	Febrero -Julio 2008	NO
San Pablo - Bolívar	Caucheros de Santander	0,5	NO	AMERICANOS	Febrero -Julio 2008	NO
Guaduas - Cundinamarca	Alcaldía - SIPETROL	1	NO	AMERICANOS ASIATICOS	Agosto-Diciembre 2008	NO
Puli - Cundinamarca	Particulares	0,3	NO	AMERICANOS ASIATICOS	Agosto-Diciembre 2008	NO
SanJuanRioseco-C/marca	Gobernación Cundinamarca.	0,5	NO	AMERICANOS ASIATICOS AFRICA	Agosto-Diciembre 2008	NO
Armero-Tolima	ASOHETOL	1	NO	AMERICANOS ASIATICOS	Agosto-Diciembre 2008	NO
Melgar-Tolima	PROSIROMA	0,2	NO	AMERICANOS ASIATICOS	Agosto-Diciembre 2008	NO
Prado-Tolima	ASOHETOL	0,5	NO	AMERICANOS ASIATICOS	Agosto-Diciembre 2008	NO
Cunday-Tolima	Alcaldía Municipal	0,4	NO	AMERICANOS	Agosto-Diciembre 2008	NO
Ibague-Tolima	Fundación Bavaria		SI			SI
Victoria - Caldas	ASOHECALDAS	0,3	NO	AMERICANOS ASIATICOS	Agosto-Diciembre 2008	NO
Paraguacito -Quindío	CENICAFE	2	NO	AMERICANOS ASIATICOS AFRICA	Agosto-Diciembre 2008	NO
TOTAL		50,85				

Fuente: ICA-FEDECAUCHO

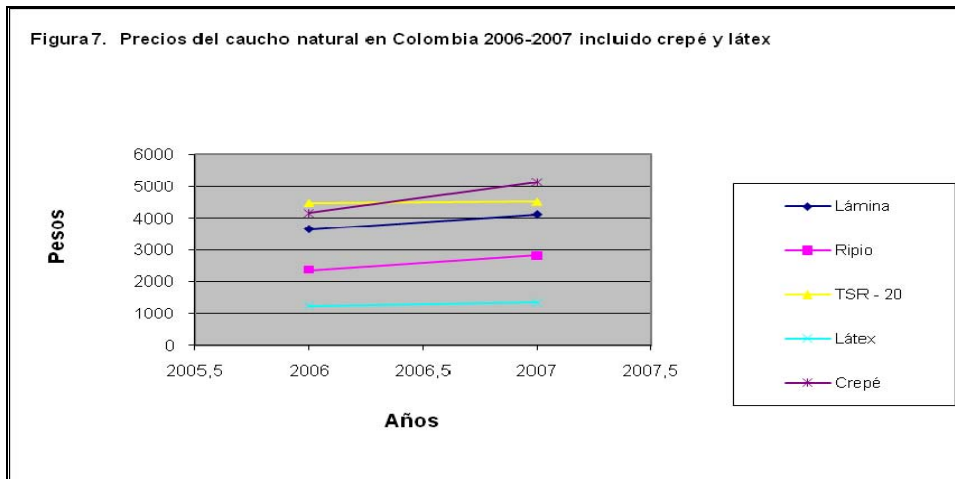
Es de vital importancia resaltar, que para elevar la competitividad y productividad del subsector heveícola en el país, se requiere como “rigor técnico” de estricto cumplimiento por parte de los reforestadores con caucho, “exigir y exigirse”, que para su fase de establecimiento de plantaciones se cuente con **material vegetal certificado por electroforesis** (homogeneidad y conformidad); como el principal requisito del sistema productivo para la obtención de los ingresos esperados, teniendo en cuenta los indicadores financieros y flujos de caja del cultivo.

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 la siguiente gráfica, donde se presentan los precios del caucho natural importado tipo TSR-20, Lámina y Ripio de caucho natural producido en Colombia (ver Figuras 6 y 7).

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).



Fuente: -FEDECAUCHO datos 2006,2007 - Secretaría Técnica.



Fuente: Fondo Nacional de Fomento Cauchero

Figura 6 y 7. Lámina y Ripio de caucho natural producido en Colombia

3. MARCO METODOLOGICO

Sobre las bases teóricas mencionadas con anterioridad, se realizó una investigación del tipo no experimental, de esta forma se trata de un estudio de carácter social, técnico y económico; a través del cual se obtuvo información secundaria la cual se obtuvo mediante recolección de información en todas las instituciones de acuerdo a los objetivos planteados, la cual se analizó y se tabuló para hacer una compilación final.

3.1 LOCALIZACIÓN

El departamento de Casanare está localizado geográficamente en la parte oriental del país y consta de una superficie de 44.640 kilómetros cuadrados. Corresponde al 3.9% del territorio nacional y al 17.55% de la región de la Orinoquía.

El municipio se localiza al Noreste del Departamento de Casanare, su rango de altitudes varía desde 2000 msnm en inmediaciones de la cordillera Oriental, hasta los 150 msnm en la llanura aluvial. El municipio tiene una extensión aproximada de 2595 Km², contando para su área urbana con una extensión de 104 hectáreas.

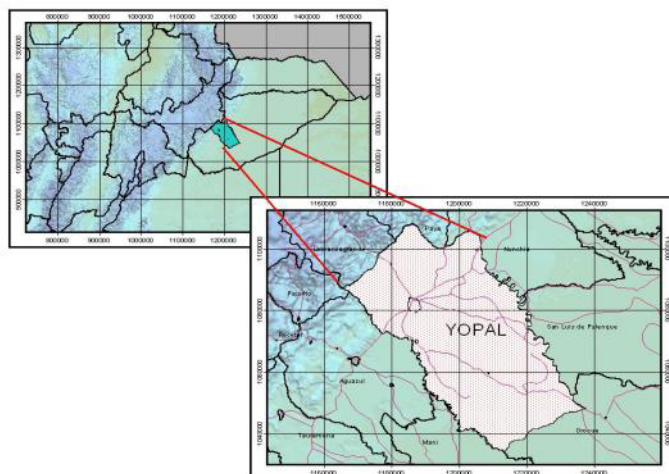


Figura 8. Ubicación geográfica del Municipio de Yopal

4. ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS

4.1 ASPECTOS TECNICOS DEL MUNICIPIO DE YOPAL Y SUS POTENCIADLIDADES PARA LA IMPLEMENTACION DE CULTVOS DE CAUCHO

4.1.1 Características Agroclimáticas Del Municipio De Yopal

Precipitación

Climáticamente, prevalecen sobre la región las condiciones del hemisferio norte, de acuerdo con el desplazamiento de la Zona Convergencia Inter Tropical la cual se encuentra situada entre los cinturones de alta presión subtropical de los dos hemisferios y su gradiente de presión con aquellos, origina los persistentes y regulares vientos alisios del noreste y sureste. Se caracteriza porque sigue el movimiento aparente del sol, con un retraso de 5 a 6 semanas y en las regiones donde permanece, produce mal tiempo asociado con fuertes precipitaciones.

Distribución Temporal

La distribución temporal de la precipitación es del tipo monomodal en todo el municipio con un ligero descenso en los meses agosto y septiembre. La temporada lluviosa comienza en abril y se prolonga hasta el mes de noviembre. El período seco va de diciembre a marzo y se caracteriza por una disminución muy pronunciada de la precipitación.

La distribución porcentual de la lluvia es bastante uniforme en el período húmedo. El valor máximo se localizó en el mes de mayo, mientras que el valor mínimo se registró en el mes de enero. Con referencia a la precipitación porcentual acumulada, se puede observar que los meses lluviosos alcanzan a sobrepasar el 88% del total de precipitación anual.

Del análisis mensual se destacan los aspectos que se detallan a continuación:

Los meses de diciembre, enero, febrero y marzo son los más secos de todo el año. El mes de marzo se caracteriza por ser de transición presentando una distribución territorial similar a los dos meses anteriores pero con cantidades que pueden llegar a ser el doble.

En los meses de abril, mayo, junio y julio, la precipitación se incrementa considerablemente sobre toda el municipio. Las cantidades sobrepasan los 500 mm, en el resto del área varían entre 300 y 500 mm.

Los meses de agosto, septiembre, octubre y noviembre presentan una distribución territorial semejante a los precedentes, destacándose igualmente por las abundantes precipitaciones caídas; sin embargo los totales se reducen en cerca de 100 mm con respecto a los anteriores. El mes de diciembre puede considerarse como la transición entre la temporada lluviosa y la seca; en este mes la lluvia se reduce notablemente en comparación con los cuatro meses anteriores, disminuyendo las cantidades en unos 350 mm.

Distribución Espacial: Las principales características que se observan en el mapa de isoyetas anuales son las siguientes:

- Las cantidades máximas de precipitación que exceden los 3500 mm, se localizan hacia el norte del municipio, en los alrededores de El Morro.
- Las cantidades mínimas que oscilan entre los 2300 mm y 3000 mm, se presentan hacia la parte sur del municipio, sobre la sabana.

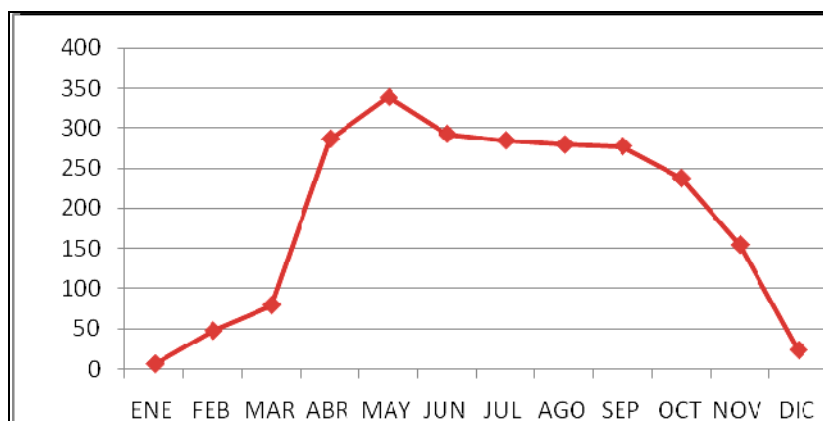


Figura 9: Precipitación Total Estación Aeropuerto Alcaraván Municipio de Yopal

MUNICIPIO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Yopal	6	47	79	286	338	292	284	279	277	237	154	23	2302

Fuente. IDEAM, 2009

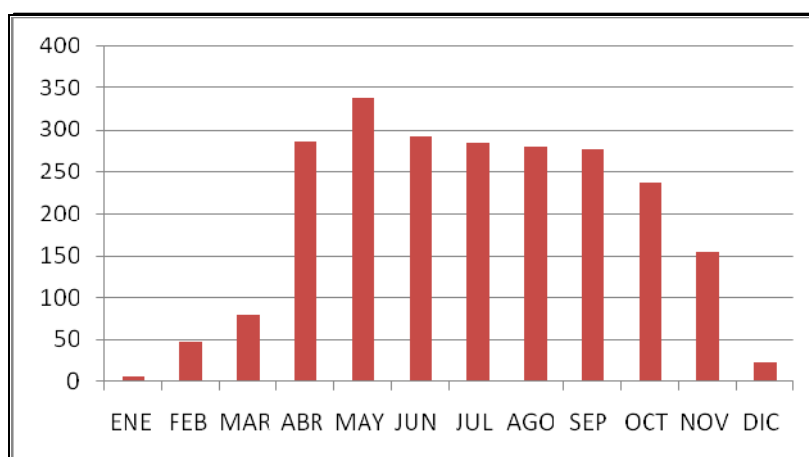


Figura 10: Promedio de días con lluvia

MUNICIPIO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Yopal	1	4	7	15	16	17	18	17	15	14	10	2	136

FUENTE: IDEAM, 2009

Temperatura. De acuerdo con la distribución anual de la temperatura, los aspectos más destacados son:

- La temperatura media del aire presenta muy poca variación; los valores fluctúan entre 22,4°C y 28,4°C.
- El período húmedo es el más fresco ya que las temperaturas descienden en más de dos grados, mientras que el período seco es el más caluroso con valores que superan los 28°C.

