Caracterización ocupacional

El Caucho Natural











Ministerio de la
Protección Social
SERVICIO NACIONAL
DE APRENDIZAJE







El Caucho Natural

CARACTERIZACIÓN OCUPACIONAL

SENA

Servicio Nacional de Aprendizaje



Caracterización Ocupacional

El Caucho Natural

Bogotá, Colombia, noviembre de 2006

Copyright @ Servicio Nacional de Aprendizaje SENA

ISBN: 978-958-12-0144-1

Servicio Nacional de Aprendizaje SENA

Dirección del Sistema de Formación para el Trabajo

Caracterización Ocupacional del Caucho Natural

SENA, noviembre de 2006

106 páginas

Todos los derechos reservados, Servicio Nacional de Aprendizaje SENA 2006.

Prohibida la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier procedimiento (Gráfico, electrónico, óptico, químico, mecánico, fotocopia, etc.) y el almacenamiento o transmisión de sus contenidos en soportes magnéticos, sonoros, visuales o de cualquier otro tipo, sin permiso previo y por escrito del SENA.

República de Colombia

Ministerio de Protección Social

Servicio Nacional de Aprendizaje



Caracterización Ocupacional del Caucho Natural

Darío Montoya Mejía
Director General SENA

Juan Bayona Ferreira
Director Sistema Nacional de Formación para el Trabajo

José Ignacio Orozco Martínez
Coordinador Grupo de Normalización
Dirección General

Fernando Cabrales Cañizares
Profesional Grupo Normalización
Dirección General

Mauricio Parra
Director Regional Cundinamarca

Leonora Barragán Bedoya
Subdirectora Centro de Atención al Occidente de Cundinamarca

Fabio Mauricio Leiva Sánchez
Metodólogo Centro de Atención al Occidente de Cundinamarca

Junta Directiva Mesa del Caucho Natural

Presidente
Hernán Hernández
Director Asohesan

Vicepresidente
Tomás Henao
Fedecaucho

Vocal
Julio César Alzate
Asocolcaucho

Vocal
Pablo Emilio Pineda
Asoheca

Vocal
Rodrigo Echeverry
Caucho Par

Milton Antonio Camacho
Consultor, investigador principal

Agradecimientos especiales

La Mesa Sectorial del Caucho expresa sus agradecimientos a gremios, empresarios y trabajadores del sector, por su valioso aporte, facilitando su información y experiencias para el desarrollo de la investigación que permitió construir la caracterización ocupacional del sector del caucho.

Contenido

PRESENTACIÓN 11

INTRODUCCIÓN 13

1. ENTORNO OCUPACIONAL 17
   - 1.1 El empleo en la agroindustria del sector cauchero 17
   - 1.2 Productividad laboral en la cadena caucho 19

2. ENTORNO TECNOLÓGICO 23
   - 2.1 Entorno internacional 23
   - 2.2 Entorno colombiano 24
   - 2.3 Tecnología generada en el país 26
   - 2.4 Tecnología en el cultivo del Caucho Natural 30
   - 2.5 Establecimiento del cultivo del caucho 33
   - 2.6 Manejo integrado de enfermedades y plagas 37
   - 2.7 Aprovechamiento del cultivo y beneficio del látex del caucho natural 39
   - 2.8 Beneficio del látex del Caucho Natural 41
   - 2.9 Situación actual del cultivo de caucho 42
   - 2.10 Visión de la cadena productiva del Caucho Natural y su industria 44

3. ENTORNO ORGANIZACIONAL 47
   - 3.1 Federación Nacional de Productores de Caucho Natural de Colombia (Fedecaucho) 47
   - 3.2. Metas de Fedecaucho 50
   - 3.3 Asociación de Reforestadores y Cultivadores de Caucho del Caquetá (Asoheca) 51
   - 3.4 Forma de organización de las Asociaciones 52

4. ENTORNO ECONÓMICO 55
   - 4.1 Importancia económica del Cultivo del Caucho 55
   - 4.2 Importaciones de caucho natural 1970-1994 55
   - 4.3 Tecnología generada en el país 56
   - 4.4 Historia e importancia 57

5. ENTORNO EDUCATIVO 65
5.1 Programas de investigación y fomento en Colombia 65

6. TENDENCIAS O PROYECCIONES 71
6.1 Tendencias del Caucho Natural en Colombia 71
6.2 El cultivo del caucho en la zona cafetera 72
6.3 Usos del Caucho Natural 73
6.4 Principales industrias manufactureras 74
6.5 Evaluación de la calidad 78

ANEXOS 79

Anexo 1.

Clones de caucho existentes en Colombia 79
Jardínes clonales de caucho en Colombia 80

Anexo 2.

Ley 686 de 2001 (Agosto 15) 81
Decreto número 3244 de 2002 (diciembre 27) 85

Compilación bibliográfica 89

Índice de tablas

Tabla 1.
Empleo generado por la agroindustria en Colombia, 2002 17
Tabla 2.
Empleo directo generado por las cadenas agroproductivas en Colombia, 2002 19
Tabla 3.
Áreas sembradas con caucho en Colombia 24
Tabla 4.
Zonas aptas para el cultivo de caucho en Colombia 25
Tabla 5.
Producción de caucho por hectárea (Kg/ha al año) 26
Tabla 6.
Distribución del uso del caucho natural a nivel mundial 42
Tabla 7.
Importaciones colombianas de caucho natural años 1999-2004 55
Tabla 8.
Importaciones colombianas de caucho natural año 2004 56

Índice de gráficos

Gráfico 1
Productividad laboral de la agroindustria 18
Gráfico 2
Forma de organización de las Asociaciones 52

PRESENTACIÓN

Todos los temas que a continuación se tratarán, sin duda están enmarcados dentro de la visión de *cadena* como estrategia actual del Estado en el manejo político pecuario del sector primario y de la agroindustria y de la industria.

La Cadena Productiva del Caucho es parte fundamental de la estrategia implementada por el gobierno nacional, consciente de la necesidad prioritaria de reactivar el campo y fortalecer el sector rural colombiano, ha desarrollado e implantado una política sectorial acorde a los nuevos retos de la globalización e internacionalización de la economía, para lo cual se vienen diseñando diferentes estrategias que le permitan a los productos agrícolas, forestales, agroforestales y/o silvopastoriles generar alto valor agregado sostenible para ser competitivos y poder ofertar productos transables manufacturados y procesados en los mercados nacionales e internacionales, en el corto, mediano y largo plazo.

Visión Estratégica de Cadena, permite una identificación de las principales limitantes, debilidades, amenazas, oportunidades, fortalezas y conflictos, a lo largo de los diferentes eslabones y actores de la Cadena Productiva en los cuales participa un producto agropecuario o forestal hasta llegar al consumidor final, con buenas características y especificaciones de calidad y buen precio, con producción, productividad y rendimientos sostenibles y competitivos.

El cultivo del caucho natural (*Hevea brasiliensis*) y su proceso de transformación agroindustrial es una cadena que presenta grandes potencialidades agroecológicas en el país, genera empleo rural productivo, construye capital social, es fuente de captura de Carbono y sumidero de $C0_2$, cumple la función reforestadora protectora-productora en cuencas y subcuencas hidrográficas y es un cultivo de desarrollo alternativo en áreas de cultivos ilícitos.

Por lo anterior, se tuvo en cuenta para vincularla en este proceso de encadenamiento dinámico productivo y, por ello durante el transcurso del año 2001 se desarrollaron una serie de aproximaciones, consultas y reuniones con los actores privados, públicos, gremios de la producción de caucho natural e industriales.

El día 30 de octubre de 2001, se firmó la "Declaración de Voluntades para el Estudio, Formulación y Concertación de una Propuesta de Acuerdo Sectorial de Competitividad de la Cadena del Caucho Natural y su Industria", documento firmado por el ministro de Agricultura y Desarrollo Rural, el ministro de Desarrollo Económico, el director del Departamento Nacional de Planeación, el director ejecutivo de Corpoica, la directora del Programa Presidencial Plante.

Colombia Siembra Paz, el presidente ejecutivo de Conif, el gerente general de Fedecaucho, el gerente de Suramericana de Cauchos S.A., el gerente de Latexport S.A., el gerente de Propolímeros, el gerente de Productora de Perfiles, Mangueras y Cauchos Ltda, el gerente de Pegantes y Envases, el

gerente de Procaucho S.A., el gobernador del departamento de Santander, un Representante a la Cámara por el departamento de Santander y un Representante a la Cámara por el departamento de Arauca.

En dicha Declaración se ratifica que el mecanismo de los Acuerdos Sectoriales de Competitividad (ASC), se deben adelantar al igual que la consolidación del Comité Técnico de la cadena y la creación del Consejo Nacional Cauchero para la implementación, el desarrollo, el monitoreo y el seguimiento del Acuerdo. El presente documento integra los temas anteriormente mencionados y prospecta una visión de la cadena al año 2020. En el proceso de estructuración de la cadena participaron representantes de todos sus eslabones que a su vez están representados en el Comité Técnico de la misma y en el Consejo Nacional Cauchero actual.

Representantes del Sector Público

Ministerio de Comercio Exterior, Ministerio de Desarrollo Económico, Ministerio del Medio Ambiente, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Departamento Nacional de Planeación (DNP), Sena, Plante, Presidencia de la República, FIP-Plan Colombia, gobernaciones de Cundinamarca, Antioquia, Santander y Caldas.

Representantes del Sector Industrial

Suramericana de Cauchos S.A., Rodimez, PMC, Propolímeros y Asocolcauchos, Ladecol, Irwocol, Siliconas y Elastómeros, entre otras industrias.

Representantes del Gremio

Fedecaucho, Asoheca, Procaucho, Asohesan, Asohecaldas, Mavalle y otras Asociaciones y Comités de Heveicultores a nivel nacional.

Representantes de Institutos y Programas del Sector Público y/o Privado

IFI, Incora, Fondo DRI, Sena, Banco Agrario, Bolsa Nacional Agropecuaria, Finagro, Corpoica, Conif, IBUN, ICIPC, Pronatta, Pademer, Aap, Proexport, Sinchi y Cámara de Comercio de Bogotá.

Universidades Privadas y/o Públicas

Universidades Nacional de Colombia, de los Andes, Distrital, Tolima, Industrial de Santander, Antioquia y Cundinamarca.

Independientes

Investigadores, profesionales y cultivadores independientes.

VOLVER AL INDICE

INTRODUCCIÓN

Colombia es un país de vocación agrícola, cuenta con una producción diversificada, gracias a su situación geográfica hay variedad de climas y recursos naturales, siendo el caucho natural uno de los productos de importancia actual y futura, como renglón de producción; sustitución de importaciones de materia prima, exportación de manufacturas y generador de mano de obra. Teniendo en cuenta lo anterior, este subsector merece la participación del Estado en la formación de talento humano capacitado para dimensionar la importancia del mismo, como producto agrícola competitivo en el ámbito nacional e internacional.

En la actualidad el país no posee una organizada estructura de oferta de formación específica en los temas del caucho natural, la escasa oferta se limita a las salidas estructuradas con los paquetes Curriculares Sena donde el programa ofrece la salida plena como "Trabajador Calificado en el Cultivo del Caucho" con una duración de 1760 horas y tres salidas parciales que se certifican acreditando el trabajador alumno para desempeñarse con eficiencia en trabajos como:

1	Viverista en caucho	384 horas
2	Planificador en caucho en sistemas asociados	276 horas
3	Benefiador y procesador en látex	350 horas

Sin embargo el Sena esta enriqueciendo sus paquetes curriculares y ampliando y fortaleciendo con complementos de formación en transformación de látex "producción de lámina seca y Látex Cremado". A nivel de las universidades, a duras penas, dentro de los programas académicos se incluye como un tema de formación a nivel genérico especialmente en las facultades de Forestal y Agronomía. El Sena cumpliendo con su misión de invertir en el desarrollo social y técnico de los trabajadores colombianos; ofreciendo y ejecutando la formación profesional integral, para la incorporación y el desarrollo de las personas en actividades productivas, implementa el modelo de Formación por Competencias

El papel de formación para el empleo realmente lo han asumido los técnicos que al rededor de dos décadas fueron apoyados por becas y con las experiencias obtenidas en Brasil, Guatemala y África, iniciaron los primeros programas a nivel del Incora y luego los de sustitución de cultivos ilícitos. En estos programas la formación fue directa a los protagonistas cuya gran mayoría son productores de caucho natural, campesinos definidos como pequeños caucheros, distribuidos en varias regiones del país, con ocupación de mano de obra familiar, presentación de cauchos muy heterogéneos no especificados, con destino al mercado nacional de pequeños y medianos manufactureros que dependen del caucho importado por intermediarios, medianos o grandes industriales.

En el mercado mundial del caucho natural empieza a presentarse déficit en la oferta, lo cual incide negativamente en la industria nacional que depende de las importaciones de Guatemala y el sudeste asiático en un 96% del consumo nacional.

VOLVER AL INDICE





1

ENTORNO OCUPACIONAL

SENA

1. Entorno ocupacional

El 92% del empleo generado por las distintas actividades relacionadas con el sector agropecuario, esta explicado por el sector primario, y el restante 8% por la agroindustria. La agricultura es así la actividad con mayor peso en el empleo: participa con el 61%, seguida por la ganadería bovina con el 24%.

1.1 El empleo en la agroindustria del sector cauchero

El sector de la agroindustria del caucho natural en Colombia es relativamente insipiente comparado con el total de la agroindustria, por ejemplo de alimentos, sólo representa el 1,5% de la generación de empleo, estando sólo por encima de la horticultura, cacao, papa, tabaco y panela, tabla 1.

Tabla 1.
Empleo generado por la agroindustria en Colombia, 2002

Cadena	2002	Part. (%)
Textiles y confecciones	120,791	46,2
Cereales de consumo humano	29,702	11,4
Cárnica	15,037	5,8
Lácteos	14,416	5,5
Azúcar	12,278	4,7
Cuero y calzado	11,008	4,2
Forestal-madera	10,115	3,9
Oleaginosas, aceites y grasas	8,388	3,2
Otros	6,930	2,7
Alimentos concentrados y cereales	5,197	2,0
Pesca y acuicultura	4,817	1,8
Arroz	4,023	1,5
Café	3.977	1,5
Caucho	3,806	1,5
Hortofrutícola	3,627	1,4
Cacao	3,127	1,2
Papa	2,215	0,8
Tabaco	1,222	0,5
Panela	666	0,3
Total agroindustria de alimentos	114,402	43,8
Total agroindustria	261,344	100

Fuente: EAM-Dane. Cálculos Observatorio Agrocadenas.

Los sectores asociados a la fabricación de productos fritos empacados de papa, plátano y yuca, fabricación de aceites y grasas y de textiles y confecciones, pese a que han venido presentando ganancias en su participación dentro del total del empleo agroindustrial, presentan tasas de crecimiento negativas en cuanto a generación de empleo. Finalmente, los sectores que se encuentran en una situación de retirada, es decir, aquellos que presentan tasas de crecimiento de empleo negativas, son los productos de molinerías, fabricación de productos de tabaco, curtido y preparado de cueros y fabricación de calzado, productos de madera y fabricación de productos de caucho.

Según la Clasificación de Productos y Materias Primas que realizó el Dane a 5 dígitos para el Observatorio Agrocadenas, y que están directamente relacionadas con el sector agropecuario, se tiene que en general, la actividad agroindustrial se concentra en ocho cadenas, que participan con el 85% del empleo generado por el sector:

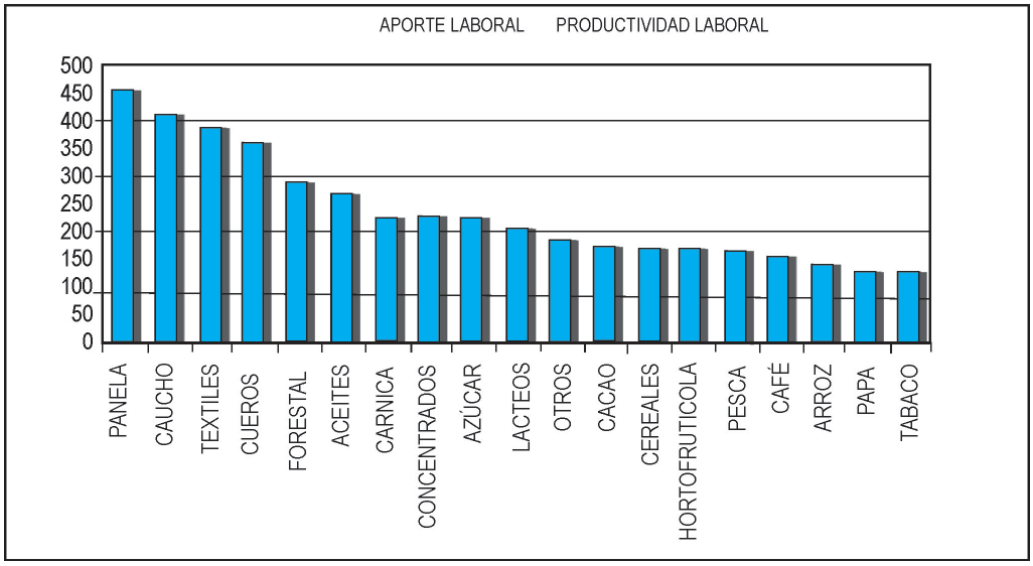
Textiles-confecciones, cereales de consumo humano, cárnica, lácteos, azúcar, cuero y calzado, forestal-madera y oleaginosas-aceites-grasas.

La agroindustria de cuero y calzado aportó el 4,4% de la ocupación agroindustrial, donde la producción de calzado en cuero origina 6.403 empleos que corresponden al 58% de la ocupación de esta agroindustria y al 2% del empleo total agroindustrial.

En general, durante el 2002, 117 establecimientos se dedicaron a la producción de calzado, ocupando en promedio 55 personas, por lo que se considera que la elaboración de calzado corresponde a empresas medianas.

Los sectores con mayores costos laborales son los asociados en su orden: la panela, el caucho y el cuero. En el caucho, la mayor generación de empleo se da en el subsector de llantas con el 33% (1.250 empleos) y artículos y accesorios de caucho vulcanizado con el 34% del empleo (897 empleos).

Gráfico 1
Productividad laboral de la agroindustria



Fuente: EAM-Dane. Agrocadenas.

1.2 Productividad laboral en la cadena caucho

Los indicadores de productividad laboral miden la capacidad de producción por persona ocupada y por el valor que agrega cada trabajador al proceso productivo. La productividad laboral mide cuántos pesos se agregan en el proceso productivo por cada persona ocupada en la actividad industrial y se calcula como la relación entre el valor agregado y el número de trabajadores; el aporte laboral por su parte, establece la capacidad de producción por persona ocupada, calculado como la relación bruta y personal total.

Otra medida de productividad y por ende de competitividad es el costo laboral unitario, el cual refleja el costo acarreado por las empresas para remunerar el trabajo equivalente a la producción de cada trabajador. La dinámica de este indicador evidencia, en términos generales, si el sector productivo está incurriendo en mayores o menores costos laborales por cada unidad de producción. Ver relación.

Tabla 2.
Empleo directo generado por las cadenas agroproductivas en Colombia, 2002

Cadena	Agrícola	Agroindustria	Total
Cárnica	1.020.322	15.037	1.035.359
Café	671.965	3.977	675.942
Panela	333.021	666	333.687
Hortofrutícola	262.738	3.627	266.365
Plátano	182.565		182.565
Cereales de consumo humano	121.206	29.702	150.908
Textil-confecciones	29.323	120.791	150.114
Tubérculos	122.960		122.960
Flores	89.210		89.210
Arroz	66.148	4.023	70.171
Papa	67.696	2.215	69.911
Forestal	47.500	10.115	57.615
Cacao	46.806	3.127	49.933
Azúcar	35.881	12.278	48.159
Oleaginosas, grasas y aceites	31.521	8.388	39.909
Banano	35.182		35.182
Pesca y acuicultura	16.280	4.819	21.099
Tabaco y cigarrillos	14.632	1.222	15.854
Alimentos concentrados y cereales	10.580	5.197	15.777
Otros	7.648	6.930	14.578
Lácteos		14.416	14.416
Cueros y calzado		11.008	11.008
Caucho	1.500	3.806	5.306
Total	3.214.683	261.344	3.476.027

Fuente: Minagricultura, Dane, gremios, agrocadenas.

Para el caso del caucho natural el porcentaje de generación de empleo directo es del 0,2% ubicado como agroindustria con 3.806 empleos y en el sector primario con 1.500 empleos, para un total de 5.306 empleos datos para el 2002 discriminados así:

- Otros tipos de llantas nuevas, de caucho.
  Número de empleos 1.250.
- Neumáticos (cámaras de aire), llantas sólidas (macizas) o tubulares (huecas); bandas de rodadura intercambiables y fajas de protección de los neumáticos (flaps), de caucho.
  Número de empleos 442.
- Llantas de caucho recauchutadas, o reencauchadas.
  Número de empleos 422.
- Artículos de caucho vulcanizado (excepto caucho endurecido), hilos, cuerdas, planchas, hojas, varillas y perfiles.
  Número de empleos 46.
- Tubos, caños y mangueras de caucho vulcanizado sin endurecer, incluso con sus accesorios, codos o racores, reforzados con otro material.
  Número de empleos 165.
- Prendas y accesorios de vestir (incluso guantes) de caucho vulcanizado no endurecido, tejidos de punto, fieltro y tela sin tejer, impregnados, recubiertos con caucho.
  Número de empleos 584.
- Artículos y accesorios de caucho vulcanizado sin endurecer, n.c.p., incluso de caucho celular n.c.p., excepto juguetes y artículos de deporte que se clasifican en el grupo 385 y los artículos de caucho vulcanizado, que constituyan piezas o repuestos de equipos y aparatos, que se clasifican en conjunto con éstos.
  Número de empleos 897.

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

Los cultivos permanentes son más intensivos en el uso del factor trabajo que los cultivos transitorios. Así, los cultivos permanentes generaron el 80% del empleo del sector agrícola, mientras los transitorios tan solo el 20%, además, los primeros utilizaron 0,86 empleos directos/ha/año promedio, 3 veces más que el requerido en los cultivos transitorios (0,26): el 64% del empleo industrial de caucho proviene de Bogotá y Valle del Cauca.

El caucho y en general todos los subsectores, desde el de producción de llantas hasta artículos y accesorios de caucho registran altos costos laborales, sin embargo, en la producción de llantas los altos ingresos obedecen a la contratación de personal calificado por parte de la gran industria, mientras que en la producción de artículos de caucho, los productos en general no registran un importante valor agregado.

Las empresas asociadas a niveles de tecnificación bajos, registran en general costos laborales altos derivados del bajo nivel de tecnificación del proceso y por ende en productos de bajo valor agregado.

VOLVER AL INDICE







2.

ENTORNO TECNOLÓGICO

SENA

2. Entorno tecnológico

2.1 Entorno internacional

Actualmente el caucho natural representa el 40% del consumo mundial de elastómeros (caucho), con una participación de 7'360.000 toneladas. Por primera vez en 20 años, el consumo superó la producción mundial (6'810.000 toneladas) para el año 2001, con un déficit para satisfacer la demanda mundial del orden de 550.000 toneladas.

La situación mundial del cultivo de caucho natural se analizará desde los siguientes puntos de vista: la producción de látex y caucho seco, áreas sembradas, calidades de caucho, usos del caucho natural, consumo, precios, incentivos y fomento y la producción de madera de caucho natural.

Producción de látex y caucho seco

Actualmente hay un área plantada de 9,5 millones de hectáreas con caucho hevea que en el año 2000 tuvieron una producción de 6,8 millones de toneladas de caucho seco, siendo los mayores productores Tailandia (34,4%) del total mundial, Indonesia (22,8%) y Malasia (9%), o sea el 66,2% acumulado. Los demás países produjeron el 33,8% restante [China, India, Sri Lanka (Ceilán), Filipinas, Myanmar (Birmania), Viet Nam, Cambodia, Liberia, Nigeria, Côte d'Ivoire (Costa de Marfil), Zaire, Camerún, Brasil, Guatemala y otros]. América sólo contribuyó con el 2% del total mundial, básicamente por parte del Brasil y Guatemala; Asia el 90% y África el 8%.

Según estimativos del Centro de Investigación y Desarrollo del Caucho de Malasia, la demanda total de caucho pasaría de 14 millones de toneladas en 1985 a 15 y 18 millones para los años 1990 y 2000 respectivamente. La demanda de caucho natural pasaría de 4 millones de toneladas en 1985 a 5 millones en 1990, 6 millones en el 2000 y 7 millones en el año 2005.

A pesar de que el caucho sintético había desplazado al natural, en la actualidad se observa una tendencia a la estabilización en proporción de un 60% de caucho sintético frente a un 40% de caucho natural, gracias a las innovaciones tecnológicas, especialmente por la generalización de las llantas de carcaza radial.

El 67% del consumo mundial de caucho natural se destina a la fabricación de llantas, ya que éste ofrece las siguientes ventajas que no proporciona el caucho sintético: una mayor elasticidad, menor recalentamiento con el rodamiento, mayor resistencia a la torsión, gran poder pegante sobre las fibras textiles y metálicas, proporcionando una mayor agregación y solidez.

La demanda mundial de caucho natural creció el 3,7% por año entre 1982 y 1993 mientras la oferta lo hizo al 3,4%. Se estima que la demanda tendría un incremento anual del 2,2% entre 1989 y el año 2000; el mayor incremento sucedería en los países en vías de desarrollo con una tasa anual del 3,1% con una rápida expansión de sus industrias básicas del caucho.

El consumo de caucho per cápita es: 13 kg en Estados Unidos, 10 kg en los países de la Comunidad Económica Europea y menos de 3 kg en los países del tercer mundo.

