

ESTABLECIMIENTO DE UN VIVERO DE CAUCHO NATURAL *Hevea brasiliensis*
(Will) Müll EN EL MUNICIPIO DE TIBÚ, DEPARTAMENTO NORTE DE
SANTANDER

Presentado por:

JOHN JAIRO PARADA QUIÑONES

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

FACULTAD CIENCIAS AGRARIAS

PROGRAMA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

PAMPLONA, 2016.

ESTABLECIMIENTO DE UN VIVERO DE CAUCHO NATURAL *Hevea brasiliensis*
(Will) Müll EN EL MUNICIPIO DE TIBÚ, DEPARTAMENTO NORTE DE
SANTANDER

AUTOR:

John Jairo Parada Quiñones

TUTOR:

Ing. Agrónomo Anderson Parada Quiñones

Asesor Académico:

Ing. Agrónomo Esp. Javier Francisco Castellanos Martínez

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

FACULTAD CIENCIAS AGRARIAS

PROGRAMA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

PAMPLONA, 2016

TABLA DE CONTENIDO

I. LISTA DE FIGURAS	6
II. LISTA DE TABLAS	7
III. LISTA DE ANEXOS.....	8
1. RESUMEN.....	9
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.	12
4. JUSTIFICACION.....	14
5. OBJETIVOS.....	16
5.1 Objetivo general.....	16
5.2 Objetivos específicos	16
6. MARCO TEORICO	17
6.1 Origen del Caucho <i>Hevea brasiliensis</i> (Will) Müll.....	17
6.2 Establecimiento.....	17
6.2.1 Suelos	18
6.3 Plan de Aprovechamiento	19
6.4 Rendimiento Anual de Caucho Natural por Hectáreas.....	19
6.4.1 Capacitación y Acompañamiento Técnico.....	20
6.4.2 Importaciones de Caucho Natural en Colombia.....	20
6.5 Ventajas Del Cultivo De Caucho Natural En Norte de Santander	22
6.6 REQUERIMIENTOS AGROECOLÓGICOS.....	23
6.6.1 Propagación Del Caucho	23
6.6.2 Clima.....	25
6.7 Características De Los Clones.....	27
6.7.1 FX 3864 (PB 86 X FB 38).....	27
6.7.2 IAN 873 (PB 86 X FA 1717).....	27

6.8	PRODUCCIÓN DE MATERIAL VEGETAL.....	28
6.8.1	Condiciones de ingreso del material vegetal	28
6.9.3	Semilleros o germinadores	28
6.8.2	Siembra de semillas	28
6.9	VIVERO.....	29
6.9.1	Preparación de terreno.....	29
6.9.2	Trazado	29
6.9.3	Característica de las bolsas.....	29
6.9.4	Sustrato	30
6.9.5	Trasplante	30
6.9.6	Control de arvenses.....	30
6.9.7	Aplicación fertilizantes edáfico.....	30
6.9.8	Aplicación de fertilizante foliar.....	31
6.9.9	Riego	31
6.9.10	Control de plagas y enfermedades de hojas	31
6.9.11	INJERTACIÓN	34
6.10	JARDÍN CLÓNAL.....	35
6.10.1	Establecimiento.....	35
6.10.2	Jardín clonal para producir varetas verde	37
6.10.3	Jardín clonal para producir varetas marrones.....	38
6.10.4	Mantenimiento	38
6.10.5	Riego	39
6.10.6	Fertilización	39
6.10.7	Podas	39
7.	ANTECEDENTES	41

8. MARCO CONTEXTUAL	43
9. MARCO LEGAL	47
10. METODOLOGÍA	49
11. RESULTADOS	58
12. CONCLUSIONES	79
13. REFERENCIA BIBLIOGRAFÍA	80
14. ANEXOS	85

I. LISTA DE FIGURAS.

FIGURA 1 Distribución de un jardín clonal para obtención de vareta verde con marco de siembra 1 x 2 metros	37
figura 2 Localización del proyectó	43
Figura 3 . Germinadores caucho	50
figura 4. Forma de la bolsa	52
figura 5. Muestreo foliar jardín clonal.	56
figura 6. Placa para marcadores de árboles.	57
figura 7. Plano del vivero	59
figura 8. Evaluación de la semillas	60
figura 9. Sustrato que se utilizó en los germinadores	61
Figura 10. Disposición de las semillas en los germinadores	61
figura 11. Forma de trasplantar plántulas	62
figura 12. Problemática que se presentó por el sustrato de la bolsa.	64
figura 13. Problemática en el manejo de arvenses.	64
figura 14. Manejo arvenses en calles.	65
figura 15. Montaje sistema de riego.	66
figura 16. Plántulas con fertilización y sin fertiliza	67
figura 17. Proceso de Injertación	68
figura 18. Sitio de despacho.	70
figura 19. Erradicación del material	71

II. LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Requerimiento físico del suelo para el cultivo del caucho.	24
Tabla 2. Requerimiento climáticos para el cultivo del caucho	25
Tabla 3. Niveles de disposición de nutrientes en el suelo para el caucho.	26
Tabla 4 Recomendaciones para el manejo de las plagas presente en el vivero caucho.	32
Tabla 5. Recomendaciones para manejo de enfermedades presente en viveros de caucho	33
Tabla 7. Resultados de la prueba molecular del clon FX. 3864.	72
<i>Tabla 8. Resultados de la prueba molecular del clon IAN 873.</i>	76
<i>Tabla 9. Resumen de la prueba molecular tomada en Asogpados.</i>	77
<i>Tabla 10. Informe de la certificación del jardín clonal.</i>	78

III. LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Plano vivero de campo yuca	85
Anexo 2. Plano del sistema de riego en el vivero	86
Anexo 3. Formato de registro de abonos	87
Anexo 4. Formato registro de agroquímicos	88
Anexo 5. Protocoló de manejo	89
Anexo 6. Formato para despachos materiales	99
Anexo 7. <i>Formato de visita realizada por el ICA</i>	100
ANEXO 8. Registro de Monitoreo	101
Anexo 9. Recibo de la factura de la prueba molecular	102
ANEXO 10. Formato de Injertación	103
Anexo 11. Seguimiento el proceso de injertación	104

1. RESUMEN.

Este trabajo de grado se realizó en la modalidad de práctica empresarial con Empresarios Asociados del Catatumbo EMPRECAT S.A.S y ASOGPADOS con el fin de establecer un vivero caucho en el municipio de Tibú, Norte de Santander para fomentar la propagación de este cultivo supliendo la necesidad de contar con material vegetal de calidad adaptado a la zona ya que no se contaba con ningún vivero de este tipo haciendo necesario traer plántulas de caucho de otras regiones con diferentes condiciones agroclimáticas. Para ello, se buscó contar con todos los parámetros establecidos por el Instituto Agropecuario Colombiano ICA. Se ubicó un lugar cerca del casco urbano de Tibú que anteriormente era un vivero de palma de aceite y que cumplía con las exigencias de PROCAUCHO y ASOHECA entidades que son referentes para el cultivo de caucho en Colombia. Primero se estableció el jardín clonal para producir las yemas para la injertación en las plántulas patrones, luego se construyeron los germinadores. El vivero fue organizado en bloques y filas dobles de bolsas de polietileno de 3 kilogramos para facilitar el manejo agronómico. Después del proceso de injertación se esperó que la planta alcanzara el primer piso foliar bien desarrollado para ser llevado a sitio definitivo.

2. INTRODUCCION.

Con la elaboración de este proyecto grado se colaboró la Asociación Palmicultores de Campo Dos ASOGPADOS y Empresarios Asociados del Catatumbo EMPRECAT S.A.S es beneficiar a toda la región de Tibú. Estableciendo un vivero caucho natural. Con esto les da una nueva alternativa progreso a los campesinos, también ayuda a fomentar este cultivo ya que la zona es desconocido por los habitantes. Con el montaje de toda esta infraestructura para la propagación de plántulas de caucho se da conocer como el proceso de este de sí mismo

Con este vivero se buscó concretar los esfuerzos de la asociación para ofrecer alternativas diferentes de inversión a aquellas personas que no han podido establecer cultivos o no han logrado una verdadera alternativa de generación de ingresos que les permita mejorar su calidad de vida de manera integral al juntar a las familias entorno a un cultivo licito, que mejoren sus ingresos, ayude a la organización de las comunidades y genere arraigo por sus tierras, en búsqueda una aceptación similar que se han obtenido en el cultivo de palma en la región del Catatumbo y para poder fomentar el desarrollo de la agroindustria cauchera.

La elaboración del protocolo para el montaje y manejo del vivero contribuyó mucho a las empresas ya con esta información tiene una clara, concreta y precisa orientación para a establecer y manejar un vivero. Esto en procura que evite de cometer los mismos errores al iniciar del primer vivero caucho en la región de Tibú y también ayuda a una buena planificación de sí mismo, porque se da conocer cuál es la capacidad de plántulas que puede disponer el lugar y la cantidad del personal que se debería contar. Se va indicar un tiempo real que puede durar un vivero de este tipo en la zona.

Con la elaboración del jardín clonal se contribuyó mucho a los agricultores de caucho porque se cuenta con un material vegetal adaptado a las condiciones

climática de la región y también se tiene información del estado fitosanitario del clon que se lleva trabajando en el vivero. Otras de las ventajas que cuenta este jardín clonal es que la asociación de ASOGPADOS hizo todo los esfuerzos posible en realizarle las pruebas moleculares para identidad la pureza del material vegetal así poder cumplir con los requerimientos establecidos por el ICA que el agricultor sepa con seguridad el clon que se está llevando a trabajar en su finca y le puede hacer un buen manejo agronómico.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

La problemática que existió en el municipio de Tibú es que las asociaciones palmeras quieren incursionar en el cultivo de caucho pero no contaba un vivero y jardín clonal para producción de este material vegetal teniendo que ser traído de Cimitarra, Santander. Que es la zona más cerca que produce plántulas de caucho certificadas por el ICA esto con lleva a un alto costo y pérdida de plántulas al trasladarla al sitio definitivo para la siembra. También que las condiciones climáticas y agroecológicas no son similares entonces este material vegetal no se encontraba adaptado al ambiente del Catatumbo por ese motivo se presentaba una alta mortalidad de las plántulas sembradas.

Los agricultores de la zona de Catatumbo que estaba dedicado a los cultivos ilícitos querían salir de esa situación. Ellos se encontraban en busca otra alternativa diferente a la palma africana porque para ellos el cultivo de palma trae consecuencia negativas al medio ambiente del municipio. Entonces observaron que la plántula de caucho natural en otra partes han sido una excelente fuente para la reforestación, puede ser una buena forma en implementación en la región donde ayudaría reforestar zonas que fueron degradadas por el uso de monocultivos también se observa que su látex se puede industrializar a la vez no es necesario sembrar en grandes escalas de terrenos.

Otra problemática que se presentó en el Catatumbo es que los grupos armados de la región siempre han colocado impedimento en la siembra del cultivo de palma africana, lo que obligó a las asociaciones de productores a buscar otras opciones para establecer en zonas con difícil como es el caso del cultivo de caucho como agroforestal y potencial industrial, obteniendo beneficios económicos y ambientales para sitios con restricciones en siembra del cultivo de palma de aceite.

Por falta de conocimiento todavía del cultivo de caucho natural en el municipio no se ha podido impulsar en gran escala en la región ya que las mayorías de las personas le tienen pocas aspiraciones que prosperen en la zona. Porque la duración para que comenzar la producción de látex dura alrededor de 5 años entonces comenta de que van a sobre vivir ese tiempo que el cultivo que se encuentra en la etapa de improductividad si solo se llegara utilizar como monocultivo. Otra problemática es que todavía no hay plantaciones que estén producción para demostrar a los agricultores lo rentable que puede ser.

4. JUSTIFICACION.

Con la implementación del vivero de caucho natural y jardín clonal beneficiará a familias de pequeños productores de la región del Catatumbo y comunidad en general por partida doble, por un lado ofrece un material vegetal en óptimas condiciones adaptado a la condiciones de la zona y por el otro permite reducir la entrada material vegetal de otras zonas que pueden trasladar problemas fitosanitarios en poner en peligro la región. El material se encuentra destinado a la nueva asociación de pequeños productores de Caucho Natural, que beneficia a 103 familias que compone la asociación y además beneficia a las otras asociaciones como son: Asogpados dos, tres, cuatro, seis, ocho y diez, Asopalcat Uno.

El cultivo de caucho natural tiene gran importancia económica, social y ambiental, contribuyendo así al desarrollo sostenible de una región. Es un generador de ingresos permanentes para la familia campesina y como figura en la agenda de investigación de cadenas productivas del Ministerio de Agricultura “su mercado está garantizado ya que es un producto deficitario en Colombia, y se importa aproximadamente el 96% del consumo interno” (MADR, 2005). Además el cultivo de caucho ha tenido en el mundo y en Colombia un gran impacto social, mejorando significativamente el nivel de vida de las familias de los productores de caucho.

Este mejoramiento se ve reflejado en la mejora de la calidad de vida de los actores involucrados, principalmente familias campesinas, nuevas siembras del cultivo con recursos propios y unión familiar con respecto al aprovechamiento del cultivo. Además el cultivo de caucho natural tiene grandes beneficios ambientales como recuperación de tierras degradadas, conservación y mejoramiento de suelos, recuperación de fauna y flora, liberación de oxígeno y recuperación de cuencas y microcuencas.

Según datos de FEDECAUCHO del 2008, “en el departamento del Norte de Santander la evolución de plantaciones ha sido marcada, iniciando en el año 2002 con un área plantada de 15 hectáreas a 165 hectáreas sembradas para el año 2007 y cerca de 180 hectáreas en el 2008.

El caucho natural en la última década ha tenido una tendencia de aumento en el consumo en el mundo, esto se debe a las características físico-mecánicas y por no poder ser reemplazado en ciertas actividades y que a pesar de la existencia del caucho sintético, este no ha podido convertirse en un sustituto perfecto del caucho natural. En el año 2000 había un consumo de 7340 toneladas y una producción de 6760 toneladas, para el año 2002 hubo un consumo de 7400 toneladas y una producción de 7270 toneladas esto demuestra que la tendencia de la producción es creciente, pero de igual manera no supe la demanda mundial del caucho natural siendo este un mercado factible. En lo corrido de la presente década el comportamiento del consumo de caucho ha sido alentador para los productores, puesto que el consumo ha pasado la barrera de los 17 millones de toneladas anuales, en general se prevé que la producción mundial aumentara 5% año promedio, lo que beneficia de forma importante a los diferentes agentes que intervienen en el mercado. (FEDECAUCHO, 2008)

Como se puede observar es un mercado bastante grande para la economía colombiana y representa cerca de 83.000 millones de pesos anualmente. Esto ha llevado a que se presente un fuerte impulso a la siembra de caucho en los diferentes departamentos de Colombia, el gobierno nacional se ha impuesto una meta para el establecimiento de 20.000 hectáreas de caucho en los próximos 4 años. A pesar de los esfuerzos del Gobierno Nacional, la producción del caucho natural en Colombia es insuficiente para satisfacer la demanda interna, por lo que en el 2005 el país importó 23.976 toneladas. (AGRONET, 2006).

5. OBJETIVOS

5.1 Objetivo general

Establecer un vivero de caucho natural *Hevea brasiliensis*. (Will) Müll en el municipio de Tibú, para fomentar la producción del cultivo de caucho en la región del Catatumbo, Norte de Santander.

5.2 Objetivos específicos

- Establecer un Jardín clonal para la propagación de clones FX 3864 y IAN 873.
- Determinar las actividades agronómicas para la producción de clon FX 3864 y el clon IAN 873 en el vivero de caucho.
- Elaborar un protocolo de manejo técnico para la producción material vegetal en el vivero de caucho.

6. MARCO TEORICO

6.1 Origen del Caucho *Hevea brasiliensis* (Will) Müll.

El árbol de caucho es originario de la cuenca del río Amazonas, en los territorios de Brasil, Bolivia, Perú y Colombia; fue llevado al Asia donde logró gran adaptación y mejor comportamiento que en su lugar de origen, debido principalmente a que en esta región se encuentra libre de la incidencia del mal suramericano de las hojas, enfermedad endémica del área amazónica. El mal suramericano de las hojas *Microcyclus ulei* es la principal enfermedad del caucho en América, su impacto es de tal punto que en muchas zonas es una limitante para el desarrollo del cultivo. (CCC, 2012).

El árbol de caucho es de tamaño mediano, entre 10 y 20 metros de altura, tallo cilíndrico en plantas injertadas o de forma cónica en la base cuando procede de semilla, en las plantaciones se deja ramificar a partir de los 2,5 metros de altura con el fin de obtener un tronco liso que permita una buena sangría. Tanto los árboles en su estado silvestre como en plantación pierden sus hojas y las renuevan una vez al año. (CCC, 2012).

