

**PROGRAMACIÓN Y COSTOS DE RENOVACIÓN DE UNA
PLANTACIÓN DE BANANO (*Musa spp*) EN FINCA TRIPLE TRES
DE COMPAÑÍA BANANERA ATLÁNTICA, LIMÓN, COSTA RICA**

GERARDO MARTÍN AZOFEIFA FERNÁNDEZ

Trabajo Final de Graduación presentado a la Escuela de Agronomía
como requisito parcial para optar al grado de
Bachillerato en Ingeniería en Agronomía

**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA
SEDE REGIONAL SAN CARLOS**

2006

**PROGRAMACIÓN Y COSTOS DE RENOVACIÓN DE UNA
PLANTACIÓN DE BANANO (*Musa spp*) EN FINCA TRIPLE TRES
DE COMPAÑÍA BANANERA ATLÁNTICA, LIMÓN, COSTA RICA**

GERARDO MARTÍN AZOFEIFA FERNÁNDEZ

Trabajo Final de Graduación presentado a la Escuela de Agronomía
para obtener el grado de
Bachillerato en Ingeniería en Agronomía

**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA
SEDE REGIONAL SAN CARLOS**

2006

**PROGRAMACIÓN Y COSTOS DE RENOVACIÓN DE UNA
PLANTACIÓN DE BANANO (*Musa spp*) EN FINCA TRIPLE TRES
DE COMPAÑÍA BANANERA ATLÁNTICA, LIMÓN, COSTA RICA**

GERARDO MARTÍN AZOFEIFA FERNÁNDEZ

Aprobado por los miembros del Tribunal Evaluador:

Ing. Agr. Carlos Muñoz Ruiz, PhD.

Asesor

M.V. Joaquin Durán Mora. MSc.

Jurado

Ing. Agr. Sergio Torres. MSc.

Jurado

Ing. Agr. Fernando Gómez Sánchez, MAE.

Coordinador
Trabajos Finales de Graduación

Ing. Agr. Olger Murillo Bravo. MSc.

Director
Escuela de Agronomía

2006

DEDICATORIA

Este trabajo con el que culmino una de las etapas de vida como estudiante universitario lo quiero dedicar con todo cariño a mi esposa *Magaly Salguera López* a mis hijos *Gerardo José* y *Tiffany Fabiola*.

A la persona que se esforzó durante todos los años que estuve en esta institución, a mi madre *Flor María Fernández Delgado*, que siempre estuvo a mi lado apoyándome para que llegara a ser un profesional.

A Dios por darme la inteligencia y la perseverancia para poder estudiar.

A mis hermanos Xenia y Giovanni.

A mi a Abuela Belisa Delgado

A mis tíos Luis, Eliécer, Rafael, Fernando, Rodolfo, Marcos, Orlando.

A mis tías Norma, Xinia, Ana, Carmen, Dunia.

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mis más sinceros agradecimientos a los compañeros y amigos que el paso por la universidad me deparò.

A mis compañeros Lisandro Rodríguez, quien trabajo conmigo en casi todos los cursos a su valiosa ayuda para que este trabajo llegara a su culminación, José Miguel Méndez, Juan Calderón Flores, Oscar Benítez, José David Rodríguez, Francisco Meléndez, José Conejo, Héctor Villanueva, Fernando García, Rafael Vindas, Jorge Martínez, Laura Barahona, Beatriz Corrales.

Espero que triunfen en la vida, muchas gracias.

A mis profesores especialmente a Elizabeth Allan.

INDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
INDICE GENERAL.....	v
INDICE DE CUADROS.....	ix
INDICE DE FIGURAS.....	xi
RESUMEN.....	xiii
1. INTRODUCCION.....	1
2. OBJETIVOS.....	3
2.1 OBJETIVO GENERAL.....	3
2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	3
3. REVISION DE LITERATURA.....	4
3.1 Importancia económica.....	4
3.2 Clasificación botánica.....	4
3.3 Descripción botánica	4
3.3.1 Sistema Radical.....	5
3.3.2 Cormo.....	6
3.3.3 Yemas laterales.....	7
3.3.4 Sistema foliar.....	8
3.3.5 Inflorescencia.....	9
3.3.6 Fruto.....	9
3.4 Ecología del cultivo de banano.....	10
3.4.1 Distribución geográfica.....	10
3.4.2 Altitud.....	10

3.4.3	Precipitación y humedad.....	11
3.4.4	Temperatura.....	11
3.4.5	Luminosidad.....	12
3.4.6	Condiciones edafológicas.....	12
3.4.6.1	Características físicas.....	12
3.4.6.2	Características químicas.....	13
3.4.7	Clasificación de los suelos para el cultivo de banano.....	13
3.4.8	Sistema de renovación en domos para siembra de banano...	15
4.	MATERIALES Y METODOS.....	17
4.1	Ubicación.....	17
4.2	Descripción de la zona.....	17
4.3	Periodo de trabajo de campo.....	18
4.4	Material de siembra.....	18
4.5	Descripción de actividades culturales.....	19
4.5.1	Suspensión de embolse.....	19
4.5.2	Recuperación de cosecha.....	20
4.5.3	Eliminación de la plantación.....	20
4.5.4	Nivelación de terreno.....	21
4.5.5	Confección de drenajes secundarios y terciarios.....	21
4.5.6	Confección de domos.....	22
4.5.6.1	Aplicación de enmiendas.....	22
4.5.7	Etapas de siembra.....	22
4.5.7.1	Determinación de sistema de siembra.....	22
4.5.7.2	Hoyado.....	23

4.5.8	Practicas culturales de pre-producción.....	23
4.5.8.1	Riego.....	23
4.5.8.2	Fertilización.....	24
4.5.8.3	Control químico de Sigatoka.....	24
4.5.8.4	Control manual de Sigatoka.....	24
4.5.8.5	Control de malezas.....	25
4.5.8.6	Deshija.....	26
4.5.8.7	Mantenimiento de drenajes.....	26
4.5.9	Estimación de costos mano de obra e insumos.....	26
5.	RESULTADOS Y DISCUSION.....	27
5.1	Programación cronológica de una renovación.....	27
5.2	Análisis de costos por labor, necesarios para una renovación.....	28
5.2.1	Erradicación de plantación vieja.....	28
5.2.2	Nivelación del terreno.....	29
5.2.3	Confección de drenajes secundarios y terciarios.....	30
5.2.4	Confección de domos.....	32
5.2.4.1	Aplicación de enmiendas.....	33
5.2.5	Etapas de siembra.....	35
5.2.6	Practicas culturales de pre-producción.....	39
5.2.6.1	Riego.....	39
5.2.6.2	Fertilización.....	41
5.2.6.3	Control de Sigatoka.....	44
5.2.6.4	Deshoja.....	44
5.2.6.5	Control de malezas.....	45