El comportamiento de la producción de caucho natural muestra la evolución de la producción desde el año 1987 hasta el año 2000 de los principales países productores; destacándose:

- Asia aporta el 90% de la producción mundial, con una participación de 6'097.000 toneladas.
- Tailandia, Indonesia y Malasia, que son los mayores productores, contribuyen con el 66% de la producción mundial, con un aporte de 4'517.000 toneladas.
- La India y China se proyectan como productores de caucho natural con un aporte de 629.000 y 615.000 toneladas respectivamente.
- Malasia retrocede en el año 2000 como país productor de caucho natural, respecto al comportamiento que representaba en años anteriores; en donde pasó de 1'579.000 toneladas en el año 1987 a 615.000 toneladas en el año 2000.
- Vietnam ha incrementado su participación como país productor de caucho natural en los últimos años, pasando de 55.000 toneladas en el año 1987 a 269.000 toneladas en el año 2000.
- América central y del sur aportan sólo el 2% de la producción mundial, con sólo 134.000 toneladas en el año 2000.
- Solamente nueve países contribuyen con el 89% de la producción mundial de caucho natural.

2.2 Entorno colombiano

La producción nacional proviene del caucho silvestre de la región amazónica y las plantaciones del Caquetá, Meta, Tolima, Caldas, Cundinamarca, Guaviare, Putumayo y Cauca.

El Incora inició el programa heveícola en 1964 en el departamento del Caquetá, contando con 350 ha. en plena explotación (255 en La Mono y 95 en Maguaré) por parte de 45 familias campesinas. Además, entre 1985 y 1994 se sembraron 6.096 ha. nuevas, en los departamentos del Caquetá, Meta, Antioquia, Guaviare, Putumayo, Santander, Vaupés y Nariño.

Tabla 3.
Áreas sembradas con caucho en Colombia

Departamento	Área antes 2005	Siembras 2005	Meta siembra 2006
Antioquia	879	602	1,060
Arauca	67	0	0
Bolívar	50	0	100
Boyacá	50	0	0
Cundinamarca	281	30	350
Casanare	60	10	30
Caldas	578	100	100
Cauca	120	0	0
Caquetá	4,670	8	1,000
Córdoba	30	356	720
Guaviare	652	120	772
Meta	1,438	70	0
Norte Santander	165	0	0
Quindío	2	0	0
Santander	1,794	1,685	1,200
Tolima	160	50	200
Putumayo	1,226	0	1,0
Total	12,222	3,031	6,532

Fuente. Secretario técnico de la cadena de caucho.

Por otra parte, la Federación Nacional de Cafeteros (Fedecafe), promocionó la siembra de 1.714 ha. entre 1988 y 1994 en los departamentos de Caldas, Tolima, Cundinamarca y Cauca principalmente.

La producción actual de caucho natural en Colombia es del orden de las 1.200 ton, de las cuales el Caquetá aporta 800; las 400 restantes proceden del Meta, Tolima, Putumayo, Caldas, Guaviare, Cundinamarca y Antioquia.

De acuerdo con el precio promedio vigente en 2004 de $1.600 kg de lámina, $1.000 kg de ripio y $1.200 kg de látex centrifugado, a nivel de finca, la producción nacional de caucho natural tuvo un valor aproximado de $ 1.448 millones.

Como resultado de los incentivos el área ha venido aumentando paulatinamente, en 1999 el área sembrada alcanzaba 7.757 ha, el 51% en Caquetá. Durante el año 2005 se sembraron 3.031 nuevas ha. distribuidas en Santander, Antioquia y Córdoba, principalmente. La meta para el 2006 es de 6.532 ha. más, que de cumplirse alcanzará casi tres veces el área sembrada.

Estos incrementos, aunque importantes dada el área actual, resultan marginales si se tiene en cuenta la disponibilidad de tierras aptas para el cultivo del caucho en Colombia. En el país existe un área muy extensa susceptible de ser explotada mediante el cultivo del árbol de caucho. Según un estudio realizado por Conif y el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, en Colombia existen 263.000 hectáreas potenciales óptimas para el cultivo del caucho, tanto por condiciones climáticas como de suelos, y hasta 900.000 ha. si se consideran algunas regiones en que las condiciones del suelo no son tan buenas. Más del 90% del área se encuentra localizada en la Orinoquia y la Amazonia en la tabla 4 se presenta la distribución de estas zonas.

Tabla 4.
Zonas aptas para el cultivo de caucho en Colombia*

Departamento	Zona	Hectáreas
Nororiente del departamento		
Tolima	Occidente de Ambalema Centro Sur del Departamento Occidente de Medellín Occidente de Bolombolo,	630
Antioquia	Amaga, Venecia, Heliconia. Norte del Perija Nororiente de la Jagua de Ibirico y suroriente de	16,734
Cesar	Becerril.	1,880
Norte de Santander	Cúcuta y El Zulia.	31,930
Guaviare y Guaina	Sur del río Guaviare, San José del Guaviare y Occidente de Puerto Inirida.	212,000
Subtotal suelos con buenas condiciones para el cultivo		263,174
Centro del departamento		
Antioquia	Alrededores de Heliconia, occidente de Medellín, Norte del Perijá.	6,800
Cesar	Oriente de Casacara y Becerril. Suroriente del Vichada.	16,300
Orinoquía	Ríos Guaviare, Vichada y Orinoco.	603,400
Subtotal suelos con algún grado de restricción		626,500

Fuente. Conif- Minagricultura. “Zonificación de áreas aptas para el cultivo del caucho en Colombia”.1997.

En cuanto al rendimiento, al igual que con cualquier producto de plantación, depende de la edad de los árboles. En la tabla 5 se presentan los rendimientos que se obtienen en Colombia de acuerdo a la edad de los árboles. En el país el rendimiento promedio se ha visto castigado por la explotación de plantaciones muy viejas, un manejo poco adecuado de la explotación, además de la falta de criterio técnico en el establecimiento de las plantaciones en el pasado.

En estos aspectos se ha venido mejorando, adicionalmente se está promoviendo una mejor selección de los clones para las condiciones propias de cada región en las nuevas plantaciones, por lo que se esperaría que ha futuro se presentaran mejoras en las productividad.

Tabla 5.
Producción de caucho por hectárea (Kg/Ha al año)

Año	Lámina	Ripio	Total
1	255	45	300
2	425	75	500
3	680	120	800
4	850	150	1,000
5	1,105	195	1,300
6	1,360	240	1,600
7	1,360	240	1,600
8	1,360	240	1,600
9	1,360	240	1,600
10	1,530	270	1,800
11	1,360	240	1,600
12	1,360	240	1,600
13	1,360	240	1,600
14	1,360	240	1,600
15	1,360	240	1,600

Fuente: Plan quinquenal de desarrollo heveicola colombiano.

*Año 1 hace referencia al primer año de producción y así sucesivamente.

2.3 Tecnología generada en el país

Actualmente, con la participación de entidades como Corpoica, Mavalle, Instituto de Biotecnología de la Universidad Nacional (IBUN), Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas (Sinchi), Asoheca; Sena y algunas asociaciones regionales de productores de caucho, se dispone de un «paquete tecnológico», que incluye no sólo los aspectos referentes a la agronomía del hevea sino también a la tecnología del caucho, hasta obtener el producto listo para su comercialización. Este proceso involucra el manejo de semilleros, viveros y jardín clonal, injertación, comportamiento de clones, selección de áreas potenciales, preparación del terreno y siembra, fertilización durante el período de instalación, cultivos intercalados y de cobertura, sistemas agroforestales y silvopastoriles, control de plagas y enfermedades, sistemas de sangría, obtención de caucho laminado mediante coagulación del látex con ácido, obtención de caucho granulado y crepé a partir de coágulos de taza, cauchos secundarios o ripio procedentes de fondos de taza o "chipas" y cintillas de coagulación o «sernamby», látex cremado al 60% y comercialización de la producción.

* Se refiere a las zonas con tierras que cumplen con condiciones técnicas para el cultivo, además no presentan riesgo de propagación del mal suramericano de la hoja.

Planta Piloto Asoheca

Se destaca el avance de Asoheca con la puesta en marcha de la planta procesadora de coágulos en la producción de caucho prensado tipo Asoheca de 33,3 kilos (ver fotografías).



Planta de secado y producción de caucho Crepe Mavalle S. A. Puerto López, Meta.

Sin lugar a dudas es uno de los desarrollos más interesantes y serios de la industria en responsabilidad del doctor Carlos Alberto Pérez, en proceso de látex coagulado con avance reciente en la construcción de planta para proceso, con túnel de secado, con carros alimentadores y dos crepadoras intermedias, ver fotografías.









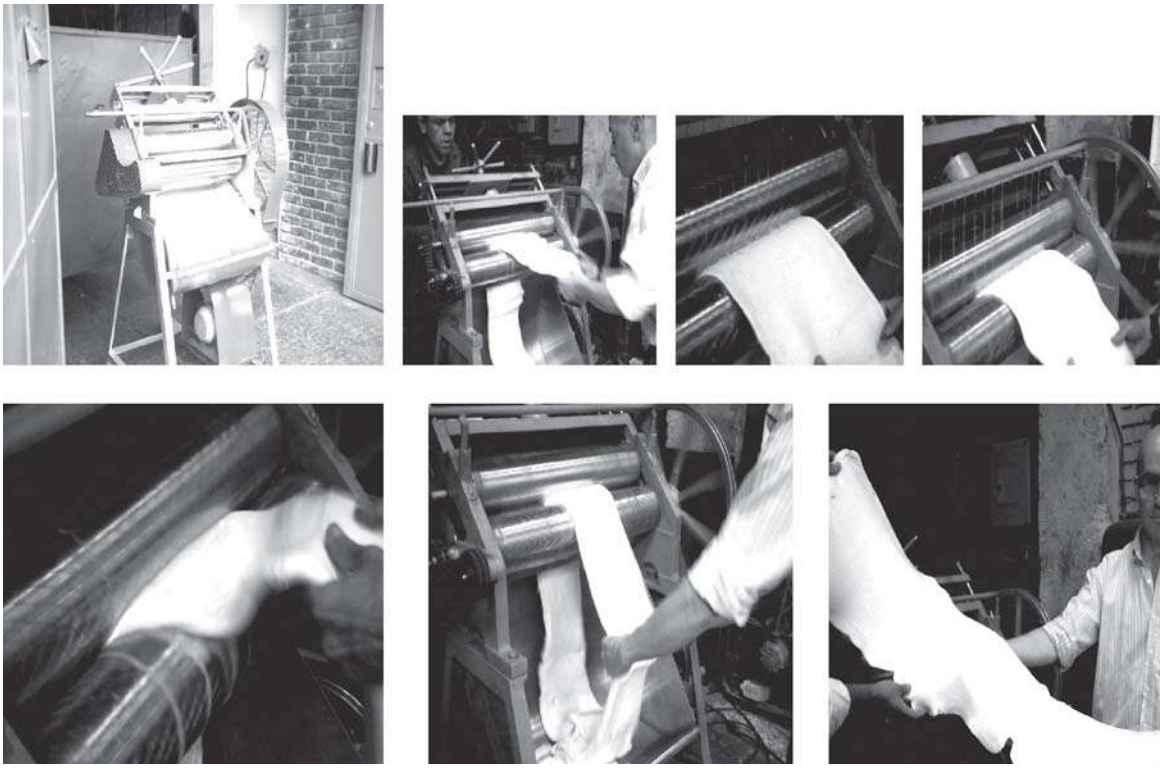







Laminadora modelo Inoxi LHE-01

Producto de los resultados del proyecto Sena-048, se desarrolló como Innovación Tecnológica una Máquina Laminadora Tipo Robusta con capacidad de proceso de 500 láminas/día, para la producción de lámina seca a nivel de Cundinamarca y el país. El prototipo está en proceso de socialización y de masificación y ha tenido una excelente aceptación. Otro desarrollo interesante en Innovación Tecnológica que aporta la ejecución del proyecto financiado con parte de recursos de Ley 344 y que se adelanta en la zona del Magdalena Centro de Cundinamarca.



Innovación tecnológica Proyecto Ley 344 convenio Sena-Secab - Fedecaucho 048

2.4 Tecnología en el cultivo del Caucho Natural

Material genético del caucho

El caucho natural (*Hevea brasiliensis*) se multiplica por medio de injertos, de clones seleccionados y probados en las diferentes zonas potenciales para el cultivo del caucho en el país, teniendo en cuenta algunas características como: precocidad, alta producción, resistencia a plagas, enfermedades y al viento, calidad del látex y rusticidad entre otras.

Selección y mejoramiento del caucho Hevea

El objetivo de la selección en heveicultura es poner a disposición de las plantaciones, ya sean industriales o de pequeños propietarios, material vegetal con las características agronómicas más eficientes y adaptadas a las condiciones del medio ambiente y de uso. En este sentido se han trabajado dos líneas de desarrollo principales: a) los mayores rendimientos (asiáticos) y b) la resistencia al hongo *Microcyclus ulei* (Brasil).

Las características que interesan a las plantaciones de caucho son:

- Crecimiento rápido durante la etapa improductiva, permitiendo reducir el período no productivo.
- Un inicio de producción más rápido o precocidad.
- Un alto nivel de producción por hectárea, que se obtiene por un rendimiento elevado por árbol, una buena homogeneidad de la plantación y una resistencia del material vegetal a los factores destructivos tales como vientos, o limitantes de producción (sequías, mala regeneración de la corteza, enfermedades de las hojas).
- Un alto nivel de producción por sangrador, alcanzado por la puesta en práctica de sistemas de sangría que respondan a los imperativos económicos de cada país productor.

Características de los clones seleccionados

FX 3864 (PB 86 x FB 38)

Originario del Brasil, Fordlandia. Ramificación escasa, poco follaje, ramas hacia arriba, muestra ostensiblemente la deficiencia de magnesio, susceptible a costra negra, resistente al mal suramericano de las hojas. Produce látex estable, con un contenido promedio del 31,5% de caucho seco (DRC).

En la granja Paraguaicito (Quindío) a 1.250 msnm, a los seis años de edad alcanzó una circunferencia promedio de 45,1 cm. y un 58,5% de la población en sangría. Es el clon de mejor comportamiento, tanto en la zona cafetera como en el Caquetá y Magdalena Medio, por lo cual debe tomarse como testigo para las evaluaciones futuras de clones promisorio.

FX 4098

Originario del Brasil, Fordlandia. Resistente al mal suramericano de las hojas. Ha dado excelentes resultados en Guatemala en regiones de bosque húmedo tropical (bh-T), especialmente en la costa norte, razón por la cual ha sido ampliamente recomendado para su desarrollo en Colombia.

IAN 710 (PB 86 x F 409)

Originario del Brasil, Instituto Agronómico do Norte. En el Brasil es menos vigoroso que el IAN 873, sin embargo en la Granja Paraguaicito (Quindío) fue el más vigoroso, a los seis años de edad alcanzó una circunferencia promedio de 47,4 cm. y un 67,2% de la población en sangría, no muestra la deficiencia de magnesio, resistente al mal suramericano de las hojas. Es buen productor de semilla. Produce látex estable, con un contenido promedio del 31,3% de caucho seco (DRC).

IAN 713 (PB 86 x F 409)

Originario del Brasil, Instituto Agronómico do Norte. Su madera es quebradiza, poco resistente al viento, aunque había demostrado resistencia al mal suramericano de las hojas ha empezado a ser susceptible en la Guayana Francesa, causando muerte descendente.

IAN 873 (PB 86 x FA 1717)

Originario del Brasil, Instituto Agronómico do Norte. Muy vigoroso, muestra poco la deficiencia de magnesio, susceptible al chancro del tronco en jardín clonal y plantaciones jóvenes bajo las condiciones de la zona cafetera, resistente al mal suramericano de las hojas, aunque últimamente ha mostrado susceptibilidad en la Guayana Francesa. Produce látex estable, con un contenido promedio de 32,7% de caucho seco (DRC).

En la Granja Paraguaicito, a los seis años de edad alcanzó una circunferencia promedio de 46,0 cm y un 63,2% de la población en sangría.

GU 198

Originario de Guatemala. Posee cierta resistencia al mal suramericano de las hojas (*Microcyclus ulei*). Tiene una capacidad de producción de 2.500 kilos por hectárea de caucho seco, razón por la cual ha sido recomendado para su siembra en el país.

Rrim 600 (TIR 1 x PB 86)

Originario de Malasia, Rubber Research Institute of Malaysia. Inicia sangría a los 5,5 años. A pesar de tener una excelente producción por árbol, el rendimiento por hectárea decae rápidamente y resulta inferior al GT 1 debido a su sensibilidad a la caída por el viento. Tiene poco follaje. Su producción es de 18 ton/ha en 10 años de explotación, su vida productiva es de 25 años.

Es tolerante al mal suramericano de las hojas, sensible a muerte descendente y altamente susceptible al mal rosado. Produce látex estable, con un contenido promedio del 32,9 % de caucho seco (DRC).

GT 1 (Clon primario)

Originario de Java, Gondang Tapen. Es de crecimiento rápido y productivo, precoz, productividad de 2.500 Kg/ha/año a los 15 años y 3.000 kg a los 20 años con una densidad de 400 árboles/ha, no es sensible al viento, tolerante al moldeo, susceptible a muerte descendente, medianamente sensible a enfermedades del panel, puede presentar necrosis del tronco, resistente a incisión seca.

Entra en producción a los 5,5 años, producción acumulada a los 10 años de 7 ton/ha, producción acumulada de 10 años de explotación plena 20 ton/ha, duración de explotación 30 años.

PB 260 (Clon primario)

Originario de Malasia, Prang Besar. Clon primario seleccionado por su alta producción, puede alcanzar un promedio de 2.500 kg/ha/año de caucho seco. Susceptible al mal suramericano de las hojas, por lo cual solamente se puede sembrar en áreas de escape. Produce látex estable, con un contenido promedio del 34,9 % de caucho seco (DRC).

Métodos de propagación

Germinador (semillas para patronaje) dado que las semillas del caucho hevea pierden su poder de germinación en pocas semanas (3 semanas a 1 mes), por su alto contenido de aceite, es importante recolectarlas y ponerlas a germinar tan pronto como sea posible, después de haber caído del árbol.

Las camas de germinación estarán conformadas por una era de aproximadamente un metro de ancho y el largo que se requiera. Es importante aclarar que las eras de germinación deben ser construidas en el mismo lugar donde se va a instalar el vivero y cuente con abundante agua. Estas eras se delimitan con material obtenido en la misma zona, como guadua o madera y constituidas por tierra ligera, arena, aserrín de madera fresco, cascarilla de arroz o suelo arenoso, de 10 cm de espesor. Las semillas se deben colocar acostadas y se tapan ligeramente con el mismo sustrato. Un buen sustrato debe conservar la humedad, permitir una germinación más uniforme y evitar el daño de las raíces en el momento de arrancar las plántulas para el transplante. Se debe instalar un germinador de 200 m^2 por cada hectárea de vivero a establecer. Estas eras se deben cubrir con un umbráculo de hojas de palma, ramas, pasto, hojas de plátano o polisombra, localizado a 1,5 metros de altura y sostenido por postes de madera o guadua.

La densidad de siembra es de 1.000 semillas por metro cuadrado, es decir por cada metro cuadrado se necesitan 5 kilos de semilla (cada kilo contiene de 200 a 300 semillas). El porcentaje de germinación esperado es del 60% para semillas almacenadas y del 80% para semillas frescas.

Si se riega a mañana y tarde se asegura una germinación que empieza a los 8 días después de la siembra. La primera manifestación de la germinación se observa por la apertura del opérculo en donde aparece una radícula blanca rodeada de pequeños puntos igualmente blancos.

Las semillas germinadas se deben examinar diariamente desde cuando abre el opérculo hasta la aparición de la radícula, se arrancan y en un saco húmedo se trasladan al vivero.

Para la instalación de una hectárea de vivero en tierra se necesita un germinador de 200 m^2 y una tonelada de semilla; para una hectárea de vivero en bolsa se requiere un área de 400 m^2 de germinador y dos toneladas de semilla.

Jardín Clonal. Es el sitio en el cual se reproducen los clones seleccionados para el establecimiento de la plantación. Generalmente se instala cerca al vivero. Un jardín clonal clásico se instala a 1 x 1 m, con una densidad teórica de 10.000 plantas por hectárea, y real de 8.000 plantas, por las calles y caminos que se deben dejar. El jardín clonal requiere un buen mantenimiento, con limpias, podas, fertilizaciones, control de plagas y enfermedades.

Vivero. El vivero es el sitio donde se colocan las plántulas obtenidas en el germinador, con el fin de producir los "patrones" sobre los cuales se realizan los injertos, con yemas obtenidas del jardín clonal. Esta área debe ser cómoda y lo suficientemente amplia para facilitar las labores de las personas que realizan los injertos. En vivero en tierra la siembra se hace en surcos dobles separados 70 cm, 25 cm entre hileras y 20 cm entre plantas, para una densidad de 90.000 plántulas/ha.

Las plantas deben ser sometidas a una adecuada selección, mediante la práctica de dos raleos. En el primer raleo se elimina aproximadamente el 10% de la población juvenil, quedando solamente 81.000 individuos, operación que se realiza cuando los arbolitos han alcanzado la tercer corona o piso foliar. Cuando éstos han formado la quinta corona foliar se entresaca el 20%, quedando 64.800 arbolitos, de los cuales el 5% no se injerta por defectos propios, quedando al final un total aproximado de 56.000 injertos prendidos, suficientes para plantar en sitio definitivo una superficie de 100 ha.

En vivero en bolsas se utilizan bolsas de plástico negro calibre 4, de 45 cm de altura por 12 cm de diámetro, una vez llenas, con un agujero de 1 cm de ancho en el fondo, las cuales se disponen en doble hilera en tresbolillo, enterradas en una zanja de 30 cm de ancho por 20 cm de profundidad, separadas por una calle de 70 cm.

Injertación. El caucho hevea se propaga de dos maneras: por vía generativa, esto quiere decir por semillas: es el método de reproducción natural. El material vegetal obtenido por este método no alcanza los mismos niveles de producción que con los árboles injertados. Por vía vegetativa: este es el método de multiplicación utilizado a gran escala para el establecimiento de plantaciones, permite reproducir clones de alto rendimiento y resistencia a plagas, a enfermedades y al viento.

El método corriente de injertación en caucho es en forma de lengüeta, yema dormida o «ventana», que se efectúa practicando dos incisiones laterales separadas 1 cm y otra en la parte superior uniendo las anteriores en el tallo del patrón, a 5 cm de altura del suelo. Esta operación se efectúa sucesivamente sobre unos 20 patrones para permitir el escurrimiento de látex antes de introducir los injertos.

El patrón debe tener 4 a 6 meses de edad con un diámetro en la base de 1,5 cm, y de ser posible, la corteza debe estar en un proceso de cambio de verde a castaño.

Si la corteza de la yema a injertar es de color verde (injerto verde), se corta y se elimina la lengüeta de corteza del patrón, de tal manera que le entre luz a la yema injertada, pues en caso contrario se pudre. Si la corteza de la yema es de color castaño, debido a tejido suberizado o muerto (injerto marrón), no es necesario cortar la lengüeta del patrón, ésta queda protegiendo la yema del injerto.

2.5 Establecimiento del cultivo del caucho

Ecología del cultivo

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

La humedad relativa se acepta entre un 60 a 80%. La temperatura media anual está en el rango de 20 a 30°C, con un óptimo de 25°C, y a medida que ésta disminuye por efecto de una mayor altitud el desarrollo es más lento sin alterar la producción, pero demorando el inicio de sangría, lo cual afecta el flujo de caja de un proyecto productivo, por lo cual se recomienda establecerlo a máximo

1.300 msnm. Las zonas para caucho deben contar con más de 1.500 horas de sol por año y vientos inferiores a 50 km/hora.

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

Establecimiento del cultivo

Se debe realizar la toma y análisis químico de muestras de suelo, por lote, en donde se va a realizar el establecimiento del caucho y los cultivos intercalados o arreglos agroforestales. Además, se deben evaluar las características físicas del perfil y del suelo en particular. El asistente técnico debe analizar los resultados y definir las recomendaciones precisas para los planes de fertilización del caucho y los cultivos asociados.

Preparación del terreno

Antes de iniciar la plantación es necesario preparar el terreno y el suelo. Dentro de la preparación del terreno se incluyen las actividades necesarias para eliminar o retirar del área a plantar todos los obstáculos que puedan incidir negativamente en los trabajos específicos de plantar los árboles. Se deben retirar tocones, raíces, ramas gruesas y eliminar las malezas, dejando el campo libre de vegetación leñosa. Esta etapa puede llegar a exigir un trabajo muy intensivo con altos costos, dependiendo todo esto del tipo de vegetación existente. Este trabajo se puede realizar de una manera manual o totalmente mecanizada o por tratamientos químicos o mediante la combinación de los mismos.

Los métodos de preparación y mantenimiento de la plantación deben estar encaminados a:

- Mantener en la superficie del suelo la mayor cantidad de materia orgánica posible.
- Preservar el suelo de la acción directa del sol.
- Preservar el suelo de la erosión.

Cuando el terreno ha sido despejado, es importante que el suelo no se quede mucho tiempo desnudo, ya que los daños debidos a la erosión pueden ser rápidos e importantes. Para evitar estos daños, se siembra una planta de cobertura como el desmodio (*Desmodium ovalifolium*) lo más pronto posible después de la preparación y antes de la plantación de los cauchos. La mecanización más usual en la preparación del suelo, es con la ayuda de un tractor, arados de cincel y equipos adicionales de subsolado si son necesarios.

Se deben realizar además trabajos contra la erosión. En terrenos con pendientes mayores al 5% la siembra de un cultivo de cobertura y la disposición de la plantación con los surcos de árboles atravesados en la pendiente es suficiente. Cuando la pendiente es superior al 25% se debe sembrar en curvas de nivel que pueden ser: curva de nivel simple siguiendo la forma del terreno; curva de

nivel rectificada, en la cual se traza una curva de nivel central y sobre ella se trazan las demás líneas conservando la misma distancia; plantaciones en terrazas individuales.

Trazado y ahoyado

Teniendo el terreno listo para la plantación se procede a trazar los surcos y las líneas rompen fuegos, indicando el sitio donde quedará cada árbol. Estos lotes ya ubicados en el terreno, y en los planos correspondientes, se numeran para su conocimiento posterior preparando las respectivas fichas de archivo donde se registrará el historial del lote plantado: preparación del terreno, suelo, cuidados, fecha de plantación y otros.