Las temperaturas varía desde 18 °C en los meses de junio y julio a 28 °C en el mes de febrero, estableciendo un promedio anual de 26 °C para todo el municipio, presentándose una baja oscilación intra-anual, lo cual es típico en las regiones tropicales. En efecto, la temperatura media mensual en la ciudad de Yopal fluctúa entre 24.6°C en julio y 28.1 °C en febrero, para un rango anual de 3.5 °C. los registros para las estaciones de referencia son. El Aeropuerto el Aclaraban en Julio 25° C y Febrero 28 °C; El Morro (localizada a, 656 m.s.n.m). Febrero 23 °C y Julio 20 °C; Orocue, Febrero 28 °C y Julio 25C

Humedad Relativa. La humedad relativa media se mantiene en general por encima del 80% en los meses lluviosos; y en el período seco disminuye hasta un 69%. Los valores más bajos promedios se registran en el mes de enero, febrero y marzo y los más altos durante el período húmedo.

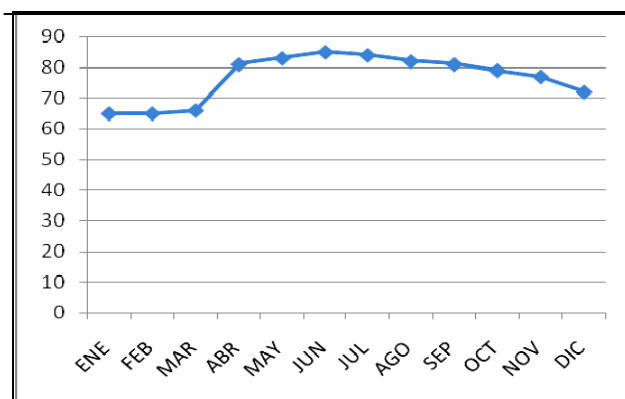


Figura 11. Humedad relativa mensual Estación Aeropuerto Alcaraván Municipio de Yopal

MUNICIPIO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
YOPAL	65	65	66	81	83	85	84	82	81	79	77	72

Fuente IDEAM, 2009

Brillo Solar. El número de horas de brillo solar se halla influenciado en la zona en gran medida por la precipitación en los diferentes meses del año. Durante el período seco el registro heliográfico muestra que es el de mayor insolación con valores que fluctúan entre las 180 y 190 horas mensuales, en tanto que la temporada húmeda se caracteriza por presentar los valores más bajos, registrando valores que oscilan entre 96 y 158 horas mensuales.

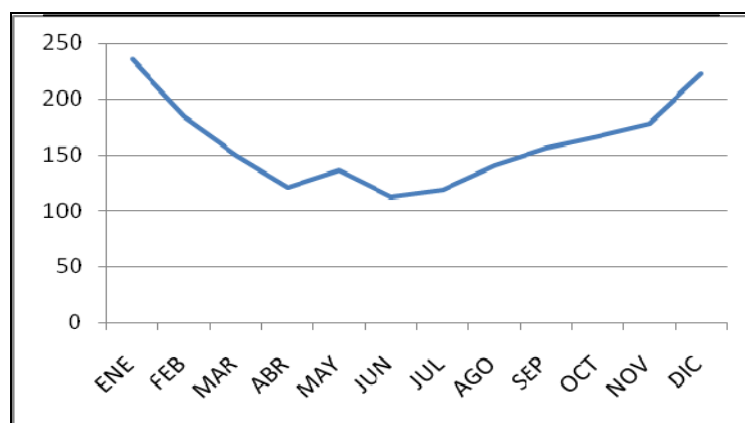


Figura 12. Brillo solar total – Estación aeropuerto Alcaraván

MUNICIPIO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Yopal	235	184	150	120	136	112	118	140	156	166	178	223	1918

Fuente: IDEAM, 2009

Evaporación . Este parámetro depende en gran medida a igual que la humedad relativa del comportamiento de la precipitación y la temperatura durante el año. Se deduce a partir de la humedad relativa que hay muy pocas variaciones que se reflejan en los períodos secos y húmedos sobre la zona.

Los registros más altos se presentan en período diciembre - marzo con valores que oscilan entre 107 y 140 mm.

Durante el resto de los meses se mantiene constante con valores que oscilan entre 75 y 110 mm.

Evapotranspiración Potencial. Durante el período húmedo los valores de evapotranspiración potencial alcanzan a bajar hasta los 86 mm en los meses de junio y julio. El período seco registra los niveles más altos, con valores que sobrepasan los 180 mm mensuales. (Ver Figura No. 4).

Los datos obtenidos de evapotranspiración potencial fueron utilizados en el cálculo del balance hídrico climático mensual el cual se describe a continuación.

Balance Hídrico Climático Mensual. El balance hídrico climático mensual indica lo siguiente: Durante el período abril-noviembre se aprecia que la precipitación se encuentra por encima de la evapotranspiración potencial, lo que permite deducir que todo este período es húmedo atmosféricamente. Los excesos más notables que llegan a superar los 230 y 250 milímetros mensuales se registran durante los meses de junio y julio. Los déficits no son muy representativos y se logran evidenciar en el mes de enero, durante el período seco, con valores que superan los 20 mm. (POT-Yopal, 2000).

Vientos. De acuerdo a la información obtenida de la estación aeropuerto el alcaraván de Yopal, en el año 2009 se presentó una velocidad del viento máxima de 19 m/s. A continuación se presenta la gráfica del comportamiento del viento en Yopal en el año 2009.

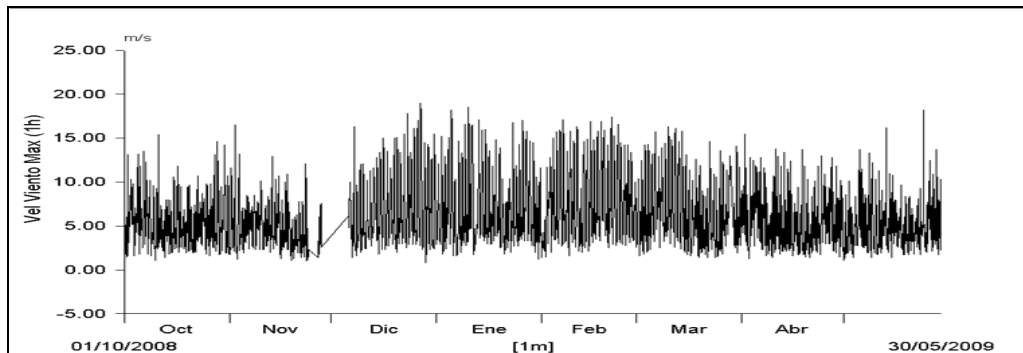
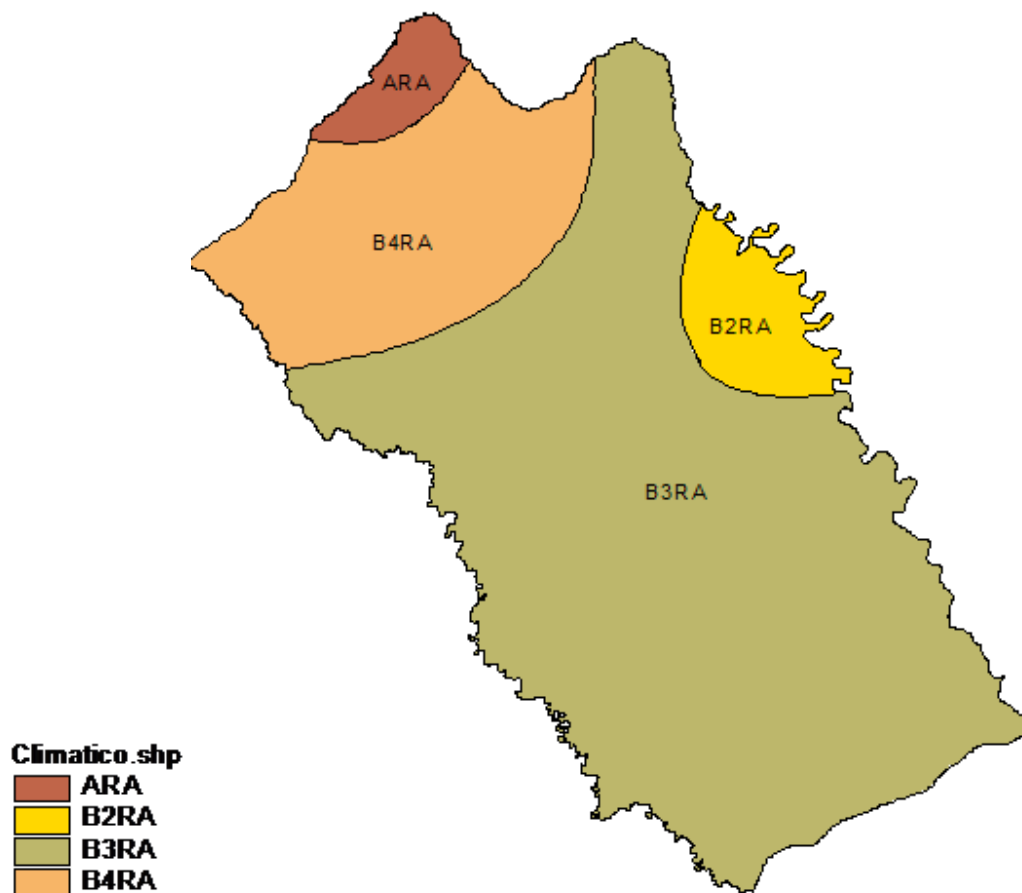


Figura 13. Velocidad del viento– Estación Aeropuerto el Alcaraván

4.1.1.1 Zonificación Climática Del Municipio De Yopal



- **Zona Climática ARA´:** Esta zona se denomina Superhúmeda, con poca o nula deficiencia de agua, megatermal, con baja concentración de calor en el verano. En donde las lluvias varían entre 3000 y 3500 mm anuales. Su distribución temporal es de tipo monomodal, con valores mínimos en diciembre – marzo, período en el que las lluvias disponibles no superan el 12% del total anual, en donde los meses secos son enero y febrero. El número de días con lluvias sigue la tendencia de la precipitación oscilando entre 5 días en promedio para enero y 25 días para junio. Los máximos registrados en un día muestran gran variabilidad durante el año y pueden alcanzar los 90 mm en la época de mayores precipitaciones siendo poco importantes los valores alcanzados en los meses secos. Durante la época húmeda (abril – noviembre), se presentan excesos de agua entre 1600 y 2500 mm, en tanto que para los meses de verano las deficiencias hídricas no superan los 20 mm en total.

La temperatura media mensual registra valores desde 21,8°C y 24,9°C. Los valores de la humedad relativa media fluctúan entre 83% en febrero mes más seco y 91% en julio, mes más húmedo. El comportamiento es similar para la nubosidad media cuyos valores oscilan entre las 5 y 6 octas. En cuanto al brillo solar, en la zona se dispone en promedio de 4 horas por día en los meses lluviosos (junio y julio) y alrededor de 8 horas diarias para los meses más secos. La evapotranspiración potencial se mantiene relativamente constante alrededor de los 1150 mm anuales, con valores que alcanzan hasta los 115 mm mensuales en enero, febrero y marzo.

- **Zona Climática B₄RA´** Esta zona se denomina Muy Húmeda Megatermal, en donde las precipitaciones medias varían entre 2500 y 3000 mm anuales. El índice hídrico se ubica entre los 80 y 100mm lo que genera que el período relativamente seco se ubica entre diciembre y marzo en donde el aporte de precipitación no superan el 15% del total caído durante el año, siendo

notoriamente más secos los meses de enero y febrero en toda la zona. Durante el resto del año, las lluvias se distribuyen regularmente, con aportes que fluctúan entre el 8 y 15% del total anual.

- **Zona Climática B₃RA´** Esta zona se denomina Húmeda Megatermal, en donde las precipitaciones medias promedian los 2700 mm anuales. Presenta unas características climáticas similares a la zona anterior, diferenciándose tan solo en el índice hídrico el cual varían entre 60 y 80 mm. Esta zona es de transición entre las zonas **B₄RA´** y **B₂RA´**
- **Zona Climática B₂RA´** Esta zona se denomina Moderadamente Húmeda Megatermal, en donde las precipitaciones medias están por debajo de los 2500 mm anuales. El período relativamente seco se ubica entre diciembre y marzo en donde el aporte de precipitación no superan el 15% del total caído durante el año, siendo notoriamente más secos los meses de enero y febrero en toda la zona. El índice hídrico se encuentra dentro del rango de los 40 y 60 mm.