5.2.6.6	Deshija.....	48
5.2.6.7	Mantenimiento de drenajes.....	49
5.2.6.8	Control de nematodos.....	51
5.2.6.9	Protección de fruta.....	51
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	57
7.	BIBLIOGRAFIA.....	59
8.	ANEXO 1.....	62
9.	ANEXO 2.....	63

INDICE DE CUADROS

Nº Cuadro	Titulo	Nº Pagina
1	Cronograma de actividades, renovación de 50 hectáreas Finca Triple Tres Guácimo, Limón 2005.	27
2	Costos por hectárea de inyección de plantas de banano con Ranger, para su erradicación, dentro del proyecto de Renovación de 50 hectáreas, en Finca Triple Tres. Guácimo, Limón 2005.	28
3	Costos por hectárea de volteo y pica de las plantas de banano, dentro del proyecto de Renovación de 50 hectáreas, en Finca Triple Tres. Guácimo, Limón 2005.	29
4	Costos por hectárea de confección de drenajes, dentro del proyecto de Renovación de 501 hectáreas, en Finca Triple Tres. Guácimo, Limón. 2005.	30
5	Costos de aplicación de carbonato de calcio a razón de cuatro toneladas por hectárea, dentro del proyecto de Renovación de 50 hectáreas, en Finca Triple Tres. Guácimo, Limón 2005.	34
6	Costos de compra de meristemos siembra de plantas en el campo. Renovación de 50 hectáreas, en Finca Triple Tres. Guácimo, Limón 2005.	36
7	Costos de riego de plantación de banano dos semanas de siembra. Renovación de 50 hectáreas, en Finca Triple Tres. Guácimo, Limón 2005. Guácimo, Limón 2005.	39
8	Programa de fertilización bisemanal de áreas de siembra nueva o renovación de plantaciones de banano. Renovación de 50 hectáreas, en Finca Triple Tres. Guácimo, Limón 2005.	41
9	Programa de fertilización semanal de áreas de siembra nueva o renovación de plantaciones de banano. Renovación de 50 hectáreas, en Finca Triple Tres. Guácimo, Limón 2005.	42

Nº Cuadro	Titulo	Nº Pagina
10	Costo de programa de fertilización bisemanal de áreas de siembra nueva de plantaciones de banano. Renovación de 50 hectáreas, en Finca Triple Tres. Guácimo, Limón 2005.	43
11	Costos labor de deshoja o desbajera, Renovación de 50 hectáreas, en Finca Triple Tres. Guácimo, Limón 2005.	45
12	Costos de control manual de malezas. Renovación de 50 hectáreas, en Finca Triple Tres. Guácimo, Limón 2005	45
13	Costos de control químico de malezas. Renovación de 50 hectáreas, en Finca Triple Tres. Guácimo, Limón 2005.	47
14	Costos de labor de deshija. Renovación de 50 hectáreas, en Finca Triple Tres. Guácimo, Limón 2005.	49
15	Costos de mantenimiento de drenajes primario, secundarios y terciarios. Renovación de 50 hectáreas, en Finca Triple Tres. Guácimo, Limón 2005.	50
16	Costos de aplicación de nematicidas. Renovación de 50 hectáreas, en Finca TripleTres. Guácimo, Limón 2005.	51
17	Costos de protección de fruta. Renovación de 50 hectáreas, en Finca Triple Tres. Guácimo, Limón 2005.	53
18	Resumen de costos de mantenimiento hasta la parición de las áreas de renovación de 50 hectáreas de banano. Finca Triple Tres. Guácimo, Limón. 2005.	56

INDICE DE FIGURAS

Nº Figura	Titulo	Nº Pagina
1	Plantas reproducidas en laboratorio por procesos de meristemos Clon denominado "Williams.	18
2	Plantación vieja apta para renovar. Finca Triple Tres.	20
3	Detalle de drenaje terciario en el Proyecto de Renovación de Finca Triple Tres.2005.	31
4	Vista panorámica de un drenaje secundario en el Proyecto de Renovación de Finca Triple Tres.	31
5	Estructura de domo construido para siembra en el Proyecto de Renovación de Finca Triple Tres. 2005.	32
6	Corte vertical de Sistema de Siembra en Domos.	33
7	Aplicación de carbonato de calcio sobre el domo en el Proyecto de Renovación de Finca Triple Tres. 2005.	34
8	Plantas de meristemos variedad Williams, lista para ser trasladada al área de siembra. Proyecto de Renovación de Finca Triple Tres. 2005.	35
9	Procesos que comprende la siembra puntos A estaquillado; B confección de huecos; C incorporación de fertilizante,D. transporte. Proyecto de Renovación de finca Triple Tres. 2005.	37
10	Proceso secuencial de siembra paso en el Proyecto de Renovación de Finca Triple Tres. 2005.	38
11	Tanques para riego dispuestos en varios puntos del cable. Proyecto de Renovación de Finca Triple Tres. 2005.	40
12	Rodaja. Control manual de malezas, en el Proyecto de Renovación de Finca Triple Tres. 2005.	46
13	Chapia de área. Control manual de malezas, en el Proyecto de Renovación de Finca Triple Tres. 2005.	46

Nº Figura	Titulo	Nº Pagina
14	Mantenimiento de la red de drenajes. Chapea en el Proyecto de Renovación de Finca Triple Tres. 2005.	50
15	Apuntala de fruta. En el Proyecto de Renovación de Finca Triple Tres. 2005.	53
16	Embolse de fruta. En el Proyecto de Renovación de Finca Triple Tres. 2005.	54

RESUMEN

Se realizó un trabajo de renovación en 50 hectáreas de plantación de banano, en Finca Triple Tres situada en Guácimo, Limón. Para esto se tomaron en cuenta los factores más importantes que intervienen en la productividad, como son la densidad de la población, en plantas por hectárea, edad de la plantación, cantidad de cajas por hectárea por año, y el estado de red de drenajes, una vez analizadas estos factores, se toma la decisión de renovar la plantación, ya que deben existir poblaciones entre 1700 y 1750 plantas por hectárea y producciones superiores a 2500 cajas/ha/año, para que la actividad sea rentable. Cuando existen áreas deficientes en estos parámetros y además son plantaciones muy viejas con suelos compactados, donde se pierde mucho espacio por las estructuras de drenajes, donde se quieren establecer nuevos clones (cambio varietal) se puede pensar en realizar renovaciones con las nuevas técnicas de cultivo en domos o semidomos.

Se planteó como objetivo documentar los análisis o estudios de costos necesarios para realizar una renovación, así como las prácticas agronómicas involucradas en el proceso. Para esto se estableció una programación cronológica de cada una de las labores necesarias, y se describió cada uno de los pasos a seguir.

Los costos antes de preparación de suelos, que incluyen la inyección de las plantas con una solución de Glifosato al 5% de producto comercial a una dosis de 5 ml por planta tanto madre como hijos, con el fin de erradicar la plantación y lograr la rápida descomposición del material vegetativo, oscila junto con la botada de la mata y la picada en \$93.22 por hectárea.