Para los terrenos en pendiente, donde es difícil la utilización de equipo mecánico, se procede a preparar el suelo con azadón, abriendo los hoyos con barras, barretones, palas, palines o paladragas. Es importante seleccionar la herramienta más conveniente ya que algunas requieren de menor esfuerzo físico y además son más eficientes. Las dimensiones de los hoyos son de 40x40 cm de boca por 60 cm de profundidad para caucho. Se deben realizar 500 hoyos por hectárea, en donde se establecerá el caucho. La tierra vegetal se echa de un lado y la tierra del fondo de otro, de manera que la tierra vegetal se ponga en el fondo del hoyo y viceversa una vez se siembre el árbol. En un terreno suelto, una persona puede realizar 100 hoyos por día, mientras que en un terreno arcilloso con capa de grava, no se puede exigir más de 70 hoyos por día.

También se pueden abrir mecánicamente, con la ayuda de un tractor con ahoyador. En este caso se debe arreglar el hoyo repicando los bordes de las paredes del mismo. Otro método es el de realizar un arado profundo con subsolador entre 80 cm y un metro de profundidad siguiendo los surcos de plantación, lo cual tiene un efecto positivo en el desarrollo de la raíz principal y el crecimiento de los árboles.

Hay dos sistemas de establecimiento del cultivo del caucho:

Surcos dobles. Una vez obtenido el material vegetal de caucho, se procede a realizar el ahoyado y sembrado del caucho en surcos dobles a 3x2,5x13 m, lo que significa una distancia entre calles de 3 m y entre plantas 2,5 m, dejando una calle de 13 m entre surcos dobles. Esta distribución da un total de 500 plantas por hectárea.

Surcos sencillos. Una vez obtenido el material vegetal de caucho, se siembra a la distancia tradicional de 7x2,8 m. La anterior distancia significa que entre calles hay 7 m y entre plantas 2,8 m, lo cual da una densidad de siembra de 510 árboles por hectárea.

Siembra

Cuando el productor reciba el material vegetal en bolsa, éste lo debe colocar en un sitio de la finca cerca al lugar de plantación y donde se regará dos veces al día (dependiendo del clima), durante el tiempo necesario para el establecimiento de la plantación. Se espera entregar el material con un buen desarrollo del injerto y se siembra cuando tiene de dos a cuatro pisos foliares. El productor debe ir seleccionando las plantas que presentan mejor desarrollo y considerar que el material vegetal está marcado previamente por clase de clon, para evitar problemas de manejo por la mezcla de clones. Una de las grandes ventajas del material vegetal en bolsa es que si éste se recibe en época seca, se puede mantener el material vegetal hasta la época de lluvias. La plantación será mucho más homogénea.

La siembra se realiza al comienzo de la época lluviosa para lograr un mayor prendimiento y éxito de la plantación. Se siembra el caucho en los hoyos previamente realizados, de 40x40 cm de boca y 60 cm de profundidad, teniendo la precaución que la base inferior del injerto quede a nivel del suelo, para así evitar que la deformación normal del tronco en la zona del injerto quede por encima del suelo y así perder espacio aprovechable para la sangría. Además, el injerto debe ser orientado siguiendo el surco para evitar daños en los brotes. Al llenar el hoyo con la tierra se echa poco a poco y se va apisonando para lograr una buena compactación, evitando el daño del cespedón de suelo. Para estimular el enraizamiento, se recomienda aplicar 400 gramos de roca fosfórica por hoyo en el momento de la siembra, esta dosis puede variar dependiendo del análisis químico del suelo.

Se realiza una resiembra cuando se obtenga una pérdida de árboles de caucho plantados igual o superior al 5%. Esta resiembra se realiza a los tres meses de haber plantado. Otra de las grandes ventajas de utilizar material vegetal de caucho en bolsa es que este porcentaje de pérdida es mínimo.

Cuando se reciben plantas injertadas a raíz desnuda o «stumps», procedentes de vivero en tierra, los hoyos deben estar listos y realizar la siembra inmediatamente, con el fin de lograr un buen prendimiento. Se debe contar con un 10% adicional de material para resiembras, que se coloca a enraizar en bolsas con tierra.

Poda de formación

Durante el año de establecimiento se debe realizar la deschuponada, la cual comienza desde el momento de la siembra y consiste en suprimir todos los rebrotes de la planta, diferentes al de la yema del injerto. Una vez se inicia el crecimiento del clon, las yemas foliares se desarrollan tratando de ramificar, siendo necesario suprimir todos los chupones o ramas, hasta los 2 metros de altura, con el fin de conseguir un tronco recto y liso. Esta deschuponada se debe realizar cada 8 días o máximo cada 15, para los primeros seis meses, después se realiza mensualmente.

Si el árbol ramifica naturalmente a los 2 a 2,5 metros de altura, no se toca y se deja a libre crecimiento. Si sobrepasa los 2,5 metros sin ramificar se requiere inducirla, ya que una copa alta está más expuesta a los daños por el viento, y un tronco corto engruesa más rápido que uno largo, obteniéndose así mayor precocidad. El proceso de inducción a la ramificación consiste en suprimir los folíolos de las hojas del último crecimiento una vez estén maduras. En ocasiones se presenta un desequilibrio en la copa, razón por la cual se recomienda cortar algunas ramas, buscando que las restantes queden bien repartidas para formar una copa fuerte, se debe contar con tres a cuatro ramas bien distribuidas en diferente dirección y altura. Como el caucho es un árbol de doble propósito, es decir que sirve como productor de látex y al final del ciclo como productor de madera de calidad, para ser aprovechado por la industria maderera, esta actividad es de suma importancia y deberá ser supervisada por los asistentes técnicos.

Control de malezas

Las malezas compiten con el caucho por el agua, la luz, el espacio y por los elementos minerales. Esta competencia retarda el crecimiento del caucho en los primeros años. Después de la aplicación de herbicidas como el paraquat (gramoxone) o el glifosato (round up), en las dosis recomendadas y preferiblemente con pantallas protectoras, la siembra de una planta de cobertura mejora la calidad del suelo, lo protege contra la erosión y reduce el mantenimiento durante los 3 ó 4 primeros años.

La utilización de la calle con cultivos asociados, dejando 1 a 2 metros a lado y lado de la línea de plantación, mantiene estos espacios libres de plantas perjudiciales al caucho. El mantenimiento de la línea de plantación es indispensable y condicionante en gran parte para el desarrollo del árbol. El control de malezas generalmente se realiza a mano con machete, guadañadora o azadón. Cuando el caucho está pequeño se debe platear cada 3 meses, limpiando un metro de calle a cada lado del surco, para darle luz al caucho. Por otra parte se realizan de 2 a 4 rocerías anuales en el resto de la plantación, para eliminar las plantas arbóreas que le puedan dar sombra al caucho. Cuando la plantación está adulta se cierra el dosel y por consiguiente el control de malezas es menor y más económico.

Fertilización

Se debe diseñar un plan de fertilización. Durante la etapa no productiva (5 a 6 años) el caucho utiliza una gran cantidad de elementos nutritivos para su desarrollo, después gran parte de estos elementos son reciclados por el árbol, al caer las hojas en la defoliación. La nutrición mineral suministrada al suelo tiene dos etapas, la del crecimiento y la de producción.

Durante la fase de crecimiento, el caucho como todos los árboles, requiere de elementos minerales en proporción equilibrada; fuera del fósforo aportado al hoyo en la siembra, los abonos se deben aplicar a las raíces, por lo cual la fertilización se aplica en círculo en la gotera de la corona foliar en las plantas jóvenes. Es recomendable a los seis meses hacer la primera fertilización, y de ahí en adelante cada seis meses hasta el quinto año. Durante la fase de explotación, el crecimiento prácticamente ha terminado, por lo cual las necesidades de elementos minerales son reducidos.

Para corregir las deficiencias de nitrógeno, fósforo y potasio es aconsejable fertilizar con fuentes simples, tales como urea, superfosfato triple y cloruro de potasio. La determinación de las dosis a aplicar depende del tipo de suelo, del clon, de la densidad de siembra, clase de fertilizante y la técnica de cultivo. Para calcular la dosis necesaria se tendrá en cuenta el análisis químico del suelo, la extracción de nutrientes por la planta, el análisis foliar, su sintomatología y pruebas de fertilización, para determinar la dosis más rentable y eficiente.

2.6 Manejo integrado de enfermedades y plagas

El caucho es atacado en sus diferentes fases por enfermedades y plagas, que el agricultor debe aprender a reconocer oportunamente para hacer un control oportuno, con el mínimo uso posible de agroquímicos, antes de que causen daños económicos a la plantación.

Principales enfermedades del caucho

Mal suramericano de las hojas (*Microcyclus ulei*): es la principal enfermedad de caucho en América, llegando a convertirse en un factor limitante para el desarrollo del cultivo. Las condiciones más favorables para el desarrollo de esta enfermedad son: humedad relativa superior al 95% por 10 horas consecutivas, durante un período mínimo de 12 noches por mes y agua libre de rocío sobre las hojas durante 6 horas; el rango óptimo de temperatura para el desarrollo del hongo está entre los 21 y 26°C y las esporas son diseminadas por el viento y la lluvia. Bajo condiciones favorables al patógeno la planta puede perder totalmente el follaje y, en plantaciones adultas de clones susceptibles al ocasionar la enfermedad defoliaciones sucesivas, produce la muerte del extremo de las ramas y posteriormente se produce una muerte descendente, reduciéndose la pro-

ducción de látex. Algunos factores limitantes para el desarrollo de la enfermedad son: humedad relativa inferior al 70%, vientos suaves que secan más rápido las hojas y disminuyen la infección, áreas continentales con humedad relativa del mes más seco del 50 al 65%, especialmente durante el período de defoliación y refoliación, evapotranspiración real superior a 900 mm y deficiencia hídrica durante los meses de refoliación.

Para controlar la enfermedad se ha recomendado utilizar: Control químico, el cual se recomienda hacerlo únicamente en vivero, ya que en las plantaciones establecidas la aplicación periódica de fungicidas a las hojas jóvenes resulta antieconómica. El control químico más promisorio, hasta el presente, consiste en termonebulizaciones con metil tiofanato (cercobin o topsin), 250 g/ha, con el suplemento de benomyl (benlate) 400 g/ha, para controlar la esporulación conidial. Hacer cuatro tratamientos, cada semana después de la refoliación. El control más efectivo y económico consiste en sembrar nuevas plantaciones de caucho en "zonas de escape" o sea aquéllas desfavorables para el hongo y donde el caucho pueda desarrollarse y producir económicamente, como un déficit hídrico anual de 200 a 350 mm distribuidos entre 4 a 6 meses, con caída de las hojas del caucho que ocurra preferencialmente en los tres meses intermedios de este período. Otro factor importante a tener en cuenta es el tiempo en que el folíolo permanece mojado (menos de 6 horas), debido al rocío en la fase de refoliación.

Mal rosado (*Corticium salmonicolor*): Se controla con sulfato de cobre y fungicidas azufrados (calixin).

Mancha areolada (*Thanatephorus cucumeris*): evitar establecer plantaciones donde la refoliación coincida con la época lluviosa; retirar las ramas y partes afectadas de la planta, amontonarlas y quemarlas; el control químico recomendado es la aspersión al inicio y durante la época lluviosa con ridomil y oxicloruro de cobre.

Raya negra, cáncer del panel o gangrena (*Phytophthora palmivora*): para controlar esta enfermedad se deben evitar altas densidades de siembra, no causar heridas al realizar el rayado; controlar periódicamente las malezas y utilizar productos preventivos como benlate, ridomil y fitorax.

Antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*): el control químico recomendado es la base de oxicloruro de cobre.

Principales insectos-plaga del caucho

Hormiga arriera (*Atta* sp): para el control de un hormiguero es necesario eliminar la reina, pues mientras ésta viva el hormiguero continuará. Para su control se utilizan insecticidas a base de clorpirifos (lorsban 2,5%, arrierafin, sumithion), insuflándolos por las bocas del arrieral.

Gusano cachón (*Erinnyis ello*): en caso de ataques severos se pueden utilizar insecticidas biológicos a base de *Bacillus thuringiensis*) como el dipel o el thuricide, o con liberaciones de himenópteros y entomoparásitos (*Trichogramma* sp).

Gusano peludo (*Premolis semirufa*): se ha controlado con insecticidas de contacto.

Comején blanco o termitas (*Coptotermes* sp): el material vegetal sembrado en períodos secos generalmente es atacado por termitas, siendo necesario proteger los «stumps» con un insecticida sistémico como sistemín o dimecrón para destruir los nidos.

2.7 Aprovechamiento del cultivo y beneficio del látex del caucho natural

Aprovechamiento del cultivo

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

Parámetros para iniciar la sangría

El mejor criterio para su iniciación ocurre cuando se encuentra el 50% de los árboles por hectárea con una circunferencia superior a los 45 cm, a un metro de altura del suelo, o sea 5 años después de la siembra. La mejor época para iniciar la sangría está al final de un período seco y no debe coincidir con plena temporada de lluvias ni con la refoliación de los árboles.

Sistema de sangría

El sistema de explotación o sangría, resulta de combinar la forma, la longitud de la incisión, el número de incisiones y la frecuencia de la sangría; la combinación de estos factores determina la intensidad de la sangría. Una vez iniciada la sangría, una plantación puede explotarse durante 25 a 30 años o más. La sangría no dura más de tres horas, después de 3 a 4 horas de escurrimiento se recoge el látex.

El sistema de aprovechamiento recomendado es:

Para los primeros 6 meses de aprovechamiento, se recomienda utilizar un sistema de sangría S/2 d/2. Este sistema consiste en rayar media circunferencia del tronco del árbol, rayando el árbol día de por medio, o sea tres veces por semana un mismo lote de árboles. Este tipo de sangría se hace en forma descendente (de arriba hacia abajo). Se recomienda este sistema de aprovechamiento inicial para que los árboles se acostumbren a la rayada y para que empiece a aumentar la capacidad de exudación de látex. En este sistema un rayador atiende 2 hectáreas de plantación.

Después de los 6 meses de explotación, se recomienda que se implemente el sistema de aprovechamiento S/2 d/3 o d/4. Este sistema consiste en rayar media circunferencia del tronco del árbol, rayando el árbol cada 4 o 5 días, o sea 6-8 veces por mes un mismo lote de árboles. Esta sangría se hace en forma descendente (de arriba hacia abajo). Para este sistema de aprovechamiento se hace necesaria la aplicación de un estimulante llamado comercialmente ethrel, en concentración del 2,5% para los 5 primeros años de aprovechamiento y ethrel al 5% a partir del año sexto de aprovechamiento, el cual prolonga el tiempo de escurrimiento del látex y en consecuencia aumenta transitoriamente la producción de látex por sangría. La mayor producción del árbol implica un alargamiento de la frecuencia entre sangrías para mantener la producción global de la plantación y evitar la sobreexplotación de la misma.

Esta aplicación se debe hacer cada cuatro meses sobre el panel de sangría. Con este sistema de aprovechamiento un rayador atiende 3 ó 4 ha de plantación, lo que significa optimización de la mano de obra.

El aprovechamiento del árbol (rayado) debe hacerse en las primeras horas de la mañana, por ser mayor la producción de látex durante las horas frescas, ya que es cuando hay menos pérdida de agua, penumbra, calma atmosférica y temperatura baja, propiciando una buena hidratación de los tejidos y una presión interna más fuerte de los vasos laticíferos.

Equipo para la apertura de paneles

- Una cuerda de 1,5 m de longitud de cabuya o polipropileno.
- Una banderola construida con una lámina de aluminio o de zinc liso, de forma romboidal de 62,5 cm de largo por 16 cm de ancho, con agujeros guía, para el trazado del panel, unida a una regla de madera de 1,20 m de longitud, con un ángulo de 30 a 35 grados con la horizontal para la sangría descendente.
- Un punzón marcador, el cual se construye con una puntilla descabezada y un trozo de madera y se utiliza para marcar sobre la corteza del árbol la figura de la banderola. Para el efecto también se puede usar un destornillador de pala.

Trazado y apertura de paneles de sangría

La primera operación consiste en la división del tallo en dos paneles de sangría, para lo cual en cada tronco seleccionado se trazan dos líneas verticales opuestas diametralmente, llamadas generatrices, de manera que quede el tronco dividido en dos partes iguales. La primera línea se traza con ayuda de una regla de madera, la banderola y el punzón; esta línea debe quedar hacia la calle.

Una vez trazadas las dos líneas divisorias del panel de sangría o generatrices, se procede a realizar el trazado del panel, para lo cual se coloca la regla de madera de la banderola contra el árbol sobre la primera generatriz trazada. Con la lámina de zinc de la banderola se rodea el tronco de derecha a izquierda y se procede a marcar las líneas inclinadas con ayuda del punzón, que darán la inclinación del corte de sangría.

Una vez trazado el panel de sangría se procede a su apertura, pasando varias veces la cuchilla de sangría por encima de la línea superior, la cual limita la altura del panel, desbastando suavemente la corteza hasta llegar a los tejidos interiores, donde están los vasos laticíferos.

Equipo del sangrador

Cada sangrador debe estar equipado con una gubia o cuchilla de sangría, una piedra de afilar, un raspador para quitar el látex coagulado que ha escurrido sobre el tronco, un costal de fique o lona para recolectar las cintillas y los fondos de taza, un tarro con una pasta fungicida cicatrizante para sanar las posibles heridas de la sangría.

Equipamiento de los árboles

Para iniciar la sangría cada árbol debe tener el siguiente equipamiento:

- Una taza de 500 a 1.200 cm^3 que puede ser de plástico, aluminio o barro cocido. En algunos casos se pueden utilizar los tarros de aceite y los envases de gaseosa no retornables, partiéndolos por la mitad.
- Un soporte de alambre galvanizado Nº 10 para la taza, de 1,5 m de longitud, cuya forma se adapta al recipiente y al tronco del árbol.
- Una canaleta de zinc de 5x2 o 6x3 cm, que permita el escurrimiento del látex a la taza.

2.8 Beneficio del látex del Caucho Natural

Beneficiado para la obtención de hojas o láminas

Es la manera clásica de transformar el látex recolectado; comprende una serie de operaciones, bien sea en pequeñas o grandes instalaciones. En plantaciones industriales el látex de diferentes orígenes se recibe y se vierte en grandes tanques donde se mezclan. En plantaciones pequeñas el productor recolecta el látex y lo lleva a su pequeño beneficiadero o bien lo coagula en el campo y transporta los coágulos a éste. De todas formas, una vez recolectado el látex, se siguen los siguientes pasos:

Filtrado

Inmediatamente llega del campo se filtra el látex, con el fin de eliminar los agentes extraños al mismo(trozos de corteza, insectos, hojas, precoágulos, flores).

Dilución

Ésta se realiza agregando agua al látex, con el fin de llevar el contenido de caucho a una concentración constante (12 al 16%). La cantidad de agua que se agrega está estrechamente relacionada con las condiciones climáticas de la región y el estado del árbol. En épocas de lluvia en proporción 1:1, y en períodos secos 1:1,5 de látex y agua respectivamente.

Acidificación

La reagrupación de todas las partículas de hidrocarburos de caucho, dispersas en el látex, se consigue cambiando el medio casi neutro (pH 6,7-6,99 del látex y agregando ácido fórmico, acético o cítrico, de manera que descienda el pH.

Coagulación

La mezcla látex-agua-ácido se vierte en un recipiente de coagulación (canoa, alberca, gavera), las cuales son bien variables, algunas son de aluminio, equipadas con láminas móviles en quincunce y producen un coágulo de lámina continua; existen otras en donde las divisiones de las láminas son enteras, produciendo coágulos separados. Igualmente existen canoas de madera, de fibra de vidrio o de acero inoxidable, teniendo las más comunes 1,5 m de largo, 20 cm de ancho y 10 cm de altura. Allí se deja la mezcla durante 24 horas, al cabo de las cuales se obtiene un coágulo esponjoso y de fácil manipulación.

Laminado

Con la ayuda de una máquina laminadora y separados los cilindros de prensado se pasa el coágulo que contiene un 60% de agua, de 6 a 8 veces, cerrando gradualmente los cilindros, hasta obte-

ner una lámina de 1,5 a 2 mm de espesor. Terminada la operación de laminado es aconsejable lavar las láminas con el fin de eliminar los residuos de ácido que quedan en la superficie de las mismas.

Secado

Lavadas las láminas se cuelgan en barras (guadua o bambú) o dos alambres gruesos separados, a la sombra, bajo techo y con buena circulación del aire, consiguiendo el secado en 8 a 12 días. En este caso se obtienen láminas de caucho secadas al aire, que se clasifican como Ades.

Empaque

Después de seleccionar las láminas por categorías, se procede a la confección de la bala, fardo o paca. El peso de las pacas es de 40 kg y se deben cubrir con un plástico de polietileno transparente.

2.9 Situación actual del cultivo de caucho

Producción y perspectivas

El caucho tiene unos rendimientos hasta de 1.500 kg/ha en clones brasileños y hasta de 2.500 kg/ha en clones asiáticos. En Colombia se ha iniciado sangría entre los 5 y 7 años después de sembrado, dependiendo de los suelos y el manejo de fertilizantes y cultivos asociados. Actualmente el caucho natural representa el 40% del consumo mundial de elastómeros (caucho), con una participación de 7'360.000 ton, y por primera vez en 20 años, el consumo superó la producción mundial (6'810.000 t) para el año 2000.

Usos y consumo del caucho natural a nivel mundial

El caucho natural se emplea a nivel mundial, en la producción de diversos artículos, teniendo su mayor aplicación en aquellos sectores donde sus propiedades como material de ingeniería (amortiguación) son requeridos, destacándose principalmente el sector de llantas, la línea automotriz, el calzado, los adhesivos y la línea médica.

Tabla 6.
Distribución del uso del caucho natural a nivel mundial(*)

Artículos	Porcentaje
1. llantas	67
2. látex	11
3. automotriz	8
4. calzado	5
5, adhesivos	3
6. médico	2
7. otros	4
Total	100

(*)Conferencia: Caucho natural, situación mundial y perspectivas. Cirad.

Un sostenido aumento del precio del caucho natural a nivel mundial se registró a partir de los últimos meses del año 2002, como consecuencia del aumento de la demanda mundial. Efectivamente se ha mantenido esta tendencia y para marzo de 2003 ya se cotizaba a US $1,00 por kg. El año 2003 cerró con un precio de US $1,30 por kg.

Usos y consumo de caucho natural en Colombia

El caucho natural en Colombia se utiliza en la producción y reencauche de llantas, guantes, impermeables, autopartes, artículos deportivos, perfiles, mangueras, borradores, tapetes, bandas transportadoras, banditas, suelas y tacones, pegantes y cauchos especiales para la industria de alimentos y la ingeniería civil. El caucho natural producido en Colombia es utilizado principalmente por empresas dedicadas a la producción de pegantes, reencauche, mangueras, artículos deportivos y suelas. A partir del diagnóstico del sector cauchero colombiano se logró identificar un universo de más de 300 empresas muy diversificadas, consumidoras y transformadoras de esta materia prima. Muchas de estas empresas se han asociado en torno a Asocolcauchos y aspiran, en el mediano plazo, disminuir su alta dependencia de las importaciones que alcanzan un 96% del caucho requerido en nuestro país y mejorar su competitividad, posibilitando la exportación de productos con alto valor agregado.

Anualmente se producen en Colombia 1.200 ton de caucho natural y se importan 21.426 ton, por lo tanto el caucho nacional representa solamente el 4% de la demanda, es decir estamos perdiendo una opción de desarrollo.

Medio ambiente

En las zonas caucheras del país se ha integrado el control mecánico y manual de arvenses, el uso racional de herbicidas, la protección y siembra de las arvenses benéficas (coberturas), el uso eficiente de los residuos de cosecha y el manejo adecuado de la densidad poblacional de los sistemas agroforestales, con el fin de mantener las arvenses dentro de umbrales de interferencia que no causen efectos perjudiciales sobre la producción.

Dentro de los principios fundamentales de la política ambiental, artículo 1 de la Ley 99 de 1993, se establece entre otros, que las acciones encaminadas a proteger, conservar y recuperar el medio ambiente son tarea conjunta del Estado, el sector privado, la comunidad y las organizaciones no gubernamentales.

Mediante la creación del Sistema Nacional Ambiental (Sina), artículos 2 y 4 de la ley 99 de 1993, se garantiza la adopción y ejecución de programas y proyectos para poner en marcha los principios ambientales contemplados en dicha ley. En esta medida, el uso y aprovechamiento del medio ambiente y sus recursos naturales deben realizarse de manera tal, que se respeten los derechos de la comunidad permitiendo un desarrollo sostenible.

La idea de producción más limpia en la agroindustria del caucho, se basa en un concepto innovador, que va más allá de la práctica tradicional de tratar y disponer adecuadamente los deshechos resultantes de los procesos productivos de la agroindustria. La esencia del concepto es contar con tecnologías y procesos más económicos en el uso de recursos naturales, que consuman menos materias primas, menos agua, menos energía, menos insumos tóxicos y que, además, sean más eficientes, reduciendo así los efectos ambientales negativos de las diversas etapas del ciclo de vida de los productos.

En cuanto a los procesos, la producción más limpia incluye la adecuada selección de las materias primas, el uso racional del agua y la energía, la eliminación de los agroquímicos más tóxicos y la reducción de las cargas contaminantes, de la demanda biológica de oxígeno, sólidos suspendidos totales, en los vertimientos, las emisiones y los residuos sólidos.

En cuanto a los agroquímicos, la estrategia tiene por objeto reducir y prevenir todos los impactos ambientales durante el ciclo de vida del producto, desde su transporte, almacenamiento, aplicación y su control ambiental por medio de las medidas de mitigación preestablecidas en el Plan de Manejo Ambiental.