Con algunas excepciones, el árbol de caucho se cultiva en las tierras bajas tropicales, entre 0 y 1.200 metros sobre el nivel del mar, entre los 10 grados norte y 10 grados sur, siendo las áreas más productivas las que están ubicadas a 6 grados o menos del ecuador. (MADR 2005).

6.2 Establecimiento

Se deben tener en cuenta las siguientes características agroecológicas para su establecimiento:

Climas: Bosque húmedo -Tropical; Bosque seco - Tropical; Bosque húmedo -Pm; Bosque seco -Pm (Holdridge)

Precipitaciones: 1200-2500 mm

Temperatura: 20- 30°C

Luminosidad: 1500 H/año

HR%: 60-80

Vientos: menores a 50 Km/h. (Mejia. 2010)

6.2.1 Suelos

Suelos francoarenosos, o francoarcillosos, de textura suave y porosidad alta, con alto contenido en materia orgánica, evitando la presencia de hardpans, o capas endurecidas, con una profundidad efectiva superior a 1 mt, no anegables, bien drenados, pendientes levemente onduladas (menor a 50%), siendo el ideal terrenos de pendiente suave. Soporta suelos ácidos y básicos, entre un 4 y 7.5 de pH. (ASOHECA 2009).

La orientación de siembra será preferiblemente de Oriente a Occidente, ya que esta orientación ha sido probada con buenos resultados en el país. En zonas donde no es posible seguir esta orientación por factores de pendiente, se recomienda sembrar en curvas de nivel, así como también realizar obras de control de erosión y obras de control de la escorrentía. Para establecer una plantación, es necesario planear las operaciones con la debida anticipación antes de la siembra de los árboles en su lugar definitivo. (ASOHECA 2009).

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

pueden sin inconveniente quedar expuestas a los rayos del sol. (PROCAUCHO, 2008).

6.3 Plan de Aprovechamiento

El aprovechamiento del caucho consiste en la recolección del látex contenido en la red de vasos laticíferos comunicados entre sí, mediante la sangría, que se realiza al practicar una incisión llamada “canal” en la corteza del árbol, el cual se repite a lo largo del año con una frecuencia que hace parte de las características del “sistema de sangría. (Torres.1999).

El mejor criterio para su iniciación ocurre cuando se encuentra el 50% de árboles por hectárea, con una circunferencia superior a los 45 centímetros, a un metro de altura del suelo, 5 – 6 años después de la siembra. La mejor época para iniciar la sangría esta al final de un periodo seco y no debe coincidir con plena temporada de lluvias ni con la refoliación de los árboles. (Torres. 1999).

6.4 Rendimiento Anual de Caucho Natural por Hectáreas

La producción de caucho natural comienza en el año sexto de siembra con 400 Kg. por hectárea. El rendimiento del año séptimo se incrementa a 600 Kg. por hectárea. El rendimiento del año octavo se incrementa a 900 Kg. por hectárea y durante los años noveno y décimo de siembra, se tienen un rendimiento anual de 1.100 Kg. por hectárea. La producción de caucho natural se estabiliza durante los años 11 – 31 con 1.500 Kg. anuales por hectárea. Finalmente el rendimiento anual de la plantación decrece a 900 Kg. durante los años 32 – 34 y 600 Kg. por hectárea durante el año 35, último año de producción. Dichos rendimientos vienen establecidos para una densidad final de siembra de 500-600 árboles /ha. (Sepúlveda. 2000).

6.4.1 Capacitación y Acompañamiento Técnico

Actualmente el país cuenta con una serie de institutos, centros y organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, con cierta experiencia en el manejo del cultivo del caucho natural. Entre otras tenemos el Ministerio de Agricultura y Desarrollo rural, Sena, CORPOICA, Sinchi. Universidades públicas y privadas, FEDECAUCHO, Asociaciones de campesinos, etc. (MADR, 2005)

Dentro del plan se contempla la formación de técnicos especialistas en el cultivo de caucho natural para el establecimiento y acompañamiento técnico del proyecto, así como la capacitación y transferencia de tecnología a la comunidad beneficiaria. (MADR 2005).

6.4.2 Importaciones de Caucho Natural en Colombia

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

El consumo de caucho natural por parte de la industria es importante en la actualidad y se estima en 30.000 toneladas anuales. El caucho natural en Colombia se utiliza en la producción de diversos artículos dentro de los cuales sobresalen: Llantas neumáticas para camión, auto partes, artículos deportivos, mangueras, guantes, impermeables, cauchos especiales para la industria de alimentos y la ingeniería civil, entre otros. (DANE, 2008)

Las industrias transformadoras de caucho en Colombia, consumen caucho natural y caucho sintético, observándose una proporción del 40% de caucho natural respecto del total de caucho consumido, igual que la proporción observada en el mercado internacional. Cabe destacar que el caucho natural es considerado como una

materia prima “insustituible” para más de 5000 referencias industriales. (DANE, 2008)

6.5 Financiamiento Hectáreas de Caucho Natural

El financiamiento de las hectáreas de caucho únicamente se puede realizar por vía FINAGRO dado que las hectáreas de caucho comienzan su producción en el sexto año de establecimiento y los contratos Forward de la Bolsa Nacional Agropecuaria tienen plazos máximos a un año. Como resultado, la Bolsa Nacional Agropecuaria puede hacer contratos Forward con cesiones desde el año que comienza la producción con renovaciones anuales en un monto no superior a 60% de las ventas. (FINAGRO, 2011).

Entre otras fuentes de financiación y exenciones tributarias tenemos:

CIF: El Certificado de Incentivo Forestal -Ley 139 de 1994 y reglamentado mediante el decreto 1824 de 1994-. Reconocimiento directo en dinero (no reembolsable) que hace el gobierno para cubrir parte de los gastos de establecimiento y mantenimiento en que incurran quienes adelantan nuevas plantaciones forestales comerciales y que sean establecidas en un terreno de aptitud forestal con una o más especies forestales con fines comerciales; que corresponde al 75% de los costos de establecimiento y al 50% de los costos de mantenimiento del segundo al quinto año.

ICR: El Incentivo a la Capitalización Rural es un aporte en dinero (reembolsable) que FINAGRO a través de un intermediario financiero, desembolsa a los productores del sector agropecuario para que modernicen su actividad agropecuaria y mejoren sus condiciones de productividad, competitividad, sostenibilidad y reduzcan los riesgos; hasta el 40% del valor total del crédito (Establecimiento y sostenimiento) para pequeños productores.

FAG: El Fondo Agropecuario de Garantías, respalda el valor redescontado de los créditos de capital de trabajo e inversión dirigidos a financiar nuevos proyectos de producción, comercialización y transformación primaria del sector agropecuario, presentados ante FINAGRO, y se otorguen a los productores que no puedan ofrecer las garantías requeridas por los intermediarios financieros. (MADR, 2009)

Decreto 1970/ 05: Considera exenta de renta líquida gravable a partir del inicio del periodo productivo y por diez (10) años los ingresos provenientes del aprovechamiento que se origine de los cultivos de tardío rendimiento, entre ellos el caucho, para aquellos que se hayan establecido durante la vigencia de la Ley 818 de 2003.

6.5 Ventajas Del Cultivo De Caucho Natural En Norte de Santander

A pesar de que el origen de la planta de caucho es la amazonia, entre ellas la colombiana, el país es un neto importador de caucho natural, en el año 2003 se produjo en Colombia un promedio de 1.100 toneladas de caucho natural y se importaron 26.432 toneladas, es decir alrededor del 96%, y para que no hubiese necesidad de realizar esta importación se necesitaría que el país tuviera 32.325 hectáreas en plena producción. Para el año 2010 se ha calculado que la demanda será de 70.519 toneladas y el país necesitara tener 54.254 hectáreas sembradas de esta especie forestal (Candelo y Motta, 2001)

CONIF 2010. En una de sus investigaciones adelantadas en la década de los 90, publico en el año de 1997 “zonas aptas para el cultivo de caucho en Colombia” en la cual se identificó un número mayor a 3’000.000 de hectáreas potenciales para el cultivo de caucho natural en el país, además de estas áreas, hay gran parte consideradas dentro de la publicación como zonas de escape al mal suramericano de las hojas *Microcyclus ulei*

También identifiqué algunos factores limitantes para el desarrollo de la enfermedad como: humedad relativa inferior al 70%, vientos suaves que secan más rápido las hojas y disminuye la infección, áreas continentales con humedad relativa del mes más seco del 50 al 65%, especialmente durante el periodo de defoliación y refoliación, deficiencia hídrica durante los meses de refoliación.(CONIF, 2010).

El departamento del Norte de Santander, cuenta con zonas potenciales, cerca de 31,930 Ha., para el cultivo de caucho natural debido a sus condiciones edafoclimáticas favorables, por lo que este cultivo se convierte en una especie promisorio para el desarrollo rural. (Rubber study, 2003)

6.6 REQUERIMIENTOS AGROECOLÓGICOS

6.6.1 Propagación Del Caucho

Sexual: La propagación sexual se hace por medio de las semillas que se extraen del fruto, las cuales según su objetivo se siembran como semillas de patronaje. La semilla de patronaje se utiliza como soporte del injerto que se realiza cuando el tallo tiene un grosor apropiado, el injerto conformará el tronco y la copa y el patrón la raíz. Este proceso de Injertación se hace utilizando clones de alto rendimiento adaptados para cada una de las zonas agro ecológica. (ASOHECA 2009)

Asexual: Es un método de propagación vegetativa que busca multiplicar las mismas características agronómicas de unas plantas denominadas clones, que han sido identificadas previamente y se conocen como clones universales y regionales, dependiendo de la zona de adaptación. De estas plantas se extraen yemas que se injertarán en los patrones previamente sembrados. (ASOHECA, 2009)

6.6.2 Requerimiento de suelos.

Tabla 1. Requerimiento físico del suelo para el cultivo del caucho.

Propiedad	Requerimientos
Textura:	El caucho requiere para su óptimo desarrollo radicular, una textura media o franca, soportando las franco-arenosas y franco-arcillosas. El suelo ideal es suave, poroso y profundo. ⁴³
Color:	Preferiblemente oscuros, que es un indicador de materia orgánica, o rojos. Evitar suelos de colores grises o azulados ya que son indicadores de mal drenaje. ³
Profundidad Efectiva:	La mayor concentración radicular se encuentra en los primeros 60 cm. de suelo y va disminuyendo a mayor profundidad, por lo que se considera que el caucho debe disponer de una profundidad efectiva de 150 cm. libres de obstáculos que le puedan causar daños o perjuicios para su normal desarrollo como roca madre, u horizontes de compactación o capas de cascajo, gravilla o piedra y extracto rocoso. Otros elementos que afectan la profundidad efectiva son: a) El Nivel freático: Una profundidad mayor de 1.50 mt. es el nivel ideal. El Caucho no soporta terrenos inundables. b) Drenaje: Debe ser bueno, siendo necesario que los suelos sean permeables y adecuadamente drenados.
Topografía:	Se puede desarrollar en pendientes moderadas a altas y tierras con accidentes geográficos. Sin embargo económicamente la plantación es de difícil realización, dificultándose la sangría así con la recolección del látex producido. Por lo anterior, se debe sembrar en curva de nivel cuando la pendiente sobrepasa el 5% y se debe evitar plantaciones en terrenos con pendientes superiores al 25%. ⁴⁴
Fertilidad.	Se da por descontado que un suelo orgánico, de color oscuro, rico en nutrientes son los ideales, pero en aquellos de baja fertilidad y con condiciones físicas aceptables, el cultivo puede prosperar sin mayores inconvenientes con un adecuado programa de fertilización inicial. La plantación adulta con el reciclaje de nutrientes propios y los aportados por otras especies asociadas en el establecimiento y desarrollo, de la plantación, minimizan este problema, además que se va constituyendo la biodiversidad microbiana y su ecosistema local
Acidez (pH):	Solo la acidez extrema del suelo es un obstáculo al desarrollo del árbol. En general se encuentra plantado con buen crecimiento, en lugares en donde el pH del suelo varía entre 4.1 - 6. ⁴
Materia Orgánica:	Un reporte C/N igual a 10 - 12 indica una evolución conveniente de la materia orgánica. ⁴
Pedregosidad:	Porcentajes de piedras y gravas menores al 15% son óptimos para el cultivo y superiores al 55% son restrictivos.
Porosidad	Se debe evitar los suelos compactados, ya que reducen la permeabilidad el drenaje interno y reducen la aireación del suelo y el desarrollo de raíces.

Departamento Técnico Federación Nacional de Productores y Transformadores de Caucho Natural
FEDECAUCHO

6.6.2 Clima

Tabla 2. Requerimientos climáticos para el cultivo del caucho

Factor	Requerimientos
Precipitación:	La cantidad de agua lluvia recomendada para el Hevea se encuentra entre los 1.500 mm y los 3.000 mm al año. Las condiciones intermedias de precipitación son entre 1.500 mm a 2.000 mm y de 3.000 mm a 4.000 mm. Las condiciones severas ó sin potencial se encuentran entre los rangos de <1.500 mm y >4.000 mm. Los días de lluvia óptimos al año se encuentran entre los 125-150 días. Los meses secos óptimos con menos de 100 mm de precipitación, son entre 0 - 3. ⁴¹
Temperatura:	Fluctuación de la temperatura media anual entre 25°C - 28°C, la cual es óptima para obtener un buen desarrollo. Las condiciones severas o sin potencial son <20°C y >30°C. ¹ La temperatura tiene un efecto casi directo sobre el escurrimiento del látex en el momento de la sangría. ⁴²
Humedad Relativa:	La humedad relativa óptima para el cultivo de caucho se encuentra entre el 60 y 80%. Se ha observado que cuando la humedad relativa es menor al 65% durante 3 meses seguidos, se disminuye el riesgo del ataque del mal suramericano de las hojas. ²
Luminosidad:	En lugares con 1.650 horas del sol al año es la aceptable. En realidad cuenta más la energía solar recibida por los árboles, la cual frecuentemente es ocultada por las nubes, por lo cual se debe descartar área con alta nubosidad. ²

Departamento Técnico Federación Nacional de Productores y Transformadores de Caucho Natural
- FEDECAUCHO

Tabla 3. Niveles de disposición de nutrientes en el suelo para el caucho.

Nutriente	Bajo	Medio	Alto
N (%)	< 0.10	0.10 – 0.25	> 0.25
P (ppm)	< 15	15 – 30	> 30
K (me/100 g)	< 0.15	0.15 – 0.30	> 0.30
Ca (me/100 g)	< 3.0	3.0 – 6.0	> 6.0
Mg (me/100 g)	< 0.4	0.4 – 1.0	> 1.0
Mn (ppm)	< 1.0		> 1.0
Fe (ppm)	< 2.5	2.5 – 4.5	> 4.5
B (ppm)	< 0.6		> 0.6
Mo (ppm)	< 0.1		> 0.1
Zn (ppm)	< 0.5	0.5 – 1.0	> 1.0
Cu (ppm)	< 0.2		> 0.2

Ministerio Agricultura, 2008.

El desarrollo del árbol exige una profundidad del suelo superior a 1.5 metros, un porcentaje de elementos gruesos inferior al 30% y la ausencia de suelos hidromorfos a menos de un (1) metro de profundidad. Dentro de estos límites, ciertas mejoras como drenaje y el cultivo en terraza mejoran significativamente los rendimientos. (MADR, 2008)

La nutrición mineral dada por el suelo tiene dos (2) etapas, la del crecimiento y la de producción. Durante la primera, el caucho como todos los árboles, requiere de elementos minerales en proporción equilibrada. Durante la fase de explotación, el crecimiento prácticamente ha terminado, por lo cual las necesidades de elementos 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 la dosis a aplicar depende del tipo de suelo, del clon, de la densidad, clase de fertilizante y la técnica de cultivo. (MADR, 2009)

6.7 Características De Los Clones

6.7.1 FX 3864 (PB 86 X FB 38)

Es uno de los clones más sembrados en Colombia por su resistencia al SALB, aunque ya fue reportada su susceptibilidad a poblaciones del patógeno en la Altillanura colombiana (García *et al.*, 2011). De tallo recto con un desarrollo vigoroso antes del inicio de la explotación. El espesor de la corteza es moderada con regeneración por encima del promedio. Su producción en los primeros años es media pero después aumenta, y presenta una reducción durante la senescencia (Gonçalves *et al.*, 2001).

6.7.2 IAN 873 (PB 86 X FA 1717)

Los árboles son altos y vigorosos, con el tallo vertical y rápido crecimiento. En el Piedemonte alcanzó un perímetro del tallo de 41 cm en 50 meses en campo experimental. Su producción es satisfactoria en los primeros años de sangría. Presenta alta producción a partir del tercer año. En plantaciones comerciales de Malasia la producción corresponde a 1.505 kg/ha/año de caucho seco de los primeros cinco años de sangría. En Brasil es de 1.441 kg/ha/año, con sistema .S d/2. En la Orinoquía se reporta la producción de 1.815 kg/ha/año en un sistema .S d/4, con Ethepon® al 3,3% ocho veces al año, para un año comercial (Quesada *et al.*, 2009).