El siguiente paso es la preparación de suelos que incluye la entrada de la maquinaria para nivelar el terreno, confeccionar las estructuras de drenajes y confeccionar los domos para la siembra; todas estas labores tienen un costo de \$ 1,121.48 por hectárea.

Teniendo listo el terreno conformado en domos se procede con la siembra. Dentro de estos costos se incluye la incorporación de cal, la compra de plantas meristemáticas, y la labor de siembra, lo que representa un costo de \$ 1,536.80 por hectárea.

El control de malezas en estas etapas es una labor muy importante que demanda alto costo operativo de aproximadamente \$ 433.08 por hectárea.

En la renovación se tiene un costo de \$ 6,654.59 por hectárea.

1. INTRODUCCION

El cultivo de las musáceas (banano, plátano y afines) es de suma importancia en la mayoría de los países tropicales y especialmente en América Latina, en donde ocupa actualmente el segundo lugar en la producción de mundial de frutas (Pardo 1989).

En estos países resulta un cultivo muy importante en la economía, debido a que la mayoría de la producción de musáceas, especialmente banano, se orienta hacia la exportación, principalmente a los mercados de Europa occidental y los Estados Unidos de Norteamérica (Soto 1992).

En la actualidad existen en la zona Atlántica de Costa Rica gran cantidad de fincas de una gama de empresas transnacionales (Chiquita Brands, Del Monte, Dole, Bandeco, Caribana), como de empresarios nacionales o fincas independientes, que venden su fruta a la grandes empresas que cuentan con los medios para la exportación y comercialización en los mercados internacionales.

Gran cantidad de estas fincas fueron establecidas hace más de 30 años, por lo que en la actualidad con todos los trabajos en las estructuras de drenajes, gran cantidad de terreno se encuentra fuera del área efectiva de siembra, las poblaciones por hectárea resultan muy bajas para lograr una adecuada rentabilidad, además de contar con variedades viejas de porte alto, susceptibles al volcamiento y de baja producción.

Actualmente existen técnicas y sistemas de siembra muy diferentes a las utilizadas anteriormente, por lo que se convierte en una necesidad para los

productores bananeros de la zona optimizar el uso de la tierra y de sus recursos económicos, por lo que las renovaciones de las plantaciones en forma escalonada usando variedades como Williams o Grain Nain, bajo sistema de siembra en domos con espaciamientos de 15 o 20 metros entre terciarios, sembrando de 5 a 6 hileras por domo a una distancia 2.22 metros entre plantas y 2.57 metros entre hileras, en el sistema de tresbolillo o pata de gallina, se convierte en una excelente alternativa, en estos momentos donde la competencia por los mercados y precios está muy comprometido, y se vuelve necesario lograr un incremento en la producción a bajo costo, para seguir siendo competitivo (Martínez 1997).

Existen en la zona algunas experiencias sobre renovaciones escalonadas renovando aproximadamente el 25% de la finca cada año, las cuales han dado excelentes resultados logrando incrementos en la productividad de hasta 700 cajas/ha/año, pasando una finca con una producción de 2100 a 2800 cajas/ha/año (Martínez 1997).

Todas estas renovaciones las han realizado las compañías bananeras, pero en la actualidad no existe mucha documentación de estos trabajos tanto de costos como de prácticas agronómicas necesarias para lograr y llevar a cabo una efectiva renovación, con un incremento significativo en la producción. Por esta razón se plantea este trabajo, con el objetivo de evaluar y documentar los análisis de costos y prácticas agronómicas para realizar las renovaciones de plantaciones bananeras.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Evaluar y documentar los análisis de costos y prácticas agronómicas, para realizar una renovación de una plantación establecida del cultivo de banano utilizando el sistema de siembra en domos con plantas reproducidas in vitro.

2.2 Objetivos específicos

- 1- Identificar los parámetros productivos que justifiquen la renovación de un área de una finca bananera.
- 2- Realizar una programación de renovación para lograr obtener una productividad y rentabilidad óptima y sostenible.
- 3- Realizar los estudios de costos y mantenimiento del área a renovar.
- 4- Describir las prácticas agronómicas necesarias para llevar a cabo la renovación.
- 5- Presentar un análisis de costos por labor desde la siembra hasta la parición (bring to bearing).

3. REVISION DE LITERATURA

3.1 Importancia económica

El banano se cultiva en casi todos los países tropicales y ocupa el segundo lugar en la producción mundial de fruta, después de las uvas. A pesar de ser un elemento básico en la dieta en los países en desarrollo, la producción comercial en gran escala está orientada hacia la exportación, y en muchos casos, es independiente del consumo interno donde el cultivo, a menudo, forma parte de la agricultura de subsistencia (Pardo 1989).

3.2 Clasificación botánica

Todas las especies de plátanos y bananos comerciales pertenecen a la familia Musaceae, del orden Escitamineas. Esta familia se encuentra dividida en tres subfamilias: Musoideae, a la vez se subdivide en dos géneros: Ensete y Musa. El género Musa, esta formado por cuatro secciones Australimusa, Callimusa, Rhodochlamys y Eumusa. De las cuatro la sección Eumusa es la de mayor importancia económica, ya que en ella se incluyen los bananos y los plátanos comestibles (Pardo 1989).

3.3 Descripción botánica

Los bananos y plátanos son plantas herbáceas con pseudo tallos aéreos que se originan de cormos carnosos en los cuales se desarrollan numerosas yemas laterales o hijos. Las hojas tienen una distribución helicoidal y las bases foliares circundan el tallo o corno dando origen al pseudo tallo. La inflorescencia

es terminal y crece a través del centro del pseudo tallo hasta alcanzar la superficie (Soto 1992).

El banano es una hierba perenne (Monocotiledónea) de gran tamaño, con un pseudo tallo que produce un único racimo y luego muere. El tronco es reemplazado por ramificaciones laterales (retoños) que producen un rizoma (cormo) (Pardo 1989).

3.3.1 Sistema Radical

En la germinación de una semilla viable, la raíz primaria es muy pronto reemplazada por un sistema de raíces adventicias. El origen y desarrollo de las raíces adventicias es similar al de las raíces laterales; su origen es endógeno, se inician cerca de los tejidos vasculares y atraviesan todos los tejidos localizados fuera de su punto de origen. Este tipo de raíces pueden generarse en los nudos asociados con las yemas axilares o en forma independiente; también pueden desarrollarse en los entrenudos (Fernández 1985).

En la planta de banano, las raíces poseen forma de cordón y aparecen en grupos de 3 o 4; el diámetro oscila entre 5 y 10 mm y la variación atiende a diferentes tipos clonales, dichas raíces pueden alcanzar una longitud de 5 a 10 m si no son obstaculizadas durante su crecimiento (Fernández 1985).

