



## FICHA TÉCNICA DE SANGRIA Y RECOLECCIÓN DEL CAUCHO NATURAL

El aprovechamiento del árbol del caucho natural difiere sustancialmente de los demás cultivos, ya que no se recolectan sus frutos ni partes de la planta; consiste en la recolección del látex contenido en la red de vasos laticíferos comunicados entre sí, mediante el rayado, que se realiza al practicar una incisión 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 rayado (campañón).

La sangría debe realizarse conforme a la siguiente metodología, adaptada de los trabajos de Bernardes (1995) y de la experiencia en la región del Caquetá:

Normalmente comienza entre los seis y ocho años después de la siembra, siempre y cuando el manejo se haya realizado de manera técnica, el parámetro adoptado es de mínimo 50 cm de circunferencia del tronco a 1,20 metros de altura.

### 1. INVENTARIO A PLANTACIÓN

Herramienta principal que permite obtener los rangos diamétricos o de circunferencia que tienen los arboles de la plantación de acuerdo a la densidad real del cultivo. Es de anotar que dentro de las características que deben tenerse en cuenta al momento de realizar el inventario están las siguientes:

- CAP: 50 cm corteza madura.
- espesor de corteza: 6 – 7mm de espesor corteza
- altura comercial
- observaciones generales
- georefenciacion
- plano a mano alzada ubicación de las líneas de siembra

De igual manera se debe tener los antecedentes generales del cultivo para obtener criterios de evaluación como por ejemplo:

- Año de siembra
- Tipo de clon
- Cantidad y tipo de mantenimientos realizados por año
- Interpretación de análisis de suelos por año
- Características de los compuestos edáficos de síntesis química utilizados



- Características topográficas
- Accidentes geográficos
- Vías de acceso

ASOHECA ha diseñado un formato para realizar el Inventario a Plantación, aplicando el siguiente procedimiento:

Elementos utilizados:

- Pintura roja (Spray o líquida)
- Brocha de una pulgada
- El formato de inventario
- Un metro de costura

Metodología:

Se debe marcar por lo menos a 2 metros de altura el árbol número uno (1) del primer surco, así cada diez árboles.

Medir el perímetro a un metro de altura de cada árbol y registrar éste dato en la columna CAP (Circunferencia a la Altura del Pecho) del formulario, expresada en centímetros.

Si el árbol mide más de 50 cm de perímetro se coloca una X en la Columna APT del formato, si es un árbol Franco se coloca una X en la columna respectiva; en OBS. Se debe registrar cualquier anomalía que el árbol presente como particiones por el viento, enfermedades, plagas, desordenes fisiológicos; el árbol debe corresponder a alguna Categoría Dimétrica (C.D), así:

- CATEGORÍA DIAMETRICA I: Menor de 35 cm de CAP
- CATEGORÍA DIAMETRICA II: de 35-39,9 cm de CAP
- CATEGORÍA DIAMETRICA III: de 40 a 44.9 cm de CAP
- CATEGORÍA DIAMETRICA IV: de 45 a 49.9 cm de CAP
- CATEGORÍA DIAMETRICA V: Mayor de 50 cm de CAP.

El orden de toma de datos debe direccionarse en sentido a la disposición de los surcos en campo, realizando el conteo continuo, señalando con una flecha la orientación, marcando el primer y último árbol de cada surco.

Elaborar un plano de la Plantación en donde se ubicaran entre otros: coordenadas, cercas, construcciones, accidentes topográficos, fuentes de agua, límites, surcos de plantas, árboles numerando cada diez.



## 2. SELECCIÓN DE ÁRBOLES PARA INICIAR LA EXPLOTACIÓN.

El árbol de caucho Hevea se puede comenzar a explotar cuando el tronco alcance como mínimo 50 cm. de circunferencia a la altura de 1.0 mts de altura del suelo y un espesor de corteza de 7 mm (Categoría Dimétrico V).

El inventario a plantación nos indicara cuantos árboles y en que porcentaje están aptos para entrar en sangría.

Es importante tener en cuenta, que la decisión de iniciar la explotación depende de la cantidad de árboles por hectárea que reúnan los requisitos mínimos: se considera que cuando el 50% de los troncos clasifican dentro de las medidas exigidas, se puede iniciar una explotación rentable.