6.8 PRODUCCIÓN DE MATERIAL VEGETAL.

6.8.1 Condiciones de ingreso del material vegetal

El peso de las semillas permite estimar el porcentaje de germinación de estas. Si un kilo corresponde de 150 a 170 semillas se obtendrá un porcentaje de germinación del 85%. Si se requiere adicionar más semillas hasta una cantidad entre 180 a 220 para alcanzar el kilo de peso, se obtendrá un 60% de germinación. Cuando el kilo se obtiene con un número de semillas entre 220 a 240 el porcentaje será inferior al 40% (Montoya *et al.*, 2004a).

6.9.3 Semilleros o germinadores

Cada era del germinador debe tener una longitud aproximada de 10 m de largo por 1 m de ancho, con una profundidad de mínimo 20 cm, para facilitar el desarrollo radicular. La separación entre eras debe ser 1 m para facilitar las labores. Para cada 5 kilos de semillas se necesita 1 metro cuadrado de germinador. El suelo o preferiblemente la mezcla de suelo con aserrín, viruta con arena, o arena con cascarilla de arroz quemada. Debe quedar suelto y promover la retención de humedad. Las semillas se esparcen sobre el germinador y se distribuyen procurando que queden solas con la cicatriz hacia abajo para facilitar la salida de la radícula, posteriormente las semillas se cubren con una capa de aserrín, que haya sido desinfectado (Martínez *et al.*, 2007; Montoya *et al.*, 2004a).

6.8.2 Siembra de semillas

Las semillas se esparcen sobre el germinador y se distribuyen procurando que queden solas con la cicatriz hacia abajo para facilitar la salida de la radícula, posteriormente las semillas se cubren con una capa de aserrín, que haya sido desinfectado (Martínez *et al.*, 2007).

6.9 VIVERO.

6.9.1 Preparación de terreno

La preparación del suelo es necesaria, comprende: la limpieza total de la parcela y una eliminación de todo resto de la antigua vegetación; el barbecho hasta 40 a 60 cm. de profundidad utilizando arado de cincel o subsolador; tres pases de rastrillo; una aplicación de herbicida pre-emergente al menos 15 días antes de realizar el trasplante, y la construcción de cercas perimetrales para evitar el acceso del ganado. (ASOHECA, 2009).

6.9.2 Trazado

ASOHECA, 2009. Utiliza la distancia de siembra en almacigo en tierra o eras de 30 cm. entre surcos (surcos dobles) por 20-25 cm. entre plantas en el surco dejando una calle de 70 cm; y/o de 70 cm entre surcos y 30 cm entre plantas, en surco sencillo; estos marcos de siembra permiten una densidad teórica entre 70000-100000 plantas porta-injerto por hectárea. El vivero se fracciona en cuadros o melgas de 30 m x 50 m, para obtener hasta 100 eras o surcos por melga. Al reducir el número de plántulas se favorece la ventilación al interior del sistema, se disminuyen los problemas sanitarios, se reducen los costos de producción, se reduce el periodo entre trasplante y arranque, y se incrementa la eficiencia.

6.9.3 Característica de las bolsas

Se recomienda utilizar bolsas de plástico negro no reciclado de calibre 4 con fuelle doble, con cuatro huecos a los lados y un hueco de 1 cm en el fondo de la bolsa para drenaje. El plástico debe tener tratamiento contra rayos UV con el fin de evitar un deterioro rápido (Martínez *et al.*, 2007)

6.9.4 Sustrato

Como sustrato se pueden usar materiales como limo de río con 25% de arenas. O puede ser preparado mezclando 1/3 de arena, 1/3 de arcilla y 1/3 de lombricompost. (Martínez *et al.*, 2007).

6.9.5 Trasplante

El momento más adecuado para pasar la plántula a vivero es con un par de hojas maduras y cuya altura del suelo debe ser como mínimo 30 cm. En este momento se hace la primera selección. Si se trasplanta en estado de pata de araña se pueden pasar plantas albinas, deformes o con problemas de endogamia (SAA, 1999).

6.9.6 Control de arvenses.

Se efectúa manualmente en el interior de los surcos y químicamente en los pasillos con un herbicida de contacto, como el Diurion 3-(3,4-Diclorofenil)- 1,1-dimetilurea, (Ejemplo, Karmex®) a 3 Kg. de p.c. por ha, durante los primeros tres meses. Después de los tres meses de edad del almacigo se puede utilizar un control manual (palín) con un control químico mediante herbicidas sistémicos de amplio espectro como el Glifosato en dosis de 5 mL/L de agua. El mantenimiento de 1 ha de vivero necesita 2 hombres una a dos veces por semana. (ASOHECA, 2009).

6.9.7 Aplicación fertilizantes edáfico.

Para viveros en bolsa, un mes después del trasplante a la bolsa se puede aplicar 5 g de abono cafetero (13-6-18-2), que adicionalmente contiene 1% de Boro y 0,5% de Zinc. La aplicación debe realizarse enterrando el fertilizante en el sustrato junto a las paredes de la bolsa evitando el contacto con la planta. Dos meses después del trasplante se puede aplicar 10 g de lombricompost y se alterna con fertilización química hasta el momento de la Injertación (Martínez *et al.*, 2007).

6.9.8 Aplicación de fertilizante foliar

Se pueden aplicar fertilizantes líquidos o “drench” mediante el siguiente esquema: Después de un mes de trasplantadas las plantas se debe aplicar a cada planta 50 cm³ de una solución de urea 2,5% p/v (2,5 kg de urea en 100 l de agua). A las tres semanas siguientes aplicar 50 cm³ de una solución de triple 15 6,25% p/v (6,25 kg de triple 15 en 100 l de agua), se repite el proceso cada seis semanas hasta la enjertación (Martínez *et al.*, 2007).

6.9.9 Riego

Considerando que el caucho requiere aproximadamente 120 mm al mes, se efectúan al menos dos riegos de 15 mm por semana independientemente de la precipitación local y durante las horas menos calurosas del día (temprano en la mañana o última hora de la tarde). (ASOHECA, 2009).

6.9.10 Control de plagas y enfermedades de hojas

De acuerdo con Rincón (2008), en el mundo se han registrado 275 especies asociados a daños en el cultivo del caucho. En Colombia se han reportado 44 especies de insectos, de estas las de mayor importancia económica son, la hormiga arriera *Atta* sp. y el gusano cachón *Erinnys ello*. No obstante, se sugiere observar la presencia y niveles de infestación de las demás plagas para prevenir pérdidas innecesarias. Los mayores limitantes en los viveros de caucho son las enfermedades, cuyos agentes bióticos son los hongos y bacterias.

Tabla 4 Recomendaciones para el manejo de las plagas presente en el vivero caucho.

PLAGA	DAÑO	CONTROL
Hormiga Arriera (<i>Atta sp</i>)	Cortan las hojas, defoliando completamente la planta, generando retrasos en crecimiento y desarrollo de los portainjertos.	Cuando sea necesaria la disminución de poblaciones, se aplica la dosis recomendada de insecticidas en el hormiguero utilizando insufladora: Clorpirifos (Attamix P.E), Pirimifos (Arrierafin), fenitrotrion (Sumithion).
Gusano cachón (<i>Erinnys ello</i>)	La larva aparece y consume los brotes y las hojas nuevas de plantas jóvenes.	Control biológico se utiliza de forma preventiva con <i>Bacillus thuringiensis</i> . En caso de ataques severos fueron utilizados insecticidas a base de Tiametoxam + Lambdacihalotrina (n.c. Engeo)

Fuente: Rincón, 2008

Tabla 5. Recomendaciones para manejo de enfermedades presente en viveros de caucho.

Enfermedad	Síntoma	Control
Mal Suramericano de la Hoja (SALB) (<i>Microcyclus úlei</i>)	Es el principal problema fitosanitario en los viveros de caucho. Se presenta como manchas opacas, de color verdoso en el envés de las hojas nuevas, se necrosan, se secan y caen, dejando completamente defoliado el árbol.	<p>En condiciones del Bosque húmedo tropical conviene disminuir la densidad de siembra (< 75000 plantas por hectárea).</p> <p>Implementar un plan de corrección de suelos y de fertilización adecuado.</p> <p>Monitoreos permanentes del almacigo, especialmente en épocas lluviosas. Realizar aplicaciones con productos protectantes a base de Mancozeb 80% (Manzate, Dithane M45); y curativos a base de Benomil (Bencimidazol), Carbendazin (Bavistin), Metenoxam y mancozeb (Ridomil).</p>
Mancha Negra, requema, quemazón, hielo, caída anormal de hojas (<i>Phytophthora palmivora</i>):	<p>Las hojas caen con pecíolo, diferenciándose de <i>M. úlei</i> en donde cae primero la hoja y después el pecíolo.</p> <p>Lesiones en pecíolos, manchas de color marrón oscuro o gotas de látex coagulado. Las hojas afectadas caen con los folíolos intactos y verdes. El ataque puede superar al causado por Mal Suramericano de la hoja en la amazonia. En ataques severos muerte descendente.</p>	Similar al <i>M. ulei</i> .
Antracnosis (<i>Collectotrichum gloesporoides</i>)	Causa defoliaciones y muerte de ramas jóvenes. Necrosamientos de color marrón rodeadas por un halo amarillento. En ataques severos causa caída de hojas y muerte descendente.	<p>Fertilizar y controlar malezas, de preferencia mantener los cultivos limpios. No establecer viveros en zonas cercanas a fuentes de agua como ríos, lagunas o quebradas, drenajes permanentes.</p> <p>Aplicaciones preventivas o curativas con productos a base de Mancozeb 80% (Manzate, Dithane M45); y Benomil (Bencimidazol), Carbendazin (Bavistin), (Daconil).</p>
Mancha areolada (<i>Thanatephorus cucumeris</i>)	Ataca folíolos jóvenes gotas de látex en el envés de las hojas; al secarse forman puntos negros aceitosos, causa deformaciones en los tejidos de las hojas, Necrosamientos, muerte y caída de hojas. Los ataques son espectaculares por la rapidez con que aparecen y por los daños que generan.	Disminuir densidades de siembras. Fertilizar y controlar malezas, de preferencia mantener los cultivos limpios. No establecer plantaciones en zonas cercanas a fuentes de agua como ríos, lagunas o quebradas

Fuente: Rincon, 2008.

6.9.11 INJERTACIÓN

Para el proceso de Injertación es muy importante tener en cuenta que el porta injertó, debe tener la misma edad que las yemas. Para el caso de yemas marrones la operación se puede iniciar, cuando el porta injertó tiene aproximadamente 10 meses de edad. Otras consideraciones a tener en cuenta .El proceso de Injertación consiste en los siguientes pasos (Eraso y Toro, 2006; Motoya *et al.*, 2004; Compagnon, 1998):

- Una navaja de injertación afilada en su extremo, con una uña para facilitar el despegue de la corteza.
- Una piedra de afilar.
- Bayetilla o trapos limpios.
- Una caja de un tamaño medio que permita ser fácilmente transportada, para guardar las yemas que se obtienen.
- Cintas de injertación de plástico calibre 2 y de 2,5 cm de ancho u otro material para amarrar el injerto.

Antes de comenzar el proceso de injertación en masa, plantean realizar la prueba de desprendimiento, con el objetivo de conocer si las yemas están listas para ser injertadas, esto se realiza en el jardín clonal cuando las varetas han alcanzado una altura de 2,5 a 3 m. Esta prueba se realiza por debajo del primer foliolo y consiste en realizar una ventana con 5 cm de longitud por 1 cm de ancho. Posteriormente con la navaja de injertación se levanta levemente la corteza; si desprende con facilidad esta lista para hacer la injertación, si no levanta o se parte, la vareta no está en condiciones para realizar el proceso. Una vez comprobado el desprendimiento de la corteza se realiza el despeciado, cortando por la mitad los pecíolos de cada hoja. Se espera 15 días a que el resto del peciolo caiga (con el fin de no maltratar las yemas) y se lleva a cabo el proceso de injertación. (Montoya *et al.*, 2004),

Al mismo tiempo en el vivero, se mide la circunferencia del tallo de la planta patrón a 7 cm del suelo en donde una planta destinada a injertación debe alcanzar un diámetro de 6 cm para el proceso con yemas marrón y de un 1 cm cuando se desean injertar yemas verdes. Si se cumple esta condición en el 80% en las plantas porta-injerto, se puede proceder al proceso de injertación. (Eraso y Toro, 2006).

6.10 JARDÍN CLÓNAL

El área de jardín clonal es un espacio reservado a plantas madres, preferiblemente certificadas (resolución ICA 4994 de 2012) para garantizar el material deseado con buenas condiciones fitosanitarias, dado que a partir de estas se obtendrá la producción de varetas porta yemas (segmentos de tallo que contienen yemas axilares), que serán utilizadas en el proceso de Injertación con las plantas patrón (Aya *et al.*, 2009; Gonçalves *et al.*, 2001; SAA, 1999).

Las plantas seleccionadas para conformar un jardín clonal se deben elegir por su rendimiento, en relación con el crecimiento (vigor y altura), el estado fitosanitario principalmente en la copa (densidad foliar mayor al 80% con resistencia aparente al SALB) y alta producción sin sangría seca (Cuellar, 2011).

Existen dos clases de jardín clonal, uno para la producción de varetas verdes (yemas jóvenes de 2 a 6 meses no lignificada) y otro para la obtención de varetas marrón (yemas maduras de 8 a 14 meses de edad) (Compagnon, 1998).

6.10.1 Establecimiento

El establecimiento de un jardín clonal debe hacerse en el periodo que anteceda al establecimiento del vivero, de manera que exista un abastecimiento previo de yemas para el proceso de Injertación (SAA, 1999). Para jardín clonal destinado a proporcionar yemas verdes, la distancia entre plantas recomendada es de 2 m x 1

m para garantizar yemas vigorosas (, obteniéndose una densidad de siembra de 4.000 árboles/ha (Montoya *et al.*, 2004a) y para proporcionar yemas marrones se realiza un arreglo de 1,5 x 0,5 m entre plantas (Gonçalves *et al.*, 2001).

Las plantas del jardín clonal deben estar agrupadas por bloques debidamente identificadas y con la fecha de establecimiento. Debe tener un aislamiento perimetral que evite la contaminación por plagas desde los bloques de multiplicación intensiva, dejando una área libre de plantas de dos o cinco metros como mínimo (Aya *et al.*, 2009) (figura.1). El jardín clonal se puede establecer de tres maneras de acuerdo con (Gonçalves *et al.*, 2001).

A partir de stumps, un tocón con raíz proveniente de un injerto verde o marrón con raíz desnuda o con suelo en bolsa de polietileno, siendo el material obtenido en bolsa el más recomendado. A través de la plantación en sitio definitivo de plantas provenientes de semillas con un injerto verde y luego de cinco o seis meses después de la Injertación, es seguido de una zoca de la parte área del porta injertó. A partir de la transformación de un vivero en jardín clonal, extrayendo todas las plántulas injertadas, excepto las destinadas a conformar el jardín clonal, realizando el corte de la parte aérea de los porta injertos. (Gonçalves *et al.*, 2001).

Al establecer el jardín clonal se debe preparar el suelo tal como se hace con una plantación, teniendo en cuenta los siguientes parámetros: análisis de suelos, determinación de saturación de bases inicial, cálculo para llevar el suelo a 50% de saturación de bases, aplicación de cales sobre todo el terreno e incorporación, Ahoyado, aplicación de roca fosfórica y siembra. (Gonçalves *et al.*, 2001):

FIGURA 1 Distribución de un jardín clonal para obtención de vareta verde con marco de siembra 1 x 2 metros.



Fuente: Aya *et al.*, 2009; Montoya *et al.*, 2004.

6.10.2 Jardín clonal para producir varetas verde

Entre los 10 y 12 meses después de establecido el jardín clonal, se realiza la primera colecta y zoca con cortes en bisel, a una altura de 50 a 60 cm entre el tercer y cuarto lanzamiento foliar; en esta primera cosecha se obtienen varetas verdes que se utilizan inmediatamente para Injertación. A partir de esta labor se desarrollan cuatro a cinco brotaciones laterales que deben ser colectadas por debajo del corte de la primera zoca, proceso que se repite para obtener varetas verdes cada 10 semanas (SAA, 1999).

Conservadas por tres días, siempre y cuando sean colocadas en posición vertical en un recipiente que contenga de 2 a 3 cm de agua limpia. Si se siembran 1.250 plantas y se les hace un buen cuidado, durante el primer año proporcionarán de 1.250 a 2.000 m de vareta y cada metro de vareta proveerá de 8 a 10 yemas para injertación en verde. (Gonçalves *et al.*, 2001).