Las raíces son de crecimiento rápido y muy sensibles al déficit o exceso hídrico, ya que el 65 por ciento de ellas se encuentra en los primeros 30 centímetros del suelo (Soto 1992).

3.3.2 Cormo

Morfológicamente el cormo se define como un tallo que desarrolla hojas en la parte superior y raíces adventicias en la parte inferior o rizomorfo. Los entrenudos son muy cortos por lo que el cormo crece poco en altura sin embargo es grueso y carnoso debido a la gran cantidad de parénquima. Los nudos están muy agrupados y en cada uno de ellos hay una hoja cuya base foliar se extiende lateralmente hasta circundar el cormo (Fernández 1985).

El cormo está constituido en su mayor parte por parénquima amiláceo, se pueden distinguir dos zonas: a) la externa o cortical, que en apariencia, desempeña un papel de protección y b) la parte central o activa de la cual salen el sistema aéreo, el sistema radical y los retoños. En la zona central o interna hay numerosas haces vasculares que por anastomosis (proceso de fusionarse y dividirse de nuevo) sucesivas originan las trazas foliares que atraviesan la corteza y penetran las bases foliares. El sistema vascular se complica aún más por la profusión de haces vasculares que se desarrollan para formar las raíces laterales, cuyo origen endógeno hace que se generen cerca de los haces longitudinales mayores del interior (Fernández 1985).

Un cormo bien desarrollado puede tener de 25 a 40 cm. de diámetro y pesar de 6.9 a 11.5 kg. de acuerdo con el clon y la edad de la planta. Los cormos que se usan para la reproducción en las siembras comerciales tienen un peso que varía de 0.5 a 5 kg (Soto 1992).

3.3.3 Yemas laterales

Los brotes o retoños, mejor conocidos como hijos, se desarrollan a partir de las yemas laterales del cormo, la posición de las yemas en el cormo es una función de la filotaxia de la planta. Se define filotaxia como el patrón de distribución de las hojas sobre el tallo o cormo (Sierra 1993).

En algunos clones de banano el patrón filotáxico común es de 2/5 por ésta razón Langhe (1961) citado por Soto, (1992) propuso un esquema en forma de pentágono para explicar la aparición de los retoños sobre el cormo. Al primer hijo se le llama hijo axial o puntal, el cual no es necesariamente el de características óptimas para una buena producción. No obstante, en la mayoría de los casos el brote axial es el mejor desarrollado y el más prometedor para obtener una fruta de buen tamaño.

El desarrollo de hijos o yemas laterales parece estar influenciado por la dominancia apical de la planta madre y por los hijos ya desarrollados. Son factores importantes la altura de la planta madre, la edad de ésta y el tipo de clon (Soto 1992).

La actividad vegetativa del hijo se correlaciona con el desarrollo de la planta madre. La independencia del hijo aparentemente ocurre cuando después de desarrollar de 7.5 a 12.5 hojas muy reducidas, da origen a una nueva hoja con una lámina foliar cuyo ancho es cercano a los 10 cm (Soto 1992).

3.3.4 Sistema foliar

Las bases foliares son largas, sin lígulas y forman vainas envolventes que se traslapan a lo largo formando el pseudotallo. Los márgenes opuestos de cada base no se yuxtaponen (Fernández 1985).

Las hojas de banano se originan del meristemo apical situado en la parte terminal del cormo. La unión de las vainas foliares constituye lo que se conoce como pseudo tallo. El crecimiento diametral del pseudotallo es de adentro hacia fuera (Fernández 1985).

Aubert y Simmonds citados por Soto (1992), mencionan que el pseudotallo almacena reservas amiláceas e hídricas. Por otra parte permite a la planta alcanzar mayor altura y elevar el nivel de las láminas foliares que captan la luz solar. Una planta adulta de *Musa* puede alcanzar hasta 5 m de altura y 40 cm. de diámetro.

La lámina foliar es dorsiventral y glabra externamente, el limbo se observa como una lámina delgada, muy verde en su cara superior y más o menos glauca en la inferior. Esta surcada por una nervadura estriada formada por las venas mayores que resaltan en la cara adaxial y están espaciadas de 5 a 10 mm; se extienden de la vena media hasta el margen casi perpendicular al eje, hay otras venas menores no tan definidas (Soto 1992).

Las dimensiones de las láminas son muy variables y dependen de la edad y del cultivar de la planta. Generalmente miden entre 0.7 y 1 m. de ancho y entre 2.0 y 4.0 m de largo, con una relación entre ancho y largo para las variedades enanas de 2 metros. La producción de hojas en el punto de crecimiento cesa al

convertirse este punto en un ápice floral; sin embargo las hojas que permanecen dentro del pseudotallo continúan emergiendo a un ritmo reducido (Pardo 1989).

Simmonds (1973) indica que una planta de banano emite de 25 a 35 hojas, con una frecuencia de emisión de una hoja cada siete a diez días en condiciones favorables y que en general una hoja por semana es un buen parámetro como índice de producción.

3.3.5 Inflorescencia

Es una de las fase intermedias del desarrollo fisiológico de la planta de banano, una parte del punto de crecimiento se transforma en una yema floral, para iniciar la inflorescencia. Días después, en una etapa de diferenciación avanzada se observa un tallo o raquis muy pequeño que lo une con el cormo. Cuando la inflorescencia sale por el centro del pseudotallo, puede tener de 5 a 8 cm. de diámetro y es de color blanco. Cuando emerge del mismo y se convierte en raquis externo y/o pinzote se torna de color verde (Simmonds 1973).

Cuando la yema floral sale por la parte superior de la planta, esta comienza a inclinarse como al día 5, al día 7 esta ya esta totalmente inclinada hacia abajo respondiendo a la fuerza de gravedad, al día 8 las brácteas se abren y a los 14 días la inflorescencia queda totalmente expuesta (Simmonds 1973).

3.3.6 Fruto

El desarrollo del fruto o banano es partenocárpico, esto es, sin polinización. Al inicio el único ovario crece en longitud y en diámetro. El tejido del pericarpio que esta sobre los lóculos se invagina sobre los mismos; el eje floral, la placenta y

los septos se dividen mitóticamente y se expanden. Al final toda la cavidad ovárica está completamente obliterada y la porción central del fruto se llenan con tejido carnoso y suave. Los rudimentos seminales no desarrollan semillas. La epidermis del fruto consta de células cuadrangulares, estomas y una bien definida cutícula. Los frutos del banano comestible se desarrollan por partenocarpia vegetativa, los lóculos de los ovarios se llenarán de almidón en un periodo de 8 a 12 semanas y el fruto habrá completado su desarrollo (Soto 1992).

3.4 Ecología del cultivo de banano

El banano es una planta que se desarrolla en condiciones óptimas en las regiones tropicales, que son húmedas y cálidas. Presenta un crecimiento continuo, cuya inflorescencia aparece cuando se detiene la producción de hojas y raíces. Su velocidad de crecimiento es impresionante y ese vigor vegetativo solo puede darse en condiciones ecológicas apropiadas (Sierra 1993).