Según las diferentes metodologías de clasificación climáticas existentes, el clima del municipio de Yopal se puede clasificar de varias maneras, sin embargo y para facilitar el análisis nos referiremos con mayor detalle al método de Holdridge, el cual tiene en cuenta La temperatura, La Precipitación, la altura sobre el nivel del mar, reflejando de esta manera la verdadera variación climática que ocurre en el paisaje de montaña.

Tabla 7. Comparativo Entre Requerimientos Climáticos Para El Cultivo De Caucho Y Oferta Climática Del Municipio De Yopal

VARIABLE CLIMATICA	REQUERIMIENTO	CONDICIONES DEL MUNICIPIO DE YOPAL
a.s.n.m	0 – 1300 msnm	150 msnm en la llanura aluvial hasta - 2000 msnm en inmediaciones de la cordillera oriental
Temperatura	23 -30°C	22,4 -28,4
Precipitación	1500 -2500 mm bien distribuidos	2300 a 3000 mm concentrada en un 88% entre abril a octubre
luminosidad	1500 horas sol año	1900 horas sol año
Humedad relativa	60 -80%	80 % meses lluviosos 67 % periodo seco
Vientos	Menores a 50 Km/hora	Promedio 20 Km/hora
Brillo Solar	1500 horas sol año	1900

4.1.1.4 Investigaciones Realizadas Por Corpoica En Relación Con Las Características Agroclimáticas De Yopal. Dentro de las investigaciones en el cultivo de caucho que ha desarrollado Corpoica en la Orinoquia, se desarrollo una la caracterización meteorológica (precipitación y humedad) donde se tomaron como referencia las estaciones del IDEAM del viento (Municipio del Retorno en el Guaviare, C.I. Carimagua y C.I. La libertad en el Meta, Aeropuertos de Tame (Arauca) y Yopal (Casanare) información que se tuvo en cuenta de acuerdo a la estación mas cercana a la ubicación a la estación mas cercana a la ubicación del ensayo experimental en las cinco localidades evaluadas, para determinar las condiciones que deben cumplir para ser consideradas como zonas de escape al mal Sur americano de las hojas.

Como se menciona anteriormente una de las referencia climatológicas por la estación meteorológica del aeropuerto de Yopal – Casanare, y dentro de las conclusiones de este importante estudio encontramos que Si se tiene en cuenta únicamente la humedad relativa para determinar si una zona al Mal suramericano es de escape, solo la de Yopal se puede considerar como tal. Sin embargo, al analizar la severidad del Mal Suramericano por clones y comparar las diferentes sedes del proyecto, se comprobó que deben existir otros factores que pueden influir con la severidad de la enfermedad.

Otra las variables evaluadas fue el de perímetro del tallo, y se encontró que la zona de mayor potencial para el cultivo de caucho es el piedemonte Llanero, ya que los clones duplican en perímetro del tallo a los establecidos en el C.I. La Libertad se llevo a punto de sangría al cuarto año y medio, después de que los clones fueron trasplantados a sitio definitivo, en el C.I. Carimagua necesitara el mejor clon, o sea el FX 3864, de ocho años para llegar a punto de sangría y en San José del Guaviare el clon IAN 710 necesitara 10 años para llegar a este punto.

4.1.2 Suelos del Municipio De Yopal Y Sus Usos Potenciales

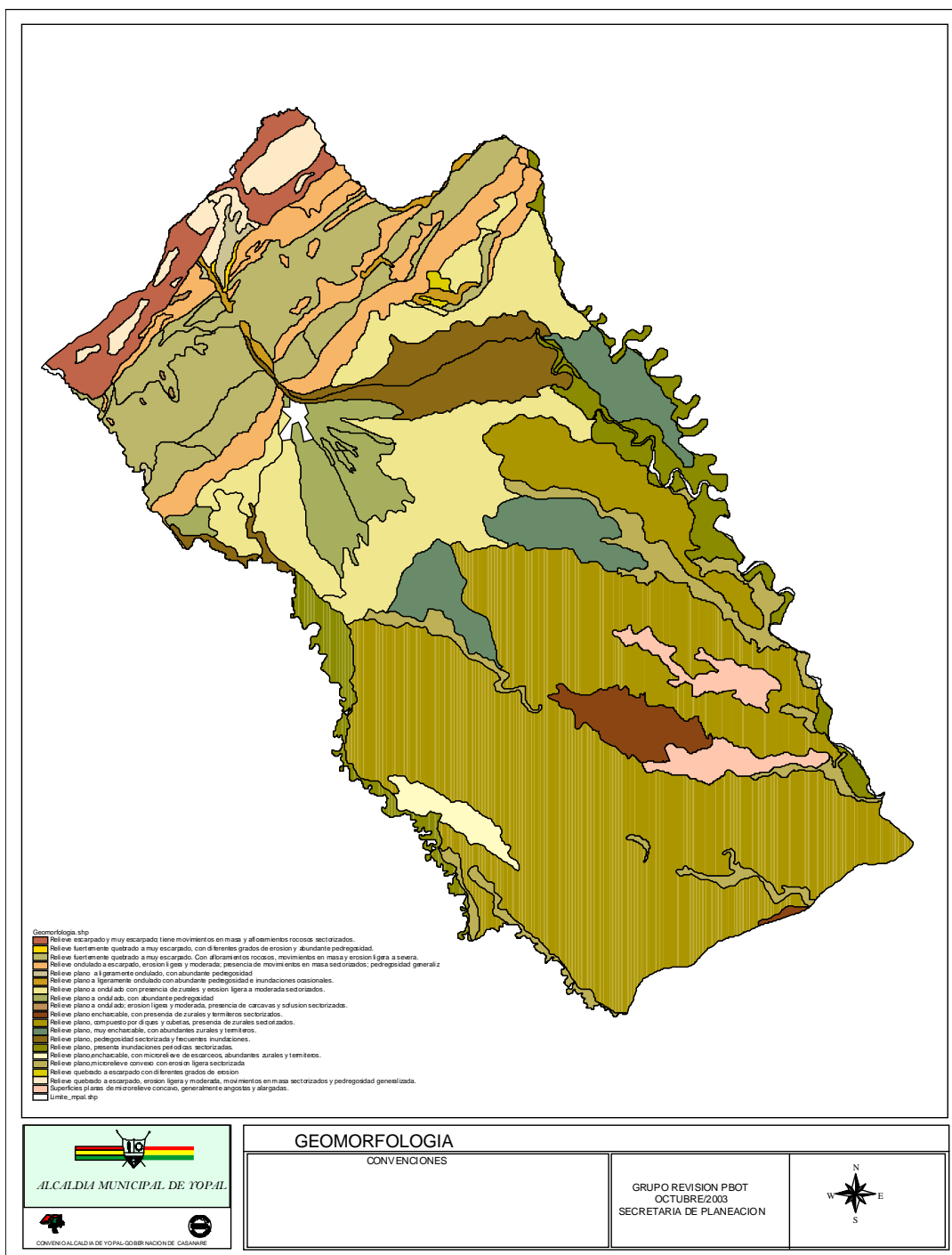
4.1.2.1 Geomorfología. La evolución geomorfológica del área del Casanare se remonta al Plioceno, período en el cual hubo un acentuado proceso erosivo en la cordillera oriental colombiana, acompañado de fuertes levantamientos y plegamientos. El material desprendido por el citado proceso fue transportado y posteriormente depositado en la gran depresión del Casanare.

La pérdida del material y su correspondiente depositación dio origen, en primera instancia a una superficie de denudación seguida de otra de acumulación, las cuales marcaron el inicio de la evolución geomorfológica de esta región. Posteriormente la acción modeladora dio origen a los diferentes paisajes que se observan, como se explican a continuación.

4.1.2.2 Suelos

Clasificación Agrologica De Suelos En El Municipio De Yopal. Para la Clasificación edafológica del municipio de Yopal se tienen en cuenta las características morfológicas, físicas y químicas y mineralógicas de los suelos, como también análisis de otros factores que como el clima; el relieve y las condiciones socioeconómicas y culturales de los habitantes, dado que estas variables tienen influencia directa en el uso de las tierras.

MAPA GEOMORFOLOGICO DE YOPAL



Según el Estudio de suelos del Agustín Codazzi para Yopal se cuenta con las siguientes clases de suelo:

- **Suelos de clase IV Subclase s**

Las tierras de la Clase IV tienen serias limitaciones: Como la moderada profundidad efectiva, nivel medio de fertilidad y susceptibilidad a inundaciones periódicas de corta duración, estos limitantes determinan el establecimiento de las clases IVs, son tierras que presentan un relieve plano de microrelieve cóncavo y convexo.

Se encuentra ubicado a lo largo de los ríos Cravo Sur y Charte y de la Parte media central del municipio, son tierras dedicadas a cultivos de subsistencia y ganadería extensiva.

Tierras Planas con pendientes menores de 3%. Con adecuadas prácticas de fertilización, riego suplementario e infraestructura vial, se pueden dedicar a cultivos de maíz, yuca, plátano, hortalizas, frutales y pastos.

Esta clase de suelos se localiza en sectores de piedemonte, los valles de los ríos Cravo Sur, Charte y Tocaría y algunos sectores de las sabanas altas.

- **Suelos de clase V Subclase sh**

Las tierras de la clase V presentes en el departamento de Casanare, tienen limitaciones que son susceptibles de ser corregidas, principalmente las relacionadas con las inundaciones, los encharcamientos, la baja moderada fertilidad y los altos contenidos de aluminio intercambiable. Estas limitaciones en su conjunto se ubican a estas tierras en la subclase Vsh.

Son las de mayor cobertura, ubicadas en la parte baja del municipio correspondiente al sector de los bancos de sabanas orientales. Son suelos con algunas limitaciones como las relacionadas con las inundaciones, encharcamientos, la baja y moderada fertilidad y los altos contenidos de aluminio intercambiable, limitaciones que son susceptibles de ser corregidas.

En general los suelos de subclase Vsh son suelos superficiales debido a que el **nivel** freático esta cerca de la superficie.

Tierras planas con pendientes del 3%, limitadas por drenaje pobre, susceptibilidad a encharcamientos prolongados, fertilidad deficiente, presencia de zurales y escarceos. Con nivelación, fertilización y abonamiento se pueden dedicar a pastos y cultivos de arroz principalmente.

- **Suelos de clase VI Subclase s1**

Estas tierras presentan limitaciones severas que las hacen generalmente inadecuadas para un gran número de cultivos; su uso se reduce a pastos, bosques cultivos especiales multiestrata o vida silvestre.

Son las tierras de menor cobertura; ubicadas en el sur de la cabecera municipal. Tierras con limitaciones severas que generalmente las hacen inadecuadas para la mayoría de cultivos ya que se caracterizan por presentar baja y muy baja fertilidad, niveles tóxicos de aluminio y fuerte acidez.

Estas tierras, con algunas prácticas de conservación tales como fertilización, encalamiento, rotación de potreros, control de malezas y controles fitosanitarios se pueden dedicar a pastos mejorados (branquiaria, puntero, gordura), a bosques productores, plantando en cuanto sea posible especies nativas, y a frutales. Algunas áreas se pueden utilizar también en cultivos de maíz, frijol, yuca, plátano, hortalizas y frutales.

Las tierras que corresponden a esta subclase se localizan en diferentes paisajes como montaña y piedemonte. Los suelos que integran esta subclase se caracterizan por su baja y muy baja fertilidad, niveles tóxicos de aluminio cambiante, fuerte acidez y alta susceptibilidad a procesos erosivos.

La clase e intensidad de estos limitantes determinan que estas tierras sean

aptas básicamente para cultivos densos de tipo multiestrata; especialmente plátano, café con sombrío y/o pastos de corte (imperial King grass). Para adelantar estos programas es necesario realizar encalamientos, fertilizaciones fraccionadas, implementación de barreras vivas, construcción de trinchos, rotación de potreros y controles fitosanitarios y de malezas.

- **Suelos de clase VI Subclase sec**

Las tierras de esta subclase se localizan principalmente en sectores del paisaje de lomerío. Se caracterizan por la baja y muy baja fertilidad, reacción muy fuerte ácida, alta susceptibilidad a procesos erosivos y baja disponibilidad de agua.

La drasticidad de estos limitantes determina que estas tierras sean aptas para bosques protectores-productores y pastos de corte, especialmente en aquellos sectores donde sea posible suministrar riego.