6.10.3 Jardín clonal para producir varetas marrones.

Se realizan las podas en forma de bisel a 15 cm de la base de la vareta, dejando tres a cuatro yemas para posteriores rebrotes. En este tipo de jardín las plantas solamente deben producir una vareta en el primer año de vida, al segundo año después de la primera colecta, deben desarrollar dos varetas por planta y a partir del tercer año, cada planta puede producir hasta cuatro varetas vigorosas. Si se siembran 1.250 plantas y se les hace un buen cuidado, durante el primer año proporcionarán de 1.250 a 2.000 m de vareta y cada metro de vareta proveerá de 10 a 15 yemas para injertación en marrón. A la herida infringida en la planta madre para obtención de yemas verdes o marrones, se le aplica una solución de fungicida o cicatrizante para evitar la entrada de hongos y se impermeabilizan con parafina los extremos de la vareta. Se deben cortar las varetas el mismo día en que se realizará la injertación, si el vivero se encuentra alejado del jardín clonal, el corte de las varetas se debe realizar en la tarde y hacer el injerto en la mañana del día siguiente (Montoya *et al.*, 2004; Gonçalves *et al.*, 2001).

6.10.4 Mantenimiento

Es importante llevar el registro de todas las prácticas que se realizan en el jardín clonal, desde de la fecha de establecimiento, el origen de las plantas madre y todas las medidas de manejo que se emplean. Se debe procurar el óptimo estado fitosanitario del material vegetal, en el caso de presentarse afectaciones se deben utilizar medidas similares a las determinadas para el cultivo en sitio definitivo. El seguimiento y las prácticas correctas posibilitarán la obtención de material vegetal con parámetros deseables de calidad, que de acuerdo con Compagnon (1998) son los siguientes:

- Vigor y homogeneidad de los brotes.

- Yema que no esté prominente sobre la corteza para simplificar la operación de injertación.
- Despegue fácil de la corteza.

6.10.5 Riego

El riego en jardín clonal es fundamental para que despeguen las yemas en el momento de la enjertación. Debe contemplarse el diseño y montaje de un sistema de riego en zonas con precipitaciones mensuales inferiores a 100 mm por más de tres meses como en la Orinoquía. Se puede emplear para esta práctica riego por goteo, uso de aspersores y micro aspersores. (ASOHECA, 2009)

6.10.6 Fertilización

En un jardín clonal establecido, se debe realizar de acuerdo con los resultados de análisis foliar y de suelo. En general se debe considerar la aplicación de fertilizantes completos de acuerdo con el ritmo de explotación de las plantas madres, realizando los aportes nutricionales antes de la etapa de cosecha de las varetas y de acuerdo al tiempo de asimilación del producto, al igual que se debe procurar hacer aportes poco tiempo después de realizar podas severas como en el caso de la zoca (Compagnon, 1998). el uso fraccionado de Triple 15 a razón de 300 kg/ha y de refuerzos con fertilizantes que contengan alrededor de 8% de nitrógeno total, 5% de fósforo asimilable (P₂₀₅), 18% de calcio (CaO), además de magnesio, cobre, azufre, molibdeno, zinc y boro en una dosis de 1 kg/ha. Este último elemento es necesario para evitar la brotación de yemas, manteniendo la dominancia apical. (Eraso y Toro, 2006)

6.10.7 Podas

En los jardines clonales se deben realizar tres tipos de podas¹⁵: brotación, Formación y rejuvenecimiento, que se caracterizan por:

Brotación (deschuponado) Consiste en la eliminación de brotes del patrón o porta injertó, para garantizar únicamente el desarrollo de brotes del clon Injertado. (Aya *et al.*, 2009).

Formación. Consiste en la eliminación y control de brotes clónales, para la obtención de varetas bien distribuidas y vigorosas, considerando que se debe dejar localizada en sitios estratégicos, por ejemplo, paralelos a la calle más ancha, para evitar su desgarramiento por parte de los trabajadores cuando ingresan al cultivo (Aya *et al.*, 2009).

Renovación de varetas. Consiste en la eliminación de varetas viejas recortándolas a la menor altura posible, con el propósito de obtener varetas vigorosas, siempre y cuando se garantice tanto la brotación de yemas clónales como el despegue fácil de la corteza. (Aya *et al.*, 2009).

7. ANTECEDENTES

En el municipio de Tibú no se encuentran antecedentes de proyectos en caucho por lo que se tomaron para el actual trabajo los siguientes:

Desarrolló un estudio de factibilidad para la producción de caucho natural *hevea brasiliensis M.* en el municipio de Puerto Carreño Vichada para plantación de 200 hectáreas *dónde evidenció la* viabilidad económica, siempre y cuando la tecnificación de los cultivos sea la adecuada, y se opte por gestionar herramientas como el Certificado de Incentivo Forestal o ICR. (Azabache, 2012).

Modelo productivo para el cultivo del árbol de caucho natural en la Orinoquía. Zonas de escape y no escape al Mal Suramericano de las hojas de Caucho. En este trabajo se realizó una evaluación de clones Americanos y Asiáticos para observar cuál era su comportamiento fitosanitario frente las condiciones medio ambientales que se presenta en la región de la Orinoquia. (Cenicaucho, Corpoica, 2013).

El cultivo del caucho *hevea brasiliensis M.* con enfoque agroforestal en el Piedemonte del Caquetá. Es un documento que ayuda a generar efectos multiplicadores entre los profesionales, técnicos y productores vinculados al fomento e investigación de la especie, quienes esperan recibir algunos comentarios, observaciones v sugerencias que sirvan para retroalimentar el proceso de mejoramiento tecnológico regional alrededor de los caucheros.(Escobar, 2004).

Manual para el cultivo del caucho en la Amazonia. presente manual es principalmente el de contribuir a la generación de conocimiento, desarrollar la actividad cauchera con altos niveles de eficiencia para mejorar la competitividad e

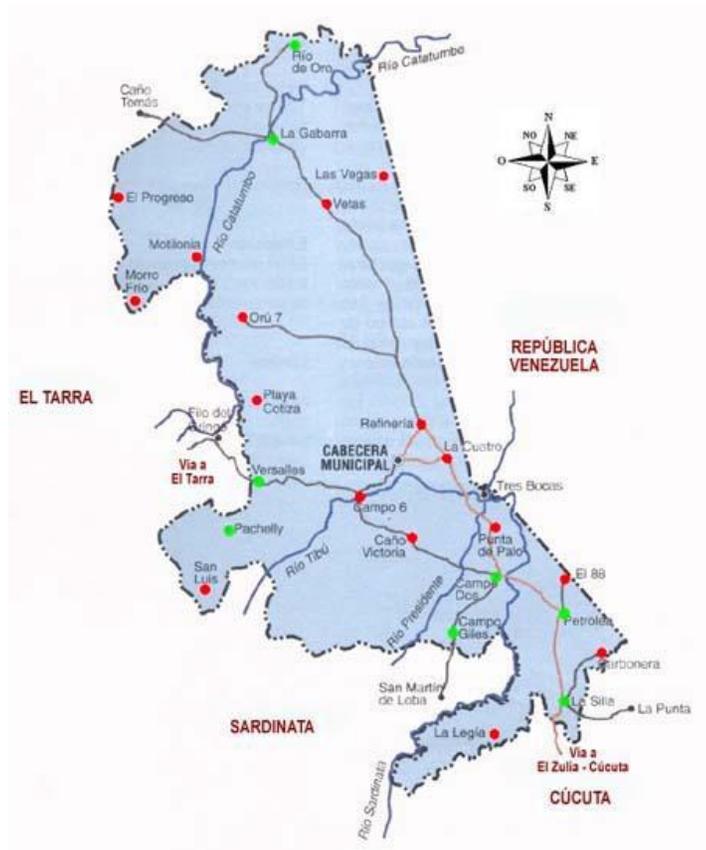
impulsar el desarrollo económico y social de la Amazonia Colombiana, especialmente aquellas regiones que son objeto de atención por parte del El Plan Nacional de Desarrollo Alternativo P. N. D. A. (Torres, 2000).

Nuevos clones de caucho natural para la Amazonia Colombiana: énfasis en la resistencia al mal suramericano de las hojas *Mycrocyclus ule*. Este proyecto habla de la región amazónica donde se presenta la alternativa de ampliar la base genética usando el material existente en el departamento del Caquetá. El presente documento muestra resultados sobre la selección y evaluación de 10 nuevos clones de caucho natural resistentes a *Mycrocyclus ule* adaptados a la Amazonia colombiana. (Sterling Cuellar, Hernando., Rodríguez, 2011).

8. MARCO CONTEXTUAL.

Descripción Física. El municipio de Tibú está ubicado en la región Nororiental del Departamento Norte de Santander, siendo sus coordenadas geográficas las siguientes: Longitud: 72 grados 59' Latitud Norte: 8 grados 39' está ubicado a escasos 15 minutos de la frontera con Venezuela, en el sitio denominado TRES BOCAS; a 125 Km. de la ciudad de Cúcuta, en un tiempo promedio de 3 horas de viaje terrestre. Se encuentra rodeado por los Ríos Catatumbo, San Miguel, Socuavo Norte, Chiquito, Sardinata, Nuevo Presidente, Tibú, Socuavo Sur y Rio de Oro, además de numerosas corrientes menores. Ver figura 2.

Figura 2 localización del proyectó.



Alcaldía del municipio Tibú, 2013.

Límites del municipio:

Norte..... República de Venezuela.

Sur..... Cúcuta, El Zulia y Sardinata.

Oriente..... República de Venezuela.

Occidente..... Hacarí, San Calixto, El Tarra y Teorama.

Extensión total: 2.737 Km²

Altitud de la cabecera municipal (metros sobre el nivel del mar): 75 M.S.N.M

Temperatura media: 27,3° Centígrados.

Situación económica Catatumbo

El potencial productivo del Catatumbo ha sido señalado reiteradamente por diversos expertos, siendo la agricultura el renglón jalonador de la economía rural de la región. De la totalidad del territorio que lo conforma (aproximadamente 1.136.137 hectáreas), el 14.7% cuenta con una vocación agrícola, el 1.7% con una vocación ganadera y el 0.4% es apta para producción forestal. El equivalente al 56.8% se encuentra en un estatus denominado de producción-protección: lugares donde se pueden llevar a cabo actividades productivas, pero con la condición de que se formulen planes estratégicos que tomen en cuenta la sostenibilidad del territorio. (DNP, 2003).

La producción agrícola del Catatumbo se concentra en diez productos que comprenden cultivos permanentes y transitorios. Entre los primeros se destacan el café, la palma de aceite y el cacao, presentes en un quinto del total de la zona sembrada en la región. Otros dos quintos correspondientes a cultivos transitorios, que se reparten entre yuca, plátano, frijol, maíz, cebolla, tomate y piña (DNP, 2003).

Sin embargo, el uso del suelo del Catatumbo ha estado caracterizado por un distanciamiento entre la vocación y el uso, y un conflicto entre la distribución de la

tenencia y la movilidad de la tierra como factor productivo (DNP, 2003). En lo referente a la producción agrícola, el 14,7% del territorio era apto para esta actividad. Sin embargo, los mapas de cobertura del suelo muestran que para 2013 se utilizó el 17.5% del territorio para actividades agrícolas, a lo que se le suma el hecho de que la gran mayoría de hectáreas destinadas para la agricultura, no se encuentran en zonas aptas para ello.

Para ilustrar, la industria palmera genera más de 1.900 empleos directos y más de 2.800 empleos indirectos, alcanzando una producción de 13.500 toneladas de aceite crudo en dos núcleos palmeros. El modelo de producción y transformación de la palma de aceite opera bajo una estructura que cuenta con un eslabón primario (agricultores independientes y asociados bajo las figuras de cooperativas) encargados del proceso de siembra y cosecha del fruto de palma; un segundo eslabón, conformado por empresas ancla responsables por la transformación del fruto en aceite o derivados y un tercer eslabón, constituido por empresas comercializadoras, encargadas de la exportación o distribución en el mercado nacional de los productos derivados de la palma.(DNP, 2003)

En el modelo productivo de la palma, los productores y agricultores se encargan de entregar a la empresa ancla o empresas extractoras, la totalidad del fruto de palma cosechado (con los requerimientos necesarios), mientras que las empresas extractoras garantizan la compra de la cosecha durante la vida útil del cultivo, gestionan el crédito para los cultivos, realizan el acompañamiento técnico, transfieren la tecnología necesaria para mejorar el rendimiento y realizan el seguimiento al cultivo. (Midas, 2010).

EMPRESA O ASOCIACIÓN

La Asociación Gremial de Productores de Palma africana de Campo Dos – ASOGPADOS, entidad de carácter social, con experiencia técnico administrativa en el desarrollo de este tipo de proyectos, que posee una infraestructura administrativa, contable, técnica y de comercialización organizada y cuenta con el reconocimiento y aprobación de los agricultores de la región. Tiene influencia en 5 núcleos de 17 veredas del corregimiento Reyes Campo Dos, municipio de Tibú, departamento de Norte de Santander, con el beneficio de 103 familias que conforman 800 Hectáreas en cultivo de palma de Aceite.

Asogpados, ha liderado el proceso de conformación, organización legal, administración y acompañamiento empresarial de cada nueva entidad, que actualmente suman un total de diez asociaciones y 700 familias asociadas; el desarrollo de los proyectos productivos son de carácter social, es decir, el acompañamiento ha sido orientado al mejoramiento de las condiciones socio-económicas. La ejecución de los proyectos le ha aportado a Asogpados,

Experiencia no solo en administración de recursos, sino en liderazgo comunitario y desarrollo socio-empresarial de las familias beneficiarias de dichos proyectos. Las organizaciones conocen que el éxito de un buen desarrollo productivo, consiste en brindar un desarrollo integral a las familias beneficiarias, sin descuidar la comunidad que lo rodea.

9. MARCO LEGAL.

El presente trabajo de grado se efectuará bajo los parámetros establecidos en los estatutos del reglamento estudiantil de la universidad de Pamplona, que en su acuerdo 186 del 02 de diciembre del 2005, el cual compila y actualiza el reglamento Académico Estudiantil de Pregrado. Que reza en el capítulo VI correspondiente a trabajo de grado así:

ARTÍCULO 36.- Modalidades de Trabajo de Grado: El Trabajo de Grado, puede desarrollarse en las siguientes modalidades:

Práctica Empresarial: comprende el ejercicio de una labor profesional del estudiante en una empresa, durante un período de tiempo. Cuando el estudiante seleccione esta modalidad, deberá presentar al Director de Departamento el anteproyecto, que debe contener: nombre de la empresa, descripción de las características de la empresa, objetivos de la práctica, tipo de práctica a desarrollar, tutor responsable de la práctica en la empresa, cronograma de la práctica, presupuesto (si lo hubiere) y copia del convenio interinstitucional Universidad – Empresa o carta de aceptación de la empresa. (Reglamento Unipamplona, 2005).

RESOLUCIÓN I.C.A (004949) Por medio de la cual se establecen los requisitos para el registro de las áreas productoras de semilla sexual y/o de material vegetal de propagación de caucho natural *Hevea brasiliensis* M. (I.C.A, 2012)

Es necesario establecer normas específicas que regulen las áreas destinadas a la producción y comercialización de clones en jardines clonales y viveros de propagación de caucho natural, así como generar estrategias sobre el control de trazabilidad e inocuidad, con el fin de garantizar la identidad y la calidad de la semilla sexual y del material vegetal de propagación. (I.C.A, 2012).

En virtud de lo anterior:

Esta resolución del I.C.A cuenta con 5 capítulos y 21 artículos donde especifica todo el manejo técnico y los requerimientos necesarios para una empresa. Si quiere establecer un vivero de caucho para así cumplir las normas del Instituto Agropecuario Colombiano y poder obtener la certificación de propagación vegetal.

10. METODOLOGÍA.

10.1 PROCESO ESTABLECIMIENTO DEL VIVERO.

Para la realización de este proyecto grado se basó con las experiencias que se han ejecutado en otros viveros de Colombia y en el mundo que se dedica en la producción plántulas de caucho. Los requisitos para elaborar el vivero se fueron ajustando a la región de Catatumbo:

El vivero y el jardín clonal se instaló cerca al casco urbano del municipio de Tibú porque cumplen los requerimientos agroclimáticos establecidos en PROCAUCHO. Contar con vías de acceso para el retiro y entrada de material, insumos y herramientas.

El terreno debe estar ubicado en una parte que no se inunde en épocas de lluvias y también alejado de fuentes ambientales contaminantes.

Se encuentra cerca del río Tibú que contribuye para tener un sistema de riego constante y no hay cultivo de caucho cerca para problemas fitosanitarios.

El terreno cuenta con un área 3 hectáreas para el establecer el vivero. Que está compuesto por un germinador, jardín clonal, casa de herramientas insumos y el vivero

Se realizaron zanjas de 25 cm profundidad con 30 cm de ancho donde se hacen filas doble. Dejando una distancia de 100 cm entre surcos. Donde se efectúa bloques de 10 metros de largo con 30 metros de ancho para una capacidad de 9000 plántulas por bloques. Facilitando el conteo y el manejo de labores agronómica.