3.4.1 Distribución geográfica

Las condiciones climáticas para la producción de banano, se ubica entre una latitud de 30 grados norte y 30 grados sur del Ecuador (Sierra 1993).

3.4.2 Altitud

Las plantas de banano muestran un comportamiento botánico y fisiológico diferente para las distintas altitudes, que hacen a veces muy difícil determinar con exactitud las características taxonómicas de un clon determinado.

El crecimiento, desarrollo y duración del ciclo biológico se altera en forma sustancial, más allá de las lógicas variaciones clonales, con las variaciones de altitud entre los 0 y 300 m.s.n.m., donde la temperatura no es limitante en el desarrollo del banano, el régimen de lluvias es el que determina la producción, bajo condiciones de suelos y cultivo apropiados (Sierra 1993).

3.4.3 Precipitación y humedad

La planta de banano, por su estructura botánica, requiere de una gran disponibilidad de humedad permanente en los suelos. Para la obtención de cosechas económicamente rentables, se considera suficiente suministrar de 100 a 180 mm de agua por mes (Soto 1992).

Con base en la consideración anterior, es importante recalcar que existe una gran variedad de condiciones de pluviosidad en que se desarrollan los bananos comerciales, pudiendo variar desde los extremos del litoral subárido de Somalia a las planicies húmedas del Atlántico de Costa Rica y Panamá, donde la precipitación varía entre 2500 mm y 4500 mm al año (Fernández 1985).

3.4.4 Temperatura

La temperatura tiene un efecto preponderante en el desarrollo y crecimiento del banano. Éste requiere temperaturas relativamente altas que varían entre los 21 y los 29.5 °C, con una media de 27 °C. Su mínima absoluta es de 15.6 °C y su máxima de 37.8 °C . Exposiciones a temperaturas mayores o menores causan deterioro en el desarrollo además de daños en la fruta (Ganry, 1973; Vakili 1974) citados por Soto 1992).

3.4.5 Luminosidad

La duración del día es de suma importancia y depende de la latitud, altitud y nubosidad, polvo y cobertura vegetal. El área foliar, ángulo y forma de la hoja, influyen mucho en el aprovechamiento de la luz, especialmente en condiciones competitivas (Soto 1992).

Bajo condiciones de baja luminosidad, el ciclo vegetativo se alarga notablemente y pasa de alrededor de 8.5 meses en plantaciones bien expuestas a la luz hasta 14 meses en plantas que crecen en penumbra (Pardo 1989).

3.4.6 Condiciones edafológicas

Los clones de banano base del comercio mundial exportable, son muy exigentes en suelos por su elevado potencial de productividad y solo producen económicamente en las mejores condiciones, requieren por lo tanto de suelos profundos, bien drenados con buen contenido de nutrimentos bien balanceados. Los suelos más utilizados son los aluviones recientes de Centro América, Colombia, y Ecuador, así como las cenizas volcánicas de las Antillas Francesas y Costa Rica (González 1983).

3.4.6.1 Características físicas

La textura más recomendable para obtener una buena cosecha de banano es la media, desde franco arenoso muy fino hasta franco arcilloso, texturas más livianas o más pesadas pueden provocar problemas de manejo. Los suelos pueden ser de texturas más livianas para favorecer el drenaje, pero sin ser

demasiado como arenas gruesas o gravas que provoque un drenaje excesivo o arcillas pesadas que dificulten el movimiento vertical del agua (Soto 1992).

Los suelos bananeros de alta potencialidad de producción deben presentar un perfil permeable, físicamente bien balanceado hasta una profundidad no menor de 1.2 metros. El perfil de un buen suelo bananero debe estar libre de gravas, piedras y estratos endurecidos que inhiban el desarrollo natural de las raíces. Estos suelos requieren de un alto poder de retención de agua para satisfacer los grandes requerimientos de la planta, pero cuando las aguas son excesivas deben ser bien drenados en todo su perfil, y el agua superficial de las lluvias o de riego debe percolar con algún grado de rapidez sin ser excesivo (Pardo 1989).

3.4.6.2 Características químicas

Las plantas de banano no son muy exigentes en cuanto a acidez o alcalinidad de los suelos y el pH puede oscilar entre 4.5 y 8.0, pero los mejores bananos comerciales se producen bajo condiciones de pH entre 6.0 y 7.5, más ácidos o más alcalinos limitan la normal absorción de algunos nutrientes (Pardo 1989).

3.4.7 Clasificación de los suelos para el cultivo de banano

Los estudios de suelos para el cultivo de banano, deben hacerse a un grado de alto detalle, en unidades no mayores de 5 hectáreas, las cuales se muestrean con el mayor detalle posible, separando los horizontes hasta 1.80 metros de profundidad y algunos casos hasta 2.40 metros, para determinar tablas de agua,

estratos endurecidos, o impermeables, que resultaran determinantes en el trazado técnico de los drenajes (Soto 1992).

A continuación se da la siguiente clasificación de suelos aptos para el cultivo de banano:

A- Tierras aptas para el cultivo económico de banano

Clase I

Estas tierras sólo requieren prácticas simples de drenaje de bajo costo, son fáciles de trabajar y deben fertilizarse en forma conveniente y sistemática para la obtención de altas producciones. Pueden esperarse producciones superiores a 2800 cajas/hectárea/año. Esta clase no presenta restricciones de explotación (Soto 1992).

Son tierras planas, con suelos profundos (mínimo 120 cm. de profundidad) de texturas medias, bien estructurados permeables, fértiles de pH neutro o ligeramente ácido, sin peligros de inundaciones (López y Espinoza 1995).

Clase II

Son semejantes a las anteriores, pero con mayores restricciones especialmente en cuanto a drenajes. Las prácticas de manejo son más costosas y deben ser drenadas concienzudamente. Deben fertilizarse para la obtención de buenas cosechas (Soto 1992).

B- Tierras marginales para el cultivo económico de banano

Clase III

Son tierras que tienen restricciones muy considerables, especialmente en cuanto a drenajes y condiciones físicas y químicas que hacen que su cultivo bajo condiciones naturales produzca cosechas económicamente marginales. Estas tierras si se drenan y fertilizan en forma conveniente, pero a un alto costo, son buenas productoras de banano. Bien drenados puede esperarse una producción semejante a la de las tierras de la clase II (Soto 1992).

C- Tierras no aptas para el cultivo económico de banano

Clase IV

Se agrupan dentro de esta clase, los suelos que tienen restricciones muy grandes en cuanto a drenajes, condiciones químicas o físicas, que aun mejoradas en forma artificial a muy alto costo, la producción resulta marginal o antieconómica, por lo que estas tierras no son recomendables para el cultivo económico de bananos (Soto 1992).