La prevención de la contaminación no consiste solamente en la aplicación de una técnica o tecnología determinada, es un concepto estratégico de política empresarial, que integra el medio ambiente como herramienta de gestión global de la agroindustria del caucho y que le permite mejorar la competitividad en un marco de sostenibilidad del medio ambiente y del desarrollo económico, en una relación amigable con la naturaleza.

2.10 Visión de la cadena productiva del Caucho Natural y su industria

En el año 2020 la Cadena Productiva del Caucho Natural y su Industria será líder agroindustrial, orientada a la satisfacción de la demanda interna de materia prima y al fortalecimiento industrial para la generación de productos competitivos, con la calidad, cantidad, constancia y valor agregado, necesarios tanto para el mercado interno como para ser dirigidos a incrementar las exportaciones nacionales.

Como ya se dijo antes el caucho natural representa el 40% del consumo mundial de elastómeros (caucho), con una participación de 7'360.000 toneladas. Por primera vez en 20 años, el consumo superó la producción mundial (6'810.000 toneladas) para el año 2001, con un déficit para satisfacer la demanda mundial del orden de 550.000 toneladas.

Los países productores de caucho natural pueden clasificarse en tres grupos, de acuerdo a la participación de las exportaciones en la producción.

En el primer grupo estarían todos aquellos países que exportan más del 90% de su producción de caucho natural, entre estos se destacan los países africanos, y se caracterizan por un pobre desarrollo de la industria manufacturera del caucho que les impide comerciar con bienes de mayor valor agregado.

En el segundo grupo están aquellos países que exportan una proporción cada vez menor de su producción de caucho natural. Estos países han venido fortaleciendo su eslabón industrial, lo que les permite competir en el mercado internacional con productos terminados. En algunos el crecimiento de su industria es tan notable que se han visto obligados ha importar caucho natural para suplir a su industria. En este grupo se encuentran principalmente los países asiáticos, Malasia, Tailandia, Indonesia, entre otros.

Por último se encuentran aquellos países que poseen un mercado interno demasiado grande para sus niveles de producción, para atender los requerimientos de su industria estos países se ven obligados a recurrir al mercado internacional, importando volúmenes considerables de esta materia prima. En este grupo se encuentran principalmente Colombia, Brasil y otros.

VOLVER AL INDICE







3

ENTORNO ORGANIZACIONAL

SENA

3. ENTORNO ORGANIZACIONAL

El sector cauchero, a nivel nacional, está representado por la Federación Nacional de Productores de Caucho Natural (Fedecaucho) que, a su vez, está conformada por diferentes asociaciones regionales, tales como:

- Ascaucho: Asociación de Caucheros de Arauca.
- Asocap: Asociación de Caucheros del Putumayo.
- Asocaucheros: Asociación de Caucheros del Cauca.
- Asociación de Caucheros de Tarazá (Antioquia).
- Asoheca: Asociación de Reforestadotes y Cultivadores de Caucho del Caquetá.
- Asohecaldas: Asociación de Productores de Caucho del Oriente de Caldas.
- Asohesan: Asociación de Cultivadores de Caucho de Santander.
- Asohetol: Asociación de Heveicultores del Tolima.
- Asprocaucho: Asociación de Productores y Transformadores de Caucho del Guaviare.
- Cauchopar: Asociación de Transformadores de Caucho de Paratebueno.
- Heveameta: Asociación de Reforestadotes y Cultivadores de Caucho del Meta.
- Mavalle S.A.: Puerto López (Meta), empresa privada.
- Procaucho: Promotora de Caucho del Magdalena Medio S.A., empresa privada.

3.1 Federación Nacional de Productores de Caucho Natural de Colombia (Fedecaucho)

Reseña histórica. Por efectos de la descentralización administrativa ocurrida en los años 90, el gobierno nacional suprime al Incora el manejo del programa cauchero (fomento, asistencia técnica, capacitación a través de programas de extensión, apoyo a actividades de transformación y comercialización, entre otros), labor que asumen las secretarías de agricultura departamentales, las que por falta no solamente de recursos sino de conocimientos, experiencia e infraestructura requerida, fracasan en su intento.

Los pocos cultivadores de caucho natural empecinados en no dejar morir este subsector de la economía, protegieron sus plantaciones a la espera de ser asistidos y capacitados técnicamente para el mejoramiento y la comercialización de la producción.

Al lado de sus plantaciones caucheras desarrollaron programas ganaderos, cultivos intermedios de pancoger y actividades de subsistencia, en medio de la precariedad de recursos y la falta de paquetes tecnológicos adecuados, que les permitiera por lo menos vivir dignamente.

Eran 3.900 hectáreas de 1.100 pequeños productores, sembradas en caucho natural a partir de 1962, en las mal llamadas zonas de colonización, (departamentos del Caquetá 60%, Putumayo 20%, Meta 10%, Arauca 3% y Guaviare 7%), las que se encontraban al garete a la espera de la generación de políticas de Estado para regir la actividad y a la expectativa de dolientes de la empresa privada o pública que rescatará al subsector y lo proyectará hacia las esferas internacionales.

Como ninguna de estas condiciones se daba, después de 12 años se congregan en la ciudad de Santafé de Bogotá, el 10 de agosto de 1995, un grupo de diez representantes de los cultivadores de caucho natural de los departamentos de Caquetá, Guaviare, Santander y Meta, con el fin de trazar pautas que condujeran a consolidar un grupo de presión para impulsar la idea de la creación de un ente nacional que tomara las riendas del subsector cauchero del país.

De igual manera, en las ciudades de Florencia (Caquetá), Bucaramanga (Santander), Villavicencio (Meta) y San José del Guaviare (Guaviare), se celebraron reuniones informativas con los campesinos cultivadores de caucho, se elaboraron las bases de los futuros estatutos, se trazaron políticas de integración y se decidió dar vía libre a la creación de la Federación Nacional de Productores de Caucho Natural (Fedecaucho).

A inicios de 1995, Fedecaucho presenta la documentación necesaria para su legalización ante el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, obteniendo la personería jurídica bajo resolución de reconocimiento Nº 02108 de diciembre 5 de 1995.

Es de anotar que los caucheros del Departamento del Caquetá, preocupados porque su actividad permaneciera, hicieron varios intentos por consolidarse como gremio. Luego de varios intentos se formalizan los Comités Municipales de Caucheros, con algún apoyo de la gobernación departamental a través de la Secretaría de Agricultura. Como resultado de estos desesperados esfuerzos nace en 1996 la Asociación de Reforestadores y Cultivadores de Caucho del Caquetá (Asoheca). Hasta hoy es la representación cauchera más fuerte del país, aglutinando en su seno a 18 comités municipales, modelo de organización que ha venido siendo copiado por otros departamentos.

En regiones marginales como Caquetá, Putumayo y Guaviare, los cultivos ilícitos aparecidos en las décadas del 70 y 80, especialmente coca y marihuana, encuentran en estos suelos de aptitud heveícola, microclimas especiales para su desarrollo.

Algunos campesinos, ante la ausencia de políticas estatales que les permitiera un armónico y sostenido desarrollo agropecuario (capacitación, asistencia técnica, crédito, transformación y comercialización), no encuentran otra opción diferente a los cultivos ilícitos en este tipo de suelos, alterando los patrones de cultura y tradición regional de sustento. Este tipo de actividad agrícola desplaza sensiblemente a las faenas tradicionales: la ganadería y cultivos de pancoger. Hace que se descuiden de alguna manera plantaciones con potencial agroindustrial: maíz, sorgo, arroz, frutales, yuca, plátano, etc., y desde luego al caucho, ya que el lucro económico generado por la actividad cocalera y marihuanera es seguro y rápido, situación que no se cumple con las actividades tradicionales y menos con el caucho.

El campesino es macartizado como "coquero" por el gobierno nacional, sin querer entender que precisamente fue su falta de apoyo la que motivó al campesino a tomar la decisión de aprovechar sus tierras para trabajar y producir su sustento con este tipo de actividad ilícita. Criminalizándolo y fumigando sus cultivos no han logrado los gobiernos de Estados Unidos y Colombia disminuir el área plantada, sino que por el contrario, así no se reconozca públicamente, ésta se incrementa.

Hasta ahora la comunidad internacional ha reconocido que el problema de la producción de narcóticos no sólo es de Colombia, sino del mundo consumidor de estupefacientes y productor de precursores químicos.

Al desastre social que produce esta actividad ilícita, es preciso agregarle el desastre ecológico, ya que grandes extensiones de sabanas naturales han sido y son alteradas en su biomasa, sus suelos, su fauna y microfauna y sus bosques nativos, al ser fumigadas con herbicidas sistémicos, que en

su latencia cumplen eficientemente con su cometido de alterar por mucho tiempo todo el ecosistema. Afortunadamente el Ministerio del Medio Ambiente se opuso a la introducción del *Fusarium oxysporum*, hongo mutante de alta peligrosidad para los ecosistemas tropicales y por supuesto, para el caucho natural.

El gobierno nacional y la comunidad internacional, ante la actual crisis social, política y económica del país, vienen intentando darle salida a esta crisis, a partir de la creación y presentación de planes conducentes tanto a la pacificación como a la sustitución de cultivos ilícitos.

Es así como el Plan Nacional de Desarrollo Alternativo (Plante), entre otras instancias (Mesa de Diálogos, Zonas de Distensión, Red de Solidaridad Social, y creación de la Oficina del Alto Comisionado para la Paz), aparece a partir de la promulgación de la Ley Nº 367 del 15 de junio de 1998, con el fin de coadyuvar a la formulación de Políticas de Estado y presentar planes y proyectos alternativos a este tipo de actividad, mediante programas de sustitución de cultivos ilícitos, a partir de inversión económica y social concertada con la comunidad perteneciente a los «municipios Plante».

Misión. La Federación Nacional de Productores de Caucho Natural (Fedecaucho), agremiación de Tercer Grado, está comprometida con el fortalecimiento del gremio cauchero a partir de la unión de esfuerzos y el establecimiento de alianzas estratégicas, que permitan su consolidación como una entidad al servicio del sector agropecuario, buscando la autosuficiencia nacional de caucho natural como importante y estratégica materia prima que coadyuve al ahorro de divisas al país y conduzca a la reforestación y al desarrollo sostenible para la generación de empleo permanente.

Visión. Fedecaucho en el corto plazo desarrollará y direccionará proyectos y acciones tendientes a dinamizar políticas de autosuficiencia en el país en sus necesidades de caucho natural, a partir de la investigación y desarrollo tecnológico con la implementación de prácticas sobresalientes probadas en el país y en otras partes del mundo; a fortalecer hacia el año 2003 las asociaciones departamentales de productores de caucho, mediante una amplia participación social, interinstitucional y gremial, canalizando acciones que permitan el continuo mejoramiento corporativo de la Federación.

Objetivo general. Fortalecer y organizar al gremio nacional cauchero en la búsqueda de la autosuficiencia de látex para Colombia como alternativa productiva sostenible.

Objetivos específicos:

- Con el Estado encaminadas a lograr el desarrollo programado de la heveicultura en el país.
- Facilitar apoyo gremial a las asociaciones departamentales de caucheros, base social de la Federación, y apoyar la creación de Asociaciones en los nuevos departamentos caucheros.
- Establecer alianzas estratégicas interinstitucionales que permitan el fortalecimiento del gremio.
- Adelantar gestiones que permitan el vínculo con el gremio cauchero de entidades, empresas promotoras, transformadoras y comercializadoras de caucho natural legalmente constituidas.
- Permitir la celebración de convenios y/o contratos de asesoría en la cadena productiva del caucho con instituciones y entidades nacionales e internacionales.
- Establecer mecanismos en sistemas de información sobre el caucho con los diferentes organismos nacionales e internacionales que permitan la obtención de datos y cifras actualizadas, veraces y permanentes.
- Formular actividades encaminadas a la investigación heveícola en el país.

- Buscar el acercamiento definitivo de los productores con el sector agroindustrial del caucho del país.
- Propiciar acercamientos con la comunidad internacional en la búsqueda de su vinculación a los programas de fomento heveícola del país, teniendo en cuenta el potencial de áreas agroecológicamente aptas para el desarrollo del cultivo.
- Buscar el acercamiento con federaciones y gremios afines (agroindustria) en la búsqueda de asesoría y recomendaciones para aprovechar la experiencia y no incurrir en errores pasados.

3.2. Metas de Fedecaucho

- Establecer una sede definitiva y debidamente dotada a donde los caucheros del país se puedan dirigir permanentemente.
- Propiciar un convenio con Cirad-CP como operador y director técnico del Plan Quinquenal de Desarrollo Heveícola Colombiano (inicialmente zonas Plante) teniendo en cuenta que las asociaciones departamentales son débiles en materia de asistencia técnica permanente y transferencia de tecnología.
- Elaborar el Primer Censo Nacional Cauchero que permita conocer el total verdadero de hectáreas plantadas, su estado y su real futuro.
- Diseño y presentación del *Informativo Cauchero,* publicación que debe informar a los productores y transformadores de caucho natural, por lo menos trimestralmente, sobre temas tales como la tendencia de los precios, producción y comercialización en los niveles nacional e internacional, estadísticas, recomendaciones técnicas, logros y experiencias de los federados, experiencias exitosas en el país y en el exterior, cultivos alternativos exitosos, el cauchero del mes, el empresario del mes, el invitado especial y demás temas que mantengan actualizado y debidamente informado al sector cauchero nacional.
- Creación de la página Web Cauchera Colombiana.
- Apoyar a las escuelas y universidades de formación técnica, diplomados, y entidades con pregrado y posgrado en formación de expertos heveícolas.
- Acercamiento con federaciones y gremios de la agroindustria en la búsqueda de asesoría y recomendaciones para no incurrir en errores ya corregidos.
- Apoyo a la creación, fortalecimiento y funcionamiento del Comité Técnico Nacional, así como de los comités técnicos departamentales.
- Asumir, investigar y/o diseñar estrategias de comercialización, transformación, embalaje y transporte que minimicen los costos operacionales de cada una de las asociaciones.
- Desarrollar programas, convenios y alianzas en materia de capacitación que fortalezcan los aspectos sociales en las áreas de unidad familiar, salubridad, vivienda y educación; que redunden en sentido de pertenencia con la actividad heveícola a partir del mejoramiento de la calidad de vida de la población cauchera.
- Unificar en el ámbito nacional los diseños de los modelos de información estadística que deben generar los asociados.
- Gestionar la ubicación de recursos económicos y logísticos para el desarrollo de actividades heveícolas en municipios No Plante.
- Interesar a las entidades del gobierno y organismos públicos o privados que de una u otra manera tienen que ver con la actividad heveícola para que produzcan resultados tangibles, productivos y generadores de crecimiento del sector.

3.3 Asociación de Reforestadores y Cultivadores de Caucho del Caquetá (Asoheca)

Reseña histórica. El cultivo del caucho (*Hevea brasiliensis*) se comenzó a fomentar en el Caquetá desde la década de los 60, liderado por el Incora.

El 17 de abril de 1996 se crea Asoheca, como organismo gremial de base y representante de los cultivadores y productores de caucho del departamento. Es miembro fundador de Fedecaucho.

La asociación comienza a desarrollar acciones tendientes a obtener recursos de diferentes organismos estatales y no estatales, para los caucheros, a través de proyectos. El Pnda-Plante, Undcp, Unops, Pronatta, Pademer, Madr, Iica y Embajadas de Francia y Japón, han sido fundamentales en este proceso.

Asoheca está conformada por 572 familias caucheras de las 1.089 que existen en el Caquetá, organizadas en 18 comités municipales de caucheros constituidos legalmente. En la actualidad hay plantadas 3.588 ha de caucho, de las cuales están en explotación 3.000 ha, con una producción anual de 800 ton.

Objetivos generales. Brindar servicios en toda la cadena productiva (asistencia técnica, capacitación, crédito, trabajo social, comercialización, transformación, fomento e investigación) a los cultivadores de caucho del Caquetá; apoyando y aportando un esfuerzo más, para mejorar la calidad de vida de las familias caucheras.

Objetivo específicos:

- Prestar apoyo gremial a los comités municipales de caucheros como fundamento y razón de ser de Asoheca.
- Contribuir a mejorar la sinergia institucional.
- Propender por la participación de género.
- Ofrecer alternativas de producción económica, involucrando el componente familiar, con ausencia de cultivos ilícitos.
- Servir como modelo a los cultivadores de caucho en otros departamentos para que consoliden su organización y busquen alternativas tendientes a mejorar la producción.

Servicios que presta Asoheca de asistencia técnica. Se cuenta con un equipo de técnicos expertos en caucho, que prestan el servicio a los cultivadores-productores de los 18 comités afiliados a Asoheca.

Fondo Comunitario de Servicios de Apoyo. Son apoyos en materiales, equipos e insumos; que se otorgan para el equipamiento de plantaciones y beneficiaderos.

Capacitación específica y puntual. Cursos teórico-prácticos intensivos sobre todos los temas del cultivo.

Trabajo social. Fortalecimiento gremial e institucional y orientación directa a las familias.

Comercialización. Ejercicio de compra, acopio, selección, venta y distribución de lámina y ripio de caucho, para la industria nacional.

Fomento. Promoción, asistencia técnica, producción de material vegetal de caucho y componentes agroforestales para futuras siembras.

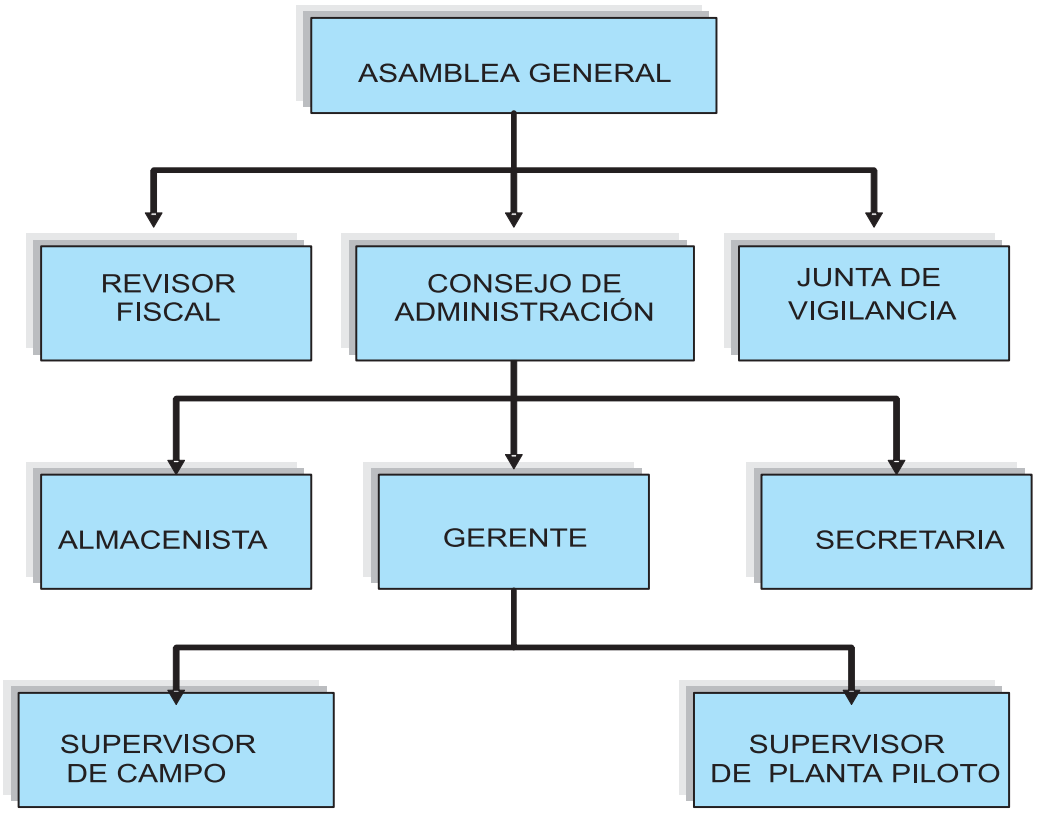
Electrofóresis. Identificación clonal para ofrecer material vegetal de caucho certificado.

Apoyo agroforestal. Material vegetal y apoyo técnico para mejorar y enriquecer tanto los cultivos existentes de caucho, como las nuevas siembras.

Alianzas nacionales e internacionales para brindar servicios en aspectos económicos. Gremios del sector cauchero, servicios institucionales, gestión y representación gremial, servicios al productor, análisis económicos del sector, asesoría laboral.

3.4 Forma de organización de las Asociaciones

Gráfico 2.
Forma de organización de las Asociaciones



VOLVER AL INDICE







4

ENTORNO ECONÓMICO

SENA

4. Entorno económico

4.1 Importancia económica del Cultivo del Caucho

Las importaciones de caucho natural durante 2004 en forma de látex concentrado, hojas ahumadas, hojas de crepé, cauchos técnicamente especificado (TSR), cauchos no especificados (NEP), gutapercha y gomas análogas al caucho ascendieron a 21.426 ton, por un valor CIF de $70.792 millones (US $26,9 millones).

En el mismo año, la producción procedente de árboles silvestres y de las plantaciones de los departamentos del Caquetá, Meta, Caldas, Cauca, Tolima, Guaviare y Putumayo fue de 1.200 ton, o sea que el país sólo produce el 5,3% del caucho natural que consume (22.626 ton) dependiendo en un 94,7% de las importaciones que debe hacer de Indonesia y Guatemala principalmente.

Mientras las importaciones de caucho natural entre 1970 y 2004 experimentaron un incremento del 129%, es decir, el 3,8% anual, al pasar de 9.357 a 21.426 ton, el costo de las divisas le han representado al país un aumento del 90.549%, o sea el 2,7% por año.

4.2 Importaciones de caucho natural 1970-1994

Tabla 7.
Importaciones colombianas de caucho natural
años 1999-2004

Año	Peso neto (t)	Vr. Cif ($)	Vr. Cif (US$)	Vr. FOB (US$)
1999	21,185	26.717´089.000	15´244.213	13´656.047
2000	26,647	42.411´323.000	20´193.570	18´198.887
2001	22,236	36.028´342.000	15´681.808	14´057.953
2002	21,423	37.829´512.000	15´275.677	13´882.073
2003	18,544	50.554´827.000	17´545.593	16´525.880
2004	21,426	70.791´946.000	26´900.309	25´425.311

Fuente: Dane, Bandatos. Importaciones por partidas arancelarias, según países de origen.

Por otra parte, las exportaciones de caucho natural se mantuvieron hasta 1982 pasando de 403 ton en 1970 a 11 ton en 1982, en 1994 se exportaron 31 ton por un valor FOB de $59 millones. Las exportaciones de caucho sintético entre 1970 y 1994 no han sido significativas y en algunos años no se han realizado, sin embargo en 1994 ascendieron a 85 ton por un valor FOB de $75 millones.

Tabla 8.
Importaciones colombianas de caucho natural año 2004

Código Posición	Producto	Peso Neto	Valores CIF			Lugar de Origen
Arancelaria		(t)	($)	(US$)	(US$)	
4001-100	Látex concentrado o estabilizado	7,251	21.229´205.633	8´076.618	7´732.295	7.099 t de Guatemala (97,9%)
4001-210	Láminas ahumadas	35	184´721.868	70,094	61,718	24 t de Malasia (69,1%)
4001-220	Caucho técnicamente especificado (TSR)	12,009	41.873´178.747	15´887.879	14´888.615	10.483 t de Indonesia (87,3%)
4001-291	Láminas de crepé	135	755´092.639	284,281	261,567	127 t de Sri Lanka (94,8%)
4001-292	Caucho granulado reaglomerado	-	298,750	120	5	Guatemala (100,0%)
4001-299	Caucho no especificado (NEP)	1,795	5.816´765.471	2´225.486	2´148.579	1.79 t de Guatemala (100,0%)
4001-300	Balata, gutapercha y gomas naturales	201	932´683.009	355,831	332,532	149 t de Guatemala (74,3%)
Total		21,426	70.791´946.117	26´900.309	25´425.311	

Fuente: Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (Dian). Dane, Bandatos.

Según Dane, resumen de las principales variables por agrupaciones industriales 1974-1991, en 1991 un total de 76 establecimientos encuestados que trabajaron con caucho, ocuparon 6.400 personas que devengaron sueldos y salarios por $14.879,4 millones más prestaciones sociales causadas por $13.249,6 millones. La producción bruta tuvo un valor en fábrica de $205.569,2 millones, con un consumo intermedio de $108.647,3 millones, un valor agregado de $96.921,9 millones y un consumo de energía de 97,6 millones de kwh.

Si se mantiene el incremento promedio del 3,8% anual en la demanda de caucho natural, el país requerirá 46.000 ton de caucho natural hacia el año 2005. Además, al haber producción de caucho natural en el país, puede remplazar un buen porcentaje de caucho sintético (10% como mínimo), como en la industria del calzado por ejemplo, o sea 13.000 ton más, dando un total de 59.000 ton de caucho natural, es decir que si se desea alcanzar el autoabastecimiento para esa época se deben sembrar 31.000 ha antes del año 1996, fuera de las 8.000 ha existentes.

4.3 Tecnología nacional

La experiencia acumulada por los técnicos del Incora durante más de 25 años sobre el comportamiento, manejo y aprovechamiento del cultivo del caucho hevea en el departamento del Caquetá, en forma ordenada y confiable, constituye un seguro para los futuros programas de fomento heveícola que se adelanten en el país. Además, esta tecnología ha sido convalidada para la zona cafetera marginal baja en varias granjas de Cenicafé, de la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia.

Social

El aprovechamiento de las plantaciones de caucho ha contribuido significativamente al mejoramiento del nivel de vida de las familias campesinas de heveicultores.

Este progreso se ve reflejado en el mejoramiento de la vivienda, nuevas siembras de caucho con recursos propios, explotación total de la parcela, unión de la familia alrededor del aprovechamien-

to y beneficio del caucho a nivel artesanal, arraigo y bienestar de la familia en la parcela, ya que recibe ingresos suficientes por venta de caucho a lo largo del año.