El sistema de riego que se adoptó fue por aspersión porque ya se encontraba instalado para el vivero de palma africana. Se decidió dejar las mismas dimensiones que abarcaba cada aspersor. (Ver anexo 2).

El germinador se debe construir cerca al vivero para evitar un traslado muy lejano de las plántulas a la bolsa. Donde habrá menos probabilidad de mortalidad. Germinador debe estar conformado 1 metro de ancho x 10 metros de largo y las calles 0.60 m para el paso del personal. Se construye con madera, para delimitar cada germinador también posee un cercado con malla para gallina evitando el paso de personal y animales.

Figura 3 Germinadores caucho.



Fuente: Parada, 2014.

El sustrato puede ser de arena, cascarilla de arroz, aserrín o suelo arenoso.

El techo del germinador fue cubierto con un polisombra (60% luminosidad) localidades a 1 m o 1.5 metros de altura y sostenido por vigas de madera.

Las semillas se tratan con Benlate 100 gramos/1 00 litros de agua o captan 200 gramos, 100 litros de agua, en una caneca de 200 litros, se sumergen las semillas en la solución de 100 litros de agua, durante 24 horas.

Las semillas se colocan acostadas, tocándose entre sí y se recubren ligeramente con el sustrato con una densidad de 1 .000 semillas por metro cuadrado.

Previo a la siembra, se realizó poder germinativo en caso de anomalías antes de poder hacer la siembra que Se guarda una muestra de contra prueba en caso se presente un problema con la germinación o certeza del clon.

Para arreglar del terreno del vivero se utiliza dos pases de rastra para dejar el suelo bien a nivelado en donde se va ubicar para el llenado de bolsas.

Se hace bloques con las dimensiones mencionadas anteriormente. Las herramientas que se utiliza para el trazado son: decámetro, cabuya y estacas. Para dejar todo demarcado en el vivero.

Las bolsas utilizadas son negras, calibre 4 con 40 x 2.5 cm, cuando están vacías y 30 cm de altura por 15 cm de diámetro cuando se llenan, tienen cuatro (4) huecos que permitirán la salida del agua.

Figura 4. Forma de la bolsa.



Fuente: Parada, 2014.

Se realiza una mezcla de lombricompost y suelo del vivero donde la relación fue 3:1 para formar un sustrato con las condiciones ideales para las plántulas de caucho. Las bolsas se llenan con una mezcla de tierra suelta y abono que se coloca al fondo de la bolsa al llenarse, utilizando un trozo de tubo de PVC de 15 centímetros de diámetro de longitud.

Las bolsas se disponen en líneas dobles sobre las camas previamente preparadas, en forma que queden en máximo contacto las unas con las otras y que los 2/3 queden enterrados.

Se recomienda manejar las plántulas recién germinadas para no trasplantar plántulas con malformaciones de las raíces.

Las plántulas se colocan en un balde que tiene Benomyl donde su aplicación es de 5 gramos/litro para llevarla del germinador a la bolsa.

Se trasplante cuando la plántula alcance 15 cm de longitud o en la zona apical este madura las hojas para hacer más ágil la labor.

Se fertiliza cada 4 semanas el vivero para que tuviera un buen desarrollo fisiológico para el proceso de injertación. Se comienza aplicando 1 gramo de fertilizante gradualmente se le aumenta hasta llegar 5 gramos por bolsa.

En la primera aplicación se recomienda aplicar es Nitrógeno para un rápido desarrollo. Después de la segunda aplicación recomienda un fertilizante compuesto hasta que comience la Injertación.

Cuando se observa algunas deficiencias después de la aplicación edáfica se le aplica un foliar para suplementar.

Es recomendable realizar el control de arvenses mecánicamente (guadaña) para evitar intoxicación en las plántulas. Se hace esta labor cada 4 semanas en lo posible.

Se deshierba la bolsa cada 4 semanas para evitar la competencia de nutriente y espacio entre las arvenses con la plántula de caucho. Otro motivo para cuando se fertilice todos los nutrientes sea absorbido por la plántula de caucho.

Las plántulas ya injertadas para la venta deben estar libres de plagas y enfermedades. Se debe realizar el monitoreo por cada línea doble para observar que cantidad de huevos o larvas y gusano cachón.

Monitoreo se realiza cada 8 a 15 días y se toma línea al azar en el vivero. Si se observa presencia de anomalía en las plántulas. Si se encontraba más de 3 huevos o larvas por plántulas se tomaba medida para comenzar el manejo fitosanitario.

La injertación puede comenzar al 5 mes de ser trasplantada también cuando el árbol tenga un grosor indicado del tallo 1.5 centímetro de diámetro.

Para asegurar el máximo prendimiento es preferible que tanto el patrón como la yema sean de la misma edad y tengan iguales dimensiones.

Los injertadores trabajan por líneas dobles a la vez e inician abriendo la ventana de 20 a 30 patrones, para permitir el escurrimiento del látex.

Se aconseja injerto de ventana abierta, con yema verdes, verde-café y café. Se corta la vareta de un metro de largo donde podemos obtener 15 yemas.

Al patrón se hace dos cortes en bisel con un diámetro de 10 cm donde se le quita la corte y se coloca la yema quede bien ajustada.

Luego se amarra una cinta donde está el injerto se de abajo hacia arriba. Procurando en no dejar ninguna abertura.

Cintas plásticas para la injertación (polietileno No.4) de 2 centímetros de ancho que se utiliza para amarrar el injerto Se considera que cuatro (4) kilos de plástico produce 750 cintas para injertar.

Los materiales que se utiliza para la injertación son: cuchilla para injertar, cajón y cinta polietileno.

Luego de 10 a 12 días se observa si el injerto sigue vivo entonces se corta y se quita la cinta para no impedir el crecimiento del brote. El corte del patrón se hace a 10 cm de donde está el injerto para evitar un secamiento de la yema.

Luego se le aplica sellador a la herida provocada a la plántula Para evitar ataque de enfermedades.

Desde de el corte del patrón pueden pasar 60 días en la formación de primer pisos foliares.

Cuando el injerto tiene 1 a 2 pisos foliares el material vegetal ya se puede despachar para el sitio definitivo.

Se saca de las zanjas con cuidado abriendo hueco por los lados con un palín para evitar el daño de la bolsa y los injertos.

Durante el despacho de las plántulas del vivero, hay que seleccionar y eliminar las plántulas enfermas, bifurcadas, torcidas, pequeñas, quebradas y de tamaño irregular. Colocarlos en canasta para evitar el daño cuando se transporta en camión a las fincas.

Se le informa al cliente con suficiente tiempo anticipación de cuando comienza salir las primeras plántulas injertadas.

Manipular correctamente para evitar daños al injerto cuando se transporta al camión.

El personal debe tener la dotación adecuada como es: pantalón, camisa manga larga, botas, guantes carnaza, gafas y una gorra.

Mantener orden y limpieza del establecimiento, así tener recipiente o canecas para residuos.

Tener debidamente señalizado los sectores correspondientes a ingreso y egreso del personal, depósito de agroquímicos e insumo y herramientas.

10.2 Proceso certificación jardín clonal

Fueron muestreados 144 individuos procedentes del jardín clonal Asogpados, los individuos muestreados pertenecen a los clones IAN 873 y FX 3864.

La obtención de las muestras se realizó utilizando tubos eppendorf de 0.5 ml con sílica gel deshidratada como material preservante, tomando 3-4 discos foliares en estadio C, de aproximadamente 6 milímetros de diámetro de forma directa.

Figura 5. Muestreo foliar jardín clonal.



Fuente: Asogpados, 2014.

Marcaje de árboles muestreados: cada uno de los individuos muestreados fue marcado con el fin de llevar un monitoreo estricto en el procesamiento y trazabilidad de la muestra en la aplicación del resultado y la reorganización del jardín clonal, para lo anterior se utilizaron placas plásticas laminadas previamente enumeradas; las placas fueron fijadas de una forma segura con la ayuda de abrazaderas plásticas

Figura 6. Placa para marcadores de árboles.



Fuente: Asogpados, 2014.

Para la estructuración del protocolo de manejo en el vivero de caucho en el municipio de tibú, se optó en conjunto con el ingeniero agrónomo cargo que se debía elaborar un documento que se encargara de recopilar todo los procedimiento que se llevó en la construcción del vivero de caucho

Esta planificación que le permitirá a la empresa obtener la información de cómo organizar el tiempo, el material, la mano de obra, y el espacio necesario para la producción del material vegetal. Todos estos detalles que contiene este documento colaboro para una buena gestión del vivero. Porque se habla cual es el método que se empezó diseñar las instalaciones, la propagación de las semillas, el sustrato, el riego, la fertilización, la manipulación de las plántulas para la entrega del cliente y el personal necesario para el trabajo del vivero, es donde se habla todos estos procesos que se debieron tener en cuenta para sacar un plántulas de excelente calidad. Ver (anexo 5).

11. RESULTADOS.

Se ubicó en el municipio de Tibú (Norte de Santander), a 1,5 Km del casco urbano. Lindera con el río Tibú el cual suministra el recurso hídrico para el vivero de caucho y palma africana. Con coordenadas Este 1148446 y al Norte 1446650. De acuerdo a las características de la superficie donde está ubicado el vivero CAMPO YUCA presentando la siguiente información:

Descripción.

Superficie: 30 Ha.

Topografía: plana

Fuentes hídricas disponibles: Río Tibú, Caudal crítico 26.2 m³/s (360000 gpm). De los cuales se autoriza concepción para 700 gpm por la Corporación Autónoma Regional de Norte de Santander - CORPONOR.

Clima.

Condiciones: Trópico húmedo o semiárido trópico.

Radiación solar: 16 MJ/m²

Precipitación: de 1000 a 2500 mm/al año

Humedad relativa: de 40 a 85%

Promedio de temperatura del ambiente: 28 °C

Velocidad del viento: de 0 a 10 m/seg.

Evapotranspiración media (EVT): 5 mm/día

Suelo

Viabilidad del suelo: Profundo, bien drenado, fértil, arenoso fino hasta barroso.

pH óptimo del suelo: 4 a 6.

Carbón orgánico: de 1.2 a 1.5.

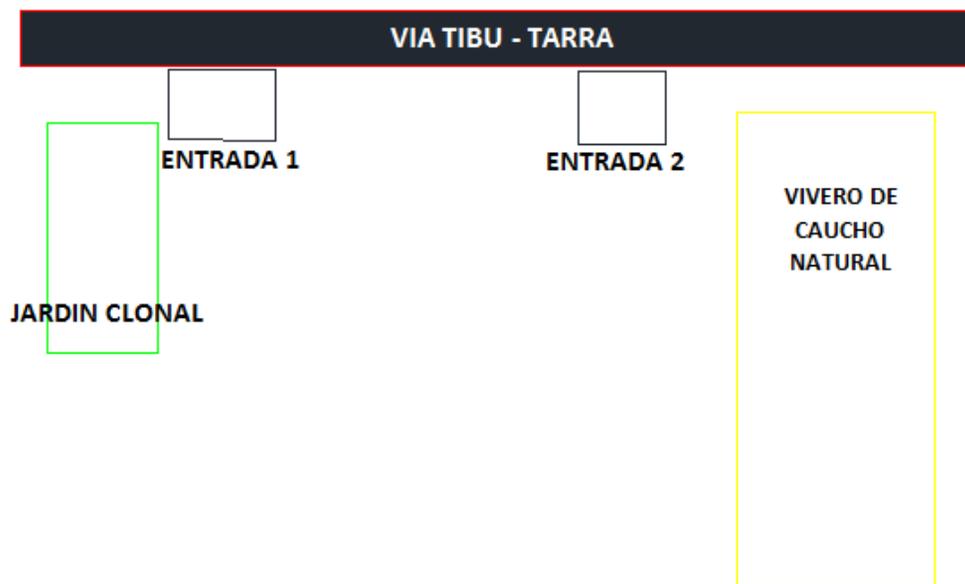
Densidad en masa del suelo: de 1.0 a 1.4.

Nivel freático subterráneo: Debajo de 2.0 m.

PLANO

El vivero de Caucho Natural y Jardín Clonal de **ASOGPADOS** posee en dos sitios diferentes la ubicación, En la entrada 1 se encuentra establecido el Jardín Clonal de Caucho Natural con el Clon FX 3864 y IAN 873, con una extensión 0,8 Hectáreas; En la entrada 2 encontramos el vivero de Caucho Natural que posee una extensión de 2 Hectáreas.

figura 7. Plano del vivero



Fuente: Asogpados, 2014

:

En la recepción de semillas se realizó una evaluación morfológica donde se observó que las semilla de caucho natural todas no poseían el mismo color ni el tamaño como lo indicaba los autores. El color de esta semilla no fue homogéneo ya que se observó semillas de coloraciones negras y opacas que tiene poca probabilidad en germinar también se encontraron coloración grisáceos y brillantes que esta tiene mayor probabilidad de germinar. Donde en su tamaño variaban porque se miraban semillas pequeñas que tiene poca probabilidad brotar, mientras las medianas y grandes es el tamaño ideal para obtener un buen prendimiento.

Figura 8. Evaluación de las semillas



Fuente: Parada, 2014

El sustrato de los germinadores que se decidió utilizar fue el aserrín porque este material nos ayudaría preservar la humedad en la semilla por un mayor tiempo si se llegara presentar dificultades en el riego y su costo es más económico. Aunque se presentó dificultades fitosanitarias por la alta humedad que se generó cuando llego la época de lluvias en la región.

Figura 9. Sustrato que se utilizó en los germinadores



Fuente: Parada, 2014

Cuando se dispuso los 1000 kg semillas en las 6 camas del germinador se hizo con las recomendaciones que presento los autores. que era disponer la ranura de semilla boca bajo para que no presentase dificultades radiculares. Por ende cuando se fue sacar las semillas para el trasplante siempre se presentó algún porcentaje de malformaciones en las raíces.

Figura 10. Disposición de las semillas en los germinadores



Fuente: Parada, 2014.

En el vivero se comenzó a trasplantar las plántulas a bolsa cuando alcanzó una altura de 20 hasta 40 cm y se observara que las hojas estuvieran maduras para evitar una alta mortalidad en el paso de germinador a bolsa. Se le explico en una breve charla a los obreros de la forma apropiada qué se utiliza fue de extraer la semilla del germinador que consistía en halar en un movimiento resuelto con los dedos índice y pulgar el segmento que une la parte aérea con la radicular y que descartara las plántulas que presentan raíces mal formadas. Otra explicación era en identificar las hojas inmaduras y maduras de las plántulas. Del germinador solo con el roce de los brazos a las plántulas con las hojas inmaduras producían un estrés en sus hojas ya que presentaban una leve marchitez.

Figura 11. Forma de trasplantar plántulas



Fuente: Parada, 2014.

En el trazado del vivero se omitió algunas indicaciones de ASOHECA por ese motivo se presentaron algunos inconvenientes como:

Quedaron bloques imperfectos las dimensiones debían ser 30 metros de largo por 10 metros de anchos pues por no seguir con este delineaciones se presentó dificultando la labor del conteo en la bolsa ya que unas filas tenían mayores bolsas que otras.

Las distancias de algunos bloques entre filas doble eran de 0.70 metros muy cercanas como resultado se presentara impedimento en las labores realizar, se

presentó una mayor competencia por radiación solar entre las plántulas y también por esta causa se debía hacer manejo fitosanitario constante cuando se presentara la época de lluvias en la zona.

En la realización de las zanjales para disponer las filas doble par las bolsas las siguientes dimensiones que era 0.40 metros de ancho x 0.20 metro de profundo. Algunos sectores quedaron muy profundos casi los 0.30 metros esta situación contribuyó que las bolsas se deteriora más rápido. El resultado por esta operación mal hecha fue al sacar el material vegetal para entregar a campo se presentó muchas dificultades ya que la bolsa se destrozaba. Entonces se optó con una pala escavar por los lados de las bolsas para facilitar la sustracción de la bolsa del suelo conllevó la demora y un costo más elevado

Se realizó la compra de las bolsas con las especificaciones de PROCAUCHO, que la bolsa se basara en las siguientes características: pero Las dimensiones de las bolsas fue modificaron a 0.40 metros de alto x 0.20 metros de ancho Se propuso una bolsa un poco más grande para facilitar la manipulación del personal del vivero también cuando fuera llevada a plantación el usuario le facilitara la manipulación de siembra de la plántula.

En el llenado de bolsas se utilizó el suelo del mismo vivero y se le incorporo materia orgánica donde se realizó la mezcla 3:0,5 por esta indicación se presentaron algunos inconveniente ya que la bolsa tenía mayor cantidad de suelo esto conllevó que la humedad se evaporara muy rápido y se observó compactación en las bolsas. Esta problemáticas se presentó en los 3 primeros meses crecimiento cuando la bolsa está más expuesta a la radiación solar

Figura 12. Problemática que se presentó por el sustrato de la bolsa.