Además del riego, para alcanzar resultados positivos en la actividad forestal o en pastos, es indispensable realizar algunas prácticas de manejo relacionadas con el control de la erosión, tales como siembras en curvas de nivel o en franjas, construcción de trinchos e implementación de barreras vivas. Es también de gran utilidad incorporar materia orgánica, sea como abonos verdes o restos de cosechas y realizar prácticas de fertilización y encalado.

- **Suelos de clase VII Subclase s1**

Esta clase de tierras tiene limitaciones muy severas que la hacen inapropiada para su uso agrícola y restringen su uso fundamentalmente a pastos, a bosques y al desarrollo de la vida silvestre.

Estas limitaciones tienen relación directa con la poca profundidad efectiva, baja y muy baja fertilidad, abundante pedregosidad y/o alta susceptibilidad a la erosión.

Las tierras que se agrupan en esta subclase se localizan en los paisajes de piedemonte y valle, en un relieve de pendientes suaves, con abundante pedregosidad superficial y/o dentro del perfil y baja a muy baja fertilidad. No admiten prácticamente ningún tipo de laboreo y solo son aptas para el establecimiento de pastos (gordura, puntero) y desarrollo de una cobertura vegetal boscosa protectora – productora. En pequeñas áreas se pueden establecer cultivos de subsistencia. Sea cual fuere el uso pecuario o forestal que se quiera implantar, es necesario realizar algunas prácticas de conservación y adecuación, principalmente en lo concerniente a fertilización fraccionada, recolección de los fragmentos rocosos y control de malezas, plagas y enfermedades.

- **Suelos de clase VII Subclase s2**

Estas tierras ocupan sectores de los paisajes de altiplanicie, lomerío, planicie y valle. Ocupan áreas de relieve suave, son de texturas arenosas y/o abundante pedregosidad superficial y dentro del perfil, de baja a muy baja fertilidad, de reacción muy fuertemente ácida y están afectadas por déficit de humedad durante las épocas secas.

Los limitantes de esta subclase de tierras determinan una aptitud de uso casi exclusivo para el desarrollo de los pastos naturales y bosques protectores – productores con especies nativas o foráneas que se adapten al medio ambiente. En aquellas áreas en donde sea posible suministro de riego, se pueden establecer pastos de corte y frutales (cítricos, mangos); para esto es necesario realizar fertilizaciones fraccionadas, enclamiento y control de malezas, plagas y enfermedades.

- **Suelos de clase VII Subclase se**

Estas tierras se localizan en el sistema montañoso. Son áreas de relieve quebrado a escarpado, muy susceptibles a procesos erosivos, de baja y muy

baja fertilidad, reacción muy fuerte a extremadamente ácida y de niveles tóxicos de aluminio cambiante.

Ante la severidad de los limitantes que presentan estas tierras, la principal alternativa de uso es la forestal con bosques prioritariamente de tipo protector y ocasionalmente protector- productor, buscando en lo posible especies nativas de buen rendimiento. El éxito en el desarrollo de estos programas forestales depende en gran parte de un buen manejo de los bosques, en el cual se evite la tala indiscriminada y las quemas. De esta manera se desaceleran los procesos erosivos y se controlan posibles desastres ecológicos.

Tierras fuertemente quebradas a escarpadas con pendientes hasta del 75%, limitadas por pendientes fuertes, alta susceptibilidad a la erosión, baja y muy baja fertilidad y reacción fuertemente ácida. Evitando la tala y quema indiscriminada, se pueden dedicar a bosque protector-productor con especies maderables nativas.

- **Suelos de clase VII Subclase sec**

Estas tierras se encuentran en algunos sectores de los paisajes de altiplanicie y lomerío; presentan relieve ligeramente ondulado a fuertemente quebrado, son de baja y muy baja fertilidad, de reacción muy fuertemente ácida y están afectadas por déficit de agua durante las épocas de sequía y por erosión acelerada.

Estos limitantes, en su conjunto, determinan que la única alternativa de uso posible sea en pastos naturales y rastrojos. Solo en aquellos sectores en donde es factible el suministro de riego se pueden establecer pastos de corte y bosque protectores – productores; para ello se deben implementar algunas prácticas tendientes a controlar la erosión, especialmente con siembras en franjas y curvas de nivel y con la construcción de trinchos. Además se deben hacer aplicaciones fraccionadas de fertilizantes compuestos y de cal.

- **Suelos de clase VII Subclase sh**

Esta subclase se localiza en sectores de los valles, en áreas de vegas muy susceptibles a inundaciones periódicas prolongadas y con abundante pedregosidad. Estos limitantes llevan a estas tierras a presentar una aptitud de uso casi exclusivamente forestal, con bosques protectores- productores y para el crecimiento de la vegetación nativa y desarrollo de la fauna silvestre (peces, chigüiros, tortugas), que a manera de zocriaderos pueden producir suficientes alimentos cárnicos para satisfacer la demanda de la población llanera y vender excedentes a las poblaciones vecinas.

Tierras planas con pendientes menores del 3%, limitadas por drenaje pobre, alta susceptibilidad a inundaciones prolongadas y pedregosidad en sectores del piedemonte. Son útiles para bosque protector-productor.

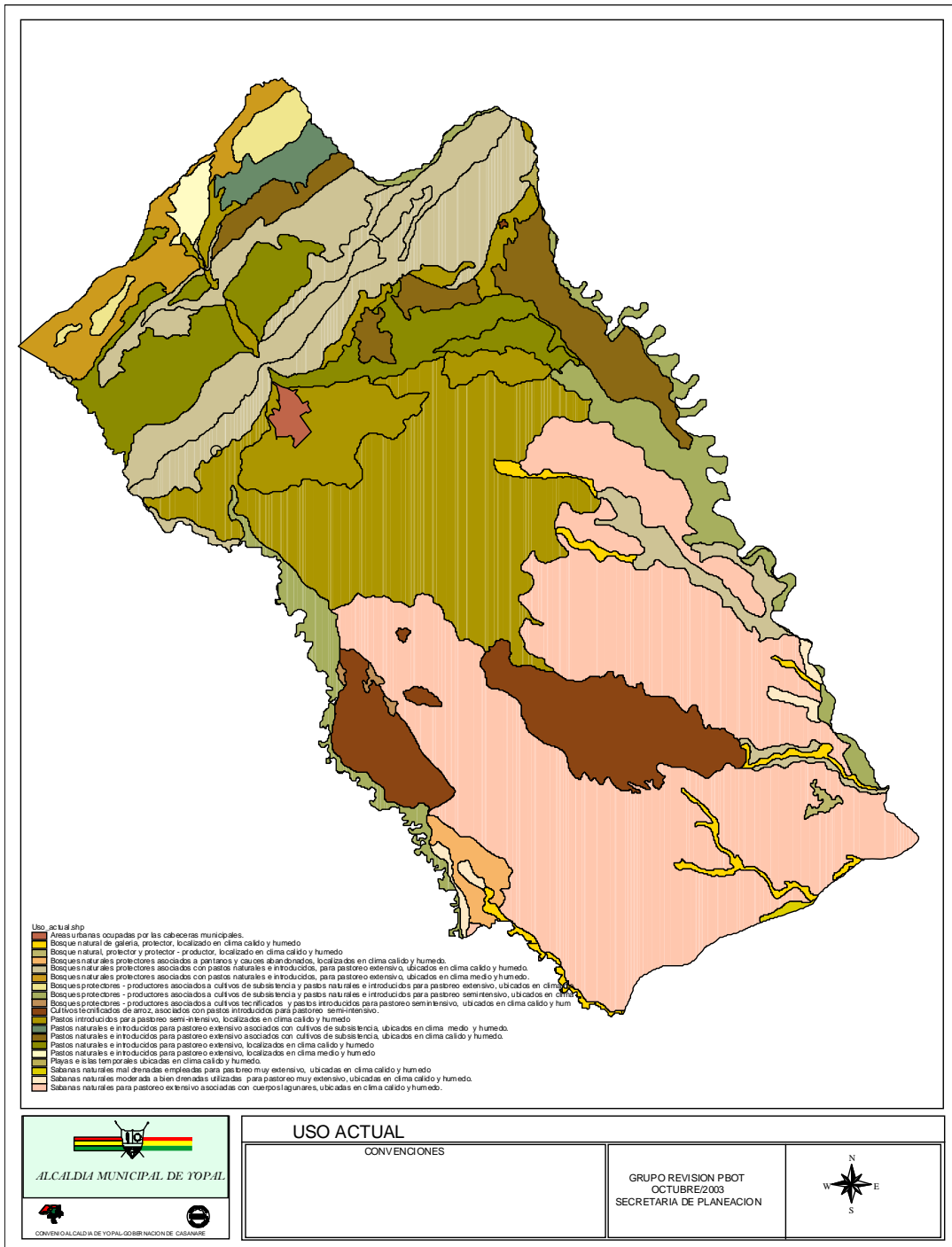
- **Suelos de clase VIII**

Esta clase abarca todas las tierras que presentan el más alto riesgo de deterioro al ser sometidas a algún tipo de explotación y tienen uno o más de los siguientes limitantes: alta susceptibilidad a inundaciones y encharcamientos, pendientes muy fuertes, alto riesgo de erosión, temperaturas bajas extremas y/o déficit de humedad.

Estas tierras no tienen ninguna aptitud de uso agrícola, pecuario o forestal productor y sólo se pueden dedicar a la conservación de la fauna y la flora silvestre, como reservorio de aguas o como parques naturales para el desarrollo de programas científicos o turísticos.

Estas tierras se les encuentra distribuidas en la mayoría de los paisajes presentes en el municipio así, montaña, altiplanicie, lomerío, valles y planicie aluvial.

USO ACTUAL DEL SUELO



4.1.2.3 Uso Potencial Del Suelo. Con el estudio de suelos de Agustín Codazzi para el Departamento de Casanare a escala 1:100.000 se determinaron las áreas o mapa de USO POTENCIAL para el municipio de Yopal, para ello se cruzaron la calidad de los suelos, su profundidad, la pendiente del terreno y la normatividad ambiental. Determinándose de esta manera los diversos tipos de uso máximo sin que se deterioren los suelos, del cruce anterior y para las tres formaciones vegetales existentes en el municipio, resultan los siguientes usos potenciales:

- **Bosque Productor- Protector**

Bosque destinado a la producción de madera y a la protección del suelo y solo permite un aprovechamiento selectivo, por fajas o por sectores. El suelo queda desprovisto de árboles en áreas pequeñas y por periodos relativamente cortos, conservando una protección permanente debido a la vegetación que allí se establece.

- **Bosque protector**

Bosque que no permite el aprovechamiento comercial de la madera ni la remoción del suelo, conservando en forma permanente su vegetación y admitiendo únicamente el enriquecimiento necesario para garantizar una mayor protección y conservación de las fuentes de agua, fauna y bancos genéticos.

- **Cultivo Denso**

Cultivo que no requiere remoción frecuente y continua del suelo ni deja el suelo desprovisto de cobertura vegetal excepto por periodos breves y poco frecuentes. Ej: pastos de corte, caña de azúcar.

- **Cultivo Limpio**

Es aquel que requiere laboreo y remoción frecuente del suelo. Generalmente tiene un periodo vegetativo menor de un año. Deja el suelo desnudo en ciertas

épocas del año y en otras sin protección entre las plantas Ej: maíz, hortalizas.

- Sistema Agroforestal

Uso que integra de una forma deliberada los cultivos agrícolas, los árboles, los pastos y los forrajes, mediante su correcta distribución espacial y temporal. “Es un sistema de manejo sostenido de la tierra, que incrementa el rendimiento de ésta, combina la producción de cultivos y plantas forestales y/o animales simultánea o consecutivamente, en la misma unidad de terreno y aplica prácticas de manejo que son compatibles con las prácticas culturales de la población local” (FAO 1984).

- Sistema Agrosilvopastoril

Es un sistema agroforestal poco usado que integra la agricultura y los árboles, permitiendo tanto la siembra, la labranza y la recolección de la cosecha como la remoción del suelo en ciertas áreas. Según el tipo de cultivo agrícola aplicado, se diferencian las siguientes clases: cultivo silvoagrícola (semilimpio “agrícola”); cultivo silvoagrícola (denso).