El cultivo del caucho durante los primeros años sólo ocupa el 30% del área, lo cual permite adelantar cultivos intercalados en las calles, con el fin de amortiguar los costos del establecimiento de la plantación. Además, cuando se inicia el aprovechamiento y beneficio requiere mano de obra permanente, un empleo por 3 hectáreas, y genera ingresos durante todo el año por venta de caucho y entradas adicionales por la venta o utilización de la semilla y, al término de la vida útil de la plantación, aprovechamiento y venta de la madera.

Ecológica

El cultivo del caucho constituye una de las mejores alternativas de reforestación en aquellas zonas donde ha prevalecido la tumba del monte, para conformar pasturas extensivas, como es el caso de los frentes de colonización, y en la zona cafetera marginal baja (menos de 1.300 msnm), ya sea como un cultivo sustitutivo de cafetales viejos e improductivos (reconversión) o como sombrío permanente del café y cacao donde éstos lo requieran. Una plantación de caucho no sólo conserva los recursos suelo y agua, sino que mejora el suelo mediante la incorporación de grandes cantidades de materia orgánica por descomposición de hojas, flores, frutos y ramas, 5 a 10 ton/ha/año en una plantación adulta, lo cual es importante en el mediano y largo plazo, ya que los rendimientos no van a estar supeditados a la fertilización como ocurre con otras especies.

Aspecto geográfico

Zonas caucheras de Colombia. En el país existen varias zonas productoras, distribuidas en la Amazonia, Orinoquía, Magdalena Medio, Bajo Cauca, Región Caribe y Zona Cafetera Marginal Baja, de los departamentos de Antioquia, Bolívar, Caldas, Caquetá, Cauca, Cundinamarca, Guaviare, Meta, Santander, Putumayo y Tolima, las cuales abastecen con su producción el 4% del mercado nacional.

Localización

- Zona cauchera de la Amazonia.
- Zona cauchera de la Orinoquia.
- Zona cauchera del Magdalena Medio.
- Zona cauchera de la Zona Cafetera Marginal Baja.
- Zona cauchera del Bajo Cauca.
- Zona cauchera de la Región Caribe.

4.4 Historia e importancia

El caucho hevea es originario de la cuenca del río Amazonas, junto a una gran parentela vegetal, desde gigantes verdes hasta plantas minúsculas, siendo nuestra especie de interés comercial el mayor de once hermanos.

Durante muchos años convivió pacíficamente con los nativos de la región amazónica, quienes lo bautizaron "heve" y a quienes suministraba la leche de reserva llamada por ellos "cahuchu", con la cual fabricaban velitas para iluminarse durante las noches, vasijas para transportar agua, capas para guarecerse de las lluvias torrenciales del trópico y para impermeabilizar sus pequeñas embarcaciones, mediante las cuales se desplazaban por las únicas vías existentes, el gran río Amazonas y sus numerosos afluentes.

El árbol empezó a producir semillas y éstas se dispersaron, con la ayuda de las aguas, por la hilea amazónica, colonizando un vasto territorio que actualmente pertenece a varios países: Brasil, Bolivia, Perú, Ecuador, Colombia, Venezuela y Las Guayanas.

En 1736 llegó el francés Charles Marie de La Condamine a realizar un estudio sobre la línea del ecuador y, viendo los servicios que el caucho le prestaba a los indígenas, se interesó en él. Por lo tanto hizo una descripción de algunos de sus órganos y varios objetos que fabricaban con el látex y los envió a Europa. Allí el botánico francés François Fresneau realizó la primera descripción botánica en 1749, J. B. Fusée Aublet en 1763 le asignó el género *Hevea* y finalmente J. Mueller-Argoviensis en 1862 lo confirmó científicamente *Hevea brasiliensis*. Sus hermanos menores se denominaron *Hevea benthamiana* M. Arg., *H. camargoana* N.C. Bastos, N.A. Rosa y C. Rosario, *H. camporum* Ducke (*H. viridis* Huber), *H. guianensis* Aubl., *H. microphylla* Ule (*H. minor* Hemsley), *H. nitida* Mart. ex M. Arg., *H. paludosa* Ule, *H. pauciflora* (Spr. ex Bth.) M. Arg., *H. rigidifolia* (Spr. ex Bth.) M. Arg. y *H. spruceana* (Bth.) M. Arg.

Hasta 1839 el hombre trató de comercializar los productos elaborados, con la secreción de sus vasos laticíferos, pero dada la inestabilidad del látex y del caucho al calor y al frío no tuvo éxito. En este último año el señor Charles Goodyear mezcló el caucho con azufre y, al calentarlo, descubrió la vulcanización, obteniendo un producto estable para infinidad de usos. En 1845 Thomson fabricó la primera llanta; el primer carro sobre llantas hizo el recorrido París-Bordeaux en 1895.

A partir de 1840 los industriales norteamericanos y europeos, a través de sus representantes, se volcaron en tropel hacia la Amazonia en búsqueda de la preciada y cotizada leche. Durante veinte años, o sea hasta 1860, con la ayuda de los indígenas, se dedicaron a derribar a su primo *Castilloa elastica* principalmente, para descortezarlo en el suelo y robarle las reservas, dejando su esqueleto a merced de los organismos descomponedores de los reinos vegetal y animal, hasta diezmar la población y colocarla en peligro de extinción. En Colombia se explotó en la Costa Pacífica, Bajos San Jorge y Sinú y piedemonte de la Amazonia (Macarena), siendo conocido como caucho negro o Panamá rubber, los rollos de caucho negro se denominaban "sernamby". En 1850 Brasil exportó 1.450 ton de caucho natural.

En 1860 ante la situación creada, pusieron los ojos en los árboles *Hevea* y estudiaron la manera de extraerles el látex, poco a poco, sin causarles la muerte en forma fulminante, como lo habían hecho con su primo, pero empezaron a diezmar la población indígena, esclavizándola y sometiéndola a los tratos más inhumanos, dando origen a la expresión "el bosque que llora" y "el árbol que llora" la suerte del indio.

En 1876 los ingleses comisionaron al señor Henry Wickham, quien viajó a la Amazonia y recolectó 70.000 semillas de caucho en las riberas del río Tapajóz (afluente del Amazonas), las cuales salieron escondidas en una embarcación hacia el Jardín Botánico Real de Kew (Inglaterra), pero debido al tiempo transcurrido germinaron muy pocas y sólo sobrevivieron 22 plántulas que fueron enviadas a las colonias inglesas Ceilán (actual Sri Lanka) y Singapur, donde se sembraron y

empezaron a crecer. La primera sangría de sus descendientes en el Extremo Oriente se realizó en 1889. Estos árboles encontraron un medio favorable en Asia y dieron semilla viable, que sirvió para multiplicar su población en este continente y viajar al África en 1893 y después de 110 años cubrir una extensión de casi 9,5 millones de hectáreas, con una producción aproximada de 6,8 millones de toneladas de caucho seco al año.

En 1879 Bouchardat demostró la posibilidad de convertir el isopreno en un sólido análogo al caucho. Fue durante la primera guerra mundial (1914-1918) que se inició la producción industrial de caucho sintético como un derivado del petróleo.

Brasil exportó en 1911 un total de 70.000 t de caucho natural, pero en 1912 la producción de las plantaciones orientales comenzó a suplantar al Brasil.

Los límites hasta donde se ejercía el poder del estado, se demarcaban por los frentes de explotación del caucho silvestre. Entre 1918 y 1942 hubo retracción hacia el interior del país.

Entre 1941 y 1945 los japoneses invadieron a Malasia y se cortó el suministro de caucho natural hacia Europa y Estados Unidos, se construyeron aeropuertos por todas partes para sacar el caucho silvestre directamente de la selva a los Estados Unidos; alrededor de estos aeropuertos se fundaron los pueblos en la Orinoquia y la Amazonia.

En 1918 los precios del caucho se desplomaron y cedió la explotación del caucho silvestre. En 1938 la producción mundial de caucho natural fue de 1.400.000 ton, frente a 100.000 ton de caucho sintético. En el año 2000 fue de 6,8 millones de toneladas de caucho natural y 12 millones de caucho sintético, estabilizándose la relación de la producción mundial de cauchos en un 60% de caucho sintético y un 40% de caucho natural. La industria de llantas en el mundo consume el 67% del total de caucho natural.

Actualmente se cultiva en 27 países en el mundo: 10 en Asia con el 90% de la producción mundial, 8 en África con el 8%, 8 en América con el 2% y uno en Oceanía. Entre Tailandia, Indonesia y Malasia producen el 66% del total mundial de caucho natural.

En Colombia se han hecho varios intentos por cultivar el caucho a nivel comercial, pero sólo en la década del 80 empezó a adquirir importancia. A principios del siglo XX Mr. Reynords realizó la primera siembra en la región del río Mira; en 1941 una misión del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos-Usda asesoró la instalación de viveros en Acandí, Turbo, Apartadó, Río Grande y Villa Arteaga (Urabá),donde se explotó en un área de 120 ha y benefició a 57 familias campesinas en Villa Arteaga; en 1943 se sembraron 7 ha de *H. brasiliensis* y un arbusto de *H. nitida* en la Estación Agroforestal del Bajo Calima, pero sólo se aprovechó en 1981; en la Granja del ICA en Palmira se sembraron 480 árboles de las especies *H. brasiliensis*, *H. benthamiana*, *H. guianensis*, *H. nitida* y *H. pauciflora*; en 1964 el Incora inició estudios para fomentar su siembra, con asesoría del USDA y del Instituto de Investigación del Caucho de Francia, habiendo plantado 400 ha entre 1966 y 1970, de las cuales quedan en producción 350 ha en el Caquetá.

Dados los buenos resultados ambientales, económicos y sociales que ofrece el caucho, el Incora patrocinó la siembra de 6.096 ha entre 1985 y 1994 y Federacafé lo llevó a la zona cafetera marginal baja, o sea por debajo de 1.300 msnm, en 1986. Entre 1988 y 1994 se plantaron 1.714 ha, especialmente en los departamentos de Caldas, Cauca, Cundinamarca y Tolima.

Por otra parte, le llegó "el cuarto de hora". En los planes quinquenales de fomento del caucho, se propuso la siembra de 31.000 ha en varios departamentos, 9.000 auspiciadas por la Secretaría de Agricultura del Caquetá, 5.000 por el Corpes de la Orinoquia, 10.000 por Federacafé, 4.500 por la

industria llantera, 2.000 por las Empresas Públicas de Medellín y 500 otras empresas, con el fin de sustituir importaciones, ya que durante 1994 Colombia tuvo que importar 24.245 ton de caucho natural, por un valor CIF de $ 18.715 millones (US $ 25,7 millones) y 40.567 ton de caucho sintético, por un valor CIF de $ 31.206 millones (US $ 44,5 millones). Perfectamente se puede producir en el país todo el caucho natural que se requiera y puede remplazar como mínimo un 10% del caucho sintético, generando mano de obra y contribuyendo a conservar y restablecer el equilibrio ecológico, incluso a mejorar los suelos mediante la adición de materia orgánica, al reciclar cada año todo el follaje, flores, frutos y ramas, equivalente a 5 a 10 ton/ha en una plantación adulta.

Igualmente, el caucho puede utilizarse en programas de reforestación social y en la reforestación de microcuencas, ya que es un cultivo protector-productor con rentabilidad sostenida por espacio de 34 años.

Programas de fomento heveícola

El país cuenta con extensas zonas aptas para el cultivo del caucho en la Orinoquia y Amazonia, Magdalena Medio y la zona cafetera marginal baja, donde se pueden adelantar proyectos caucheros de gran tamaño que le permitan a Colombia, en el largo plazo, no sólo autoabastecerse sino convertirse en exportador, dados los buenos precios y perspectivas en el mercado internacional.

Colombia ofrece ventajas comparativas para la producción de caucho natural por disponer de tierras y mano de obra suficientes, contar con una industria manufacturera del caucho sólida y en continuo crecimiento, constituir una alternativa de explotación permanente, sostenible y rentable para la zona cafetera marginal baja y áreas de colonización, y contribuir a la sustitución de importaciones de caucho con el consiguiente ahorro de divisas para el país.

Los técnicos del Incora conscientes de la bondad social y económica del cultivo del caucho hevea, realizaron el "Estudio de factibilidad para la siembra de 2.000 hectáreas de caucho en el departamento del Caquetá", el cual ya se ejecutó.

La Caja Agraria ante la situación social de los indígenas del Vaupés, firmó un convenio con el Incora tendiente a mejorar el aprovechamiento y beneficio de 200 ha de árboles de caucho silvestre e instalar 300 ha de cultivos comerciales.

La Federación Nacional de Cafeteros preocupada por sustituir café en la zona cafetera marginal baja, debido a la incidencia de la roya del cafeto y la broca que son más severas bajo estas condiciones ecológicas y deseosa de diversificar los ingresos de los caficultores, ha encontrado en el cultivo del caucho una buena alternativa, ya que su explotación se adapta a áreas de minifundio y a un procesamiento artesanal de bajo costo, teniendo mercado seguro y precios remunerativos.

Las Empresas Públicas de Medellín plantarían 2.000 ha como una reforestación protectora-productora en el proyecto Porce II.

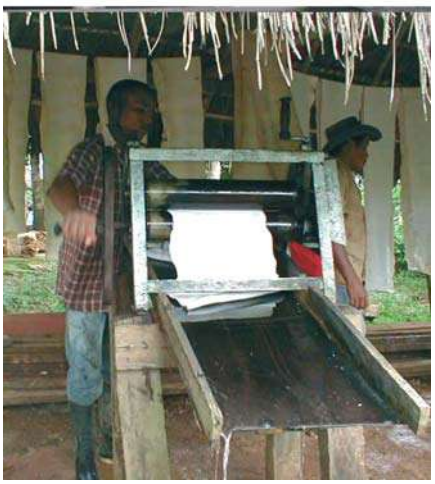
Las actividades de fomento heveícola, a mediano y largo plazo aparecen consignadas en los documentos El fomento del caucho en Colombia, Plan Nacional, del Incora, el Proyecto de Desarrollo del Caucho para la zona cafetera, VI Plan Quinquenal de Diversificación, de Federacafé, y el de Plantación de Caucho en el proyecto Porce II, de las Empresas Públicas de Medellín; para un total de nuevas siembras de 31.000 ha: 10.000 promovidas por Federacafé (32,2%), 9.000 por la Secretaría de Agricultura del Caquetá (29,0%), 5.000 por el Corpes de la Orinoquia (16,1%), 2.000 por las Empresas Públicas de Medellín (6,5%), 4.500 la industria llantera (14,6%) y 500 otras entidades (1,6%).

Estas hectáreas se promoverán en forma concentrada (Caquetá, Meta, Caldas, Antioquia, Cauca, Cundinamarca, Tolima, Santander, Putumayo, Nariño, Casanare y Guaviare), con el fin de facilitar la asistencia técnica, el procesamiento del caucho en plantas centrales de beneficio y el mercadeo del producto con destino a la industria llantera (mercado objetivo), que consume el 70% del caucho natural en Colombia. Como programas de apoyo se cuenta con crédito, asistencia técnica, investigación, capacitación, información, comercialización y gerencia agrícola (empresarismo).

VOLVER AL INDICE







5

ENTORNO EDUCATIVO

SENA

5. Entorno educativo

5.1 Programas de investigación y fomento en Colombia

Antecedentes. El Incora inició en 1964 los estudios ecológicos necesarios para adelantar un "Programa Heveícola en Colombia", seleccionando las zonas de La Mono (Belén de los Andaquíes) y Maguaré (El Doncello), en el departamento del Caquetá, como óptimas para su desarrollo y producción, con el apoyo de expertos extranjeros.

En 1966 se inició la siembra de las primeras 100 ha de caucho en fincas de colonos. A partir de 1968 se plantaron 400 ha en terrenos del Incora (325 en La Mono y 75 en Maguaré), las cuales se parcelaron y empezaron a explotarse en 1980 por parte de 45 familias campesinas; 36 en La Mono y 9 en Maguaré con magníficos resultados económicos, demostrando una gran bondad social y económica para programas de reforestación en zonas de colonización.

El Incora ha realizado investigación aplicada sobre manejo de germinadores y viveros, injertación, fertilización en la fase de instalación, cultivos intercalados y de cobertura, comportamiento de clones, métodos de sangría y control de enfermedades.

Como resultado de una misión de corta duración constituida por varios funcionarios del Institut de Recherches sur le Caoutchouc (Irca), International Rubber Research and Development Board (Irrdb) y Rubber Research Institute of Malaysia (Rrim) en octubre de 1978, se hizo un replanteamiento del programa heveícola en 1979 por parte del Ministerio de Agricultura y el Incora, que sirvió de base para concretar la cooperación técnica del Irca y la ayuda financiera de Colciencias.

Realizaciones. El Incora obtuvo un préstamo por $5.000.000 del Fondo de Fomento Agropecuario, del Ministerio de Agricultura, para la compra y montaje de una planta procesadora de caucho en La Mono. Los desembolsos se hicieron en 1980 ($4.000.000) y 1982 ($1.000.000), habiéndose instalado una máquina crepadora en 1983 para el procesamiento de cauchos secundarios (fondos de taza o "chipas" y cintillas o "sernamby").

El diseño de la máquina crepadora y demás construcciones fue hecho por el Director de Tecnología del Irca, quien cumplió tres misiones de asesoría en Colombia (1979, 1980 y 1982). En julio de 1985 estuvo en el Caquetá el nuevo director de tecnología del Irca revisando el funcionamiento de la máquina crepadora, la cual tuvo un costo total de $5.680.000 y sólo un rendimiento de 25 kg/hora de crepé. La capacidad de secado fue de 250 kg/horno y 500 kg en dos días.

Los trabajos de investigación agronómica fueron orientados por el Director de Agronomía del Irca, quien cumplió tres misiones de corta duración (1981, 1983 y 1986). Además, se contó con la colaboración de tres misiones de larga duración representadas por cooperantes técnicos militares.

Colciencias apoyó el programa de investigación del caucho en 1979 con un auxilio de $2.328.680 (etapa I), en 1984 $6.000.000 (etapa II) y en 1986 $27.709.946 (etapa III), para desarrollar las siguientes actividades: pruebas de estimulación con ethrel, periodicidad y métodos de sangría, control de la raya negra en el panel de sangría, ciclos de defoliación –refoliación correlacionándolos

con la precipitación pluvial, producción de caucho seco de los diferentes clones y prácticas para determinar el contenido de sólidos totales (TSC) y el contenido de caucho seco (DRC), control del mal suramericano de las hojas, control químico de malezas, comportamiento de nuevos clones introducidos al país, vivero en bolsas e injertación en verde, doble injerto, nutrición mineral, inventario e identificación de los hongos e insectos existentes en las plantaciones de caucho, montaje de un laboratorio de fitopatología y otro de tecnología, ampliación de la biblioteca especializada sobre caucho, impresión de publicaciones sobre caucho y capacitación de técnicos en el exterior.

Conformación de una biblioteca sobre caucho, en el Centro Administrativo del Incora en Florencia (Caquetá), considerada como la más completa del país sobre agronomía del caucho con 330 referencias bibliográficas.

Realización del "Estudio de factibilidad para la siembra de 2.000 ha de caucho en el departamento del Caquetá", por parte de un grupo interdisciplinario del Incora, actualmente ejecutado.

Capacitación de cinco funcionarios del Incora en Francia, Costa de Marfil y Camerún, en el campo de la heveicultura, becados por el Gobierno Francés. Además, en el Brasil se capacitaron dos técnicos, y en la Regional Caquetá tres técnicos.

Conformación de un "paquete tecnológico" sobre el cultivo del caucho, selección del material de siembra y capacitación de personal técnico, que aseguran el éxito de los futuros programas de fomento heveícola que se adelanten en el país.

Asesoría a la Secretaría de Agricultura del Valle del Cauca para realizar el aprovechamiento y beneficio de 7 ha de caucho sembradas en la Granja Agroforestal del Bajo Calima.

Filmación de cinco programas sobre caucho, dos de ellos para televisión: Las Aventuras del Profesor Yarumo (Federacafé, Icfes-Colciencias, Incora; Series Didácticas (Federacafé, Inderena-Pridecu); Abriendo Campo (Caracol).

El Incora recibió las Caucheras de Villa Arteaga en Mutatá (Antioquia) en 1984 y las parceló entre 57 familias, después de haber estado varios años bajo la administración de la Sociedad Antioqueña de Agricultores.

La Federación Nacional de Cafeteros promocionó la siembra de 1.714 ha de caucho, en la zona cafetera marginal baja, tanto independiente como sombrío del café y cacao, principalmente en los departamentos de Caldas, Cauca, Cundinamarca y Tolima.

Federacafé instaló parcelas de comportamiento de clones de caucho en las Granjas Paraguaicito (Quindío), La Catalina (Risaralda), La Cabaña (Tolima) y Aguas Calientes (Santander), donde han mostrado mejor desarrollo que en el Caquetá.

Federacafé ha incentivado diferentes arreglos de producción en policultivo o cultivo multiestrato: caucho-café, caucho-cacao, caucho-fríjol-maíz-papaya, caucho-maíz-patilla-papaya, caucho-piña, caucho-maracuyá, caucho-caña panelera y caucho-plátano.

Se firmó el Convenio 047/86 Caja Agraria-Incora para la explotación de 200 ha de caucho silvestre y la plantación de 300 ha de caucho comercial en el Vaupés, por un valor total de $40.000.000.

Se firmó el Convenio 043/87 Incora-Federacafé de Cooperación Técnica para el fomento del caucho hevea, en la zona cafetera marginal baja, por $12.000.000.

A manera de análisis el entorno educativo que sustenta la actividad y el sector del caucho en Colombia es bien deficitario en cuanto a las opciones y la infraestructura actual el Sena es el único

ente que sustenta un programa curricular en caucho natural en Colombia, hasta la fecha ninguna universidad desarrolla programas específicos en como formación formal.

Las Universidades como la Nacional de Bogotá, la de la Amazonía, la del Tolima y la Distrital han tocado tangencialmente aspectos que tienen que ver con algunos desarrollos temáticos, la parte agronómica del cultivo, desde el punto de vista industrial, temas de tesis de grado en látex cremado; en reproducción Meristematica "Embriogenesis Somática" y en aspectos específicos pero la realidad es que a la fecha no existe una oferta de mayor nivel de formación que la que sustenta el Sena. Que en los capítulos anteriores se explicó.

Los aprendizajes son casi de forma directa a través de transferencia tecnológica a nivel de desarrollo de proyectos o programas gubernamentales y en algunos casos privados, donde por la necesidad de contar con personal para las labores se realiza la transferencia en sitio para los temas de explotación y transformación de látex; esta trasferencia la han realizado los técnicos que hace algunos años salieron a otros países y a su llegada iniciaron este proceso.

En los últimos años se han adelantado esfuerzos para implantar el Plan Nacional de Investigaciones en Caucho Natural y los avances que involucran instituciones y universidades y entes gubernamentales, estos desarrollos obedecen a adelantos en convocatorias para ejecución de proyecto y programas.

VOLVER AL INDICE







6

TENDENCIAS O PROYECCIONES

SENA

6. TENDENCIAS O PROYECCIONES

6.1 Tendencias del Caucho Natural en Colombia

Como política del gobierno nacional se plantarán 20.000 ha de caucho natural, con el fin de satisfacer las necesidades de la industria nacional manufacturera y, así, no seguir dependiendo de las importaciones de caucho natural, es decir como un programa de sustitución de importaciones, con la ventaja adicional de generar mano de obra permanente y constituir una reforestación protectora-productora, amigable con la naturaleza, protectora de los recursos naturales suelo y agua principalmente, secuestradora de carbono y liberadora de oxígeno procedentes del CO_2 que contamina la atmósfera y es responsable del calentamiento del planeta.

Actualmente hay personas y entidades interesadas en adelantar proyectos industriales de plantaciones de caucho, especialmente en los departamentos del Meta, Cundinamarca, Córdoba, Antioquia y Santander.

Por otra parte, hay un buen número de pequeños y medianos agricultores en los departamentos del Caquetá, Nariño, Tolima, Cundinamarca, Putumayo, Caldas, Cauca, Casanare, Antioquia y Santander, donde se han zonificado las áreas potenciales para el cultivo del caucho, quienes desean incursionar en el cultivo del caucho como su proyecto de vida.

Los pequeños y medianos cultivadores de caucho, tanto actuales como potenciales, deben recibir capacitación técnica sobre el cultivo, asociatividad, emprendimiento y empresarismo, con el fin de suministrarles los suficientes elementos de juicio para que obtengan el mejor provecho económico posible de sus empresas caucheras y puedan mejorar el nivel de vida de sus familias.

En el mediano y largo plazo se propone continuar con las siembras de caucho, aprovechando la existencia de grandes zonas potenciales para su cultivo en el país, la ubicación estratégica de Colombia en el centro del continente americano, donde todos los países son importadores de caucho natural a excepción de Guatemala que es el único exportador. Además, el Tratado de Libre Comercio – TLC con los Estados Unidos de Norteamérica le abre las puertas a Colombia del segundo consumidor más grande de caucho natural en el mundo después de la República Popular China.

Como ya existe y está en funcionamiento la Cadena Productiva del Caucho Natural, se realizarán alianzas estratégicas entre productores y manufactureros, con el fin de evitar la intermediación y, así, se beneficien ambos integrantes de la cadena.

Con el fin de proporcionar materia prima con calidad homogénea constante a la industria nacional y, posteriormente, con destino a la exportación; se deben realizar plantaciones industriales y/o pequeñas y medianas en forma concentrada, conformando polos de desarrollo cauchero, que permitan el montaje de centrales de beneficio para la obtención de cauchos técnicamente especificados TSR (Technically Specified Rubber).

Se debe aprovechar la industria manufacturera de productos de caucho existentes en el país, con el fin de exportar manufacturas de caucho con un mayor valor agregado y generación de empleo a

nivel nacional. Además, una vez se cope la demanda de caucho natural en Colombia, definir qué porcentaje del caucho sintético, importado en un 100%, se puede sustituir por caucho natural, para ahorrarle divisas al país.

Los entes gubernamentales de turno promoverían, la siembra de 20.000 ha de caucho, especialmente en zonas de colonización, en los departamentos del Caquetá, Antioquia, Meta, Arauca, Casanare y Putumayo.