Fuente: Parada, 2014.

El manejo de arvenses que se optó en el vivero fue siempre manual ya que con químico se puede ocurrir una alta probabilidad de intoxicar a las plántulas causándole un atraso en el crecimiento o la muerte de sí misma, se realizó de las siguientes formas:

El manejo de arvenses en las bolsas se realiza manualmente pero se debía hacer cada 20 días en los 4 primeros meses por la alta radiación en la región las arvenses tiene crecimiento más rápido. Esto conllevó un costo alto en la mano de obra del vivero caucho.

Figura 13. Problemática en el manejo de arvenses.



Fuente: Parada, 2014

El manejo de arvenses en las calles y los alrededores del vivero se realiza mecánicamente (guadaña) esto ayuda a cortar las plantas al ras del suelo facilitando realizar las otras labores. Esta labor se realizó primero con cuchilla pero se observó que el operario de la guadaña al limpiar las calles del vivero cortaba mucho las bolsas afectando el estado de la misma. Entonces se implementó cambiar de cuchilla a una pita plástica con esto ya se evitó en dañar el estado de la bolsa, aunque el operador se demorara en la limpieza del vivero evitaría un riesgo en accidentalidad.

figura 14. Manejo arvenses en calles.



Fuente: Parada. 2014

En el sistema riego se mantuvo el mismo esquema del vivero de palma ya que las condiciones de irrigación son casi similares para caucho. Se estableció en una irrigación por aspersores las dimensiones de conformación fue en triangulación a cada 9 metros de distancia de uno aspersor a otro para que el riego sea uniforme para todas las plántulas. Se implementó por la empresa que se regara por la mañana y tarde en una duración de dos horas en cada instante. Ver Anexo 2.

figura 15. Montaje sistema de riego.



Fuente: Parada, J. 2014

El manejo de plan fertilización del vivero caucho se realizó con las experiencia de PROCAUCHO, ASOHECA y con recomendaciones del ingeniero de ASOGPADOS. Se fue aplicando cada mes la dosis y el producto sugeridos en las siguientes formas:

Primer mes de las plántulas de ser trasplanta se le aplicó un fertilizante compuesto 17-6-18-2 (cafetero) con una dosis de un gramo por plántula. Se observó que las plántulas al aplicar el producto presento una buena reacción porque su aspecto morfológico como la coloración y crecimiento se dio más rápido Entonces se le fue aumentando un gramo de este producto cada mes hasta que llegara la etapa de Injertación. Unos de los resultados que nos indicó que solo a base de este fertilizante combinando con fertilizantes foliares se alcanzaron obtener los resultados requeridos para empezar la Injertación. También se lleva un formato de registro de fertilización. Ver anexo 3.

Figura 16. Plántulas con fertilización y sin fertiliza.



Fuente: parada, 2014.

En la etapa de la Injertación se siguió los parámetros ya establecidos. Se debió traer personal de cimitarra Santander ya que en el municipio de Tibú no existía personal capacitado para esta labor. Entonces Se evaluó el personal con los siguientes parámetros que se muestra en la siguiente tabla.

Resultados que arrojó es que una persona puede injertar 250 plántulas/ diarias. Con un prendimiento de 78% en la primera etapa. En total se injerto 60000 plántulas en el vivero, en realidad plántulas prendidas fueron 40000 plántulas Para la venta. Luego de terminar la injertación del todo el vivero se volvió a repetir este proceso a las plántulas que no prendieron las yemas. Pero se le realizo la misma operación en la parte opuesta de cada árbol y se puedo recuperar 6000 plántulas injertadas. En total se con estas dos fases de injertación se obtuvo 46000 plántulas para la ventas. Ver la siguiente figura que muestra cómo se realiza la injertación.

figura 17. Proceso de Injertación.





Fuente: Parada, 2014.

se realizo la injertacion en el vivero de caucho de Asogpados donde se observo que el manejo era el adecuado. Pero este proceso se debia realizar en cuestion de segundos porque si se deja la yema un tiempo prolongado a las condiciones ambientales seria afectada por contaminacion y se deshidraba provocando la muerte de la yema. Al colocar la cinta se debe tener mucho cuidado en no presionar la yema con los dedos ya que una leve presion aumenta la tasa de mortalidad de la plantula.

Despues de la injertacion se sacaron las plantulas vivas de las zanjas por el motivo que algunas filas eran muy profundas. Se dejaba que creciera y tendríamos muchas dificultades al sacar las bolsas porque habia una alta probabilidad de partir el injerto. Entonces se decidió ubicar en otro sector el material injertado vivo para que se desarrollara mejor y su manipulacion al despachar fuera mas sencilla.

Figura 18. Sitio de despacho.



Fuente: Parada, 2014.

Unos de los resultados que fue adverso al presupuesto del vivero de caucho fue la perdida de las plantulas causada por no comercializar a tiempo del material a los clinetes por parte de la empresa. Se sabia que el material tenia tiempo limite despues de la injertacion y una condicion morfologica ideal para la venta que era cuando alcanzara 1 piso foliar ya se podiar entregar al agricultor hasta los 3 pisos foliares serian las condiciones perfecta en la siembra en la plantacion despues de del 4 piso foliar la mortalidad seria muy alta en campo que se podia llegar hasta el 50 por ciento de mortalidad. pero el vivero se llego contar con material vegetal que tenia los 7 pisos foliares entonces de esta fisiologia no se podia vender a los clinetes porque era perder la siembra. La plantula no soportaba el estrés que se le causaba de sacarla al vivero y transportar al sitio definitivo. Las causas eran que las raices se debian cortar estos le afectaria drasticamente en su fisiologia entonce se debio a recorrer a la radicacion manuel del material de caucho conllevado algunas perdidas causada por no comercializar a tiempo.

Figura 19. Erradicación del material



Fuente: Parada, 2014.

Certificación de jardín clonal

Los resultados que se entregaron en las pruebas moleculares fueron indicados de las siguientes formas:

Muestras Conformes (C): se enumera una a una las muestras que cumplen.

Muestras no conformes (NC): se enumera una a una las muestras que no cumplen.

No analizable (NA): se enumera una a una las muestras que no fue posible analizar.

La conformidad de los clones fue evaluada por electroforesis ultra capilar en el equipo multina, en donde se evidenciaron los siguientes resultados:

Tabla 6. Resultados de la prueba molecular del clon FX. 3864.
CLON FX 3864

CLON	Nº DE MUESTRA	MARCADOR 1 (SSR H 358)	MARCADOR (SSR HV 30)
FX 3864	3641	C	C
FX 3864	3642	C	C
FX 3864	3643	C	C
FX 3864	3644	C	C
FX 3864	3645	C	C
FX 3864	3646	C	C
FX 3864	3647	C	C
FX 3864	3648	C	C
FX 3864	3649	C	C
FX 3864	3650	C	C
FX 3864	3651	C	C
FX 3864	3652	C	C
FX 3864	3653	NC	NC
FX 3864	3654	C	C
FX 3864	3655	C	C
FX 3864	3656	C	C
FX 3864	3657	C	C
FX 3864	3658	C	C
FX 3864	3659	NC	NC
FX 3864	3660	NC	NC
FX 3864	3561	C	C
FX 3864	3562	C	C
FX 3864	3563	C	C
FX 3864	3564	C	C
FX 3864	3565	C	C
FX 3864	3566	C	C
FX 3864	3567	C	C

Fuente: UNAL, 2014

FX 3864	3568	C	C
FX 3864	3569	C	C
FX 3864	3570	C	C
FX 3864	3571	C	C
FX 3864	3572	C	C
FX 3864	3573	C	C
FX 3864	3574	C	C
FX 3864	3575	C	C
FX 3864	3576	C	C
FX 3864	3577	C	C
FX 3864	3578	C	C
FX 3864	3579	C	C
FX 3864	3580	C	C
FX 3864	3621	C	C
FX 3864	3622	NC	NC
FX 3864	3623	C	C
FX 3864	3624	NC	NC
FX 3864	3625	C	C
FX 3864	3626	NC	NC
FX 3864	3627	C	C
FX 3864	3628	C	C
FX 3864	3629	C	C
FX 3864	3630	C	C
FX 3864	3631	C	C
FX 3864	3632	C	C
FX 3864	3633	C	C
FX 3864	3634	C	C
FX 3864	3635	C	C
FX 3864	3636	NC	NC
FX 3864	3637	C	C
FX 3864	3638	C	C
FX 3864	3639	C	C
FX 3864	3640	C	C

Fuente: UNAL, 2014

FX 3864	3501	NC	NC
FX 3864	3502	C	C
FX 3864	3503	C	C
FX 3864	3504	C	C
FX 3864	3505	NC	NC
FX 3864	3506	C	C
FX 3864	3507	C	C
FX 3864	3508	C	C
FX 3864	3509	C	C
FX 3864	3510	C	C
FX 3864	3511	C	C
FX 3864	3512	C	C
FX 3864	3513	C	C
FX 3864	3514	C	C
FX 3864	3515	C	C
FX 3864	3516	C	C
FX 3864	3517	C	C
FX 3864	3518	C	C
FX 3864	3519	C	C
FX 3864	3601	C	C
FX 3864	3602	C	C
FX 3864	3603	C	C
FX 3864	3604	C	C
FX 3864	3605	C	C
FX 3864	3606	NC	NC
FX 3864	3607	C	C
FX 3864	3608	C	C
FX 3864	3609	C	C
FX 3864	3610	NC	NC
FX 3864	3611	C	C
FX 3864	3612	C	C
FX 3864	3613	NC	NC
FX 3864	3614	C	C

Fuente: UNAL, 2014

FX 3864	3615	C	C
FX 3864	3616	C	C
FX 3864	3617	C	C
FX 3864	3620	C	C
FX 3864	3520	NC	NC
FX 3864	3521	NC	NC
FX 3864	3522	C	C
FX 3864	3523	NC	NC
FX 3864	3524	C	C
FX 3864	3525	C	C
FX 3864	3526	C	C
FX 3864	3527	C	C
FX 3864	3528	C	C
FX 3864	3529	C	C
FX 3864	3530	C	C
FX 3864	3531	C	C
FX 3864	3532	C	C
FX 3864	3533	C	C
FX 3864	3534	C	C
FX 3864	3535	C	C
FX 3864	3536	C	C

Fuente: UNAL, 2014

Lectura de perfiles electroforéticos:

PERFILES SSR H 358: Las muestras 3653, 3659, 3660, 3622, 3624, 3626, 3636, 3501, 3505, 3606, 3610, 3613, 3520, 2521 y 3523 son no conformes. Las demás Muestras son conformes para el perfil del clon.

Tabla 7. Resultados de la prueba molecular del clon IAN 873.

CLON IAN 873

CLON	N° DE MUESTRA	MARCADOR 1 (SSR H 358)	MARCADOR 2 (SSR HV15)
IAN 873	3618	C	C
IAN 873	3619	NC	NC
IAN 873	3537	NC	NC
IAN 873	3538	NC	NC
IAN 873	3539	NC	NC
IAN 873	3581	NC	NC
IAN 873	3582	NC	NC
IAN 873	3583	NC	NC
IAN 873	3584	NC	NC
IAN 873	3585	NC	NC
IAN 873	3586	NC	NC
IAN 873	3587	NC	NC
IAN 873	3588	NC	NC
IAN 873	3589	NC	NC
IAN 873	3590	NC	NC
IAN 873	3591	NC	NC
IAN 873	3592	NC	NC
IAN 873	3593	C	C
IAN 873	3594	NC	NC
IAN 873	3595	NC	NC
IAN 873	3596	NC	NC
IAN 873	3597	NC	NC
IAN 873	3598	NC	NC
IAN 873	3599	NC	NC
IAN 873	3600	NC	NC
IAN 873	3661	NC	NC
IAN 873	3662	NC	NC
IAN 873	3663	NC	NC
IAN 873	3664	NC	NC
IAN 873	3665	NC	NC

Fuente: UNAL, 2014

Lectura de perfiles electroforéticos:

PERFILES SSR H 358: Las muestras 3618 y 3593 son conformes. Las demás muestras no son conformes con el perfil del clon IAN 873.

En resumen el análisis de las muestras tomadas en el Asogpados, arroja los siguientes datos:

Tabla 8. Resumen de la prueba molecular tomada en Asogpados.

CLON	N° MUESTRAS	MUESTRAS NO ANALIZABLES	N° MUESTRAS CONFORMES	N° MUESTRAS NO CONFORMES	% INCONFORMIDAD en relación a la muestra	% Conformidad en relación al material disponible en el jardín clonal	Material jardín #plantas/clon
FX 3864	114	0	99	15	13,2	5,3	1900
IAN 873	30	0	2	28	93,3	0,4	500
TOTAL	144	0	101	43	X	X	2400

Fuente: Asogpados, 2014.

Una vez se han eliminado los materiales no conformes y no analizables, empleando como comparadores los patrones de los materiales referencia disponible en el país, los cálculos de materiales muestreados homogéneos y conformes frente a los materiales presentes en el jardín clonal queda ajustado de la siguiente forma.

Tabla 9. Informe de la certificación del jardín clonal.

INFORME DE CERTIFICACION POR MARCADOR MOLECULAR TIPO SSRs			
CLON	N° MUESTRAS conformes	% Conformidad en relación al material disponible en el jardín clonal	Material jardín #plantas/clon
FX 3864	99	5,25	1885
IAN873	2	0,42	472
TOTAL	101	-	-

Fuente: Asogpados, 2014.

se arrojó en la prueba molecular para la certificación del jardín clonal solo el material vegetal FX 3864 es el único que se encuentra apto para la injertación ya que conformidad es muy similar al resto del material vegetal que se encuentra en el país.

En este protocolo de manejo contribuye una información detallada de los parámetros que se deben tener en cuenta para establecer vivero de caucho en la región del Catatumbo que contara la empresa para volver instalar nuevamente un vivero. Porque queda establecido una guía para el futuro de qué forma se instaló y los pasos que se requirieron para sacar material vegetal de óptima calidad para la ventas de los socios de Asogpados y otras asociaciones.

Se propuso que al instalar otro vivero se le pueden ser ajustes al protocolo de manejo ya que hay pasos que necesitan cambios o modificaciones porque son proceso que se realizan en otras regiones del país. Y la idea es que esta información solo quede concertada a la zona de tibú, ya que las condiciones agroclimáticas varían mucho de una región a otras. Ver (anexo 5)

12. CONCLUSIONES.

Con el establecimiento de un jardín clonal en la región de Catatumbo ya se puede contar con material vegetal adaptado a las condiciones climáticas. La ventaja que cuenta este jardín clonal es que ya posee la prueba molecular que exige el ICA para tener el conocimiento del clon que se va utilizar para la injertación del vivero, así poder colocar a la venta las plántulas a los agricultores de la zona. Algo importante también se obtuvo de esta prueba molecular es que no se podría trabajar con los dos clones que la empresa tenía pensado porque los resultados que indicó esta prueba que el porcentaje de pureza era muy bajo comparados con los clones sembrados en Colombia de IAN 873.

Con la elaboración del vivero de caucho cerca del casco urbano del municipio de Tibú va contar con una gran ventaja porque las plántulas que se producen en el vivero se encuentran adaptadas a las condiciones ambientales del Catatumbo, otro beneficio que trae es que el costo de este material va salir más económico si debiera traerlo de otro sitio fuera del municipio o del departamento. También se bajaría el porcentaje de mortalidad en el proceso del traslado del material desde el vivero al sitio de siembra porque va ser más cortas las distancias así evitándole el estrés si le tocara traer la plántula de otras regiones.

Se realizó en colaboración del ingeniero agrónomo Anderson Parada Quiñones a cargo se le facilita mucho a la empresa de cómo volver a montar otro vivero de caucho ya que cuenta con los materiales, las instalaciones y la información necesaria que se debe hacer para propagar plántulas de caucho en la región. Es una guía detallada de cómo se debe iniciar el proceso y qué debe hacer en cada fase para obtener material vegetal de buena calidad.

13. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.

Asociación Reforestadores y cultivadores de Caucho del Caquetá ASOHECA, 2009. Fichas técnicas para el cultivo caucho natural.

Aya, A. B., Jiménez, J. A., García I. A., González S. M., Aristizabal F. A. y Santacruz, O. E. 2009. Guía técnica para la producción, certificación y distribución de material de propagación de caucho natural *Hevea* sp.

Carrasco P. 2005. Manejo del Jefe *Hevea Brasiliensis* en la Provincia de Tahuamanu – Madre de Dios. BIODAMAZ.

Centro de Cooperación Internacional en Investigación Agronómica para el Desarrollo. CIRAD, 2000. Conferencia: Caucho natural, situación social y perspectiva.

Cervantes. et. al. (2002). Técnicas para propagar Especies Nativas de la Selva Baja Caducifolia y Criterios Para Establecer Áreas de Reforestación. Facultad de Ciencias, UNAM – PRONARE – SEMARNAP. México, DF.