- Sistema Silvoagrícola

Es un sistema agroforestal que combina el pastoreo (cultivos semilimpio “pastoreo”) con una cobertura arbórea de aproximadamente un 25%.

- Sistema Silvopastoril

Sistema agroforestal en el cual se encuentra árboles asociados a la ganadería.

Debido al tipo de explotación y tenencia de la tierra no se encuentran áreas representativas que permitan mapear en forma individual los diferentes tipos de uso potencial, por lo tanto las unidades de uso potencial se agrupan para determinadas áreas teniendo como uso potencial principal aquel que afecte menos las condiciones de los suelos, los cuales se mencionarán en el orden

respectivo para cada zona, por ejemplo las áreas de bosque permiten el Bosque protector como uso ideal y el Bosque Protector Productor como una segunda alternativa para los pobladores de esas zonas, encontramos entonces las siguientes vocaciones de uso potencial.

4.1.2.4 Suelos de Yopal potenciales para el cultivo de caucho en el municipio de Yopal

Los suelos potenciales para la implementación del cultivo de caucho en el municipio de Yopal, son suelos de CLASE IV Subclase s, que se localiza en sectores de piedemonte, los valles de los ríos Cravo Sur, Charte y Tocaría y algunos sectores de las sabanas altas.

Que además de presentar buenas características fisicoquímicas y restricciones menores, presentan buena infraestructura vial.

4.2 ASPECTOS ECONOMICOS DEL MUNICIPIO DE YOPAL Y SUS POTENCIADLIDADES PARA LA IMPLEMENTACION DE CULTVOS DE CAUCHO

4.2.1 Estado actual de la cadena de caucho en el Municipio de Yopal

4.2.1.1 Sector Agropecuario Municipio de Yopal . El municipio de Yopal representa el 13% de la población bovina del Departamento especialmente de ganado cebú y criollo, con Actividades bien diferenciadas en cada tipo de paisaje, destacándose la Ganadería de levante, ceba y doble propósito con pasturas mejoradas en la franja central del municipio conocida como Pie de monte; la cría y levante en la zona de sabanas con alta presencia de pasturas naturales y una ganadería de subsistencia en el paisaje de Montaña.

En menor escala se desarrolla la piscicultura, avicultura porcicultura en sectores aledaños a la red vial y los centros de consumo local, con mercados

limitados que no permiten el aumento de la oferta. La Ganadería cuenta con mecanismos locales y Nacionales de mercadeo para ganado en pío.

El ganado caballar o Equino utilizado en las faenas llaneras y el coleo se desarrolla en forma conjunta con la ganadería en el piedemonte y la Sabana, este renglón cuenta con mercado a demás de la faena y el coleo para el matadero.

En el piedemonte presenta cultivos a poca escala especialmente cítricos, papaya, maracuyá, guanábana, café patilla y piña favorecidos por el clima que es apto para el desarrollo de estos. El arroz se cultiva en las vegas de los ríos y caños, en el área de sabana se desarrollan cultivos extensos de arroz de riego seco, esta última actividad genera serios problemas de contaminación debido a la inadecuada o sobre utilización en la aplicación de agroquímicos, afectando notoriamente la fauna, flora y recursos hídricos. Hasta el momento no se han adelantado procesos de agricultura sostenible con el fin de establecer una relación armónica hombre naturaleza, con miras a obtener buenas producciones bajo un esquema de conservación de los recursos naturales.

A pesar que se ha venido realizando inversión en el mejoramiento de las vías rurales el sector agropecuario tiene problemas con la deficiente infraestructura vial terciaria (Inter.-veredal), especialmente en las áreas de medias a altas pendientes de los paisajes de montaña y pie de monte, y las sabanas del oriente del municipio.

No existen canales de comercialización regional y nacional bien establecidos para los productos menos representativos diferentes al arroz, la palma africana y la ganadería, por lo que estos productos se ven limitados al consumo local.

La baja productividad y rentabilidad en la actividad agropecuaria se debe a las prácticas inadecuadas de manejo y explotación del suelo, que no han tenido en cuenta la conservación dentro de criterios sostenibilidad del recurso, las

aguas, los bosques protectores; la falta de organización gremial e institucional, la falta de una política seria dirigida al sector agropecuario por parte del gobierno central, departamental, y a fallas en la articulación de estos; adicionalmente los conflictos violentos, o sociales muestran cada vez severos índices, originando una mayor migración del campo y la ciudad y a lo que se suma la llegada de centenares de compatriotas a municipio de Yopal en búsqueda de la tan anhelada paz o de mejores niveles de vida para sus familias.

A nivel departamental existe la Asociación de caucheros de Casanare, **ASOCANARE** matriculada con NIT. 900.099.610-3 se encuentra ubicada en la Carrera 24 No. 13-23 B/Los Helechos del municipio de Yopal, Departamento de Casanare, y cuyo objeto general es promover la producción, implementación, extracción, transformación y comercialización de caucho natural (*Hevea brasiliensis*) en el Departamento de Casanare.

Esta Asociación cuenta con 20 asociados, y presta sus servicios con personal profesional y técnico capacitado para el desarrollo de actividades del sector cauchero. Desde su creación ha venido trabajando la comercialización de la materia prima directamente con las empresas que requieren caucho natural. Dentro de los potenciales clientes se encuentran: Eterna S.A., Latex Skin, Abastecedora Caucho Ltda., Protecaucho, Colombiana De Suelas, Konkor, La Roca, Inversiones Reinoso, Pegantes El Tigre, Bogotana De Mangueras, Mauricio De Greiff, Federman Florez, Javier Linares

4.2.2 Mercados Actuales Y Potenciales Para La Comercialización De La Producción De Caucho Obtenida En El Municipio De Yopal

4.2.2.1 Producción y demanda nacional del Caucho Natural. Colombia 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 fomento y desarrollo del 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 y/o neumáticos, 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 deficitaria para satisfacer la demanda interna, por lo que en el 2007 el país importó 16.895 toneladas. (www.agronet únicamente para materia primas: Látex caucho natural incluso prevulcanizado, hojas ahumadas de caucho natural, TSR, hojas crepé, balata, gutapercha, guayule, chicle y gomas naturales análogas, caucho natural reaglomerado y los demás caucho naturales en otras formas).

4.2.2.2 Importaciones y exportaciones de Caucho Natural . Se observa un ligero aumento de las exportaciones del 25% durante el periodo 2005-2006, jalonado por la reactivación de la economía en general del país, lo cual contribuyó a incrementar el consumo por parte de la industria nacional. No obstante, al observar el comportamiento de la balanza comercial sólo se incrementó en un 16% durante este periodo, mientras las importaciones de este polímero sólo crecieron en un 0.23% durante el periodo 2006-2007 (ver tablas 14 y 15).

Tabla 8. Exportaciones, importaciones y balanza comercial de caucho natural en Colombia (2002-2006)

Exportaciones de caucho natural incluido mezclados y productos elaborados (000) USD \$ -FOB				
2002	2003	2004	2005	2006
\$ 62.595	\$ 67.939	\$ 87.522	\$ 112.314	\$ 140.564
Importaciones de caucho natural incluido mezclados y productos elaborados (000) de USD \$ -CIF				
2002	2003	2004	2005	2006
\$ 222.736	\$ 227.841	\$ 296.060	\$ 370.734	\$ 467.097
Balanza comercial (000) de USD \$				
2002	2003	2004	2005	2006
\$ 152.116	\$ 152.627	\$ 177.633	\$ 190.077	\$ 220.686

Fuente: www.agrocadenas.gov.co

Tabla 9. Importaciones Nacionales de caucho natural en volumen (2002-2007)

Importaciones de caucho natural (*)		
Año	Toneladas	USD \$ CIF
2002	21.422	\$ 15.275.677
2003	18.543	\$ 17.545.598
2004	21.424	\$ 26.900.320
2005	20.069	\$ 26.969.830
2006	18.171	\$ 34.496.636
2007	16.895	\$ 34.577.774

Fuente: www.agronet.gov.co

Principales productos de exportación y país de destino.-

- Neumáticos: EEUU, Chile, Ecuador, Brasil, Perú, México, zona franca Cúcuta
- Juntas o empaquetaduras: EEUU, Ecuador

- Guantes de caucho vulcanizado: Perú, Venezuela
- Cámaras de caucho para automóviles: Venezuela
- Protectores “Flaps”: Venezuela

Procedencia por tipo de caucho.-

- Látex de caucho natural: Guatemala (98%) y Malasia
- Hojas ahumadas: Malasia y Tailandia
- TSR: Indonesia (95%), Guatemala, Malasia y Tailandia
- Hojas de crepé: Sri Lanka (95%), Malasia y Chile
- Caucho natural reaglomerado: Ecuador (0.1 toneladas)
- Los demás cauchos naturales: (Guatemala 98%)
- Balata, Gutapercha, Guayule, chicle y demás gomas naturales: EEUU
- Las exportaciones en productos terminados de caucho natural en manufacturas que realiza Colombia están dirigidas a los mercados de países como Ecuador, Brasil, Venezuela, México Honduras y la zona franca en Cúcuta principalmente.

Comportamiento de la Industria.

Actualmente se comercializa diferentes calidades de caucho natural producido en Colombia, resaltándose principalmente las siguientes denominaciones:

- Lámina - (50%), le 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-

Características de los grupos de la industria del caucho.-

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.

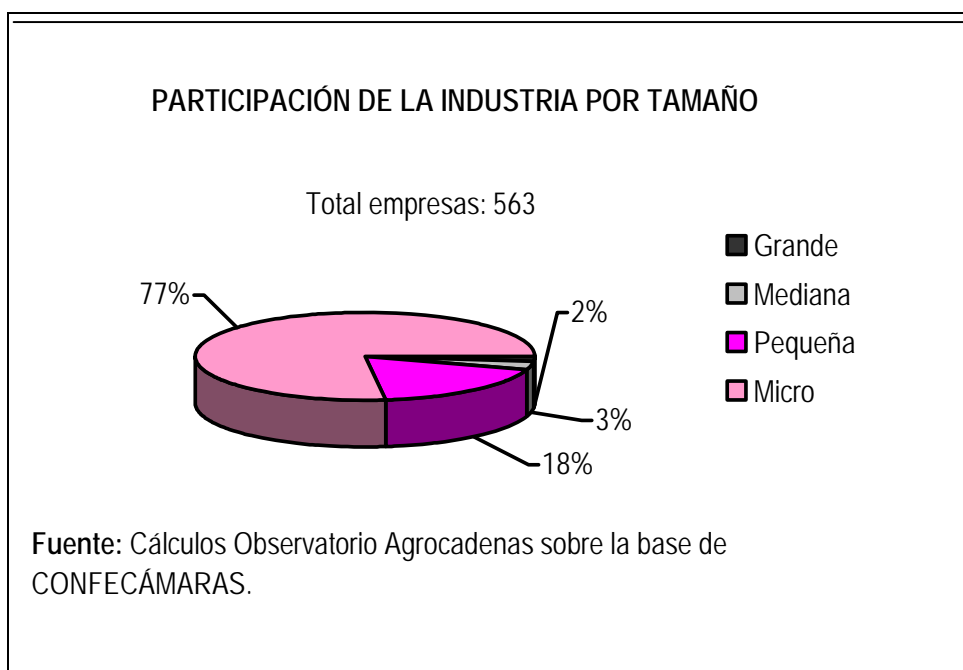


Figura 14. Distribución de la industria de caucho

4.2.2.3 Localización de la Industria del Caucho en Colombia. Existe un alto nivel de concentración de la producción en los departamentos de mayor desarrollo industrial del país: Bogotá, Antioquia, Valle del Cauca y Atlántico (ver Gráfica 14).

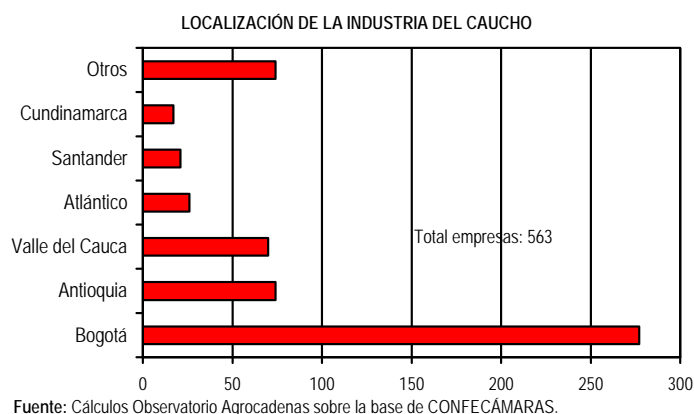


Figura 15. Localización de la industria del caucho.