Federacafé apoyaría la siembra de 10.000 ha de caucho, tanto independiente como sombrío del café y cacao en la zona cafetera marginal baja, de los departamentos de Caldas, Cundinamarca, Tolima, Santander, Antioquia, Risaralda y Cauca.

La industria llantera establecería 4.500 ha de caucho en el departamento del Meta.

Las Empresas Públicas de Medellín plantarían 2.000 ha de caucho, como una reforestación protectora-productora, en el proyecto Porce II (Amalfi-Yolombó).

Las actividades de fomento heveícola durante el quinquenio 2005-2010 deben implementar la siembra de 31.000 has de caucho, las cuales en plena producción darían 48.000 ton de caucho seco, equivalentes al 92,2% de la demanda proyectada, generando 10.632 empleos permanentes.

Investigaciones sobre caucho a corto plazo: comparación de sustratos en germinadores (tierra cernida, arena de río, aserrín de madera fresco, cascarilla de arroz, cisco de café); comparación de vivero en tierra frente a vivero en bolsas con semillas sin germinar y previamente germinadas en diferentes estados de desarrollo (punto blanco, pata de araña, brote de helecho, chapola pasada); comparación de siembra en sitio definitivo de semilla sin germinar y previamente germinada en diferentes estados de desarrollo; preparación y embalaje de los *"stumps"* frente a prendimiento.

Investigaciones sobre caucho a mediano plazo: ensayos de fertilización de caucho en crecimiento; evaluación de cultivos intercalados al caucho (transitorios, semipermanentes y permanentes); influencia de la ramificación a 2,0, 2,5 y 3,0 m de altura sobre el desarrollo del árbol; evaluación precoz de producción de clones; comportamiento de clones en diferentes zonas de vida.

Investigaciones sobre caucho a largo plazo: inventario de plagas y enfermedades, el caucho en la recuperación de suelos, ensayos de fertilización en plantaciones en producción, fenología de los diferentes clones bajo diversas condiciones agroecológicas, observaciones sobre la arquitectura del árbol, espesor de la corteza virgen antes de iniciar la sangría, regeneración de la corteza en el panel de pica, sensibilidad al viento, edad de puesta en sangría, producción de látex por árbol por sangría y por año.

6.2 El cultivo del caucho en la zona cafetera

El proyecto caucho se justifica adelantarlo en la zona cafetera marginal baja (menos de 1.300 msnm) como un cultivo sustitutivo, donde existen cafetales de baja densidad, plantas viejas, sistemas de explotación tradicional, sin fertilización ni control de la roya y más expuestos a los ataques de la broca y, por lo tanto, con rendimientos muy bajos (menos de 50 arrobas/ha) que conlleva a una disminución de los ingresos y al desmejoramiento del nivel de vida de los caficultores.

Por otra parte, el caucho constituye una alternativa rentable como sombrío productivo, en plantaciones de café y cacao, donde éstas lo requieran por presentarse veranos prolongados, y, para el establecimiento de proyectos de reforestación protectora-productora en micro cuencas que reúnan las características ecológicas para este cultivo.

Una plantación de caucho no sólo conserva los recursos suelo y agua sino que mejora el terreno mediante la incorporación de grandes cantidades de materia orgánica por descomposición de hojas, frutos y ramas (5 a 10 ton/ha/año). El cultivo adulto, una vez entre en producción, se autofertiliza por reciclaje de nutrientes con la ayuda de endomicorrizas, lo cual es importante en el largo plazo, ya que los rendimientos no van a estar supeditados a la fertilización química como ocurre con otras especies.

Un cultivo de caucho independiente durante los primeros años sólo ocupa el 30% del área sembrada, lo cual permite adelantar cultivos intercalados en las calles con el fin de amortiguar los costos del establecimiento de la plantación y aumentar la rentabilidad del proyecto. Además, cuando se inicia el aprovechamiento y beneficio requiere mano de obra permanente (un empleo por 3 hectáreas) y genera ingresos durante todo el año por venta de caucho e ingresos adicionales por la venta o utilización de la semilla y, al término de la vida útil de la plantación, aprovechamiento y venta de la madera.

Durante el período de cosecha de café se puede suspender la sangría del caucho para sacar los trabajadores a recolectar el café, lo cual no perjudica al caucho, por el contrario es beneficioso dejarlo descansar.

Entre los años 1988 y 1994 se sembraron 1.714 ha de caucho, especialmente en los departamentos de Caldas, Cauca, Cundinamarca y Tolima tanto en forma independiente como sombrío de café y cacao. Como cultivos intercalados, durante los primeros años, se han ensayado con buenos resultados los siguientes: café, fríjol, maíz, patilla, yuca, plátano, banano, maracuyá, soya, piña y papaya.

Que en la zona cafetera no ocurra nuevamente lo que en caucho promovió la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, promocionando la siembra de 10.000 ha, tanto en forma independiente como sombrío de café y cacao, en los departamentos de Antioquia, Caldas, Cauca, Cundinamarca, Risaralda, Santander y Tolima, las cuales en plena producción generarían 3.340 empleos permanentes y 16.000 ton de caucho seco al año por un valor actual de $ 35.120 millones en ese entonces calculados, pero que después se dejo en la deriva de forma incierta para el campesino al no continuar con el propósito y no proporcionar el seguimiento y la asistencia técnica en el tiempo esta idea día tras día es más buena y más segura ya se tiene trabajo de base para que el campesino ante la crisis del campo en estas regiones continué como una alternativa viable y rentable. Se propone y es necesario retomarla y continuar.

Se trabajaría tanto con pequeños como con medianos y grandes agricultores, buscando siempre que las plantaciones se realicen en forma concentrada, con el fin de facilitar los servicios de asistencia técnica, crédito, suministro de insumos, procesamiento y mercadeo del caucho, en las zonas que reúnan las mayores ventajas comparativas.

6.3 Usos del Caucho Natural

Los artículos de caucho de baja tecnología poseen características estandarizadas, materias primas y formulaciones claramente definidas por la experiencia, tiempos y temperaturas conocidos y demás variables del proceso dominadas por ingenieros, propietarios y operarios: suelas estándar para zapatos, bolsas para hielo y agua, ruedas de carretilla; constituyen más del 80% de las pequeñas manufacturas de caucho.

La capacitación sobre características generales de las materias primas, mezclas y formulaciones, aspectos centrales del comportamiento de la maquinaria y del equipo y la relación materia prima-

máquina dentro del proceso; dirigida a alcanzar mejoras continuas en los productos y procesos estandarizados, con un enfoque de calidad total.

La participación de la pequeña y mediana industria en este segmento de baja tecnología es mayoritaria.

Las empresas de este primer nivel no cuentan con barreras tecnológicas ni de alta inversión que limiten el ingreso de nuevas firmas. La permanencia en el mercado, con el modelo de apertura comercial, se consigue con calidad, precio y abastecimiento.

Los artículos de caucho de mediana tecnología comprenden los repuestos de caucho para automotores y maquinaria, bandas transportadoras y ciertos insumos para el calzado, puede llegar a representar el 15% adicional.

Los artículos de caucho de alta tecnología están representados por los artículos farmacéuticos como los catéteres y dispositivos médicos en general, exigentes en cuanto a las condiciones de fabricación, algunos autopartes para los retenedores, las piezas de ingeniería y artículos deportivos como los balones de baloncesto y microbalompié, con el 5% de la producción total.

En esta modalidad la relación cliente-diseño-desarrollo-producción, donde median el diseño y desarrollo de productos, califica a las empresas y las convierte en compañías con elevada capacidad de ingeniería.

La capacitación de los dos últimos segmentos debe hacer énfasis en la actualización de conocimientos sobre los principales avances a escala mundial, tanto en el campo de las materias primas como en las técnicas de proceso. Igualmente, el diseño de productos, procesos para su fabricación, formulación y preparación de mezclas.

El sector fabricante de productos de caucho es bastante dependiente del sector industrial, en particular de la industria automotriz y de la del calzado.

La fabricación de llantas representó en promedio durante los años 1986-1989 el 59,09% y neumáticos el 7,60%, vulcanización y reencauchado de llantas 4,75% para un total del sector llantas y neumáticos del 71,45%.

Los demás artículos de caucho ocupan el 28,55%: planchas, láminas y tubos 5,25%, artículos de laboratorio y farmacia 1,96%, caucho espumado y sus artículos 0,24%, calzado de caucho y sus partes 4,53%, artículos de uso industrial y mecánico 8,04%, baldosas de caucho 1,30%, otros productos de caucho 5,83% (mangueras, tapetes, pelotas, bombas o globos, borradores, banditas, pegantes, hilos, balones, accesorios para tuberías, botes inflables).

6.4 Principales industrias manufactureras

En el país las principales industrias manufactureras y distribuidoras de productos de caucho, por ciudades, según el Directorio Industrial de Colombia, son:

Barranquilla

- Agencia Cauchosol de la Costa.
- Almacén Recauchos.
- Empaquetaduras y Empaques Ltda.

- Eterna S.A.
- Fábrica de Productos de Caucho El Globo Ltda.
- Marino y Borge Ltda.
- Multi-Cauchos.
- Nacional de Cauchos y Taller Castaño.
- Policauchos.
- Productos de Caucho Rubberflex.
- Rubacel Alpern & Cía. S.A.
- Sempertex de Colombia Ltda.

Bogotá

- Alcor.
- Almacenes Mil Cauchos Ltda.
- Alpaca Ltda.
- American Rubber de Colombia Ltda.
- Arneses y Gomas.
- A. y G.
- Blantex.
- Cafarcol.
- Caucho Malaca.
- Cauchos del Norte Ltda.
- Cauchos Duranit Ltda.
- Cauchos Eca Ltda.
- Cauchos Los Comuneros.
- Cauchos y Carretillas Cóndor Ltda.
- Cauchos y Plásticos Ltda.
- Caudecol - Cauchos de Colombia.
- Corcaucho.
- Corel y Cía. S.C.A.
- Creaciones Medellín.
- Croydon.
- Davicauchos.
- Dislates.
- Distribuidora Stanton del Centro Ltda.
- Elasto Caucho Ltda.
- Elastoplast Ltda.
- Escobar y Martínez Ltda.
- Expum Látex Ltda.
- Fábrica de Productos de Caucho Eterna S.A.
- Fábrica de Tapetes Extra.
- Facin.
- Favert.
- Firestone Reencauchadora.
- Galezca Ltda.
- Hilast Ltda.
- Hilos y Cintas de Caucho para Industria Textil-Protexilast S.A.
- Incolca Ltda.
- Induempaques.
- Industria de Caucho Hevea.

- Industria de Caucho Superior Ltda.
- Industria de Caucho JOL.
- Industria de Caucho Rex.
- Industria de Caucho y Látex Forma Ltda.
- Industrias Adicol - Adhesivos de Colombia Ltda.
- Industrias de Caucho Gomas.
- Industrias de Caucho Jamo.
- Introquel.
- Invercauchos.
- ISI.
- Jorenco Ltda.
- Los Cauchos.
- Manufacturas Urania.
- Monsanto Colombiana.
- Orinduco Ltda.
- Pegatex Ltda.
- Predicauchos Ltda.
- Productos de Caucho El Industrial Ltda.
- Productos de Caucho J.O.D. Ltda.
- Productos de Caucho JOF.
- Reo Hermanos y Cía Ltda.
- Servicaucho Ltda.
- Soinca Ltda.
- Stanton y Cía. S.A.
- Tecnoflex.
- Universal de Cauchos.
- West Rubber de Colombia Ltda.

Bucaramanga

- Eterna S.A.
- Guantes El Industrial.
- Industrias de Caucho Récord Ltda.
- La Casa del Tapicero.
- Prodinco Ltda.
- Reencauchadora Americana.
- Solveco S.A.

Cali

- Armavel Ltda.
- Cali-Plásticos Ltda.
- Cauchos de Occidente.
- Cauchos Hersal Ltda.
- Cauchos Industriales de Occidente.
- Corel y Cía. S.C.A.
- Distribuidora Stanton de Occidente Ltda.
- Eterna S.A.
- Goodyear de Colombia S.A.

- Indebujes
- Manufacturas de Caucho Armavel Ltda.
- Productos Petroquímicos S.A.
- Produvarios Ltda.
- Proinex Ltda.
- Resist Ltda.
- Sony-Caucho.
- Uniroyal.
- Uniroyal Chemical.

Cartagena

- Multi-Cauchos Popa.

Cúcuta

- Distribuidora Stanton del Norte Ltda.

Ibagué

- Eterna S.A.

Manizáles

- Givel.
- Productos de Caucho Ltda.
- Super Caucho Ltda.
- Super Caucho López y Hoyos Ltda.

Medellín

- A.B. Caucho.
- Agencia Cauchosol de Antioquia.
- Asbestos Industriales Ltda.
- Auto Ind. Camel S.A.
- Calzado Comando.
- Calzado Cóndor.
- Calzado Yomar.
- Capucol - Cadena Publicitaria Colombiana.
- Cauchope Ltda.
- Cauchos Corona Ltda.
- Cauchos Echeverri.
- Cauchos Sabaneta.
- Corflex.
- Dural La 30.
- Escaucho Ltda.
- Eterna S.A.
- Extrusiones Ltda.
- Industrias Cadi.
- Innecauchos.

- Intercaucho.
- I.R.C.Inreca.
- Jaime Machado Reencauchadora.
- Laboratorio Lister.
- La Casa de las Ruedas.
- Linduvel.
- Productos de Calzado Moda Itálica.
- Productos de Caucho Grulla.
- Retenedores Ind. y Cía.
- R y R Asociados.

Palmira

- Taller Unión Ltda.

Pereira

- Calzado Alpaca.
- Casa de los Empaques.
- Eterna S.A.

6.5 Evaluación de la calidad

El control de calidad se realiza de manera permanente, abarca todas las labores de pre y poscosecha, hasta su entrega final a la comercializadora, la cual a su vez implementa una serie de medidas tendientes a conservar la calidad del caucho hasta el consumidor final.

Las fincas caucheras

La gran dispersión, tamaño y ubicación de las fincas, además de la formación de los agricultores y tipo de beneficiadero, influyen considerablemente en la calidad de la materia prima obtenida con destino al mercado nacional.

Origen de los defectos

Las láminas secadas al aire y el ripio (fondos de taza y cintilla), con destino al mercado nacional, presentan los siguientes defectos:

- Demasiada humedad.
- Presencia de hongos.
- Malos olores.
- Revoltura.
- Elementos extraños.
- Dureza.
- Pacas de peso diferente.

VOLVER AL INDICE

Anexos

Anexo 1
Clones de caucho existentes en Colombia

Fx 3864 – 4098.

IAN 710 – 713 – 717 – 873 – 2878 – 3087.

RRIM 600 – 623 – 703 – 712 – 901.

PB 28/59 – 217 – 235 – 254 – 255 – 260 – 280 – 312 – 314.

RRIC 42 – 100 – 102 – 110 – 121 – 130 – 132.

PR 107 – 228 – 255 – 261 (AF 261).

Avros 1581 – 2037.

IR (IRCI) 22 – 42.

GT 1.

Gu 198.

TIAN-YEN 93/114.

IRCA 18 – 19 – 41 – 109 – 209 – 230.

FDR 4575 – 5597 – 5788.

CDC 56 – 312.

MDF 180.

Paneles altamente productivos (Sinchi):

CNS-AM 7905.

Fx 3899 $P_{1.}$

Fx 3864 $P_{2.}$

IAN 6158 $P_{4.}$

Copas *Hevea pauciflora* resistentes a *Microcyclus ulei* (Sinchi):

CNS-G 118.

CNS-G BP 06.

CBA-1.

CBA-2.

PA 31.

CPAAC 06 – 11 – 16 – 33 – 35.

Total: 66 clones

Jardínes clonales de caucho en Colombia

Quindío: Granja Paraguaicito (Cenicafé), Buenavista.

Risaralda: Granja La Catalina (Cenicafé), Pereira.

Caldas: Granja Rafael Escobar Pizano (Comitecafé), Supía; Liverpool, Yamborí y La Vorágine, Victoria.

Antioquia: Caucasia, El Bagre, Mutatá y Tarazá.

Caquetá: Itarca (La Montañita - Asoheca), San Vicente del Caguán, Remolino, Macagual (Corpoica), La Carolina, La Mono (Belén de los Andaquíes).

Cundinamarca: San Juan de Rioseco, Guaduas, Paratebueno (Cauchopar)-Yolobo «Jardín Clonal».

Meta: Mavalle, La Libertad (Corpoica), Barranca de Upía, San Martín.

Tolima: Guayabal-Armero, Granja La Cabaña (Mariquita), El Limón (Chaparral), Prado, Cunday, Melgar (Parcelación Siroma).

Guaviare: El Retorno.

Putumayo: Villa Garzón.

Santander: Cimitarra (Nelson, Procaucho), El Playón (Sena), Palma Seca (Lebrija), Asohesan, Universidad Distrital.

Cauca: Mondomo.

Córdoba: Montelíbano, Tierralta, Valencia.

Casanare: Yopal.

Sur de Bolívar: Cantagallo.

Anexo 2
Ley 686 de 2001 (Agosto 15)

Por la cual se crea el Fondo de Fomento Cauchero, se establecen normas para su recaudo y administración y se crean otras disposiciones.

El Congreso de Colombia

Decreta:

Título I

De la norma básica.

Artículo 1o. Objeto. La presente ley tiene por objeto establecer la Cuota de Fomento Cauchero y las definiciones principales de las bases para su recaudo, administración, y destinación, con el fin de garantizar el óptimo desarrollo del Subsector Cauchero.

Título II.

De la definición del subsector.

Artículo 2o. De la agronomía del caucho. Para efectos de la presente ley se reconoce la agroindustria del caucho, como un componente del sector agrícola del país, como la actividad que tiene por objeto el cultivo, la recolección y el beneficio de los frutos hasta la obtención de látex y caucho (*Hevea brasiliensis*).

Parágrafo. Dentro de este concepto entiéndese por:

a) Caucho: La planta perteneciente al género *Hevea* y especie *brasiliensis*;

b) Beneficio: El proceso al que se somete el tallo de la planta de caucho para obtener el látex.

Título III.

De la cuota de fomento cauchero.

Artículo 3o. De la cuota. Establécese la Cuota de Fomento Cauchero, como contribución de carácter Parafiscal, cuyo recaudo será asignado a la cuenta especial denominada Fondo de Fomento Cauchero.

Artículo 4o. De la tarifa. La cuota para el Fomento del Subsector Agropecuario del Caucho, será del tres por ciento (3%) de la venta del kilo y/o litro de caucho natural nacional.

Parágrafo. A partir de la vigencia de esta ley y hasta tanto el Ministerio de Agricultura promulgue los precios de referencia para el siguiente semestre, la cuota sobre caucho y látex de caucho se liquidará con base en un precio de referencia que fijará el Ministerio y el cual regirá desde la vigencia de esta ley y hasta el 30 de octubre del año siguiente.

Título IV.

Del fondo de fomento cauchero.

Artículo 5o. Del fondo de fomento cauchero. Créase el Fondo de Fomento Cauchero para el manejo de los recursos provenientes del recaudo de la Cuota para el Fomento del Caucho, el cual se ceñirá a los lineamientos de política del Ministerio de Agricultura para el desarrollo del sector agrícola.

Artículo 6o. De los sujetos de la cuota. Toda persona natural o jurídica que beneficie fruto de la planta de caucho, es sujeto de la Cuota para el Fomento del Caucho.

Título V.

De la retención de la cuota.

Artículo 7o. De los retenedores. Son retenedores de la Cuota de Fomento Cauchero, las personas naturales o jurídicas que comercialicen los respectivos productos para el procesamiento industrial o su venta en el mercado nacional o internacional, conforme a la reglamentación que para el efecto expida el Gobierno Nacional.

Parágrafo. Los recaudadores de la Cuota de Fomento Cauchero, deberán trasladar dentro del siguiente mes calendario la cuota retenida en el mes anterior. El retenedor contabilizará las retenciones efectuadas en cuentas separadas de su contabilidad y deberá consignar los dineros de la Cuota en la cuenta del Fondo de Fomento Cauchero, dentro de la primera quincena del mes calendario siguiente al de la retención.

Título VI.

De las sanciones.

Artículo 8o. De las sanciones. Los recaudadores de la Cuota de Fomento Cauchero, que incumplan sus obligaciones de recaudar la cuota o trasladarla oportunamente a la entidad que la administre, se harán acreedores a las sanciones establecidas a continuación:

Asumir y pagar contra su propio patrimonio, el valor de la cuota dejada de recaudar.

A pagar intereses moratorios sobre el monto dejado de trasladar por cada mes o fracción de mes calendario, de retardo en el pago.

Parágrafo. La entidad administradora de la Cuota de Fomento Cauchero, podrá adelantar los procesos administrativos y jurisdiccionales respectivos para el cobro de la cuota e interés moratorio, cuando a ello hubiere lugar.

Título VII.

De la administración del fondo nacional de fomento cauchero.

Artículo 9o. Del organismo de gestión. El Ministerio de Agricultura contratará con la Federación Nacional de Productores de Caucho, Fedecaucho, la administración del fondo y recaudo de la cuota.

El contrato señalará a la entidad administradora lo relativo al manejo de los recursos del fondo, los criterios de gerencia estratégica y administración por objetivos, la definición y establecimiento de programas y proyectos, las facultades y prohibiciones de la entidad administradora, el plazo del contrato que inicialmente será por diez (10) años, y los demás requisitos y condiciones que se requieran por el cumplimiento de los objetivos y determinará que el valor de la contraprestación por la administración y recaudo de la cuota, será del diez por ciento (10%) del recaudo nacional.

Artículo 10. De la rendición de cuentas. La entidad administradora del Fondo rendirá las cuentas correspondientes por el recaudo, manejo e inversión de los recursos, a la Contraloría General de la República.

Artículo 11. De los activos. Los activos que se adquieran con los recursos del Fondo, deberán incorporarse a la cuenta especial del mismo. En cada operación deberá quedar establecido que el bien adquirido hace parte del Fondo.

Artículo 12. De la liquidación. En caso de que éste se liquide, todos sus bienes, incluidos los dineros del Fondo que se encuentren en caja o en bancos, una vez cancelados los pasivos, serán entregados por el Ministerio de Agricultura a una entidad pública o privada especializada, con el fin de que los invierta en los mismos objetivos a los establecidos en la presente ley.

Artículo 13. Condición para el recaudo de la cuota. Para que pueda recaudarse la Cuota de Fomento Cauchero establecida por medio de la presente ley, es necesario que esté vigente el contrato entre el Ministerio de Agricultura y la entidad administradora del Fondo.

Artículo 14. Vigilancia del fondo. El Ministerio de Agricultura, hará la evaluación, control e inspección de los programas y proyectos que se desarrollen con los recursos de la cuota. La entidad administradora deberá rendir semestralmente informes sobre los recursos obtenidos y su inversión.

El Ministerio de Agricultura podrá verificar dichos informes inspeccionando los libros y demás documentos que la entidad administradora deberá conservar de la administración del Fondo.

Artículo 15. Del plan de inversión. La entidad administradora del Fondo elaborará anualmente el plan de inversiones y gastos por programas y proyectos para el año siguiente de acuerdo con las necesidades y directrices señaladas en esta ley.

Título VIII.

De los objetivos del fondo de fomento cauchero.

Artículo 16. Fines de la cuota. Los recursos obtenidos por concepto de la Cuota de Fomento Cauchero, tendrán como finalidades las siguientes:

- Promover la investigación que contribuya a mejorar la eficiencia de los cultivos de caucho.
- Prestar asistencia técnica a los cultivadores de caucho.
- Desarrollar actividades de investigación y transferencia de tecnología para los cultivadores de caucho.
- Investigar sobre los principales problemas agronómicos que afecten a los cultivadores de caucho.
- Apoyar la investigación que fomente el uso del caucho.
- Capacitar, acoplar y difundir información que beneficie al sector agropecuario de la agroindustria del caucho.
- Estimular la formación de empresas comercializadoras, canales de acopio y distribución del látex y caucho.
- Apoyar mecanismos de estabilización de precios.

Título IX.

Del comité directivo.

Artículo 17. Del comité directivo. El Fondo de Fomento Cauchero tendrá un comité directivo integrado por cinco (5) miembros: Un (1) representante del Gobierno Nacional y cuatro (4) representantes de los cultivadores de caucho. Serán representantes del Gobierno Nacional el Ministro de Agricultura o su delegado, quien lo presidirá.

Parágrafo. Los representantes de los cultivadores, tres (3) deberán ser caucheros en ejercicio, bien sea a título personal o en representación de una persona jurídica, dedicados a esta actividad

durante un período no inferior a dos (2) años. Dichos representantes serán nombrados por el Congreso Nacional de Productores de Caucho, dando representación a todas las zonas caucheras del país. El período de los representantes de los cultivadores será un (1) año y podrán ser reelegidos. El cuarto representante de los productores de caucho, será el Gerente de la Federación Nacional de Productores de Caucho.

Artículo 18. Funciones del comité directivo. El Comité Directivo del Fondo tendrá las siguientes funciones:

Aprobar el presupuesto anual de ingresos y gastos del Fondo presentado por Fedecaucho, previo visto bueno del Ministerio de Agricultura.

Aprobar las inversiones que con recursos del Fondo deba llevar a cabo Fedecaucho y otras entidades de origen gremial al servicio de los caucheros.

Velar por la correcta y eficiente gestión del Fondo por parte de Fedecaucho.

Artículo 19. Del presupuesto del fondo. Fedecaucho con fundamento en los programas y proyectos aprobados por el Congreso Nacional de Cultivadores de Caucho, elaborará antes del 1o. de octubre del presente año, el plan de inversiones y gastos para el siguiente ejercicio anual. Este plan sólo podrá ejecutarse previa aprobación del Comité Directivo del Fondo.