Es de anotar que para economías de pequeña escala ejemplo campesinos con unidades de producción mayores o iguales a 5 hectáreas la densidad real de producción de arboles por hectárea puede alcanzar un 30% puesto que genera un ingreso básico que es rentable de acuerdo a su economía.

## 3. EQUIPAMIENTO

### 3.1 Herramienta Y Equipo Requerido.

Cada nuevo productor de caucho debe disponer de su herramienta y equipo mínimo y adecuado para iniciar la explotación. A continuación se describen los elementos indispensables:

- *Una cuerda de 1.50 m de longitud de fique o poliéster:* Se debe hacer un nudo en la mitad (75 cm) para facilitar la división de los paneles.
- *Cuchilla de sangría:* Es la herramienta más importante no solo a la iniciación de la explotación, si no a lo largo de la vida útil del árbol. Debe ser construida con buen material (acero templado) y mantenerse bien afilada para facilitar su utilización, evitar daños y consumos excesivos de corteza.
- *Banderola:* La banderola consta de una (1) lamina puede ser en material de lamina o mas practica en un material flexible, en forma romboidal de 62.5 cm de base y 14-16 cm de ancho, con agujeros guía para el trazado del panel y una regla de madera de 1.20 m de longitud.  
Se construye con pedazo de lámina de aluminio liso pegada a una regla de madera y sirve para marcar la dirección e inclinación del corte de sangría. Debe tener una inclinación entre 33-35 grados con relación a la horizontal.



- *Punzón marcador*: Se utiliza para marcar sobre la corteza del árbol la figura de la banderola.
- *Canaletas*: Construidas generalmente de una lamina de cinc liso (calibre 30) se coloca inclinada a 10 o 20 cm (de acuerdo a las condiciones eólicas de la zona), aproximadamente del canal de escurrimiento de látex, para facilitar la caída de este dentro de la taza. Debe tener una parte aguda, que se inserta en la corteza del árbol, sin llegar hasta la madera.
- *Tazas de recolección de látex*: Las hay de aluminio, plásticas etc., de diferentes formas, lo más importante es que tengan una capacidad no inferior a 500 c.c en ellas se colecta el látex que emana del canal de sangría, por comodidad e higiene se recomienda la utilización de tazas de plástico.
- *Soportes de alambres*: Tienen como finalidad sostener la taza, se aconseja el calibre 10, y una longitud de 1.40 mt. En promedio un kg de alambre de éste calibre alcanza para equipar 12 árboles. Los soportes se cortan de acuerdo con la circunferencia de las tazas, ayudándose para ello de un tronco de madera cilíndrico, con la dimensión de los recipientes.
- La forma en que debe ir el alambre adherido al tronco es en espiral, bajo este método se reduce el impacto del alambre sobre el tronco una vez continúe su ciclo de crecimiento.
- *Lija de agua N° 110*: Le permite al Operario mantener la gubia completamente afilada.
- *Calibrador de espesor de corteza*: Es una de las herramientas mas importantes que se deben tener en cuenta puesto que al momento de la apertura por variabilidad genética el espesor no ha alcanzado la medida exacta en su corteza.
- Cinta métrica 3.2 Preparación De Los Árboles.
- *División del tronco en paneles de sangría*: Consiste en trazar en cada fuste seleccionado dos líneas verticales opuestas diametralmente (generatrices), de manera que quede dividido en 2 partes iguales.  
La primera generatriz se traza con la ayuda de una regla de madera que hace parte de la banderola y un punzón, debe quedar marcada y direccionada hacia la calle donde se coloca la taza recolectora.  
La línea trazada se profundiza con la cuchilla de sangría, teniendo la precaución de no profundizar la incisión para evitar el daño mecánico de



la estructura interna del árbol (cambium) el cual puede causar atrofiamiento y deformaciones sobre la corteza interna donde se encuentra ubicado el sistema laticífero.

Terminada esta operación se toma el cordel (cuerda) que lleva 2 nudos en los extremos y uno en el centro que lo divide en 2 partes iguales. Luego se procede de la siguiente manera:

Apoyar el cordel en el tronco colocando el nudo del centro sobre la primera línea trazada; abrazar el árbol con los extremos del cordel con una mano y el lado opuesto de la línea trazada, se toman los extremos del cordel (nudo) de manera que queden juntos.

Tener cuidado de que el nudo del centro no se corra de la primera línea trazada; hacer correr la otra mano desde los extremos del cordel, hasta juntarlos al tallo.