Indicadores de concentración de la Industria del Caucho.-

Tabla 10. Porcentaje de participación de la industria nacional en el total de ventas

**INDICADORES DE CONCENTRACIÓN
DE LA INDUSTRIA DEL CAUCHO**

Empresas	Participación en el total de las ventas
Goodyear	38,5%
Icollantas	29,4%
Bridgestone Firestone	9,9%
Eterna	4,1%
Coefficiente de concentración	82%
HHI	2,483

Fuente: Cálculos Observatorio Agrocalendas sobre la base de CONFECÁMARAS.

De acuerdo con el cálculo del coeficiente de concentración, es decir, la participación de las ventas de las cuatro (4) empresas más grandes (Goodyear, Icollantas, Bridgestone Firestone y Eterna) sobre el total vendido por la industria del caucho, se encontró un coeficiente del 82% (ver Tabla 16).

En las Tablas 17, 18 y 19 se relacionan las principales empresa demandantes de caucho natural en Colombia al año 2005.

Tabla 11. Principales empresas demandantes de caucho natural (Gran Industria -GI)

EMPRESAS GRANDES DE LA INDUSTRIA DEL CAUCHO,2005		
Empresa	Ubicación	Producto
INDUSTRIA COLOMBIANA DE LLANTAS	CALI	Llantas-reencuache-neumaticos
GOODYEAR DE COLOMBIA S A	YUMBO	Llantas
ETERNA S.A	BOGOTA D.C.	Guantes, chupos, suelas, pegantes
AUTOMUNDIAL S.A	BOGOTA D.C.	Reencauche
SEMPERTEX DE COLOMBIA S.A	BARRANQUILLA	Globos decorativos
REENCAUCHES GIGANTES LIMITADA	MEDELLIN	Reencauche de llantas usadas
RUBBERMIX S.A	YUMBO	Camaras neumáticas
ICOBANDAS S A	POPAYAN	Bandas
ESCOBAR Y MARTINEZ S A	BOGOTA D.C.	Arículos deportivos, suelas, pegantes
LADECOL S A	BOGOTA D.C.	
INDULATEX LTDA	MOSQUERA (Cund.)	
RENOVADORA DE LLANTAS LTDA	BOGOTA D.C.	Reencauche de llantas usadas

Elaboró: OESS / marzo 11/08

Fuente: Observatorio de Agrocadenas sobre la base de CONFECAMARAS

Tabla 12. Principales empresas demandantes de caucho natural (Mediana Industria -MI)

EMPRESAS MEDIANAS DE LA INDUSTRIA DEL CAUCHO		
Empresa	Ubicación	Producto
CANALVIDRIOS CIA LTDA	Copacabana (Ant)	Canales y empaques de caucho
EXTRUSIONES S.A.	Itagui (Ant)	Perfiles de caucho
REENCAUCHADORA DE LA SABANA LTDA	Bogotá	Reencauche
REIMPEX LTDA	Medellín	Bandas
REENCAUCHADORA HERCULES SA	Medellín	Reencauche
AMERICAN RUBBER DE COLOMBIA LTDA	Bogotá	Línea automotriz e industrial
DURAL LIMITADA	Medellín	Reencauche
MANEJOS TECNICOS DE COLOMBIA S.A.	Itagui (Ant)	Bandas
MAIN COLOMBIA S A	Bogotá	Suelas
LATEX DE COLOMBIA S.A.	Barranquilla	Guantes
CAUCHOS INDUSTRIALES DE OCCIDENTE S.A.	Cali	Cauchos moldeados
RUBBER HOSE DE COLOMBIA LTDA	Bogotá	Mangueras
FLEXCO S.A.	Dos Quebradas (Ris)	Mangueras
HURTADO SUAREZ JORGE IVAN	Bogotá	Reencauche
CAUCHOS CORONA S.A.	Itagui (Ant)	Mezclas técnicas y bandas
ARROYAVE RESTREPO JOSE ABIGAIL	Medellín	Retenedores

Fuente: Observatorio Agrocadenas sobre la base de CONFECÁMARAS.

Tabla 13. Empleos directos generados por el sector heveicola Nacional

PRINCIPALES EMPRESAS PEQUEÑAS DE LA INDUSTRIA DEL CAUCHO

Empresa	Ubicación	Producto
Cafarcol	Bogotá	Empaques, pisos, válvulas
Rotadyne de Colombia	Bogotá	Artículos de caucho para uso industrial
Zinco suelas	Medellin	Suelas
Compañía Llantera S.A.	Medellin	Reencauche
Espuretanos Ltda	Bogotá	Espumas de caucho
Cauchosol	Manizalez	Separadores de batería
Givalgo Ltda	Cali	Reencauche
Ramírez Suárez Manuel	Bogotá	Suelas
Sánchez Garzón Luis	Bogotá	Empaques
Industrias Hernol S A	Bogotá	Soportes y linea automotriz
R. Y R. Asociados S.A.	Itagui	Artículos de caucho para uso industrial
Cadena Hoyos Jesús	Bogotá	Pegantes
Amerquip S.A.	Envigado	Artículos de caucho para uso industrial
Tecnoflex Ltda	Bogotá	Artículos de caucho para uso industrial
Cables Eléctricos del Pacífico	Cali	Cables de caucho

Fuente: Observatorio Agro cadenas sobre la base de CONFECÁMARAS

4.2.3 Incentivos Existentes para la actividad cauchera en el Municipio de Yopal. A nivel nacional son varios los incentivos mediante los cuales se pueden beneficiar los interesados en la actividad cauchera, los cuales se mencionan a continuación:

- **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.

- **INSTITUTO FINANCIERO DE CASANARE- IFC-** : El INSTITUTO FINANCIERO DE CASANARE, es empresa industrial y comercial del Estado del orden Departamental. El IFC financia costos directos necesarios para el desarrollo de una actividad productiva, con potencial económico en la región y cuyo desarrollo se proyecta a largo plazo con una tasa de interés del 12% anual.
- **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 redescontado 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 otorgan a los productores que no puedan ofrecer las garantías requeridas por los intermediarios financieros
- **FOGACAS:** Fondo de Garantías de Casanare, creado mediante ordenanza

No 002 del 11 de febrero de 2009 de la Asamblea departamental de Casanare, cuyo objeto principal es el otorgamiento de Garantías complementarias a las otorgadas por el Fondo Agropecuario de Garantías, FAG, o a quien haga sus veces, a proyectos agropecuarios, técnica y económicamente viables, desarrollados por productores del Departamento. También podrá otorgar garantías complementarias a las otorgadas por el Fondo nacional de Garantías, FNG, u otros fondos cuando se trate de los proyectos productivos no agropecuarios, especialmente los adelantados por las pequeñas y medianas empresas PYME, en sectores de manufacturas, industria o servicios.

- **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.

Fondo Nacional de Fomento Cauchero - F.N.F.C.- La Ley 686 de 2001 y su Decreto Reglamentario 3244 de 2002, establece la Cuota de Fomento Cauchero, como contribución de carácter parafiscal, por un valor del tres por

ciento (3%) de la venta del kilo y/o litro de látex de caucho natural nacional como apoyo para promover la investigación y transferencia de tecnología, asistencia técnica, estimular la formación de empresas y acopiar y difundir información para el fortalecimiento del subsector cauchero colombiano.

Plan de desarrollo Municipal: ***Yopal Vive el Cambio***

Programa: sistemas de producción tecnificada y sostenibles. Diseñar y planificar una propuesta de organización productiva agropecuaria: este programa tiene dentro de sus metas: Diseñar y planificar una propuesta de organización productiva agropecuaria (cadena ganadera, oleaginosas –palma, agroforestal, piscícola, turística y forestal comercial de acuerdo al potencial de las unidades de paisaje y vocación de la comunidad para mejorar la productividad de las áreas existentes e incorporar a la producción 2000 nuevas hectáreas con el enfoque de núcleos productivos y aplicación de prácticas de producción más limpia.

Programa: Financiación para la competitividad. Facilitar mediante la gestión el acceso a instrumentos e incentivos financieros del orden nacional y departamental para el incremento de 2000 nuevas hectáreas que se incorporan a la producción local.

Generación de empleo. Por cada cuatro (4) hectáreas sembradas se genera un (1) empleo permanente directo y tres (3) empleos indirectos (caucho en monocultivo). Bajo SAF, es decir, el cultivo del caucho en sistemas agroforestales y asociado con cultivos de ciclo corto, semipermanentes y/o permanentes, se obtiene un incremento de los jornales directos e indirectos.

Se proyecta un incremento en el empleo para el sector cauchero en el año 2006 de 4.54% con relación al año 2005, para un total de 13.176 empleos generados en el periodo 2002-2006 (ver Tabla 12). Lo anterior, teniendo en cuenta los

proyectos a ejecutar durante este año en las diferentes regiones del país.

Tabla 14. Empleos directos generados por el Subsector Heveícola Nacional (2002-2007)

2002	2003	2004	2005	2006	2007
1.373	1.766	2.467	3.084	4.486	6211

Fuente: FEDECAUCHO, Secretaría Técnica MADR. Datos estimados con base en información primaria y secundaria de productores, Asociaciones departamentales y Secretarías de Agricultura

4.2.4 Infraestructura del Municipio para el desarrollo de La cadena de Caucho. Desde el punto de vista de la posición geoestratégica, Casanare se ubica en la zona intermedia de la troncal del piedemonte llanero, constitutiva del eje de integración internacional regional Caracas Bogotá-Buenaventura-Quito. El río Meta, como límite suroriental, le da acceso directo al eje multimodal que comunica la Orinoquia colombiana con la venezolana, posibilitando la articulación con el Orinoco y, a través de éste, con el Atlántico y el sur del continente.

El departamento tiene una buena comunicación con el centro del país a través de la vía Cusiana, que conecta a Yopal con Sogamoso y Bogotá. También se une con la vía alterna al Llano y desde ésta puede conectarse con Bogotá por Garagoa (Boyacá) o por Villavicencio. Además, cuenta con un aeropuerto de escala internacional, localizado en Yopal.

El proceso de elaboración de la Agenda Interna de Casanare fue aprovechado como una oportunidad para repensar el desarrollo económico del departamento, procurando aprovechar los avances alcanzados en los últimos años en la dotación de infraestructuras y servicios gracias a los recursos de las regalías petroleras. El ejercicio de selección y concertación de las Apuestas Productivas permitió priorizar las siguientes cadenas productivas como los ejes de la

reestructuración económica de Casanare: ganadería, palma de aceite, **forestal**, piscícola, cítrica, turística y arrocería.

Con el fin de diversificar la base económica se ha propuesto aprovechar las ventajas competitivas naturales y de localización agregando valor a los productos por medio de acciones de investigación y desarrollo, como planes de sanidad y nutrición animal, incursión en la biotecnología y la agroindustria con semillas mejoradas, mejoramiento genético y aplicación de paquetes tecnológicos. Se adelantarán procesos de selección y cruzamiento para el repoblamiento bovino, y se incursionará en la ingeniería de alimentos y la microbiología, la reforestación comercial y la transformación de la madera. Con respecto a la formación de recursos humanos se desarrollarán programas en áreas como manejo empresarial, manejo animal y sistemas de gestión de calidad.

Entre las infraestructuras y equipamientos clave para el aumento de la productividad y la articulación con mercados nacionales e internacionales, se destacan el parque agroempresarial y de servicios tecnológicos, la navegabilidad del río Meta, la construcción del terminal de carga del aeropuerto de Yopal, la repotenciación del sistema eléctrico, la modernización de las telecomunicaciones y la implementación de un plan de distritos de riego.

Para contar con un ambiente adecuado de gobernabilidad y organización territorial para la competitividad, es necesaria la modernización de las instituciones públicas y la planificación y regulación medioambiental, teniendo como objetivo garantizar una producción amigable con el medio natural.

VIAS: Al respecto el municipio de Yopal cuenta con:

- **Vía Nacional: Marginal de la Selva.** Que contempla 47 km entre los puentes del río Charte y Tocaría a cargo de INVÍAS, actualmente se

encuentra en mantenimiento y adecuación de la carpeta asfáltica entre el río Cravo Sur y puente del río Tocaría. En algunos tramos presenta inestabilidad de la banca debido a fallas geológicas.