3.4.8 Sistema de renovación en domos para siembra de banano

Este sistema de preparación de terreno consiste en aprovechar el suelo extraído al construir los drenajes terciarios y secundarios para conformar el “domo”. El objetivo es eliminar los empozamientos de aguas superficiales y el uso de gavetas, así como mantener el nivel freático a una profundidad conveniente,

más de 120 cm. Se recomienda construir el domo en suelos arcillosos mal estructurados, que es donde se presentan problemas serios de drenaje superficial. No se recomienda construir domos en suelos muy permeables del tipo arenoso o en suelos de “lomas rojas” ya que estos tienen un buen drenaje natural. Debido a lo anterior es necesario hacer un diagnóstico pormenorizado de los perfiles de suelo o minicalcatas previo a la preparación de suelo (Bolaños 2003).

La siembra en domos es una práctica poco explotada en la producción bananera, hace unos pocos años se empezó a tener algunas experiencias con este tipo de siembra, varias Compañías Bananeras se han dado a la tarea de realizar siembras bajo este sistema de trabajo. Se ha ido experimentando sobre las longitudes y pendientes idóneas para la siembra, lo que si hay que tener presente es que debe realizarse un estudio detallado de las condiciones de suelo, para determinar el espaciamiento entre drenajes terciarios y por ende el ancho de los domos, al inicio se trabajaron espaciamiento entre 30 y 40 metros entre terciarios, con el inconveniente que se disponía de muy poco material para la conformación del domo, además de que no se lograba el objetivo de la pendiente deseada, además que con el tiempo era necesario crear otras estructuras de drenajes dentro del domo lo que incrementa los costos de operación y le resta área efectiva al domo. En posteriores renovaciones se acortó la distancia entre terciarios, dejándolos entre 15 a 20 metros lo cual vino a resolver gran parte de los problemas presentados anteriormente, se contó con bastante tierra para la conformación del domo, no se necesitaron otros tipos de estructuras, por lo cual no se reduce el área efectiva (Rodríguez 2005).

4. MATERIALES Y METODOS

4.1 Ubicación

El trabajo se realizó en el Cantón de Guácimo, en la finca Triple Tres, propiedad de la Compañía Bananera Atlántica (COBAL) entre el año 2004 y 2005.

La finca se encuentra localizada cerca del poblado de San Luis, Cantón VI Guácimo, Provincia de Limón. Esta enmarcada entre las coordenadas planas ²48 a ²46 y ⁵72 a ⁵76, hoja cartográfica: Guácimo, escala 1 : 50 000.

La superficie cultivada de la finca es de 240.02 hectáreas. La altura sobre el nivel del mar, varía entre 40 y 50 metros aproximadamente. Puede considerarse de topografía plana a casi plana, con pendientes que varían generalmente entre 0 - 2 % en el sentido este - oeste.

4.2 Descripción de la Zona

Geomorfológicamente la zona bajo estudio puede considerarse como de llanura aluvial, constituida por deposiciones de materiales heterogéneos provenientes del río Guácimo y sus afluentes e influenciados por el piedemonte del Atlántico. El suelo se clasifica como Inceptisol Tepic Dystropepts, de texturas francas a franco arenosas, con drenaje interno de bueno a excesivo en algunas áreas.

La precipitación promedio es de 4560 mm. anuales y una temperatura media de 26.2 °C (Estación Metereológica Los Diamantes).

4.3 Periodo de Trabajo de Campo

El periodo abarcó desde la semana uno del 2004 hasta la semana dos del 2005, se incluye el periodo desde que se dejó de embolsar la plantación vieja hasta que se embolsó la primera generación de la plantación nueva.

4.4 Material de Siembra

La siembra nueva se realizó con plantas in vitro (semilla meristemática) del clon "Williams" proporcionada por los Laboratorios de Cristal Vitro (Figura 1). El área sembrada constó de 50 hectáreas aproximadamente, la siembra se realizó con el método de siembra del tres bolillo o pata de gallina con una distancia entre plantas de 2.22 metros y 2.57 metros entre las hileras, con una densidad de población de 1780 plantas/hectárea.



Figura 1. Plantas reproducidas en Laboratorio por procesos de Meristemo Clon denominado "Williams".

4.5 Descripción de actividades Culturales

El trabajo de renovación se realizó en una área de 50 hectáreas que estaban en producción con plantación establecida (Figura 2). En esta área se identificaron varios parámetros que justifican la renovación total de la plantación ellos son:

- a- Material de siembra, variedad Valery de porte alto y baja producción
- b- Una baja producción, menos de 2100 cajas/ha/año.
- c- Altos costos de operativos. (Construcción de drenajes, resiembra, apuntala, embolse, deshija).
- d- Densidad de siembra, con poblaciones inferiores a 1350 plantas por hectárea.
- e- Red de drenajes inoperantes que quita mucho espacio al área de siembra.

Esto generó plantaciones con bajas poblaciones y baja productividad. Además de ser una plantación con más de 35 años de sembrada, en base a estas razones se tomó la decisión de renovar esas áreas.

4.5.1 Suspensión de Embolse

El embolse se suspendió en la semana uno del año 2004, se realizó un desmane profundo de falsa + 4 en frutas pequeñas y falsa +5 en las más grandes tratando que quedaran frutas de por lo menos 5 manos.



Figura 2. Plantación de banano apta para renovar. Finca Triple Tres.

4.5.2 Recuperación de Cosecha

Para la semana doce con este patrón de desmane y precortando a un grado más bajo de lo normal (40/32 de pulgada en la mano apical) se logró cortar el 100% de la fruta de estas áreas de renovación.

4.5.3 Eliminación de la Plantación

Para la semana trece se inició la eliminación de la plantación inyectando al pseudotallo, con una solución de glifosato al 5% de producto comercial, aplicando 5 ml de la solución a la planta madre e igual dosis a los hijos superiores a un metro. Para esto se utilizó un vacunador automático “colibrí” equipo veterinario

marca LHAURA, con una aguja, especial para el tratamiento de la mastitis, de cinco centímetros de largo.

Dos semanas después de inyectado el glifosato, la unidad de producción se encontraba amarillenta y en proceso de descomposición. En este momento se procedió a cortar la unidad y picarla en trozos no superiores a 50 cm, para acelerar la descomposición del mismo, fue el objetivo primordial de esta labor, debido a que todo este material vegetativo queda enterrado.

4.5.4 Nivelación del terreno

La nivelación consistió en barrer y nivelar el terreno, tapando todas las estructuras de la red de drenajes que no eran necesarias, según los estudios realizados por el personal de ingeniería de la empresa.

4.5.5 Confección de Drenajes Secundarios y Terciarios

Terminada la labor de nivelación se procedió a realizar los drenajes terciarios ya que los secundarios siguen siendo funcionales, sólo en caso necesarios se trabaja en éstos, rectificando o destaponándolos manualmente.

Los drenajes terciarios se realizaron a un distanciamiento de 16 y 18 metros, y una profundidad de 1.20 metros aproximadamente, de aquí se obtiene parte del material para confeccionar el domo. Esto se realizó con una draga 200, y un balde especial para este tipo de trabajo.