Marcar con un punto el sitio de unión del cordel sobre el tallo.

La anterior operación se realiza en la parte alta del tallo y en la parte baja cerca de la base del injerto (cuello de la raíz) consiguiendo así 2 puntos, unidos por una línea marcada con la regla de la banderola, y el punzón rallador divide el tronco en dos caras iguales.

### 3.3 Trazado del panel

La regla de madera de la banderola se coloca contra el árbol sobre la primera línea marcada verticalmente, apoyando con la pierna izquierda, el extremo inferior de la regla cerca del cuello de la raíz.

Con la lámina de cinc liso se rodea el tronco de derecha a izquierda y se procede a marcar con el punzón las líneas de dirección en inclinación de sangría.

Después de haber calcado sobre la base del tronco la figura que tiene la banderola, se termina de trazar uniendo los diferentes puntos para formar líneas.

### 3.4 Apertura de paneles

Se hace pasando varias veces la cuchilla de sangría 1 cm por encima de la línea, que limita la altura del panel, desbastando suavemente la corteza, hasta llegar a los tejidos interiores que están ubicados entre la corteza interna y el cambium, donde se encuentran ubicados los vasos conductores del látex (vasos laticíferos).



El desgaste inicial de corteza debe permitir el encaje perfecto de la cuchilla de sangría sobre el nuevo corte, para facilitar la labor de rayado, es de anotar que la incisión debe realizarse con precisión para no causar daño mecánico de la estructura que tiene como función generar tejido el cual regula el crecimiento.

Al final del corte inicial y con ayuda del cuchillo sangrador se hace un pequeño canal (15 a 20 cm de largo) vertical en dirección al suelo, para facilitar el escurrimiento del látex hacia la canaleta y posteriormente a la taza.

### 3.5 Equipado Del Árbol.

Realizado la actividad de apertura de panel, se inicia con el equipado del árbol el cual consiste en colocar la canaleta entre 10 y 20 cm abajo del corte en el extremo inferior derecho, al final del canal de escurrimiento, se debe tener precaución en no profundizar el anclaje de la canaleta para evitar daños en las estructuras internas de la madera. Posterior al proceso se coloca el alambre a una distancia de 10 a 20 cm debajo de la canaleta, realizando un espiral al alambre, con la finalidad de que elongue o se estire a medida que el árbol crece diametralmente. Las puntas del alambre deben quedar en posición vertical.

## 4. OPERACIÓN

- **Aspectos generales sobre sangría del caucho natural.**

La sangría del caucho natural, es una de las prácticas más importantes dentro de la explotación del mismo, pues determina la vida útil del cultivo y su producción y es la responsable del 50% de los costos totales del caucho producido.

Cuando se hace la primera apertura del panel no debe haber escurrimiento de látex, ésta debe ser amplia y poco profunda. Se realizan cuatro a cinco rayados de llamado de látex. El látex de un árbol rayado por primera vez es viscoso y amarillento y se coagula rápidamente, por este hecho la producción de los primeros rayados es mínima. Después de 10 a 15 rayados el látex fluy

e fácilmente, entonces se dice que el árbol de caucho responde al rayado.

En regiones donde tradicionalmente no se cultiva el caucho, se han encontrado diferentes problemas en la explotación, como daños en el panel de sangría, lo cual indica la necesidad de capacitar al personal dedicado al manejo del cultivo.

Los sistemas de explotación y estimulación, muchas veces no son los más adecuados para los cultivadores de las nuevas regiones.



- **Recomendaciones sobre sangría**

Plantas que presenten signos de disturbios fisiológicos, defoliadas o en recuperación de ramas o gajos quebrados, afectadas por problemas fitosanitarios (plagas o enfermedades con alta incidencia y severidad), no deben considerarse como aptas para entrar en sangría. En esos casos se debe aguardar hasta su completa recuperación.

Sangría en árboles jóvenes provoca un sensible atraso en las plantas, afectando principalmente la regeneración de la corteza, debido a la precocidad de los tejidos que se afectan en el corte.

Un número reducido de plantas aptas por ha acarrea grandes desplazamientos del sangrador dificultando la recolección. Y aumentando los costos de producción.