Compagnon, P. 1998. El Caucho natural, biología-cultivo-producción. Consejo Mexicanodel Hule y CIRAD-CMH. México, D.F.

Confederación Cauchera Colombiana,CCC. 2012. Producción de caucho natural con estándares para la industria cauchera colombiana. Convenio No 00095 de 2012 SENA– SAC. Irepronet eu. Bogotá, Colombia.

Corporación Colombiana de la Investigación Agropecuaria CORPOICA, 2000. Sistemas Agroforestales de Caucho.

Corporación Nacional de investigación y fomento forestal CONIF, 2000. Zonas Aptas para el cultivo del Caucho.

Cuellar, S., Rodríguez, A. y Hernando, C. 2011. Nuevos clones de caucho natural para la Amazonia colombiana: énfasis en la resistencia al mal suramericano de las hojas (*Microcyclus ulei*). Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas–Sinchi. Bogotá, Colombia.

Departamento Nacional de Estadística. DANE, 2008.Cadenas productivas en Colombia.

Departamento Nacional de Planeación. DNP, 2013. Una apuesta competitividad por el Catatumbo. FEDEPALMA.

Escobar, C. 2004. El cultivo del caucho (*Hevea brasiliensis* Muell.) con enfoque agroforestal, cartilla divulgativa, CORPOICA-PRONATTA, Florencia, Caquetá–Colombia

Escobar J. 2004. El Cultivo del Caucho (*Hevea brasiliensis Muell*) con enfoque Agroforestal. Florencia

Eraso, H. y Toro C. (2006). Manual técnico del cultivo de caucho (*Hevea brasiliensis*). Programa Nacional de Transferencia de Tecnología Agropecuaria–PRONATTA.

Federación Nacional de Productores Caucho Natural, FEDECAUCHO, 2001. Información presentada en el proyecto: “plan quinquenal de desarrollo hevicola colombiano” presentado en el año 2001, por la alianza estratégica Incora – DRI – plante y fedECAUCHO,

Federación Nacional de Productores Caucho Natural FEDECAUCHO, 2008. Comportamiento del Caucho Natural en Colombia y en el Mundo.

Flinta, C. M. (1960). Prácticas de Plantación Forestal en América Latina. Organización de las Naciones Unidas Para la Agricultura y la Alimentación. FAO. Italia Roma.

García, I. A.; González, S. M.; Montoya, C. D. and Aristizabal F. A. 2011. Identification in silico of SSR markers for genotyping *Hevea* sp. clone gardens in Colombia. *Agronomía Colombiana*,

Gonçalves, P. de S. 1996. Seringueira. In: *Recomendação de Adubação e Calagem para o Estado de São Paulo* (van Raij, B., ed). Instituto Agronômico, Fundação IAC, Campinas, Boletim Técnico No. 100.

Gonçalves, P. de S., Bataglia, O. C., Ortolini, A. A. y Fonseca, F. de S. 2001. Manual de heveicultura para o estado de São Paulo. Serie Tecnológica APTA. Boletín técnico 189, Instituto Agronômico (IAC).

Mendez y Soihet, (1998). Nota Técnica Sobre Manejo de Semillas Forestales. Nº 44 CATIE. Turrialba, Costa Rica

Mejia C. S, 2010. Potencialidades para la implementación de cultivos de caucho (*Hevea brasiliensis*) en el municipio de Yopal Casanare.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural MADR, 2009. Agenda de Investigación de Cadenas productivas.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural MADR. 2005. Observatorio Agrocadenas, La Cadena del Caucho en Colombia. Una Mirada Global a su Estructura y Dinámica

Monroy, C. R. (1998). Potencial de Madera de Hule (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) en el Trópico húmedo de México, en: Día del Productor Agroforestal.

Memoria Técnica Núm. 2. INIFAP-PRODUCE-SAGAR-FVR. Campo Experimental el Palmar Tezonapa, Ver. México.

Picon, L. (1998). Producción de Planta Injertada de Hule, en: Día del Productor Agroforestal. Memoria Técnica Núm. 2. INIFAP-PRODUCE-SAGAR-FVR. Campo Experimental el Palmar Tezonapa, Ver. México.

Quesada, I., Aristizabal, F. A., Montoya, D. y Chaves, B. 2009. Evaluación de seis sistemas de sangría para cuatro clones de *Hevea brasiliensis* (Willd. Exadr. De Juss) Muell. Arg., en la Altillanura Colombiana. Revista Colombia Forestal

Red de Información y Comunicación Estrategia del Sector Agropecuario AGRONET, 2005 Observatorio Agrocadenas. Dinámica del Caucho Natural en Colombia y en el Mundo.

RINCON, Ovidio. 2008 Manual para el cultivo del caucho. CORDICAFE. Bogotá D.C. 198 p.

Rubber Statistical 2003. Noticias de estadísticas de goma. Disponible en: <http://wwwrubberboard.org.in/monstatsdisplay.asp>. 04/11 /2016.

Secretaria de Agricultura e Abastecimento, Comissão Técnica de Seringueira. SAA 1999. A Cultura da Seringueira para o Estado de São Paulo, Manual 72, CATI, Campina.

Trada. Timbers of the World. 1979. Volume 1 Africa, South America, Southern Asia and South East Asia. Lancaster, the Construction Press

Torelli N. 1980. Estudio Promocional de 43 especies forestales tropicales mexicanas. Programa de cooperación científica y técnica México Yugoslavia

Torres C., 1999. Manual para el cultivo de caucho en la amazonia, plante. Universidad de la Amazona. Pag. 147..

.

.

.

.

.

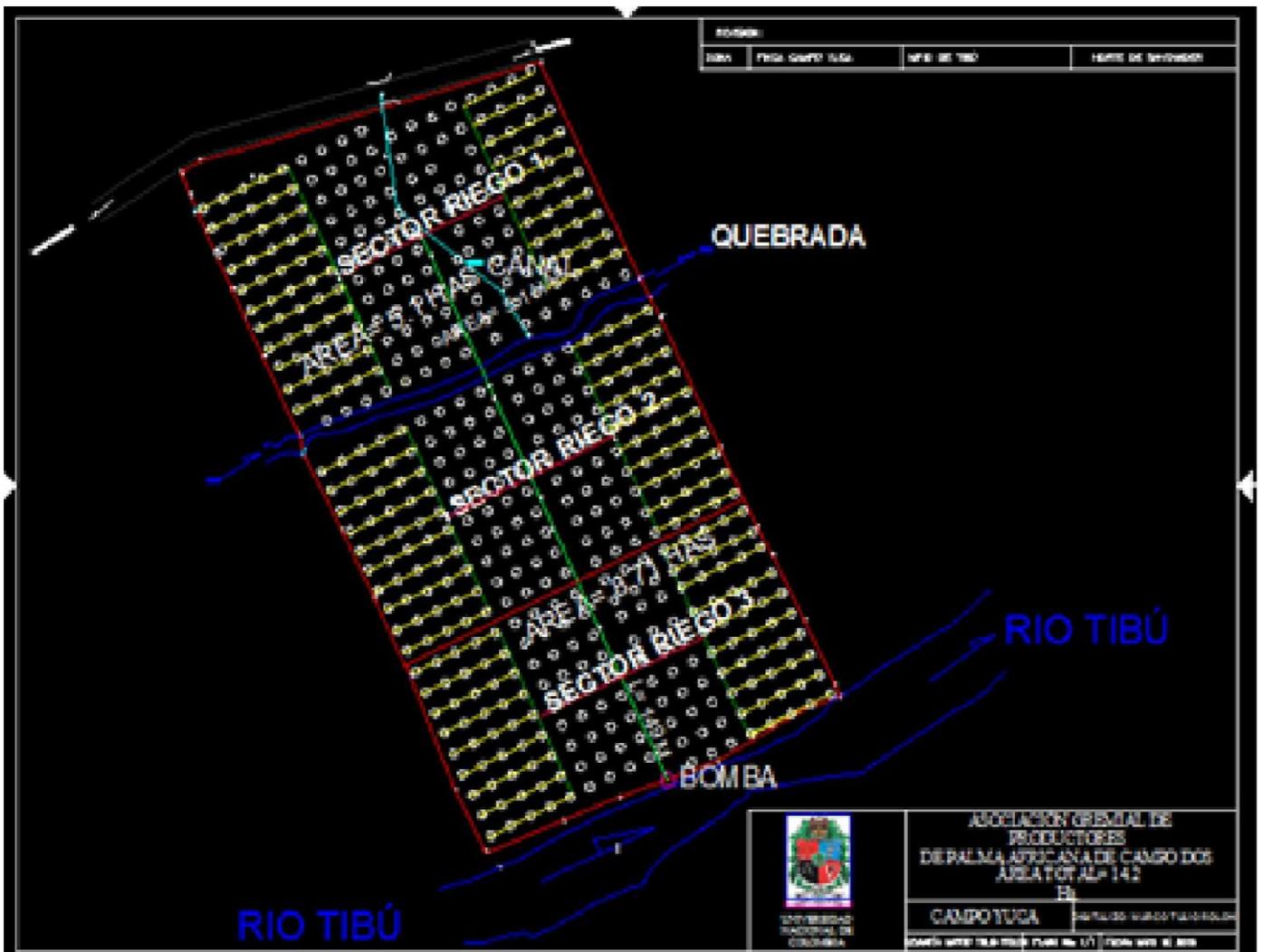
14. ANEXOS.

Anexo 1. Plano vivero de campo yuca.



Fuente: Asogpados, 2014.

Anexo 2. Plano del sistema de riego en el vivero



Fuente: Asogpados, 2014.

Anexo 3. Formato de registro de abonos.

 <div style="text-align: center;"> ASOGPADOS Y EMPRECAT S.A.S <small>EMPRESARIOS ASOCIADOS DEL CATATUMBO S.A.S</small> </div> <div style="text-align: center;"> REGISTRO DE APLICACIÓN DE ABONOS Y FERTILIZANTES </div>							
FECHA	LOTE	MARCA COMERCIAL	COMPOSICION	DOSIS (Gr/CAUCHO)	CANTIDAD APLICADA (Bultos utilizados)	LOCALIZACION (Edafico, Foliar, u Otro)	OPERARIOS RESPONSABLE

Fuente: Parada, 2014.

Anexo 5. Protocoló de manejo.



ASOGPADOS

AS-AT-PR-01
v.04 1 de 9
10/01/2012

PROTOCOLO

1. OBJETIVO.

Elaborar un protocolo de manejo agronómico para la producción y establecimiento plántulas de caucho natural *Hevea brasiliensis* para hacer aplicado en la empresa.

2. ALCANCE.

Este protocolo es aplicable a todas las actividades que se realicen en vivero, en donde se evaluarán aspectos relacionados con la siembra, mantenimiento, estado fitosanitario y producción en de material vegetal.

3. RESPONSABILIDADES.

Es responsabilidad del ingeniero, auxiliares técnicos o encargados ejecutar las actividades exigidas, las cuales van encaminadas a la evaluación y posterior seguimiento para el mejoramiento continuo del establecimiento del vivero.

4. DEFINICIONES.

PROCEDIMIENTO	Forma sistemática de realizar una actividad o labor.
PROTOCOLO	Visita que se realiza en un determinado lugar y espacio de tiempo para evaluar aspectos propios del vivero de caucho natural.

-ORIGINAL-

Elaboró:

John Jairo Parada Quiñones,
Coordinador Agronómico

Revisó:

Anderson Parada Q.,
Coordinador Agronómico

Aprobó:

Anderson Parada Q.,
Coordinador Agronómico.



ASOGPADOS

AS-AS-PR-01

v. 04 2 de 9

10/01/2012

PROTOCOLO

5. DESCRIPCIÓN.				
Nº	ACTIVIDAD	DETALLE	DOCUMENTO Y/O REGISTRO	RESPONSABLE
1	Ubicación del establecimiento	<ul style="list-style-type: none">• El vivero se instaló cerca al casco urbano del municipio de Tibú que cumple con las condiciones climáticas exigidas.• Contar con vías de acceso para el retiro y entrada de material, insumos y herramientas.• está asentado en un terreno no inundable en épocas de lluvias y también alejado de fuentes ambientales contaminantes.• Se encuentra cerca del río tibú que contribuye para tener un sistema de riego constante y no hay cultivo de caucho cerca para problemas fitosanitarios al vivero.	Anexo 1	Ingeniero Agrónomo.
2	Infraestructura necesaria del establecimiento para la producción de caucho natural	<ul style="list-style-type: none">• El vivero cuenta con un área 3 hectáreas para el establecimiento del vivero. Que está compuesto por un germinador, jardín clonal, casa de herramientas insumos y el vivero• Se realizan zanjas de 25cm profundidad con 30 cm de ancho donde se hacen filas doble. Dejando una distancia de 100 cm entre surcos.• Se hace bloques de 10 metros de largo con 30 metros de ancho para una capacidad de 9000 plántulas por bloques. Facilitando el conteo y el manejo de labores agronómica.• El sistema de riego que se adopto	Anexo1	Ingeniero Agrónomo.

-ORIGINAL-



ASOGPADOS

AS-AS-PR-01
v. 04 3 de 9
10/01/2012

PROTOCOLO

		<p>fue por aspersión donde se evaluó el área en circunferencia que abarca cada aspersor. Se observó que se debía disponer cada 9 metro cuadrados de un aspersor a otro. Para obtener un riego uniforme y constante a las plántulas.</p>		
3	Germinador o previvero	<ul style="list-style-type: none">• Se debe construir cerca al vivero para evitar el traslado de las plántulas. Donde habrá menos probabilidad de mortalidad.• El germinador debe estar conformado 1 metro de ancho x 10 metros de largo y las calles 0.60 m para el paso del personal.• Se construye con madera, cemento o ladrillos para delimitar cada germinador.• El sustrato puede hacer arena, cascarilla de arroz, aserrín o suelo arenoso.• Las eras se cubren con un polisombra (60% luminosidad) localidades a 1 m o 1.5 metros de altura y sostenido por vigas de madera.• Las semillas se tratan con Benlate 100 gramos/1 00 litros de agua o captan 200 gramos, 100 litros de agua, en una caneca de 200 litros, se sumergen las semillas en la solución de 100 litros de agua, durante 10 minutos.	Anexo 1	Ingeniero Agrónomo

-ORIGINAL-



ASOGPADOS

AS-AS-PR-01
v. 04 4 de 9
10/01/2012

PROTOCOLO

		<ul style="list-style-type: none">Las semillas se colocan acostadas, tocándose entre sí y se recubren ligeramente con el sustrato con una densidad de 1 .000 semillas por metro cuadrado.		
5	Preparación y trazado del terreno	<ul style="list-style-type: none">Para arreglar del terreno se utiliza dos pases de rastra para dejar el suelo bien a nivelado en donde se va ubicar para el llenado de bolsasSe hace bloques con las dimensiones mencionadas anteriormente. Las herramientas que se utiliza para el trazado son: decámetro, cabuya y estacas. Para dejar todo demarcado en el vivero.	Anexo 1	Ingeniero Agrónomo
6	Sustrato y llenado de bolsa	<ul style="list-style-type: none">Las bolsas utilizadas son negras, calibre 4 con 40 x 2.5 cm, cuando están vacías y 30 cm de altura por 15 cm de diámetro cuando se llenan, tienen cuatro (4) huecos que permitirán la salida del agua.Se realiza una mezcla de lombricompost y suelo del vivero donde la relación fue 3:1 para forma un sustrato con las condiciones ideales para las plántulas caucho.Las bolsas se llenan con un mezcla de tierra suelta y abono que se coloca al fondo de la bolsa al llenarse, utilizando un trozo de tubo de PVC de 15 centímetros diámetro de longitud.		Ingeniero Agrónómico.

-ORIGINAL-



ASOGPADOS

AS-AS-PR-01
v. 04 5 de 10
10/01/2012

PROTOCOLO

		<p>por 15 cm de diámetro cuando se llenan, tienen cuatro (4) huecos que permitirán la salida del agua.</p> <ul style="list-style-type: none">• Se realiza una mezcla de lombricompost y suelo del vivero donde la relación fue 3:1 para formar un sustrato con las condiciones ideales para las plántulas de caucho.• Las bolsas se llenan con una mezcla de tierra suelta y abono que se coloca al fondo de la bolsa al llenarse, utilizando un trozo de tubo de PVC de 15 centímetros de diámetro y longitud.• Las bolsas se disponen en líneas dobles sobre las camas previamente preparadas, en forma que queden en máximo contacto las unas con las otras y que los 2/3 queden enterradas.	
7	trasplante	<ul style="list-style-type: none">• Se recomienda en manejar semillas recién germinadas con pata de araña (malformaciones de la raíz).• Las plántulas se colocan en un balde que tiene Benomyl donde su aplicación es de 5 gramos/litro.	Ingeniero Agrónomo

-ORIGINAL-

Elaboró:

John Jairo Parada Quiliones,
Coordinador vivero

Revisó:

Anderson Parada Q.,
Coordinador Agronómico

Aprobó:

Anderson Parada Q.,
Coordinador Agronómico.