4.5.6 Confección de Domos

Una vez que se realizó el canal terciario se procedió a confeccionar el domo o semidomo levantando la parte central entre terciario y terciario, dándole una forma de cúpula, de tal manera que la parte central está más levantada y desciende la altura hacia los terciarios. Las dimensiones de los domos es de 16 y 18 metros de ancho por 50 metros de largo aproximadamente, la parte central del domo esta levantada 0.64 metros de los bordes, con una pendiente del 11%.

Este trabajo se hace con el mismo equipo citado anteriormente.

4.5.6.1 Aplicación de Enmiendas

Para esta renovación se aplicaron manualmente 4 toneladas de carbonato de calcio (CaCO_3) por hectárea, como enmiendas aplicando 2 toneladas una vez que se confeccionaron los terciarios y 2 toneladas más una vez que estuvo listo el domo.

4.5.7 Etapa de Siembra

La siembra se inició a partir de la semana veintitrés una vez que los domos estuvieron listos y se había aplicado las 4 toneladas de enmienda.

4.5.7.1 Determinación de Sistema de Siembra

La siembra se realizó con la variedad "Williams" y a una densidad de 1780 plantas por hectárea, con distancias de 2.22 metros entre plantas y 2.57 metros entre hileras, para tal efecto se utilizó el sistema de siembra del tresbolillo.

Las plantas fueron proporcionadas por la empresa Cristal Vitro quién reprodujo por medio de laboratorio los meristemas. Estos permanecieron cerca de 8 semanas en vivero, mientras alcanzaban el tamaño y grosor adecuado, el costo unitario fue de \$0,55 puesto en finca, y el costo de siembra fue de \$ 0,17 (Tasa de cambio I US \$ = ¢ 395.15 enero 2004).

4.5.7.2 Hoyado

Para la confección de los hoyos o huecos para la siembra, se partió primero de marcar el derrotero, como se le llama a las cuerdas guías para realizar la siembra. Se tuvo presente que la siembra es por domo, en cada uno y dependiendo del espaciamiento entre los drenajes hay diferente cantidad de hileras. En este proyecto se trabajó con un distanciamiento tal que en cada domo hubo 6 hileras aproximadamente.

Se respetaron algunas medidas, para una adecuada siembra, como son 1.5 metros del centro del cable hacia el drenaje secundario, esto representa 30 cm del pie de la torre, además se debe sembrar la primera hilera distanciada a 80 cm del canal terciario, esto para evitar dañar la estructura y evitar volcamiento de la unidad de producción.

4.5.8 Prácticas Culturales de Pre-producción

4.5.8.1 Riego

Debido a las condiciones de tiempo en ocasiones fue necesario aplicar riego a las plántulas para asegurar su supervivencia, aplicando con bomba de

espalda dos veces al día, en la mañana y en la tarde medio litro de agua, fue necesario después de que se presentó una sequía de por lo menos 4 días.

4.5.8.2 Fertilización

La fertilización se realizó manualmente cada semana desde la siembra hasta la semana catorce, luego en la semana décimo sexta después de la siembra se incorporó al programa de la finca. La fertilización foliar se realizó dos veces por semana con nitrato de potasio (13-0-46) en dosis de 480 g/bomba de 16 litros. Es decir 30 g/l, además dos veces por semana en mezcla con el nitrato de potasio se aplicó nitrato de zinc (7-0-0-15 Zn) en dosis de 0.5 ml/l, lo que equivale a 8 ml por bomba de 16 litros.

4.5.8.3 Control Químico de Sigatoka

El control químico se realizó durante las primeras 6 semanas con bomba manual de manera terrestre, el fungicida a aplicar fue Mancozeb (Dithane®), después de este período la aplicación se hizo vía aérea, el programa se basa en productos protectantes. Después de la semana décimo octava, cuando la plantación se acercó a la etapa de la parición y dependiendo de las condiciones climatológicas y a los grados de infección por Sigatoka Negra se aplicaron productos de acción sistémica como Sicosin® o Calixin®.

4.5.8.4 Control Manual de Sigatoka

El control manual de la enfermedad se realizó cortando con un cuchillo las partes infectadas con la enfermedad, tratando de conservar la mayor cantidad de

hojas posibles. Las hojas agobiadas son eliminadas por completo. Este control se realizó periódicamente durante todo el estudio.

4.5.8.5 Control de Malezas

El control de malezas se realizó en forma manual combinando las rodajas y las chapias, periódicamente durante todo el estudio.

a- Rodajas

Se rodajearon las plántulas, realizando 4 ciclos, el primero a las 2 semanas después de la siembra, los otros 3 ciclos se realizan a intervalos de quince días durante todo el estudio.

b- Chapeas

Se realizaron 4 ciclos de chapeas, una semana después de las rodajas, por lo que el primer ciclo se realizó a la tercera semana después de la siembra, y la última a la novena semana de sembrado.

c- Control Químico

En la semana décimo primera se inició la aplicación de control químico, aplicando el herbicida Finale® (Glufosinato de amonio), el cual actúa por contacto y que no causa daño al cultivo de banano, además se aplicó con campanola, cuidando de no aplicar la planta de banano. En la semana 15 se aplicó otro ciclo y en la semana 19 el último ciclo de Finale®. Después se inició con la aplicación de Glifosato (Ranger Plus®) en ciclos cada 6 semanas, por lo que se aplicaron 4 ciclos hasta que se inició la cosecha.

4.5.8.6 Deshija

Se realizaron durante el estudio 4 ciclos de deshija la primera a la semana 11 después de la siembra, la segunda a las 14 semanas; la tercera a la semana 17 y la cuarta se realizó en la semana 21, o cuando empezó la etapa de la parición.

4.5.8.7 Mantenimiento de drenajes

La chapea de drenajes se realizó en ciclos cada 6 semanas, al igual que la destaponas (que consiste el limpiar cualquier desprendimiento de tierra sobre el drenaje), se realizaron 6 ciclos hasta que inició la cosecha. En esta labor debido al sistema de domos el mantenimiento es de bajo costo.

4.5.9 Estimación de Costos mano de obra e insumos

Para cada una de las labores realizadas se presenta un cuadro con los costos de mano de obra y materiales necesarios, además una descripción de la forma de realizar las labores culturales en el campo.

5. RESULTADOS Y DISCUSION

Para la renovación de las 50 hectáreas de esta finca se mencionan las siguientes actividades realizadas.

5.1 Programación cronológica de renovación de una plantación

Se estableció un programa de trabajo para realizar, la renovación donde se indicaron las actividades que se realizaron por semana (Cuadro 1).

Cuadro 1. Cronograma de actividades, renovación de 50 hectáreas finca Triple Tres. Guácimo, Limón 2005.