- **Horario de sangría**

La sangría debe iniciarse en las horas de la mañana, preferiblemente antes de la salida del sol, cuando las plantas han estado en proceso de respiración y no han iniciado el proceso de fotosíntesis. La presión interna es mayor en fase de respiración y menor cuando comienza a ascender el agua capilar desde la raíz, para atender la demanda de la fotosíntesis. En respiración los vasos están sobre presionados (14 Atmósferas), forzando al látex a escurrir cuando se rompen con la labor de sangría. En la medida que avanza el día, normalmente aumenta la transpiración de las plantas ocasionando reducción en la producción.

Sangrías atrasadas en razón a las lluvias matinales, deben ser realizadas en las horas de la tarde, porque las condiciones atmosféricas, permiten una buena producción de látex.

- **Descanso anual**

El periodo de descanso puede ser de 1-2 meses dependiendo de la edad de la plantación, condiciones climáticas y periodo de defoliación-refoliación.

En los primeros cuatro años de sangría, se debe dar dos meses de descanso a los árboles. Del quinto al octavo año, se debe dar apenas un mes de descanso y, del noveno en adelante, solamente se debe parar cuando decrece la producción (no es rentable económicamente hablando), o cuando hay un problema fitosanitario grave que pueda causar defoliación prematura. En periodo senil de la planta no se debe parar la sangría.

AÑOS DE SANGRÍA	MESES DE SANGRIA	INICIO DEL	OBSERVACIONES
1-4	10 m/y	Refoliamiento	Enero-febrero
5-8	11 m/y	Refoliamiento	Febrero
9 o más años	12 m/y	-	Por problemas fitosanitarios

Elaboró: Coordinador Área Técnica

Revisó: Coordinador SGC

Aprobó: Director Ejecutivo



- **Sistemas de sangría.**

Sistema de explotación propuesto

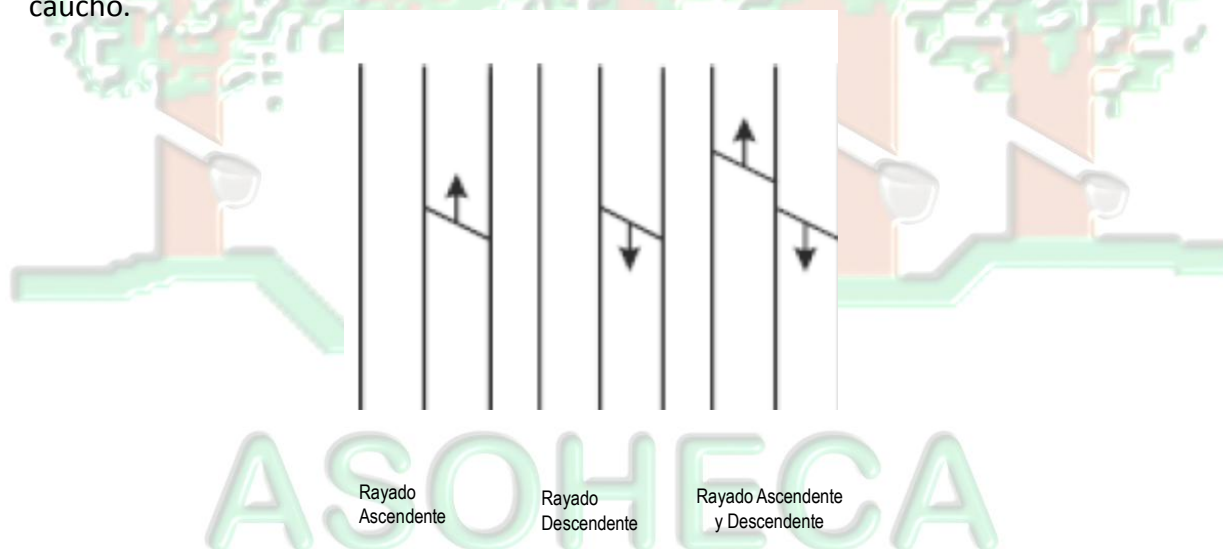
Los rayadores en tiempos lluvioso siempre debe cargar un poco de ácido fórmico o ácido acético y si hay riesgo de lluvia, debe echar algunas gotas en cada taza para coagular el látex; el resto de árboles los puede rayar más tarde o después del mediodía. El rayado se puede suspender unos 20 días durante el periodo más lluvioso.

Generalmente la mayor producción de látex se obtiene al final del invierno, cuando hay una mayor cantidad de agua almacenada en el suelo.