ASOGPADOS

AS-AS-PR-01
v. 04 6 de 10
10/01/2012

PROTOCOLO

		<ul style="list-style-type: none">• Otra opción es para el trasplante es cuando la plántula alcance 15cm de longitud para hacer más ágil la labor.		
8	Riego	<ul style="list-style-type: none">• Necesita 120 milímetros de agua mes, se riega dos (2) veces a semana dando 15 milímetros agua por riego. es necesario ser m estricto ya que las plantas requieren mayor cantidad de agua por tener un crecimiento más rápido.	Anexo 2	Ingeniero Agrónomo.
9	Fertilización	<ul style="list-style-type: none">• Se fertiliza cada 4 semanas el vivero para que se encuentre en buen desarrollo fisiológico para el proceso de injertación.• Se comienza aplicando 1 gramo de fertilizante gradualmente se le aumenta hasta 5 gramos por bolsa.• En la primera aplicación se recomienda aplicar es Nitrógeno para un rápido desarrollo.• Después de la segunda aplicación recomienda aplicar N,P,K y menores hasta que estén aptas para la Injertación.• Cuando se observa algunas deficiencias después de la aplicación edáfica se le aplica un foliar para suplementar.	Registro de fertilización	Ingeniero Agrónomo
10	Control de arvenses	<ul style="list-style-type: none">• Es recomendable realizar el control de arvenses mecánicamente (guadaña) para evitar intoxicación en las plántulas.		Ingeniero Agrónomo

-ORIGINAL-

Elaboró:

John Isiro Parada Quiñones.
Coordinador vivero

Revisó:

Anderson Parada Q.
Coordinador Agronómico

Aprobó:

Anderson Parada Q.
Coordinador Agronómico.



ASOGPADOS

AS-AS-PR-01

v. 04 7 de 10

10/01/2012

PROTOCOLO

		<ul style="list-style-type: none">• Se hace esta labor cada 4 semanas en lo posible. Se gasta 2 jornales/limpieza.• Se deshierba la bolsa cada 4 semanas para evitar la competencia de nutriente entre las arvenses y el caucho y el otro motivo para cuando se fertilice todos los nutrientes sean absorbido por la plántula de caucho.		
11	Manejo de plagas y enfermedades	<ul style="list-style-type: none">• Las plántulas ya injertadas para la venta deben estar libre de plagas y enfermedades.• Se debe realizar el monitoreo por cada línea doble para observar que cantidad de huevos o larvas y gusano cachón.• Monitoreo se realiza cada 8 a 15 días y se toma línea al azar en el vivero. Si se observa presencia de anomalía en las plántulas.• Si se encontraba más de 5 huevos por plántulas se tomaba medida para comenzar el manejo agronómico.	Anexo 8	Ingeniero Agrónomo.
12	Injertación	<ul style="list-style-type: none">• La injertación puede comenzar al 5 mes de ser trasplantada también cuando el árbol tenga un grosor indicado del tallo 1.5 centímetro de diámetro o presente 3 pisos foliares.	Anexo 10	Ingeniero Agrónomo

-ORIGINAL-

Elaboró:

Revisó:

Aprobó:

John Jairo Parada Quiñones.
Coordinador vivero

Anderson Parada Q.
Coordinador Agronómico

Anderson Parada Q.
Coordinador Agronómico.



ASOGPADOS

AS-AS-PR-01
v. 04 8 de 10
10/01/2012

PROTOCOLO

	<ul style="list-style-type: none">• Para asegurar el máximo prendimiento es preferible que tanto el patrón como la yema sean de la misma edad y tengan iguales dimensiones.• Los injertadores trabajan por líneas dobles a la vez e inician abriendo la ventana de 20 a 30 patrones, para permitir el escurrimiento del látex.• Se a conseja injerto de ventana abierta, con yema verdes, verde-café y café.• Se corta la vareta de un metro de largo donde podemos obtener 15 yemas.• Al patrón se hace dos cortes en bisel con un diámetro de 10 cm donde se le quita la corte y se coloca la yema quede bien ajustada.• Luego se amarra una cinta donde está el injerto se de abajo hacia arriba. Procurando en no dejar ninguna abertura.• Cintas plásticas para la injertación (polietileno No.4) de 2 centímetros de ancho que se utiliza para amarrar el injerto Se considera que cuatro (4) kilos de plástico produce 750 cintas para injertar.• Los materiales que se utiliza para	
--	--	--

-ORIGINAL-

Elabora:

John Jairo Parada Quiñones,
Coordinador vivero

Revisa:

Anderson Parada Q.,
Coordinador Agronómico

Aprobó:

Anderson Parada Q.,
Coordinador Agronómico.



ASOGPADOS

AS-AS-PR-01
v. 04 9 de 10
10/01/2012

PROTOCOLO

		la injertación son: cuchilla para injertar, cajón y cinta polietileno.		
13	Corte de patrón	<ul style="list-style-type: none">• Luego de 10 a 12 días se observa si el injerto sigue vivo entonces se corta y se quita la cinta para no impedir el crecimiento del brote,• El corte se hace a 10 cm de donde está el injerto para evitar un secamiento de la yema.• Luego se le aplica sellador a la herida provocada a la plántula Para evitar ataque de enfermedades.• Desde de el corte del patrón pueden pasar 60 días en la formación de dos pisos foliares que estado morfológico apto para sacar el material.	Anexo 10	Ingeniero Agrónomo
14	Expedición del material.	<ul style="list-style-type: none">• Cuando el injerto tiene 2 pisos foliares el caucho ya se puede despachar para el sitio definitivo.• se saca de las zanjas con cuidado abriendo hueco por los lados con un palín para evitar el daño de la bolsa y los injertos.• colocarlos en guacales para evitar el daño cuando se transporta a las fincas.• Se le informa al cliente con suficiente tiempo anticipación de cuando comienza salir las primeras plántulas injertadas.• Manipular correctamente para evitar daños al injerto cuando se	Anexo 6	Ingeniero Agrónomo.

-ORIGINAL-

Elaboró:

John Jairo Parada Quiñones.
Coordinador vivero

Revisó:

Anderson Parada Q.
Coordinador Agronómico

Aprobó:

Anderson Parada Q.
Coordinador Agronómico.



ASOGPADOS

AS-AS-PR-01

v. 04 10 de
10

10/01/2012

PROTOCOLO

		transporta al camión. • .		
16	Capacitación del personal	• Es de fundamental importancia la capacitación del personal en el tema de producción, seguridad, gestión, síntomas de enfermedades y plagas. Se lleva un registro de capacitación.	Anexo 9	Ingeniero agrónomo

6. REVISIONES DEL DOCUMENTO.

-ORIGINAL-

Elabora:

Revisa:

Aprobó:

John Jairo Parada Quiñones.
Coordinador vivero

Anderson Parada Q.
Coordinador Agronómico

Anderson Parada Q.
Coordinador Agronómico.

Anexo 6. Formato para despachos materiales.

 <small>EMPRECAT S.A.S</small> <small>TRANSACCIONES PARTICIPATIVAS S.A.S</small>	<h1 style="margin: 0;">EMPRECAT S.A.S</h1> <hr style="border: 1px solid green;"/> <h2 style="margin: 0;">FORMATO DE ENTREGA DE MATERIAL VEGETAL</h2>	AS-VI-FO-04 v. 00 1 de 1 01/08/2014	
		Nº: _____	
Nombre del agricultor: _____		Fecha: _____	
lugar o finca: _____		Asociacion: _____	
proyecto: _____			
DESCRIPCION	CANTIDAD DE VENTA	REPOSICION	TOTAL
OBSERVACIONES:			
_____ Firma del Transportador		_____ Firma del Asistente Vivero	
_____ Firma del Agricultor			
Direccion: carrera 9 No. 5-45 barrio libertadores, Tibu (Norte de Santander). Telefonos: (097) 56663839 - 3142181941			

Fuente: Parada, 2014

Anexo 7. Formato de visita realizada por el ICA.

ica

VISITA DE COMPROBACIÓN A DISTRIBUIDORES
 SEMILLAS AGRÍCOLAS PECUARIOS

Nombre del establecimiento: Asogpadas Ciudad: Tibú Dirección: Carretera Vereda Carato YUCA Sector: Vereda de San Andrés Código No.: 54 810 07 14 CD FECHA: DIA 24 MES 07 AÑO 14

Propietario o responsable: Carlos Alejandro Bolero Asesor técnico: Mario Lolan Registro ICA: No tiene Visita anterior: DIA 27 MES 11 AÑO 13 Cumplió lo recomendado: SI NO

SITUACIÓN ENCONTRADA

ESTADO	CONCEPTO	ALMACENAMIENTO	EMPAQUES	ENVASES	REFRIGERACIÓN	CONDICIONES	
						Higiene	Seguridad
Regular							
Buena		/	/	/	/	/	/
Mala							

Se tienen guías para el cliente: SI NO A la hora de tenerlo: No A la hora de recibirlo: No A la hora de devolverlo: No Presentación de documentos: No A la hora de implementar el servicio: No

PROBLEMAS ACTUALES: En el momento de la visita no cuenta con registro ICA.

OBSERVACIONES: En el momento de la visita queda con 110.000 Plántulas de Caucho, en bolsas laminadas fabricadas.
El fabricante que se establece en dos meses ya se encuentra registrado al sitio al ICA.

RECOMENDACIONES: Finalizar el proceso de registro ICA - Resolución 9994.

Fecha para cumplir el recomendado: DIA 24 MES 09 AÑO 14

PROPIETARIO O RESPONSABLE C.C. No. 3014164091 Carlos Alejandro Bolero
 FUNCIONARIO ICA: [Firma]

ORIGINAL: [Firma]

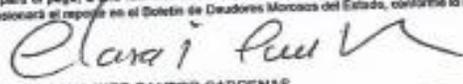
Fuente: Asogpadas, 2014.

Anexo 9. Recibo de la factura de la prueba molecular.

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA 2004 - DIRECCION ACADEMICA NIT. 89999063-3 BOGOTA		Página 1 de 1 Fecha 04-09-2014 10:01:58 Programa FAUNFACT V.4011 HEYBIS DAYANA MOLINA SCHNAVIDER		
SFI Sistema Financiero Integrado Módulo de Facturación		FACTURA DE VENTA No. 2004-0001611 CREDITO		
Dir: CR 48 26 95 ED URBE GUATELREZ OF Telfax: 3165042 E-mail: admofactura_bog@unal.edu.co		Este documento es equivalente a la factura D.R. 100197 Art. 17		
Estado: CONFIRMADO				
NOMBRE O RAZÓN SOCIAL PALMEROS UNIDOS DE ASOGPADOS SAS C.G. O NIT: 900709138 DIRECCIÓN: CR 3 3 39 TELÉFONO: 5683262 CORREO ELECTRÓNICO: gerencia@asogpados.org CIUDAD: TIBU		FECHA FACTURA 09 04 2014 FECHA VENCIMIENTO 09 05 2014		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	VR UNITARIO	VR TOTAL
1	SERVICIO DE LABORATORIO - SERVICIO DE ANALISIS DE LABORATORIO DE 140 MUESTRAS FOLIARES DE CALCIO NATURAL	140,00	\$30,000,00	\$4,200,000,00
CONCEPTOS ADICIONALES			Porc %	SUBTOTAL
LA SUMA DE CUATRO MILLONES DOSCIENTOS MIL PESOS M.C.TE ***			TOTAL	\$4,200,000,00
OBSERVACIONES: PROYECTO 961810120747 AREA 361100101 CÓDIGO DE RECAUDO 29941810			Menos Anticipo	\$0,00
			NETO A PAGAR	\$4,200,000,00

NOTA: FAVOR GIRAR CHEQUE CRUZADO A NOMBRE DE UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA - DIRECCION ACADEMICA O CONSIGNAR EN LA CUENTA No.012-72963-B-POPULAR - ACDMC -CTA.AHO BIOTECNOLOGIA DE BANCO POPULAR, Y ENVIAR CONSIGNACION AL FAX 3165000 EXT. 18150

Somos Grandes Contribuyentes (Resolución DIAN No. 7714 del 16 de diciembre de 1996), no somos responsables de IVA (Art. 92 de la Ley 58 de 1992), somos agentes de retención respecto del impuesto sobre las ventas, no sujetos al impuesto de industria y comercio. Somos Institución de Educación Superior no contribuyente del impuesto de renta, según artículo 23 del E.T., favor abstenerse de efectuar retenciones en la fuente.
 Esta factura se asimila en sus efectos a la letra de cambio según artículo 774 del Código de Comercio. Esta factura generará intereses moratorios a partir de la fecha acordada para el pago, a una tasa del 12.00% E.A. de conformidad con el Art. 9 de la Ley 58 de 1992 o la que el Gobierno Nacional establezca. El no pago de esta factura, ocasionará el registro en el Boletín de Deudores Morosos del Estado, conforme lo establecido en la Ley 501 de 2004 y sus decretos reglamentarios


 CLARA INES CANTOR CARDENAS
 NOMBRE Y FIRMA DEL RESPONSABLE

RECIBI A SATISFACCIÓN Y ACEPTO LAS CONDICIONES DE PAGO DE ESTA FACTURA
 SEC 3985

3016446462 Shoppa Sayer

ASOGPADOS, 2014.

Tabla 10. Seguimiento del proceso de injertación.

Columna1	Columna2	Columna3	Columna4	Columna5	Columna8	Columna9	Columna6
Fecha	FILAS	BLOQUES	Plántulas injertadas	Plántulas sin prendimiento	cantidad plnatulas prendidas	% prendimiento	Quitado de cinta
13/05/2014	3 A		139	2	137	98,56115108	31/05/2014
13/05/2014	4 A		246	47	199	80,89430894	31/05/2014
13/05/2014	5 A		245	55	190	77,55102041	31/05/2014
14/05/2014	6 A		291	77	214	73,5395189	31/05/2014
14/05/2014	7 A		300	24	276	92	31/05/2014
14/05/2014	8 A		305	40	265	86,8852459	31/05/2014
15/05/2014	9 A		291	20	271	93,12714777	31/05/2014
15/05/2014	10 A		271	65	206	76,01476015	31/05/2014
16/05/2014	11 A		291	97	194	66,66666667	31/05/2014
16/05/2014	12 A		297	80	217	73,06397306	31/05/2014
16/05/2014	13 A		263	29	234	88,97338403	31/05/2014
16/05/2014	14 A		269	38	231	85,87360595	31/05/2014
18/05/2014	15 A		243	63	180	74,07407407	31/05/2014
18/05/2014	16 A		327	160	167	51,07033639	09/06/2014
18/05/2014	17 A		328	43	285	86,8902439	09/06/2014
18/05/2014	18 A		312	70	242	77,56410256	09/06/2014
19/05/2014	19 A		226	53	173	76,54867257	09/06/2014
19/05/2014	20 A		320	53	267	83,4375	09/06/2014
19/05/2014	21 A		280	107	173	61,78571429	09/06/2014
20/05/2014	22 A		290	85	205	70,68965517	09/06/2014
20/05/2014	23 A		205	61	144	70,24390244	09/06/2014
20/05/2014	24 A		309	52	257	83,17152104	09/06/2014
20/05/2014	25 A		289	49	240	83,0449827	09/06/2014
22/05/2014	26 A		357	167	190	53,22128852	09/06/2014
22/05/2014	27 A		231	48	183	79,22077922	09/06/2014
22/05/2014	28 A		239	51	188	78,66108787	09/06/2014
23/05/2014	29 A		323	51	272	84,21052632	09/06/2014
23/05/2014	30 A		229	33	196	85,58951965	09/06/2014
23/05/2014	31 A		264	63	201	76,13636364	09/06/2014
24/05/2014	32 A		229	41	188	82,09606987	09/06/2014
24/05/2014	33 A		281	38	243	86,47686833	09/06/2014
24/05/2014	34 A		227	132	95	41,85022026	09/06/2014
24/05/2014	35 A		228	43	185	81,14035088	09/06/2014
26/05/2014	36 A		287	52	235	81,8815331	09/06/2014
26/05/2014	37 A		248	28	220	88,70967742	09/06/2014
26/05/2014	38 A		290	103	187	64,48275862	09/06/2014
26/05/2014	39 A		238	28	210	88,23529412	09/06/2014
27/05/2014	40 A		276	56	220	79,71014493	09/06/2014
27/05/2014	41 A		285	54	231	81,05263158	09/06/2014
27/05/2014	42 A		295	108	187	63,38983051	09/06/2014
27/05/2014	43 A		319	57	262	82,13166144	09/06/2014
27/05/2014	44 A		334	88	246	73,65269461	09/06/2014
27/05/2014	45 A		276	19	257	93,11594203	09/06/2014
TOTAL			11793	2630	9163	78,06131932	

Fuente: Parada. 2014