- **Vías secundaria de carácter departamental:** En una longitud de 78,2 Km como son Vía Marginal-La Vega-El Morro-Limites con Boyacá. Yopal – Morichal-Tilodirán- Mata de Palma –Quebrada seca. No están totalmente pavimentadas, presentan alto tráfico de vehículos.
- **Vías Terciarias:** En una longitud de 589,4 Km, de los cuales 84% están pavimentados. El rasante de la malla vial terciaria esta en trocha que corresponde al 22%.

Aeropuerto. Yopal cuenta con un muy buen servicio aéreo, el Aeropuerto "EL ALCARAVAN" posee una pista adecuada para el aterrizaje aviones de mayor envergadura y está condicionada para vuelos diurnos y nocturnos.

Las empresas que operan en el municipio lo comunican principalmente con Bogotá, Bucaramanga, Cúcuta, Villavicencio, Arauca, Sogamoso y de allí conectan con el resto de ciudades del país.

Las principales empresas que operan son : Satena, Aires y Aerotaca. La Compañía BPX y el Ejercito cuentan con sus propias flotas áreas.

Se clasifica en categoría B por atender vuelos nacionales únicamente, debido a la amplitud e iluminación de la pista, exceptuando las operaciones esporádicas de carácter internacional.

El aeropuerto tiene capacidad para 350¹ pasajeros aproximadamente y 120

¹ Aeronáutica Civil. Aeropuerto Alcaraban 1999.

toneladas de carga, con un peso máximo bruto de 200.000 kilos, con un promedio de 260 (cada 4 minutos un despeje o un aterrizaje, incluyendo aeronaves pequeñas) operaciones diarias.

La infraestructura del sistema aéreo, existente en la ciudad permite una gran proyección a mediano plazo del sector productivo que operara a través de este medio de transporte.

En la actualidad el aeropuerto es utilizado especialmente por el sector petrolero, que realiza el transporte de carga a través de sus propias aeronaves.

4.3 ASPECTOS SOCIALES DEL MUNICIPIO DE YOPAL Y SUS POTENCIADLIDADES PARA LA IMPLEMENTACION DE CULTVOS DE CAUCHO

4.3.1 Organización de las comunidades rurales Y el tipo de tenencia de la tierra en el Municipio de Yopal. La economía agropecuaria de Yopal, por tradición ha estado influenciada por la actividad ganadera representada por una producción semiextensiva y poco tonificada, con un hato ganadero cercano a las 160.000 cabezas, distribuidas en 1405 predios con 180.000 has en pastos. Su forma de organización son básicamente los comités de ganaderos.

La actividad agrícola empresarial actualmente se encuentra representada principalmente por el cultivo de arroz que representa el 73% de la actividad agrícola del municipio, 930 has de Palma de aceite y 530 has en crecimiento de reforestación comercial. Los Palmicultores se encuentran organizados en una asociación denominada YOPALMA.

La economía campesina da lugar a la Aparicio de una economía rural dedicada a la explotación de pequeños predios, que conforman el denominado minifundio, en donde se cultiva maíz de tipo tradicional, la yuca, el plátano, frutales y en general la producción de alimentos cuyo objetivo principal es el

sostenimiento de la familia, de donde extrae su mano de obra.

En términos generales, las diferentes actividades económicas del municipio de Yopal, sean del orden urbano y rural, del sector agrícola, pecuario, agroindustrial o de servicios, da origen a una informalidad que involucra el 47% de la población.

Los procesos de asociatividad y cooperación son débiles, y presentan una estrechez en la cobertura del mercado, por desconocimiento o por los niveles mínimos de producción y calidad.

4.3.1.1 Tenencia De La Tierra. La distribución de la tierra, se caracteriza por un monopolio excesivo en pocas manos, no solo en cantidad sino en calidad de los suelos, tenencia que es altamente visible en los sectores de la sabana donde predominan los grandes hatos y el piedemonte donde existen haciendas, el minifundio está más generalizado en la zona alta del piedemonte, el paisaje de montaña y la rivera de las principales cursos de agua.

La propiedad privada en el desarrollo económico agropecuario del Municipio, viene siendo cada vez más influenciada por cambios de tipo socioeconómico y tecnológico alrededor de la acumulación de capital. La destrucción de los recursos naturales, ha puesto en evidencia, el desplazamiento de los pequeños propietarios rurales al centro urbano o hacia otras zonas debido al agotamiento de la productividad y la acumulación de la tenencia en manos de personas económicamente estables (ganaderos), lo cual les impide competir con los grandes propietarios y los obliga a vender sus pequeñas propiedades para buscar otros medios de subsistencia.

En general se observa que existe un predominio de latifundio que ocupa fundamentalmente las tierras planas, dedicadas a ganadería extensiva, que

ejercen alta presión entre las propiedades medias y pequeñas ubicadas en la zona montañosa.

En menor proporción se encuentran terrenos minifundistas, campesinos dueños de pequeñas tierras (de 1 a 20 Ha en promedio), que se dedican a la explotación de cultivos tradicionales, no mecanizados, de auto subsistencia y a satisfacer el mercado local, con productos tales como: Maíz, yuca, plátano, fríjol, cítricos y otros traídos de las zonas de piedemonte y montaña, esta situación se da en las zonas de vega de los ríos Charte, Cravo Sur, y Tocaría donde los productores gracias a una mejor asistencia técnica han mejorado su productividad ejemplo de ello las Veredas la Manga, y la Calceta. Como consecuencia de este fenómeno, se da una alta parcelación de la tierra, con gran porcentaje de minifundios dedicados a una agricultura de subsistencia.²

4.3.1.2 Análisis De La Oferta Y Demanda De Mano De Obra. La disponibilidad de mano de obra es un componente muy importante en la estructura económica, pues de ella depende, en gran parte, los niveles de inversión, acumulación y la consolidación de la pequeña y gran empresa.

Como respuesta a la evolución socioeconómica del Municipio, la oferta de mano de obra ha pasado por diferentes etapas.

En primera instancia, la mano de obra familiar o trabajo no remunerado, que realiza el núcleo familiar, ha sido el apoyo fundamental para el fortalecimiento de los asentamientos colonizadores, no como forma de acumulación para la generación de empresas agropecuarias familiares, sino como mecanismo para la producción de subsistencia.

Como consecuencia de la violencia que se vive en el campo y por las

² P.B.O.T Acuerdo 021 -2000

expectativas alrededor del mejoramiento de la calidad de vida, el comportamiento que se registra en el Municipio es el desplazamiento no solo de la mano de obra, sino de toda la familia hacia el centro urbano, lo que genera la pérdida y abandono de la tierra y la escasa disponibilidad de mano de obra en el campo, que no permite suplir las necesidades de inversión y acumulación en las fincas.

Por último, la actividad petrolera, en la etapa de construcción de la infraestructura incidió significativamente en la disponibilidad de la mano de obra rural, afectando específicamente los sectores agropecuarios.

En el Municipio de Yopal, las fuerzas económicas más importantes que permiten identificar la oferta y demanda de la mano de obra son:

El pequeño productor que ocupa áreas de montaña y deriva sus ingresos de la explotación del suelo en pequeña escala.

El vaquero que recibe un salario por su trabajo, casi siempre junto a su remuneración tiene derecho a explotar una pequeña huerta conocida como conuco.

El ganadero tradicional latifundista y el productor medio, que se caracterizan por usar poca mano de obra asalariada; el jornalero de la región que se ocupa en trabajos de explotación agrícola y pecuaria.

La industria petrolera que compite con la mano de obra local y por lo tanto influye para que se aumenten los salarios agropecuarios.

4.3.2 El cultivo de caucho en el Municipio de Yopal. El componente forestal del municipio de Yopal es compuesto de la siguiente forma:

Tabla 15. Distribución del componente forestal del Municipio de Yopal

MUNICIPIO	ESPECIE	AREA SEMBRADA A 31 DE DICIEMBRE DE 2009	DENSIDAD DE SIEMBRA (ARBOLES/ha)
YOPAL	EUCALIPTO y ACACIA MAGIUM	537,00	1.100,00
	CAUCHO	5,00	1.100,00
		542,00	

Fuente: Gerencia de Proyectos Productivos. Alcaldía de Yopal, 2010.

Como se puede observar solo se encuentran establecidas 5 has de cultivo de caucho en el municipio de Yopal, y este cultivo no ha sido impulsado de forma determinante por las entidades publicas y privadas relacionada con este tipo de explotación, no hay conocimiento en la comunidad rural respecto a los aspectos técnicos de implementación y desarrollo del cultivo, de los canales de comercialización y los aspectos económicos relacionados con este. De igual forma al no existir un area significativa del cultivo, no existe una cultura en torno a este. A pesar de que desde el punto de vista técnico se considera que la oferta ambiental del municipio permite la identificación de áreas potenciales para el establecimiento del cultivo de caucho.

4.4. ASPECTOS AMBIENTALES RELACIONADOS CON EL CULTIVO DE CAUCHO

El cultivo del Caucho constituye una de las mejores alternativas de reforestación en aquellas zonas que han sido taladas, quemadas, desaprovechadas o utilizadas para ganadería extensiva, para la instalación de cultivos ilícitos o a las que simplemente no se les ha dado un uso.

El Caucho Natural por ser un cultivo permanente, mantiene y mejora la fertilidad, protege y recupera los suelos de la erosión y sirve como especie

reforestadora de terrenos altamente intervenidos, con suelos frágiles y degradados.

Una plantación de Caucho no solamente conserva los recursos de suelo y agua, sino que mejora el suelo mediante la incorporación de grandes cantidades de materia orgánica (biomasa), producida por la descomposición de hojas, flores y ramas en una cantidad aproximada de 5 a 10 Ton/Ha/año en una plantación adulta.

Se acondiciona a los países tropicales dada su favorable oferta agroecológica como cultivo reforestador y recuperador, productor – protector. Durante su vida útil el Caucho Natural sirve como capturador, sumidero y fijador de CO₂, contribuyendo al control y disminución del efecto invernadero. La fijación de CO₂ en una plantación de Caucho en producción es de 145 Ton/Ha/año, el cual queda fijado en el árbol de Caucho con captura de carbono y liberación de oxígeno.

Se evidencia la recuperación de la fauna y la microfauna, por los microclimas que se generan en este tipo de plantaciones, así como la recuperación de cuencas y microcuencas, teniendo en cuenta que su gruesa capa formada por residuos de descomposición vegetal (ramas, hojas y frutos), cumple una función de retención de agua.

Dada la alta Fotosíntesis del Caucho con una eficiencia de utilización de la energía del 2.8 %, su tasa de acumulación de biomasa es mayor que la de muchas especies forestales. La tasa de producción de materia seca en una plantación de Caucho de 5 - 8 años de edad es de 35 Ton/Ha/año, siendo en madera de 3.3 – 4.0 m³/Ha/año, la cual declina a 15 Ton/Ha/año en plantaciones adultas.

La extracción del látex conlleva un bajo consumo de elementos minerales del suelo y algunas experiencias han demostrado que el Caucho se establece en

tierras degradadas sin mayor limitación, porque es poco exigente y se sostiene mediante algunas labores culturales en el suelo como cultivos de cobertura y fertilización. Sin embargo hay que analizar los suelos en cuanto a sus propiedades físicas y químicas; para reforzar las normales exigencias durante el crecimiento y en la producción.

El cultivo de Caucho al término de su ciclo productivo de 25 a 30 años produce alrededor de 100 m³ de madera por Hectárea, el equivalente a 30-40 m³ de tablas, con una productividad de 3,3 a 4,0 m³ de madera por Hectárea y por año. El aprovechamiento de la madera de Caucho alivia la presión sobre los bosques tropicales; la madera es de buena calidad, densidad, textura, color, características de teñido y bajo costo, siendo especial para fabricar muebles - ebanistería.

Esta especie permite en los primeros años hacer cultivos intercalados en un 60 a 70 % del área total plantada, ya sea con cultivos de Pancoger (seguridad alimentaria) o comerciales, lo cual permite el ahorro de bosque al no tener que deforestarlo para hacer estas siembras, incrementándose el índice equivalente de terreno hasta 1,7.