- **Dirección del corte**

Normalmente el corte se hace en sentido **descendente o de panel bajo** y de izquierda a derecha; sin embargo en árboles que presentan protuberancias por daños mecánicos sobre la corteza, la sangría puede ser de **panel alto o ascendente**, consiguiendo un incremento en la producción y posibilitando una recuperación de la corteza del panel bajo.

Ensayos realizados han demostrado, que la sangría ascendente o de panel alto, y efectuada en árboles con corteza regenerada aumentaron un 95% la producción de caucho.



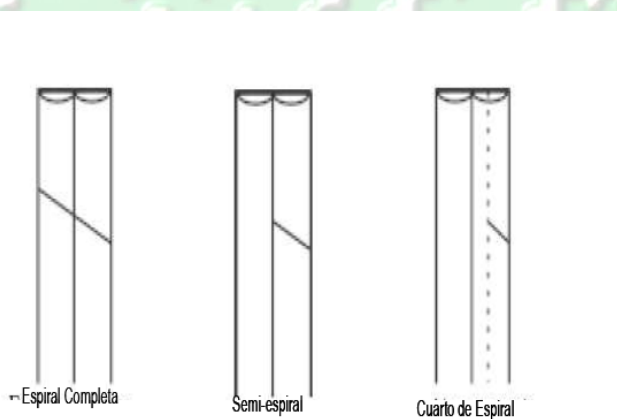




- **Tipo de Corte**

Son cuatro los tipos de corte más utilizados:

- Corte en ESPIRAL, representado con una S
- MEDIA ESPIRAL, representado con S/2. Siendo el único utilizado en Colombia.
- En V
- Microcortes, siempre menores de 5 cm, cuya representación es Mc.



- **Tamaño del corte**

Estará siempre relacionado con el perímetro del tronco, pudiéndose utilizar la totalidad del mismo, o una fracción.

Los cortes más largos al principio proporcionan mayores producciones, sin embargo a largo plazo se disminuye la producción, se aumenta el consumo de corteza y proliferan los problemas sanitarios en el panel. Es por esto que la Espiral (S) completa no es conveniente utilizarla.

Los cortes en media espiral (S/2) son los más utilizados en sangría

descendente. En Sangría de panel alto o ascendente se puede trabajar

bien con S/4 o S/3.



- **Frecuencia De Sangría**

La frecuencia es el intervalo entre dos sangrías, se indica en días así:

- d/2 significa una sangría cada dos días (se sangra un día y se descansa otro), 3 sangrías a la semana, 12 en el mes y 144-150 por año.
- D/7 una sangría hecha cada siete días.
- 6 d/7 en siete días, se sangra durante seis días, descansando el domingo.
- 5 d/7 en siete días, se sangra cinco días, descansando sábado y domingo.
- d/2 6 d/7 se sangra en días alternos durante seis días a la semana, descansando el domingo. En este caso el sangrador tiene dos lotes de sangría (conjunto de árboles que puede trabajar en un día, también se le llama Tarea). En un día sangra la Tarea A y al otro sangra la Tarea B, conforme a éste ejemplo:

Frecuencia de sangría	Consumo de corteza Por sangría (mm)	Rayados/año No.	Consumo de corteza por año (cm)
1/2 S d/ 2 6 d/ 7*	1,2 – 1,3	150	18 -20
1/2 S d/ 3 6 d/ 7	1,3 – 1,4	100	13 - 14
1/2 S d/ 4 6 d/ 7	1,4 – 1,6	90	13 - 14
1/2 S d/ 5 6 d/ 7	1,6 – 1,8	70	11 -13
1/2 S d/ 6 6 d/ 7	1,8 – 2,0	60	11 -12

# ASOHECA



Las frecuencias en d/3 y d/4 son las más utilizadas a nivel mundial pues permiten una mejor utilización de la mano de obra, se mantiene la producción, se consume menos corteza y permite la utilización de la Estimulación química de los árboles.

las sangrías con mayor prelación en su frecuencia de aplicación ejemplo d/5, d/6 son empleadas en plantaciones industriales con áreas efectivas, iguales o superiores a 1000 hectáreas, que tienen la finalidad de maximizar el recurso humano para la realización de esta actividad.