Artículo 20. Otros recursos del fondo. El Fondo de Fomento Cauchero, podrá recibir y canalizar recursos de crédito interno y externo que suscriba el Ministerio de Agricultura, destinados al cumplimiento de los objetivos que fija la presente ley, así como aportes e inversiones de personas naturales y jurídicas, nacionales y extranjeras para el mismo fin, así como los rendimientos financieros.

Artículo 21. Del control fiscal. El control fiscal posterior sobre la inversión de los recursos del Fondo de Fomento Cauchero, lo ejercerá la Contraloría General de la República, de conformidad con las normas y reglamentos correspondientes, adecuados a la naturaleza del Fondo y su organismo administrador.

Artículo 22. De la inspección y vigilancia. La entidad administradora del Fondo y del recaudo de la Cuota podrá efectuar visitas de inspección a los libros de contabilidad de los sujetos de la Cuota y/o de las personas naturales y jurídicas retenedoras de la Cuota según el caso para asegurar el debido pago de la Cuota de Fomento prevista en esta ley.

Artículo 23. Supresión de la cuota y liquidación del fondo. Los recursos del Fondo de Fomento Cauchero al momento de su liquidación, quedarán a cargo del Ministerio de Agricultura y su administración deberá ser contratada por dicho Ministerio con una entidad gremial del sector agropecuario que garantice su utilización en programas de apoyo y defensa del caucho.

Artículo 24. De la vigencia de la Ley. La presente ley entrará en vigencia a partir de su promulgación.

El Presidente del honorable Senado de la República,

Mario Uribe Escobar.

El Secretario General del honorable Senado de la República,

Manuel Enríquez Rosero.

El Presidente de la honorable Cámara de Representantes,

Basilio Villamizar Trujillo.

El Secretario General de la honorable Cámara de Representantes,

Angelino Lizcano Rivera.

República de Colombia – Gobierno Nacional

Publíquese y cúmplase.

Dada en Bogotá, D. C., a 15 de agosto de 2001.

Andrés Pastrana Arango.

El Ministro de Hacienda y Crédito Público,

Juan Manuel Santos Calderón.

El Ministro de Agricultura y Desarrollo Rural,

Rodrigo Villalba Mosquera.

Diario oficial. Año CXXXVIII. N. 45049. 30, diciembre, 2002. Pag. 131.

Decreto número 3244 de 2002 (diciembre 27)

Por el cual se reglamenta la Ley 686 de 2001.

El Presidente de la República de Colombia, en ejercicio de sus facultades constitucionales y legales, en especial de las que le confiere el numeral 11 del artículo 189 de la Constitución Política,

Decreta:

Artículo 1°. Subsector Cauchero. Para los efectos de la Ley 686 de 2001 y del presente Decreto, se entiende por Subsector Cauchero, el componente del Sector Agrícola del país constituido por las personas naturales y jurídicas dedicadas a la agroindustria del caucho para la producción de látex y caucho natural (*Hevea brasiliensis*).

Artículo 2°. Valor de la Cuota de Fomento Cauchero. La Cuota de Fomento Cauchero será igual al equivalente al tres por ciento (3%) sobre el precio del kilogramo de caucho y/o litro de látex de caucho natural, la cual se causará al momento de la primera operación de venta que realice el productor.

Parágrafo. La Cuota de Fomento Cauchero será liquidada sobre el precio de referencia que semestralmente señale el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

Artículo 3°. Recaudo de la Cuota. La Cuota de Fomento Cauchero se recaudará a partir de la fecha de perfeccionamiento del contrato que para la administración del Fondo de Fomento Cauchero y el recaudo de la Cuota, suscriba el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural con la Federación Nacional de Productores de Caucho «Fedecaucho».

Artículo 4°. Sujetos pasivos de la Cuota. Está obligada al pago de la Cuota de Fomento Cauchero, toda persona natural o jurídica dedicada a la producción de látex y caucho natural en el territorio nacional.

Artículo 5°. Personas obligadas al recaudo de la Cuota. Serán recaudadoras de la Cuota de Fomento Cauchero:

1. Las personas naturales o jurídicas que comercialicen látex y caucho natural, mediante compra directa al productor, para el procesamiento industrial o para su venta en el mercado nacional o internacional.

2. Las personas naturales o jurídicas que siendo productoras de látex y caucho natural los procesen para fines industriales o los vendan en el mercado nacional o internacional.

Parágrafo. El recaudador que acredite, mediante paz y salvo expedido por el administrador del Fondo, la retención y pago de la Cuota proveniente de la operación de venta del producto, quedará exento de efectuar nuevamente el pago de la Cuota.

Artículo 6°. Responsabilidad de los recaudadores. Los recaudadores de la Cuota de Fomento Cauchero serán responsables por el valor de las sumas recaudadas, por las cuotas dejadas de recaudar y por las liquidaciones equivocadas o defectuosas.

Parágrafo. Los recaudadores deberán enviar a la entidad administradora del Fondo de Fomento Cauchero, una relación pormenorizada de los recaudos, firmada por el representante legal de la persona jurídica recaudadora o por la persona natural obligada al recaudo.

Artículo 7°. Separación de cuentas y depósito de la Cuota. Los recaudadores de la Cuota de Fomento Cauchero deberán mantener los dineros recaudados en una cuenta contable separada, y están obligados a depositarlos en el Fondo de Fomento Cauchero, dentro de la primera quincena del mes calendario siguiente al de la retención.

Artículo 8°. Registro de los recaudos. Los recaudadores de la Cuota de Fomento Cauchero están obligados a llevar un registro contable de las sumas recaudadas, en el cual se anotarán los siguientes datos:

1. Nombre e identificación del sujeto pasivo de la Cuota de Fomento Cauchero.

2. Clase de producto o látex sobre la cual se paga la Cuota.

3. Municipio en donde se origina la Cuota de Fomento Cauchero.

4. Cantidad del producto que causa la Cuota, señalada en kilogramos y/o litros.

5. Valor recaudado.

Parágrafo. Este mismo registro deberá ser llevado por la entidad administradora del Fondo de Fomento Cauchero, incluyendo además el nombre e identificación del recaudador.

Artículo 9°. Control del recaudo. El Auditor Interno del Fondo de Fomento Cauchero podrá realizar visitas de inspección a los documentos de las personas obligadas al recaudo, relacionados con la Cuota de Fomento Cauchero, con el propósito de verificar el debido recaudo y oportuna consignación de la misma en el Fondo de Fomento Cauchero.

Artículo 10. Atribuciones del Comité Directivo del Fondo. Para el cabal cumplimiento de las funciones consagradas en el artículo 18 de la Ley 686 de 2001, el Comité Directivo del Fondo de Fomento Cauchero tendrá las siguientes atribuciones:

1. Determinar los gastos administrativos que para el cumplimiento de los objetivos legales le corresponde asumir al Fondo de Fomento Cauchero durante cada vigencia y establecer aquellos que sean a cargo de la entidad administradora, de manera que se delimiten claramente responsabilidades del Fondo y de la entidad administradora.

2. Ajustar el presupuesto anual de inversión de acuerdo con el monto de los programas y proyectos de carácter nacional, así como la distribución de los recursos regionales y sub. regionales para inversión.

3. Aprobar los contratos relacionados con planes, programas o proyectos específicos, que le presente la entidad administradora del Fondo o cual quiera de los miembros del Comité Directivo.

4. Solicitar informes sobre el estado de ejecución de los recursos.

5. Darse su propio reglamento.

Artículo 11. Plan de Inversiones y Gastos. La entidad administradora del Fondo Nacional de Fomento Cauchero elaborará cada año, antes del primero de octubre, el Plan de Inversiones y Gastos para el siguiente ejercicio anual, discriminado por programas y proyectos. El Plan de Inversiones y Gastos sólo podrá ser ejecutado una vez haya sido aprobado por el Comité Directivo del Fondo de Fomento Cauchero, previo visto bueno del Ministro de Agricultura y Desarrollo Rural, o su delegado en el Comité.

Parágrafo 1°. Los programas y proyectos de inversión podrán ser de cobertura nacional, regional o subregional; en el primer caso, su ejecución será competencia de la entidad administradora del Fondo en asocio con las entidades gremiales representativas a nivel nacional; en los otros, debe contratarse su ejecución con las entidades regionales o subregionales representadas en el área respectiva.

Parágrafo 2°. Transitorio. El Plan de Inversiones y Gastos para la Vigencia Fiscal de 2003, será elaborado por la entidad administradora dentro del mes siguiente al perfeccionamiento del contrato de administración del Fondo de Fomento Cauchero.

Artículo 12. Vigencia. El presente Decreto rige a partir de la fecha de su publicación en el Diario Oficial.

Publíquese y cúmplase.

Dado en Bogotá, D. C., a 27 de diciembre de 2002.

Álvaro Uribe Vélez.

El Ministro de Hacienda y Crédito Público,

Roberto Junguito Bonnet.

El Ministro de Agricultura y Desarrollo Rural,

Carlos Gustavo Cano Sanz.

VOLVER AL INDICE

COMPILACIÓN BIBLIOGRÁFICA

Con el fin de facilitar la consulta a las personas interesadas en profundizar sus conocimientos sobre el cultivo del caucho (*Hevea brasiliensis*) en Colombia, se presentan 206 referencias bibliográficas sobre el tema, generadas por técnicos colombianos y algunos expertos extranjeros que han participado en la puesta en marcha y acompañamiento al programa de caucho realizado en el país.

Acero Penagos, Fanny Patricia. 1994. Efecto socioeconómico y análisis beneficio costo de la sustitución de café por caucho natural. Tesis de grado Economista. Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Bogotá. 101 p.

Acoplásticos. 1990. El sector del caucho; un nuevo futuro para el caucho natural. Plásticos en Colombia 89-90, XX edición. Ed. Presencia Ltda., Bogotá. pp 121-136.

Acuerdo Sectorial de Competitividad. s.f. Cadena productiva del caucho natural y su industria. 88 p.

Alegría, Ciro. 1980. El sol de los jaguares; leyendas, cuentos y narraciones de la selva amazónica. Ed. La Oveja Negra, Bogotá. 176 p.

Anónimo. 1984. Enemigos y enfermedades más comunes en el cultivo de caucho (*Hevea brasiliensis*): su control en almácigos y plantaciones. Boletín Técnico, Incora, Bogotá, (18): 49-52.

Arriaga Maldonado, Vilialdo. 1994. Informe presentado al Comité Departamental de Cafeteros de Caldas, Colombia, en relación con una visita de consulta sobre caucho *Hevea*. Comitecafé Caldas, Manizales. 20 p. (Mecanografiado).

Arriaga Maldonado, Vilialdo. 1997. Informe presentado al Comité Departamental de Cafeteros de Caldas, Colombia, sobre una visita corta al proyecto caucho del programa de diversificación. Guatemala. 10 p. (Mecanografiado).

Asoheca-Iica. 2001. El cultivo del caucho; capacitación tecnológica en equipamiento, extracción y beneficio. Florencia – Caquetá. 20 p.

Asoheca. s.f. Establecimiento de parcelas agroforestales con caucho. Florencia –Caquetá. Plegable.

Asoheca – Pronatta. s.f. Aprovechamiento y beneficio del caucho natural. 15 p.

Asoheca. 2003. Parcelas de observación de tres clones de caucho promisorios en el Departamento del Caquetá: IAN 873, Fx 4098 y Gu 198.

Asohetol. s.f. Proyecto: Fomento del cultivo del caucho en arreglos agroforestales para la generación de desarrollo rural en el Departamento del Tolima. Asociación de Heveicultores del Tolima, Universidad del Tolima, Facultad de Ingeniería Forestal, Gobernación del Tolima, Fdecaucho. 28 p.

Avella Arévalo, Guillermo y Fuentes Dallos, Luis Enrique. 1983. Estudio de suelos sector nor-occidental del departamento del Caquetá, con fines específicos de fomento del cultivo del caucho. Incora, Bogotá. 25 p y anexos.

Barrero Castillo, Fabio. 1984. El potencial de las zonas cafeteras para el caucho natural (*Hevea brasiliensis*). Federacafé, Subgerencia General Técnica, Bogotá. 37 p.

Bastidas, Jesús. 1992. Cultivo del caucho hevea; explotación inicial. Incora, Regional Caquetá. 13 p.

Bastidas, Jesús y Cruz P., Ciro A. 1998. Aprovechamiento del cultivo y beneficio del látex del caucho natural. Asoheca-Pronatta, Florencia-Caquetá. s.p.

Bastidas, Jesús y Monroy Patarroyo, Blanca Stella. 2003. Obtención de material vegetal de caucho. Asoheca-Iica-Pnda. 28 p.

Beltrán Barreiro, Yesid. 1984. Observaciones sobre el cultivo de caucho (*Hevea brasiliensis*) en la zona de La Mono (Caquetá). Boletín Técnico, Incora, Bogotá, (18): 30-31.

Bonnaire, Alain. 1969. Estudio económico y recomendaciones sobre el futuro del programa de caucho en la Intendencia Nacional del Caquetá. Incora, Instituto Francés del Caucho. 22 p.

Bonnaire, Alain. 1970. Experiencias y recomendaciones en el fomento del caucho en la Intendencia Nacional del Caquetá. In II Simposio y foro de biología tropical amazónica, Florencia. Ed. Pax, Bogotá. pp 28-59.

Boyer, Philippe. 1984. La Amazonía: cuna de la heveacultura actual y clave de la heveacultura del mañana. Traducción Rincón Sepúlveda, Ovidio. Boletín Técnico, Incora, Bogotá, (18): 79-80.

Caballero Rodríguez, Antonio. 1995. Ecotopos cafeteros de Colombia (Regiones cafeteras). Federacafé, Santafé de Bogotá. 38 p y anexos.

Camargo Quiñones, José W. y Torres Arango, Carlos H. 1990. El fomento del caucho en Colombia; Plan nacional 1990 – 1994. Incora, Bogotá. 73 p y anexos. (Mimeografiado).

Candelo Cárdenas, Ricardo y Motta Tello, María Teresa. 1997. Perspectivas económicas para el cultivo del caucho. Conif, Santafé de Bogotá. 98 p. (Serie Técnica Nº 36).

CAR-Fedecaucho. 2003. Reforestación protectora y productora de ecosistemas estratégicos en el municipio de Guaduas-Cundinamarca. CAR, Sipetrol, Fedecaucho, Alcaldía Municipal de Guaduas. 30 p.

Castañeda Torres, Álvaro. 1997. Zonas aptas para el cultivo de caucho en Colombia. Conif, Santafé de Bogotá. 66 p. (Serie Técnica Nº 39).

Comitecafé Valle. 1994. Proyecto caucho. Unidad de Planeación, Unidad de Diversificación, Cali. 44 p y anexos.

Conif. 1996. Curso nacional introductorio al cultivo del caucho (*Hevea*) en Colombia. Memorias, Florencia, 8 al 11 de octubre de 1996. s.p.

Conif. 1997. Plan de investigaciones en caucho natural. Conif, Santafé de Bogotá. 48 p. (Serie Didáctica Nº 38).

Conif. 2001. Proyecto de siembra, aprovechamiento, beneficio y comercialización de 5.000 hectáreas de caucho en los Departamentos de Caldas, Tolima y Cundinamarca. Corporación para la Investigación y el Fomento Forestal, Bogotá. 15 p y anexos.

Cordicafé. 1994. Proyecto de siembra, aprovechamiento, beneficio y comercialización de 500 hectáreas de caucho en la zona marginal baja cafetera. Corporación para la Diversificación del Ingreso Cafetero, Santafé de Bogotá. 16 p y anexos.

Cordicafé. 1998. Situación actual del mercado del caucho y algunos aspectos de competitividad. Área de Investigación de Mercados, Santafé de Bogotá. 46 p.

Corficaldas. 1989. Estudio económico de factibilidad para el cultivo de caucho natural (*Hevea brasiliensis*), en el departamento de Caldas. División de Proyectos Agroindustriales, Manizales. 39 p y anexos.

Corpoica-Pronatta. s.f. Desarrollo tecnológico de sistemas agroforestales en la Orinoquia Colombiana. Centro de Investigación La Libertad, Villavicencio-Meta. Plegable.

Cortés, Jorge E. 1966. Informe de labores y programas de caucho. Incora, División de Fomento Agrícola, Bogotá. 16 p. (Mecanografiado).

Crece. 1993. Estudio del mercado nacional del caucho natural; informe final. Centro Regional de Estudios Cafeteros y Empresariales, Manizales. 116 p y anexos.

Cruz Parra, Ciro Antonio. 1990. El caucho *Hevea brasiliensis*: Taxonomía, el clima y las enfermedades. Curso realizado en Manaus –Brasil entre el 12 de junio y 11 de septiembre de 1990. Incora, Subgerencia de Asentamientos y Desarrollo Campesino, Bogotá. 69 p.

Cruz Parra, Ciro Antonio. 1991. Mancha areolada (*Tanatephorus cucumeris*) del caucho, un problema económico en viveros del Caquetá. Boletín Técnico, Incora, Bogotá, (24): 18-20.

Cruz Parra, Ciro Antonio. 2001. Validación y ajuste de la tecnología de la estimulación del caucho (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.); resultados y conclusiones. Universidad de la Amazonia – Pronatta, Florencia. 15 p. (Boletín divulgativo Nº 1).

Dane. Anuarios de comercio exterior 1970-1986 y Tabulados de comercio exterior 1987-2004.

Daza V., Ernesto; Torres A., Carlos y Villamizar L., Gilberto. 1979. Estudio de parcelación del cultivo de caucho en el Caquetá. Incora, Proyecto Caquetá, Florencia. 16 p y anexos. (Mecanografiado).

De Greiff, Mauricio; Medina, Luis Fernando y Toro, Francisco. 1999. Programa agroindustrial para el cultivo y beneficio del látex y el caucho natural. Instituto de Capacitación e Investigación del Plástico y del Caucho – Icipc, Medellín. 42 p.

De Livonnière, Hugues. 1985. Informe de misión en Colombia del 4 al 12 de julio de 1985. Irca, París. 17 p. (Mecanografiado).

De Padirac, Raimond. 1978. Informe de comisión a Colombia. 4 p. (Mecanografiado).

Directorio forestal de Colombia 2005-2006. Cadena del caucho natural y su industria. pp 25-32.

Domínguez, Camilo y Gómez, Augusto. 1990. La economía extractiva en la Amazonia Colombiana 1850-1930. Segunda parte: cauchos y otras gomas elásticas. Tropenbos Colombia y Corpoararacuara – COA. Ed. Presencia Ltda., Bogotá. pp 77-229.

Ducke, Adolfo. 1984. Nuevas contribuciones para el conocimiento de los cauchos *Hevea* de la Amazonia brasilera. Traducción Rincón Sepúlveda, Ovidio. Boletín Técnico, Incora, Bogotá, (18): 71-78.

Elejalde Sánchez, Juan Diego y Vélez Rendón, Luis Fernando. 1986. El cultivo del caucho (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.). Tesis de grado Ingeniería Agronómica. Universidad Nacional, Medellín. 84 p.

El Espectador. 1986. ¿Y del caucho qué? Bogotá, Revista del Campo (24): 12 – 13.

Escobar Acevedo, Carlos julio et al. 2004. El Cultivo del caucho (*Hevea brasiliensis* Muell.) con enfoque agroforestal. Corpoica – Pronatta. Ed. Produmedios, Bogotá. 34 p. (Cartilla divulgativa).

Escobar Acevedo, Carlos Julio y Osorio Moreno, Victoria Eugenia. 2003. El cultivo del caucho (*Hevea brasiliensis* Muell.) en agroforestería en el piedemonte amazónico. Pronatta - Corpoica, Florencia. 20 p. (Cartilla divulgativa).

Escobar Guevara, William H. 1992. Memorias del primer foro sobre el cultivo del caucho celebrado en San José del Guaviare (sep. 7-11-92). Corpes de la Orinoquia, Santa Bárbara de Arauca. 81 p.

Fedecaucho. s.f. Caucho natural; módulos técnicos. Fondo Nacional de Fomento Cauchero, Bogotá. 48 p.

Fedecaucho. 2004. Conozca el cultivo del caucho. (Plegable).

Federacafé. s.f. Perspectivas del caucho natural en Colombia. s.p.

Federacafé. 2000. Proyecto de comercialización y producción de caucho natural presentado al Plan Colombia. Bogotá. 44 p.

Flórez, Gladys. 1975. Diagnóstico del cultivo de caucho natural en Colombia y breve reseña de la situación de la industria nacional del caucho. Ministerio de Desarrollo, Bogotá. 33 p. (Mecanografiado).

García Álvarez, Camilo. 1966. Apuntes sobre el cultivo de caucho (*Hevea brasiliensis*) y algunos informes sobre su explotación técnica y económica en la Intendencia colombiana del Caquetá. Incora, Florencia. 32 p. (Mecanografiado).

García Estrada, Álvaro y Duque Orrego, Hernando. 1996. Evaluación financiera de arreglos de siembra teóricos en caucho (*Hevea brasiliensis*). Trabajo de grado Especialista Administración y Evaluación de Proyectos Agropecuarios y Agroindustriales. Universidad de Caldas, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Manizales. 96 p.

Garzón Cala, Fernando. s.f. Algunos aspectos sobre la agronomía del caucho. Incora, Florencia. 68 p.

Garzón Cala, Fernando. 2000. Principales enfermedades y plagas en el cultivo del caucho *Hevea brasiliensis* (Wild. ex. Adr. de Juss) Muel. Arg.; con énfasis en la Amazonia Colombiana. Sinchi, Minambiente, Plante. Ed. Produmedios, Bogotá. 63 p.

Gener, Paul. 1980. Informe de la misión a Colombia 2-10 octubre de 1980. IRCA, París. 26 p y anexos. (Mecanografiado).

Gener, Paul. 1983. Informe de la misión a Colombia del 8 al 17 de diciembre de 1983. Incora-IRCA. 14 p. (Mecanografiado).

Gener, Paul. 1986. Informe de la misión caucho del 19 de julio al 1° de agosto de 1986 en Colombia. Federacafé, Bogotá. 10 p y anexos.

Gener, P. y Rouxel, R. 1984. Resultados de un programa piloto de plantaciones de *Hevea* con campesinos en Costa de Marfil. Traducción Torres A., Carlos H. Boletín Técnico, Incora, Bogotá, (18): 66-70.

Grisoni, Michel. 1985. Informe final de actividades septiembre/84 a septiembre/85. Cooperación colombo-francesa. Incora, Florencia. 33 p. (Mimeografiado).

Guzmán C., Álvaro Adolfo. s.f. El caucho alternativa agroforestal. Corpourabá. 36 p.

Higuera Parra, Martha Jazmina y Rodríguez Calderón, Lubín. 1989. Sobrevivencia del caucho (*Hevea brasiliensis*) a diferentes tipos de tratamientos para el embalaje de stumps, en la finca La Albania, Mariquita-Tolima. Trabajo grado Ingeniero Forestal. Universidad del Tolima, Facultad de Ingeniería Forestal, Ibagué. 139 p.

Ibun, Minagricultura, Mavalle S.A. 2004. Ajuste y desarrollo tecnológico en los procesos de extracción y beneficio de caucho natural (*Hevea brasiliensis*) y estandarización de las técnicas de embriogénesis somática y rescate de embriones. Seminario de socialización de resultados, Bogotá. 26 p.

Ibun, Minagricultura, Mavalle S.A., Sena. 2004. Manual para la obtención de material vegetal, establecimiento del cultivo y toma de registros de producción de caucho natural (*Hevea brasiliensis*). Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá, Instituto de Biotecnología, Proyecto Caucho Natural, Bogotá. 64 p.

IIT. 1984. El caucho en Colombia. Boletín Técnico, Incora, Bogotá, (18): 8-14.

Inades-Formation. 1984. El cultivo del caucho (*Hevea brasiliensis*). Traducción Rincón Sepúlveda, Ovidio. Boletín Técnico, Incora, Bogotá, (18): 57-65.

Incora. 1981. Descripción del experimento sobre cambios de sistema de sangría en los clones IAN 717, IAN 873, Fx 25, Fx 2261 y Fx 3864, en La Mono y Maguaré (Caquetá). Proyecto Caquetá, Florencia. 64 p. (Mecanografiado).

Incora. 1984. El caucho hevea en Colombia. Subgerencia de Asentamientos Campesinos, Bogotá. Boletín Técnico N° 18. 80 p.

Incora. 1990. El cultivo de caucho riqueza y futuro de la Amazonia. Incora – PNR, Caquetá – Florencia. 28 p.

Incora. 1982. Informe de evaluación del proyecto: «Investigación y fomento del cultivo del caucho en Colombia». Incora, Bogotá. 13 p.

Incora. 1991. Proyecto de investigación del cultivo de caucho en la Regional Caquetá. Sección Asentamientos Campesinos, Florencia. 11 p. (Mecanografiado).

Incora. 1976. Solicitud de financiación para el cultivo de caucho. Proyecto Caquetá, Florencia. 39 p. (Mimeografiado).

Jaramillo Robledo, Álvaro. 1984. Cultivo del caucho natural en el Brasil. Informe Federacafé, Subgerencia General Técnica, Bogotá. 30 p. (Mecanografiado).

Jaramillo Robledo, Álvaro. 1985. Potencial climático de la zona cafetera para el cultivo del caucho (*Hevea brasiliensis*). Cenicafé, Chinchiná, vol. 36 (4): 139 – 144.

Levêque, Jean. 1982. Comentarios sobre el mercado mundial del caucho y su producción en Colombia. Revista Nacional de Agricultura, SAC, Bogotá (859): 31 – 35.

Levêque, Jean. 1979. Informe de la misión a Colombia del 15 al 27 de enero de 1979. Irca, París. 30 p. (Mecanografiado).

Levêque, Jean. 1980. Informe de la segunda misión a Colombia del 19 al 31 de mayo de 1980. IRCA, París. 27 p. (Mecanografiado).

Levêque, Jean. 1982. Informe de la tercera misión a Colombia del 14 de febrero al 7 de marzo de 1982. IRCA, París. 27 p. (Mecanografiado).

López Ríos, J. Arthemo. 1998. Comportamiento de clones de caucho (*Hevea brasiliensis*) en la zona cafetera colombiana. Cenicafé, Avances Técnicos (247): 8 p.