4.5. ASPECTOS CULTURALES DEL MUNICIPIO DE YOPAL Y SUS POTENCIADLIDADES PARA LA IMPLEMENTACION DE CULTVOS DE CAUCHO

4.5.1 Vocación Agrícola De La Comunidad Rural Del Municipio De Yopal.

Teniendo en cuenta el paisaje, la infraestructura vial, las condiciones edafoclimáticas y la cultura del Municipio de Yopal, en su área rural se distinguen dos tipos de explotación del suelo como son:

La Agroindustria y Ganadería extensiva con carácter de explotaciones comerciales y la Agricultura migratoria (Conuco) básicamente de subsistencia de colonos y campesinos, Tanto para una como para otra se debe tener en

cuenta la propiedad del suelo donde encontramos el Latifundio en las Sabanas y esporádicamente en el pie de monte; la hacienda en el pie de monte y el minifundio propiedad de los colonos o campesinos en la montaña y sectores de los corredores viales

Estos últimos son poseedores de pequeños y medianos predios, sobre suelos pobres y básicamente de vocación forestal, utilizando para su explotación agropecuaria con culturas y técnicas ancestrales, las cuales se intentan cambiar, con el apoyo de la hoy llamada Gerencia de Proyectos Productivos y de otras entidades y al choque cultural por la llegada de productores venidos de otros sectores del país que tienen nuevas técnicas. Esta forma de explotación del suelo, no genera excedentes para la comercialización y los pocos, en muchas ocasiones se pierden debido al elevado costo del transporte o por el mal estado de las vías, obligando a este sector de la población a asumir distintas aptitudes a permanecer siendo pobres o a migrar a la ciudad. De acuerdo a la información suministrada por la Gerencia de proyectos productivos del Municipio de Yopal, el componente agrícola del municipio abarca 9.448 has mientras que el área en pastos dedicados a la ganadería representa 180.000 hectáreas.

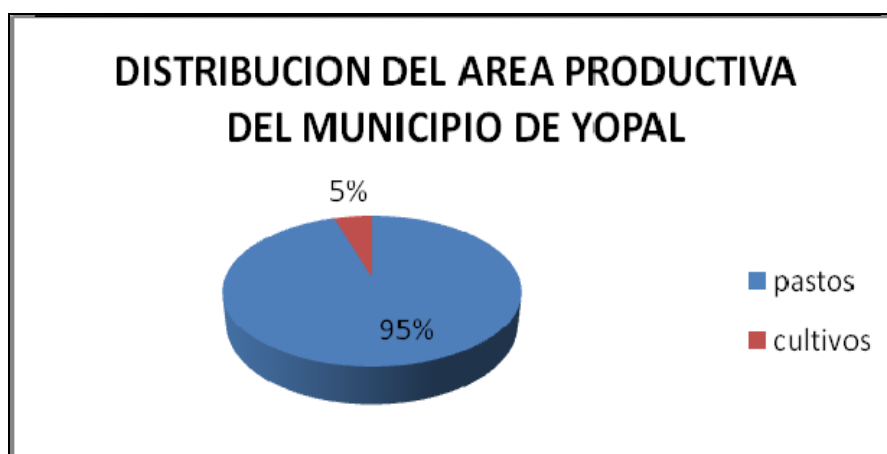


Figura 16. Distribución del área productiva del Municipio de Yopal

La actividad agrícola del municipio de Yopal está distribuida de la siguiente forma:

Tabla 16. Áreas de Cultivos que se desarrollan en el Municipio de Yopal

	CULTIVO	Área Sembrada (ha)	% de Participación
1	CACAO	86	0,91
2	ARROZ SECANO	6.923	73,27
3	CAFÉ	7	0,07
4	CAÑA AZUCARERA	130	1,38
5	CAUCHO	5	0,05
6	CITRICOS	106	1,12
7	FRUTALES VARIOS	175	1,85
8	HELICONIA	4	0,04
9	MAIZ TRADICIONAL	190	2,01
10	MARACUYA	9	0,10
11	PALMA DE ACEITE	930	9,84
12	PAPAYA	32	0,34
13	PATILLA	50	0,53
14	PIÑA	12	0,13
15	PLATANO	320	3,39
16	SORGO	19	0,20
17	YUCA	450	4,76
		9.448	100,00

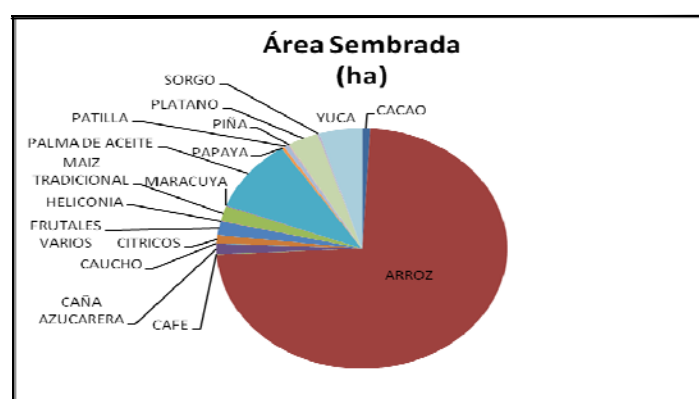


Figura 17. Distribución de los cultivos del Municipio de Yopal

En la actualidad no existe una vocación agrícola definida, pero las directrices regionales incluyen al cultivo del caucho como una apuesta productiva para la Orinoquia, considerándose que hay potenciales técnicos y demanda de producto a nivel nacional e internacional. En Colombia se importa el 97% de la demanda de caucho natural.

Para la implementación de cultivos de caucho en el municipio de Yopal, deben tratarse los aspectos sociales y culturales en torno a al cultivo de forma progresiva con serios programas de capacitación y transferencia de tecnología.

4.6. DEBILIDADES OPORTUNIDADES FORTALEZAS Y AMENAZAS PARA LA IMPLEMENTACION DE NUEVOS CULTIVOS DE CAUCHO EN EL MUNICIPIO

DEBILIDADES	FORTALEZAS	AMENAZAS	OPORTUNIDADES
Baja organización de la cadena de caucho en el municipio de Yopal y de las comunidades rurales.	Características Agroclimáticas ideales para el establecimiento del cultivo de caucho	El cambio climático mundial.	Mercados potenciales para la comercialización de la producción de cucho natural obtenida en el municipio
Poca disponibilidad de información y conocimiento de los aspectos relacionados con el cultivo de caucho	Oferta de suelos óptimos para el desarrollo del cultivo de caucho	La implementación de paquetes tecnológicos de producción incompatibles con las condiciones ambientales del municipio.	Diversidad de incentivos y financiamiento al sector forestal en el Municipio y/o Departamento
Mínima organización de la comunidad rural	Disponibilidad de infraestructura vial y aérea.	El incremento y el desequilibrio ambiental generado tras el boom petrolero.	Implementación de Zonas francas en el municipio
Tenencia de la tierra caracterizada por un monopolio excesivo en pocas manos.	Disponibilidad de materiales y/o clones altamente productivos y tolerantes	Los conflictos generados por la presencia de grupos armados que afectan a la sociedad y el medio ambiente	Proyección vía Yopal - Orocué (Rio meta) - Orinoco.

5. CONCLUSIONES

- El municipio de Yopal presenta las condiciones agroclimáticas ideales para el establecimiento del cultivo de caucho, resaltando una temporada de sequia bien marcada (3 meses); importante en la fenología del cultivo.
- El municipio presenta una alta gama de unidades de suelo clasificados entre las clases IV a VIII con usos potenciales como Bosque productor- Protector, bosque protector, Cultivo denso, Cultivo limpio, Sistema Agroforestal, sistema agrosilvoagícola, sistema silvoagícola, sistema silvopastoril.
- La clase IV subclase s de la clasificación agrologica del municipio, son los suelos con mayores aptitudes para la implementación de cultivos de caucho y se encuentran localizados en piedemonte, valle de ríos y algunas sabanas altas.
- La poca cultura cauchera del municipio y baja área sembrada es factor determinante para que no haya una agremiación conformada a nivel municipal, sin embargo a nivel departamental existe la Asociación de Caucheros de Casanare quienes lideran el sector cauchero del municipio y el departamento.
- El Municipio está a 350 km del principal comprador de caucho, lo que hace esta zona muy atractiva para el establecimiento de nuevos cultivos.

Existen incentivos y mecanismos de financiación a nivel nacional (ICR, AIS, IAT, CIF) y los respaldos financieros FAG; Y el Municipio cuenta con otros incentivos adicionales como el ICR complementario y crédito IFC a tasa de 12% anual, la más baja del mercado, adicionalmente el respaldo financiero

adicional FAG-CASANARE que respalda el 20% que no cubre el FAG nacional.

- Actualmente el Municipio cuenta con buena infraestructura vial y aérea para la comercialización de insumos agrícolas y productos del caucho natural.
- A nivel general los procesos de asociatividad son muy débiles, resaltando las JAC en las veredas como principal órgano de organización campesina, no existe una organización de productores fuerte en el Municipio.
- La comunidad del municipio de Yopal por ser ancestralmente ganadera, no presenta un significativo conocimiento y desarrollo agrícola en general.
- La vocación agrícola de los productores y medianos productores de Yopal, es ganadera y arrocerá principalmente, sin embargo no deja de ser atractivo el cultivo de Caucho para los inversionistas debido a las ventajas comparativas que presenta en Municipio.

BIBLIOGRAFIA

Agenda Ambiental Municipio de Yopal, (2007). Unión Temporal Visión Yopal. Yopal – Casanare, Mayo

Candelo, Ricardo. (1997). Perspectivas Económicas para el Cultivo del Caucho. Serie Técnica No. 36. CONIF.

Cárdenas, Cándelo *et al* (1997). Perspectivas económicas para el cultivo del caucho.

CONIF. (1997). Zonificación de áreas aptas para el cultivo del caucho en Colombia.

Escobar Acevedo Carlos Julio, Osorio Moreno Victoria Eugenia. El Cultivo del Caucho (*Hevea brasiliensis muell*) en Agroforestería en el piedemonte amazónico. Cartilla Divulgativa. Corpoica- Pronnata. Florencia Caquetá. 21p.

Departamento Nacional de Planeación. (2009). Análisis de cadenas productivas, generalidades de la Cadena Petroquímica-Caucho. Santafé de Bogotá.

FedECAUCHO. Caucho Natural. Módulos Técnicos.

Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. El cultivo del caucho.

Fonseca, Sandra Lorena. (2009). Agenda prospectiva de investigación y desarrollo tecnológico de la cadena productiva de caucho natural y su industria en Colombia. Universidad nacional de Colombia –Biogestión-Minagricultura. Abril 1, 30

Gerencia de Proyectos Productivos. (2009). Alcaldía de Yopal. Informe de gestión.

Gobernación de Cundinamarca. (2005). El Caucho una Oportunidad de Valor Agregado septiembre, 19.

González, D.V. (2003). Los Productos Naturales No Maderables (PNNM): Estado del arte de la investigación y otros aspectos. Biocomercio Sostenible, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos "Alexander von Humboldt". Bogotá, Colombia, 77

IICA. Acuerdo Sectorial de Competitividad. Cadena Productiva del Caucho Natural y su Industria.

La cadena de caucho en Colombia. (2005). Una Mirada Global de su estructura y Dinámica 1991 -2005. Documento de Trabajo No. 63. Ministerio de agricultura y Desarrollo Rural. Observatorio Agrocadenas Colombia. Bogotá, Marzo, 38.

Martinez Garnica, A y Garcia Rubio, F. (2006). Investigaciones en el Cultivo de caucho en la Orinoquia y norte amazónico. Boletín de investigación No. 4. Corpoica –Pronnata, 75.

Martinez Garnica, A y Garcia Rubio, F. (2006) Sistemas agroforestales con Caucho: Alternativa Sostenible para la Orinoquia Colombiana. Volumen 4 No. 4, Corpoica

Minagricultura. (2002). Acuerdo Sectorial de Competitividad de La Cadena Productiva del Caucho Natural y su Industria. Bogotá, noviembre 21.

Ortiz F. Informe de mercados: (2001). Caucho Natural. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, Colombia, 11

Plan de Desarrollo Municipal (2008) "Yopal Vive el Cambio" 2008-2011. Acuerdo Concejo Municipal. Yopal –Casanare.

Plan de Ordenamiento Territorial M de Yopal, Acuerdo 021 –(2000) Concejo Municipal. Yopal – Casanare