- ***Sangrías Alternas***

El cambio anual de panel de sangría, al lado opuesto a partir del tercer año de sangría, normalmente favorece el crecimiento de las plantas y mantiene los niveles altos de producción. Experiencias recientes, han demostrado un aumento entre 20 y 30% de la producción, utilizando el sistema alterno.

- ***Operación De Sangría***

La ejecución de la sangría, aparte del equipo básico requiere de una buena Capacitación y entrenamiento, por ello se requiere profundizar en adelantar cursos prácticos con duraciones de tres meses o mas en el tema de corte y sangría donde se desarrollen competencias en el hacer exitoso del proceso y se pueda garantizar que el recurso humano que se emplee sea lo suficientemente confiable para entregar la responsabilidad de los cortes en un proceso de aprovechamiento.

La operación debe realizarse a primera hora de la mañana y se debe dejar un tiempo de escurrimiento y de recolección no inferior a 2 horas.



- **Profundidad De Corte**

El corte es una operación práctica (técnica) que requiere una considerable destreza y habilidad por parte del sangrador para que haya una renovación perfecta de la corteza, se debe evitar que ocurran cortes o punzadas sobre la estructura encargada de generar tejidos (cambium); para obtener una buena producción la cuchilla debe cortar a una distancia de 1 a 1.5 mm al cambium, puesto que el mayor número de vasos laticíferos se encuentran situados sobre esta franja.

- **Inclinación Del Corte**

El látex en los vasos laticíferos dentro de la corteza de los arboles corre en espiral desde la base hasta la parte alta del tallo, en un ángulo hacia la derecha que varía de 3 a 5 grados desde la vertical. Por esto un corte descendente desde el lado izquierdo al lado derecho debe seccionar el mayor número de vasos laticíferos; es importante para que haya un buen escurrimiento por la canal del corte.

La inclinación puede ser de 35 grados para las plantas jóvenes, y de 33 grados para plantas con edad avanzada y con corteza más gruesa. Para sangría ascendente, la inclinación varía entre 45 y 50 grados, para evitar demasiado escurrimiento por el panel de sangría.

- **longitud del corte**

La longitud del corte esta determinada no en un valor absoluto, por lo contrario en relación a la circunferencia del tallo. La longitud máxima (100%) de un corte, es en espiral completo utilizada anteriormente en la intensificación de la pica para plantaciones viejas o por renovar (pica a muerte) y no practicada en la actualidad.

- **Estimulación**

La estimulación tiene por objeto prolongar el flujo del látex después del rayado, al evitar la rápida coagulación de este sobre la incisión, por lo cual se puede mejorar la productividad del cultivo.

Esto se logra mediante la aplicación de el producto **Ethrel**, cuyo principio activo es el Etefon, por liberación de etileno bloquea el mecanismo de coagulación y se prolonga el tiempo de escurrimiento del látex, es decir actúa como un anticoagulante.



- **Efecto fisiológico de la estimulación:**

Se da al modificar el Ph y la permeabilidad celular de los vasos laticíferos, los que tienen un retardo en su taponamiento al inhibir la acción coagulante de ciertos compuestos presentes en el látex (lutoides y partículas de (Frey Wyssling).

Otras de las ventajas de la estimulación son:

- Reducción en el consumo de corteza por el menor número de rayados que se practican a cada árbol.
- Prolongación de la vida útil del árbol.
- Menor incidencia y severidad de enfermedades del panel de pica.
- Reducción de los gastos de control fitosanitario y un mejor manejo del panel de rayado.

- **Metodología de Aplicación de la Estimulación:**

- La estimulación y número de estimulaciones adecuadas dependen cada árbol.
- Clon.
- Edad.
- Metabolismo.
- Azúcares disponibles.

- **Equipo de Aplicación**

- Un cepillo de dientes es recomendable para la aplicación en el árbol. Se requiere de una paleta para mantener una constante agitación de la mezcla estimulante.
- Es recomendable calibrar la aplicación para que la cantidad de mezcla estimulante sea la correcta según la edad del árbol y evitar con ello ya sea la sobre dosificación o la sub dosificación.

- **Preparación de la mezcla**

Se debe preparar únicamente la solución aplicar en el mismo día y nunca hacerlo en recipientes mecánicos. La solución al 2,5% para estimular 500 árboles, se prepara diluyendo 52 centímetros cúbicos de Etefon en 948 cúbicos de agua, la solución al 5% con 104 centímetros cúbicos de Etefon en 896 cúbicos de agua.