Manguy, Philippe. 1982. El cultivo del caucho una realidad económica y social para Colombia. Cooperación colombo-francesa, 11 septiembre/80 – 30 junio/82. IRCA, París. Vol. I 36 p y vol. II 71 p.

Manguy, Philippe. 1984. Pruebas con nuevos métodos de sangría. Boletín Técnico, Incora, Bogotá, (18): 40-43.

Manguy, Philippe; Torres Arango, Carlos H. y Perdomo Ardila, Iván. 1984. Anotaciones sobre el nuevo método de sangría, cada tres días por árbol, con estimulación cada dos meses. Boletín Técnico, Incora, Bogotá, (18): 35-37.

Manguy, Philippe y Perdomo, Iván. 1984. Cambio del panel de sangría. Boletín Técnico, Incora, Bogotá, (18): 32-35.

Manguy, Philippe; Perdomo Ardila, Iván y Torres Arango, Carlos H. 1984. Confección de una bala de caucho de 30 kilogramos. Boletín Técnico, Incora, Bogotá, (18): 45-46.

Manguy, Philippe; Perdomo Ardila, Iván y Torres Arango, Carlos H. 1984. Enfermedad de las rayas negras en el panel del caucho. Boletín Técnico, Incora, Bogotá, (18): 47-48.

Manguy, Philippe y Perdomo Ardila, Iván. 1984. Nuevo método de estimulación mensual. Boletín Técnico, Incora, Bogotá, (18): 38-39.

Manis, W. E. 1972. Informe y recomendaciones sobre los cultivos de *Hevea brasiliensis* en las localidades de La Mono y Maguaré del Proyecto Caquetá Nº 1 del Incora. Miami, USA. 29 p (Mecanografiado).

Minagricultura. 1975. Antecedentes y alternativas para un programa de fomento de la producción de caucho natural. Comisión Fomento Caucho Natural, Bogotá. 7 p. (Mecanografiado).

Minagricultura. 1987. Programa de fomento y desarrollo del cultivo del caucho en zonas de rehabilitación. Presidencia de la República, Minagricultura, PNR, Bogotá. 15 p y anexos.

Minagricultura. 1994. Resolución Nº 711 del 31 de octubre de 1994. «Por la cual se determina el listado de especies forestales autóctonas e introducidas, y se fija el valor promedio nacional de establecimiento y mantenimiento de las plantaciones forestales objeto del Certificado de Incentivo Forestal».

Molina Suárez, Leonardo y López Valencia, Otoniel. 1998. Desarrollo agroforestal en el piedemonte caqueteño. Ministerio del Medio Ambiente, Oimt, Ceudes; Florencia, Caquetá. 101 p.

Moncada Nivia, Helí. s.f. Manual para el cultivo del caucho y la guadua. Secretaría de Desarrollo Económico de Cundinamarca y Municipio de San Juan de Rioseco. 33 p.

Moncada Nivia, Hely. 1999. Memorias Asoheca 1995 – 1999; Relato. Ed. Digitar Impresores, Florencia. 75 p.

Montoya G, Jaime y Pérez Ángel, Gustavo. 1967. Mercadeo de caucho en Colombia. Incora-IIT, Bogotá. 9 p. (Mecanografiado).

Moraes, Vicente H. F. 1985. Relatório de viagem a Colombia. Embrapa / Cnpsd, Manaus. 13 p y anexos.

Mozo Morrón, Teobaldo. 1984. Apuntes del cultivo del caucho (*Hevea*) en Colombia. Boletín Técnico, Incora, Bogotá, (18): 15-29.

Mozo Morrón, Teobaldo y Correal, Gabriel. 1965. Desarrollo de clones superiores de *Hevea brasiliensis* (caucho) en el Brasil. Incora, Bogotá. 10 p. (Mecanografiado).

Nieto Rodríguez, Víctor Manuel y Linares Prieto, Ricardo; Editores. 1997. Avances investigativos en caucho natural. Conif, Santafé de Bogotá. 158 p. (Serie Técnica Nº 37).

Nieto Rodríguez, Víctor Manuel y Linares Prieto, Ricardo. 1997. Seminario «Avances científicos y técnicos para el cultivo del caucho en Colombia». Conif, Bogotá. s.p.

Noguera Mendoza, Anibal. 1982. Las velitas de monsieur La Condamine. In Colombia bajo la sombra de sus árboles. Ed. Presencia, Bogotá. pp 56-59.

Ochoa L., Luis Enrique; Torres A., Carlos H. y Cano M., Julio Édgar. 1992. Reforestemos con caucho. Incora-Ecopetrol-Elf Hydrocarbures Colombie, Yopal – Casanare. 32 p.

Omont, H. 1984. El diagnóstico foliar en plantaciones comerciales de caucho; modo de obtener y acondicionar las muestras. Traducción Rincón Sepúlveda, Ovidio. Boletín Técnico, Incora, Bogotá, (18): 54-56.

Pedraza Torres, Hilario. 1990. Informe de la visita de estudio, observación y conocimiento del cultivo del caucho y otras experiencias agropecuarias del Brasil con perspectivas para Colombia. Incora, Subgerencia de Asentamientos y Desarrollo Campesino, Bogotá. 76 p.

Pedraza Torres, Hilario et al. s.f. El fomento del caucho en Colombia; Plan nacional. Incora, Subgerencia de Asentamientos y Desarrollo Campesino, Bogotá. 73 p y anexos. (Mimeografiado).

Pérez Arbeláez, Enrique. 1956. Cauchos Hevea. In Plantas útiles de Colombia. Ed. Sucesores de Rivadeneyra, Madrid. pp 351-355.

Pineda Camacho, Roberto. 1988. El ciclo del caucho (1850-1932). In Colombia amazónica. Universidad Nacional de Colombia y Fondo FEN. Benjamín Villegas & Asociados, Bogotá. pp 183-209.

Quintero Abuchar, Jairo y Rojas Henao, Aída Tatiana. 1997. Obtención del caucho natural para el empleo en la industria de llantas. Trabajo tesis Ingeniero Químico. Universidad de América, Facultad de Ingeniería Química, Santafé de Bogotá. 284 p.

Rincón Buriticá, Norberto. 1993. Plan quinquenal 1993 – 1998 proyecto caucho. Comitecafé Risaralda, División Técnica-Diversificación, Pereira. s.p.

Rincón Sepúlveda, Ovidio. 1985. Agronomía y tecnología del caucho. Informe del programa de capacitación sobre la agronomía del hevea y la tecnología del caucho en Costa de Marfil entre noviembre 30/83 y marzo 17/84. Incora-Irca, Bogotá. 173 p.

Rincón Sepúlveda, Ovidio. 2002. Bondades ambientales del caucho natural. Asoheca, Florencia. 2 p.

Rincón Sepúlveda, Ovidio. 2003. Caucho con sabor a plátano, aroma de arazá y madera de nogal. Asoheca, Florencia. 5 p.

Rincón Sepúlveda, Ovidio. 1979. Colección Schultes sobre *Hevea* spp. Incora, Bogotá. 3 p. (Mecanografiado).

Rincón Sepúlveda, Ovidio. 1993. Comportamiento del caucho (*Hevea brasiliensis*) en la zona cafetera. Federacafé – Prodesarrollo, Santafé de Bogotá. 3 p. (Mecanografiado).

Rincón Sepúlveda, Ovidio. 1990. Cultivemos el caucho. La Patria, Manizales. Parte I (32) 15 p y parte II (33) 15 p.

Rincón Sepúlveda, Ovidio. 1992. Cultivo de caucho en la zona cafetera marginal baja. Agricultura Tropical, ACIA, Santafé de Bogotá, vol. 29 (1): 69-77.

Rincón Sepúlveda, Ovidio. 1989. El caucho como sombrío permanente en plantaciones de cacao. El Cacaotero Colombiano, Compañía Nacional de Chocolates S.A., Medellín, vol. 12 (37): 33-41.

Rincón Sepúlveda, Ovidio. 2003. El caucho hevea: un árbol de doble propósito. Asoheca, Florencia.

Rincón Sepúlveda, Ovidio. 1983. El cultivo del caucho natural en Colombia. Incora, Bogotá. 35 p. (Mimeografiado).

Rincón Sepúlveda, Ovidio. 1988. El cultivo del caucho (*Hevea brasiliensis*). Federacafé, Bogotá. 35 p.

Rincón Sepúlveda, Ovidio. 1991. El cultivo del caucho; técnicas de producción. Federacafé-Prodesarrollo, Departamento Técnico, Bogotá. 6 p. (Mecanografiado).

Rincón Sepúlveda, Ovidio. 1983. El cultivo del caucho en Colombia. Revista Esso Agrícola, Bogotá. 1ª parte, vol. XL (1):5-12; 2ª parte, vol. XL (2): 5-14.

Rincón Sepúlveda, Ovidio. 1985. Explotación técnica de una plantación de caucho. Revista Esso Agrícola, Bogotá. 1ª parte, vol. XLII (2): 10-16; 2ª parte, vol. XLII (3): 25-31.

Rincón Sepúlveda, Ovidio. 1995. Historia e importancia del caucho. El Cacaotero Colombiano, Compañía Nacional de Chocolates S.A., Medellín, vol. 39: 41-47.

Rincón Sepúlveda, Ovidio. 1984. Investigaciones sobre caucho (*Hevea brasiliensis*) en el Brasil. Boletín Técnico, Incora, Bogotá, (18): 53-54.

Rincón Sepúlveda, Ovidio. 1991. La heveicultura en Colombia. Incora, Bogotá, Boletín Técnico (24): 21-29.

Rincón Sepúlveda, Ovidio. La reivindicación del caucho con los pueblos amazónicos. Asoheca, Florencia.

Rincón Sepúlveda, Ovidio. 1996. Manual para el cultivo del caucho. Corporación para la Diversificación del Ingreso Cafetero – Cordicafé. Ed. Produmedios, Santafé de Bogotá. 194 p.

Rincón Sepúlveda, Ovidio. 1985. Plan nacional de fomento del caucho. Incora, Subgerencia de Asentamientos Campesinos, Bogotá. 13 p y anexos. (Mimeografiado).

Rincón Sepúlveda, Ovidio. 1986. Plan nacional de fomento del caucho 1985 – 1995. Incora, Bogotá. 23 p y anexos. (Mimeografiado).

Rincón Sepúlveda, Ovidio. 2003. ¿Por qué sembrar caucho? Asoheca, Florencia. 2 p.

Rincón Sepúlveda, Ovidio. 1989. Proyecto de desarrollo del caucho para la zona cafetera; VI plan quinquenal de diversificación 1989-1994. Federacafé / Prodesarrollo, Bogotá. 34 p. (Mecanografiado).

Rincón Sepúlveda, Ovidio. s.f. ¡Siembre caucho y pensiónese en seis años¡ Comitecafé Caldas, Diversificando el Ingreso. Edición especial. 2 p.

Rincón Sepúlveda, Ovidio. 1997. Sistemas de producción o arreglos caucho - otros cultivos para el Departamento del Cauca. Cordicafé, Área Agropecuaria, Santafé de Bogotá. 17 p y anexos.

Rincón Sepúlveda, Ovidio. 1998. Sistemas de producción o arreglos caucho – otros cultivos para el Departamento de Cundinamarca. Cordicafé, Área Agropecuaria, Santafé de Bogotá. 16 p y anexos.

Rincón Sepúlveda, Ovidio. 1998. Sistemas de producción o arreglos caucho – otros cultivos para el Departamento del Tolima. Cordicafé, Área Agropecuaria, Santafé de Bogotá. 17 p y anexos.

Rincón Sepúlveda, Ovidio. 1989. Situación mundial del caucho y perspectivas. Palmas, Fedepalma, Bogotá. Año 10 (2): 37-42.

Rincón Sepúlveda, Ovidio. 1981. Solicitud de apoyo financiero al Fondo de Fomento Agropecuario del Ministerio de Agricultura con destino al programa caucho – Caquetá. Incora, Bogotá. 11 p. (Mecanografiado).

Rincón Sepúlveda, Ovidio. 1984. Tratamiento de las enfermedades foliares del caucho. Boletín Técnico, Incora, Bogotá, (18): 48-49.

Rincón Sepúlveda, Ovidio. 1997. Zonificación de áreas potenciales para el cultivo del caucho en el Departamento del Cauca. Cordicafé, Área Agropecuaria, Santafé de Bogotá. 35 p.

Rincón Sepúlveda, Ovidio. 1998. Zonificación de áreas potenciales para el cultivo del caucho en el Departamento de Cundinamarca. Cordicafé, Área Agropecuaria, Santafé de Bogotá. 30 p.

Rincón Sepúlveda, Ovidio. 1997. Zonificación de áreas potenciales para el cultivo del caucho en el Departamento del Quindío. Cordicafé, Área Agropecuaria, Santafé de Bogotá. 29 p.

Rincón Sepúlveda, Ovidio. 1998. Zonificación de áreas potenciales para el cultivo del caucho en el Departamento del Tolima. Cordicafé, Área Agropecuaria, Santafé de Bogotá. 36 p.

Rincón Sepúlveda, Ovidio. 1998. Zonificación de áreas potenciales para el cultivo del caucho en la región cafetera del Departamento de Antioquia. Cordicafé, Área Agropecuaria, Santafé de Bogotá. 56 p.

Rivano, Franck. 1984. El caucho en Colombia: perspectivas de desarrollo. Cooperación colombo-francesa. Incora, Florencia. 57 p. (Mecanografiado).

Rivano, Franck. 1983. Estudio de las diferentes posibilidades de siembra de 2.000 hectáreas de caucho en el Caquetá. Incora, Proyecto Caquetá, Sección de Asentamientos Campesinos, Programa Caucho, Florencia. 9 p y anexos. (Mecanografiado).

Rivera, José Eustasio. 1965. La vorágine. Ed. Losada S.A., Buenos Aires. 8ª edición. 254 p.

Sandoval Peralta, Diego et al. 2004. Posibilidades de utilización industrial de la madera de caucho en Colombia. Organización Internacional de las Maderas Tropicales – Oimt, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria –Cipav y Econometría Consultores S.A. 153 p.

Sena. s.f. Módulo: Cultivo del caucho; siembra y sostenimiento. 25 p. (Cartilla 1).

Sena. s.f. Módulo: Cultivo del caucho; cómo iniciar su explotación. 32 p. (Cartilla 2).

Sena. s.f. Módulo: Cultivo del caucho; obtención de material vegetal. 35 p. (Cartilla 3).

Tamayo, Héctor. 1967. Cultivo del caucho. Incora, Proyecto Caquetá Nº 1. 19

p. (Serie material de enseñanza Nº 9).

Tonnelier, M. 1983. Convenciones internacionales del sistema de explotación. IRCA. Traducción Torres Arango, Carlos Humberto. Incora, Florencia. 12 p. (Mecanografiado).

Torres A., Carlos H. 1973. Cultivo de caucho (*Hevea brasiliensis*). Incora, Proyecto Caquetá, Florencia. s.p. (Mecanografiado).

Torres Arango, Carlos Humberto. 1968. El fomento del cultivo de caucho (*Hevea brasiliensis*); Proyecto Caquetá Nº 1. In Crédito y fomento; Compendio de experiencias y realizaciones obtenidas por profesionales al servicio del Instituto Colombiano de la Reforma Agraria. Incora, Bogotá. pp 204-209.

Torres, Carlos Humberto. 1971. El fomento del cultivo de caucho (*Hevea brasiliensis*) en el Proyecto Caquetá Nº 1. 25 p. (Mecanografiado).

Torres Arango, Carlos Humberto. 1991. El fomento del cultivo de caucho en la Regional Meta. Incora, Sección Asentamientos Campesinos, Villavicencio. 5 p. (Mecanografiado).

Torres Arango, Carlos Humberto et al. 1983. Estudio de factibilidad para la siembra de 2.000 hectáreas de caucho en el departamento del Caquetá. Vol. I Situación y perspectivas de la industria del caucho en Colombia y en el mundo, descripción del área del proyecto 148 p; vol. II El proyecto: plantación de 2.000 hectáreas de caucho 192 p; vol. III Análisis económico y financiero 53 p. Incora, Bogotá. (Mimeografiado).

Torres Arango, Carlos Humberto. 1974. Experiencias sobre cultivos de caucho (*Hevea brasiliensis*) y palma africana (*Elaeis guineensis*) en el Caquetá – Colombia. Incora, Florencia. 13 p. (Mecanografiado).

Torres Arango, Carlos Humberto. 1975. Factibilidad de explotación del cultivo de caucho (*Hevea brasiliensis*) en el Proyecto Caquetá. Incora, Florencia. 10 p y anexos. (Mecanografiado).

Torres Arango, Carlos Humberto. 1984. Historia de las plantaciones de caucho hevea en Colombia. Boletín Técnico, Incora, Bogotá, (18): 5-6.

Torres Arango, Carlos Humberto. 1982. Influencia de la duración entre el raspado y la aplicación del estimulante sobre la producción del *Hevea brasiliensis*. Informe de estudio, Irca, Abidjan. 17 p. (Mecanografiado).

Torres Arango, Carlos H. s.f. Informe de visita a las plantaciones de caucho hevea en el Bajo Calima. 14 p. (Mecanografiado).

Torres A., Carlos Humberto. 1969. Informe de la visita realizada a las plantaciones de caucho en Villa Arteaga. 7 p. (Mecanografiado).

Torres A., Carlos Humberto. 1979. Informe de visita a Villa Arteaga, Mutatá, Antioquia. 4 p. (Mecanografiado).

Torres Arango, Carlos Humberto. 1970. Informe del curso de observación sobre el cultivo de caucho (*Hevea brasiliensis*) en la República de Guatemala. Incora, Florencia. 45 p. (Mecanografiado).

Torres Arango, Carlos Humberto. 1984. Informe de las actividades realizadas en la investigación y fomento del cultivo de caucho en el año de 1983 y programación para 1984. Incora, Regional Caquetá, Florencia. 30 p.

Torres Arango, Carlos Humberto. 1983. Informe sobre la investigación y fomento del cultivo de caucho (*Hevea brasiliensis* Mull. Arg.) en Colombia presentado a Colciencias. Incora, Florencia. 65 p y anexos. (Mimeografiado).

Torres Arango, Carlos H. 1985. Informe sobre la investigación y fomento del cultivo de caucho (*Hevea brasiliensis* Mull. Arg.) en Colombia en los años de 1983 y 1984 presentado a Colciencias. Incora, Florencia. 45 p. (Mecanografiado).

Torres Arango, Carlos Humberto. 1986. Informe sobre la investigación y fomento del cultivo de caucho en Colombia; segunda etapa. Incora, Regional Caquetá, Sección Asentamientos Campesinos, Programa Caucho, Florencia. 32 p y anexos. (Mecanografiado).

Torres Arango, Carlos Humberto. 1999. Manual para el cultivo del caucho en la Amazonia. Plante-Universidad de la Amazonia. 149 p y anexos.

Torres Arango, Carlos Humberto. 1984. Notas sobre la colección de Heveas en Colombia. Boletín Técnico, Incora, Bogotá, (18): 7.

Torres A., Carlos H. 1979. Programa de explotación del cultivo de caucho en Maguaré – Caquetá. 8 p y anexos. (Mecanografiado).

Torres A., Carlos H. 1981. Programa para el desarrollo del cultivo del caucho en la Estación Agroforestal del Bajo Calima. Departamento del Valle del Cauca, Secretaría de Agricultura y Fomento, Cali. s.p. (Mecanografiado).

Torres A., Carlos H. 1970. Proyecto de un programa de fomento del caucho en la Intendencia Nacional del Caquetá. Incora, Bogotá. 27 p. (Mecanografiado).

Torres Arango, Carlos Humberto. 1977. Proyecto de un programa de fomento del cultivo de caucho (10.000 hectáreas). Incora, Florencia. 11 p. (Mecanografiado).

Torres Arango, Carlos Humberto. 1982. Test de efectividad de fungicidas sobre las enfermedades de las hojas causadas por el *Phytophthora palmivora* en el *Hevea brasiliensis*. Informe de estudio, IRCA, Abidjan. 18 p. (Mecanografiado).

Torres Arango, Carlos Humberto; Zuleta FuenteS, Julio César y Nizo González, Raúl Alexander. 2003. Asistencia preparatoria para la formulación de un proyecto de siembra de 50.000 hectáreas de caucho y cacao, en el cordón cauchero y cacaotero de Antioquia y Córdoba. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Bogotá D.C. 166 p.

Torres Arango, Carlos Humberto y Rivano, Franck. 1983. Estado foliar de cuatro clones de caucho (*Hevea brasiliensis*) en las parcelaciones La Mono y Maguaré Caquetá. Resultados del segundo año de observación. Incora, Florencia. 19 p y anexos.

Torres A., Carlos Humberto y Rivano, Franck. 1983. Propuesta para la siembra de 20.000 hectáreas de caucho hevea en el Proyecto Caquetá; años 1984-1991. Incora, Florencia. 7 p y anexos. (Mecanografiado).

Torres Arango, Carlos Humberto; Rincón, Ovidio y Valderrama, Luis Eduardo. 1979. Proyecto: Investigación y fomento del cultivo de caucho en Colombia. Incora, Bogotá. 34 p. (Mimeografiado).

Torres R., G. Alejandro. 1999. Plan quinquenal de desarrollo heveícola colombiano; presentado a Plan Colombia. Incora - DRI – Plante - Fedecaucho, Santafé de Bogotá. 78 p y anexos.

Townsend, Charles H. T. 1966. Programa de fomento del caucho del Incora en Caquetá. Usaid-Incora. 8 p.

Umaña Rojas, Pedro José. 1982. Estudio socioeconómico de la parcelación del caucho La Mono – Maguaré. Incora, Proyecto Caquetá, Florencia. 22 p y anexos. (Mecanografiado).

Universidad Nacional De Colombia; Seccional Medellín. 1992. Estudio de factibilidad para la siembra de caucho en el Proyecto Porce II. Vol. I Situación y perspectivas de la industria del caucho en Colombia y en el mundo, descripción del área del proyecto, 96 p y anexos; vol. II Unidades fisiográficas del Proyecto Porce II y su caracterización edafológica, 44 p y anexos; vol. III Plantación de caucho en áreas del Proyecto Porce II, 112 p y anexos; vol. IV Análisis financiero, 125 p. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento de Agronomía, Medellín.

Uribe Piedrahita, César. Toá; narraciones de caucherías. Ed. Bedout, Medellín. 189 p.

Urpa Caquetá. 1985. Análisis del cultivo del caucho (*Hevea brasiliensis*). In Diagnóstico agropecuario del Caquetá. Gobernación del Caquetá, Florencia. pp 142 – 158.

Valderrama Plata, Luis Eduardo. 1995. Diagnóstico del caucho natural en Colombia. Ingeniería Forestal Ambiente Ltda., Santafé de Bogotá. 99 p.

Valderrama Plata, Luis Eduardo. 1984. El cultivo del caucho y su bondad economico-social para Colombia. Minagricultura, Recursos Naturales Renovables, Bogotá. 73 p (Mimeografiado).

Valderrama Plata, Luis Eduardo. 1985. Propuesta para un programa de fomento industrial del cultivo del caucho. Minagricultura, Recursos Naturales Renovables. 19 p.

Valderrama P., Luis Eduardo. 1991. Taller sobre investigación y fomento del caucho natural en Colombia, celebrado en Florencia-Caquetá, febrero 20-23 / 91. Minagricultura, División de Recursos Naturales y del Ambiente, Bogotá. 20 p.

Valderrama P., Luis Eduardo et al. 1990. Diagnóstico del caucho natural en Colombia. Ministerio de Agricultura, Dirección General de Planificación, Subdirección de Regionalización y Ordenamiento Territorial, Bogotá. 72 p.

Valderrama, Luis Eduardo y Rincón, Ovidio. 1979. Solicitud de cooperación técnica al Gobierno de Francia. Proyecto: «Investigación y fomento del cultivo del caucho en Colombia». Minagricultura – Incora, Bogotá. 73 p.

Valderrama, Luis Eduardo y Rincón, Ovidio. 1979. Solicitud de participación financiera presentada a Colciencias por el Ministerio de Agricultura y el Instituto Colombiano de la Reforma Agraria – Incora para la ejecución del proyecto «Investigación y fomento del cultivo del caucho en Colombia». Minagricultura – Incora, Bogotá. 65 p y anexos.

Valenzuela Rocha, Alberto. 1988. Estudio de factibilidad para la siembra de 200 has. de caucho (*Hevea brasiliensis*) en el pie de monte llanero. Universidad de los Andes, Facultad de Administración, Programa de Magister, Bogotá. 51 p.

Van Gelder, Philip. 1989. Diversos productos de caucho ofrecen buenas perspectivas de exportación. Forum de Comercio Internacional, vol. XXV (1): 20-23 y 30-32.

Vásquez Figueroa, Alberto. 1980. Manaos. Círculo de Lectores. Edinal Ltda., Bogotá. 199 p.

Zambrano, Carlos H.; Moreno, Jaime A. y Linares, Ricardo. s.f. Manual de cultivo del caucho para el Carare-Opón. Corporación Desarrollo y Paz del Magdalena Medio. 67 p.

Zuleta, Julio César. 2003. El cultivo del caucho. Manual para inversionistas y asistentes técnicos. Fedecaucho, Bogotá. 31 p.

Zuluaga Peláez, John Jairo y Escobar Acevedo, Carlos Julio. 2000. Efecto del manejo agroforestal en el desarrollo y producción del caucho (*Hevea brasiliensis* Muell.) en áreas del piedemonte del Caquetá. Corpoica, Regional 10, Pronatta, Florencia. 19 p. (Boletín divulgativo Nº 1).

Zuluaga Peláez, John Jairo y Escobar Acevedo, Carlos Julio. Caucho. In Especies promisorias de la Amazonia, conservación, manejo y utilización del germoplasma. Corpoica, Regional 10, Florencia, Caquetá. pp 235-251.

VOLVER AL INDICE


SENA
50
años
1957-2007
SENA CONOCIMIENTO PARA TODOS LOS COLOMBIANOS