ACTIVIDADES / SEMANA	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	1										
RECAVA DE PRIMARIOS	X	X	X																																																	
BAJAR Y PONER CABLE VIA			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																						
CONSTRUCCION DE TERCARIOS						X	X	X	X	X	X																																									
CONSTRUCCION DE DOMOS						X	X	X	X	X	X																																									
SIEMBRA										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																
MANTENIMIENTO																																																				
CHAFIA											X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
RODAJA											X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
FERTILIZACION SUELO											X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
FERTILIZACION FOLIAR											X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
DESHOJA (Desbajar)											X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
1- DESHOJA (Punto de crecimiento)																							X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
2- DESHOJA																																																				
DESHOJA DEFINITIVA																																																				
APUNTALA Y EMBOLSE																																																				
COSECHA																																																				

Se debe realizar una programación de las labores para poder sembrar en una época oportuna y lograr tener producción en el primer semestre del año, donde se logran mejores precios en el mercado.

Se debe tener en cuenta todas las labores previas a la siembra y el tiempo necesario para ejecutarlas, para que llegada la hora de que los meristemas estén listos, sembrarlos sin demora ya que sembrar plantas muy viejas, nos puede causar problemas de aclimatación en el campo, y que se aumente la mortalidad de plantas.

5.2 Análisis de costos por labor, necesarios para una renovación

Este análisis esta desglosado en los siguientes puntos:

5.2.1 Erradicación de plantación vieja

Para la erradicación de la plantación existente se utilizó el herbicida Ranger® (Glifosato 32.5%) a una concentración del 5% inyectando 5 ml por planta. Con ésta concentración se obtuvieron 20 litros de solución por litro de producto comercial, lo que con un litro se inyectaron 4.000 plantas, siendo el rendimiento en campo de un litro de producto comercial por hectárea. Las poblaciones en banano son de 1500 plantas por hectárea, y fue necesario inyectar los hijos superiores a un metro.

Los resultados de la erradicación de la plantación se presentan en el Cuadro 2 y 3.

Cuadro 2. Costos por hectárea de inyección de plantas de banano con Ranger, para su erradicación, dentro del proyecto de Renovación de 50 hectáreas, en Finca Triple Tres. Guácimo, Limón 2005.

DESCRIPCION	DOSIS/RENDIMIENTO	CANTIDAD/HA	COSTO/HA
Ranger® (Glifosato 32.5%)	5 cc por planta madre 5 cc hijo > 1 metro	1 Litro	\$ 4.50
Mano de Obra	8 horas/jornal	1 Jornales	\$ 17.00
TOTAL			\$ 21.50

Tasa de cambio | US \$ = ¢ 395.15 enero 2004.

A los dos semanas después de inyectadas las plantas de banano se procedió a cortarlas a ras del suelo y picarlas para acelerar el proceso de descomposición.

Cuadro 3. Costos por hectárea de volteo y pica de las plantas de banano, dentro del proyecto de Renovación de 50 hectáreas, en Finca Triple Tres Guácimo, Limón, 2005.

DESCRIPCION	DOSIS/RENDIMIENTO	CANTIDAD/HA	COSTO/HA
Materiales	Machete, lima	1 unid	\$ 3.72
Mano de Obra	8 horas/jornal	4 Jornales	\$ 68.00
TOTAL			\$ 71.72

Tasa de cambio | US \$ = ¢ 395.15 enero 2004.

Los rendimientos de la labor de volteo y pica de plantas de banano son de 2500 metros cuadrados por jornal de 8 horas por lo que es necesario cuatro jornales por hectárea, para realizar una buena labor, los trozos deben ser de 40 centímetros de largo y partirse luego longitudinalmente.

5.2.2 Nivelación del terreno

La nivelación del terreno es una labor que se realizó con draga en las renovaciones en Finca Triple Tres, y es parte de la conformación del domo. La maquinaria primero niveló el terreno enterrando todo el material vegetativo, posteriormente confeccionó las estructuras de drenajes terciario y por último conformó los domos.

En la Figura 3 se muestra un drenaje terciario que se construyen con un distanciamiento de 16 metros y van perpendiculares a los drenajes secundarios, el material que se extrae de estos se usa para la conformación de los domos.



Figura 3. Detalle de drenaje terciario en el Proyecto de Renovación de finca Triple Tres. 2005.



Figura 4. Vista panorámica de un drenaje secundario en el Proyecto de Renovación de finca Triple Tres. 2005.

El drenaje secundario que se muestra en la Figura 4, solo se le dió el mantenimiento de destapona, chapea y alguna recava si fuera necesario. En el establecimiento de este trabajo de campo no se construyeron canales de este tipo debido a que aumentarían los costos de la renovación, aproximadamente en \$ 102 por hectárea.

5.2.4 Confección de Domos

Los domos consisten en una estructura con forma de cúpula donde el centro está más alto que las orillas, las medidas oscilan entre 41 cm. a 64 cm. de altura con una pendiente entre 7% y 11%, Figuras 5 y 6.

Estos se diseñaron a un espaciamiento de 16 metros entre terciario y terciario, por lo que una hectárea esta formada por 12 domos, los costos de la conformación de los domos por hectárea fué \$ 657.48 (Cuadro 4).



Figura 5. Estructura de Domo construido para siembra en el Proyecto de Renovación de finca Triple Tres 2005.

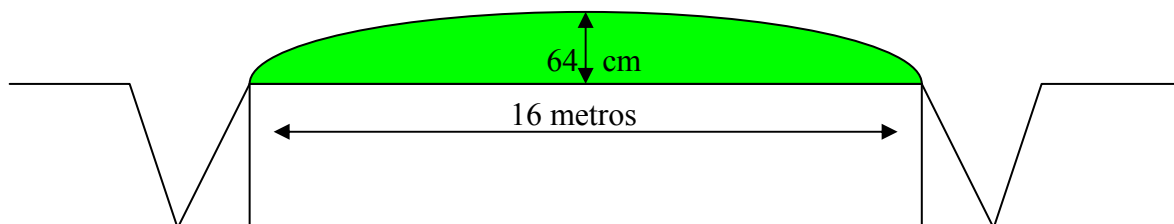


Figura 6. Corte vertical de sistema de siembra en Domos.

5.2.4.1 Aplicación de Enmiendas

La aplicación de enmiendas se hizo con el objetivo de mejorar las condiciones de acidez del suelo. Para esta renovación se aplicaron cuatro toneladas de Carbonato de Calcio (CaCO_3), de forma fraccionada aplicando dos toneladas por hectárea una vez que se confeccionaron los drenajes terciarios, y las otras dos toneladas por hectárea sobre el domo ya conformado.

Anteriormente cuando se renovaba un área de cultivo se aplicaba toda la enmienda una vez que se nivelaba el terreno y en otras ocasiones cuando se volteaba la plantación, pero con estas prácticas la enmienda quedaba en estratos muy profundos y no se lograba mejorar el suelo en las capas superficiales, debido a esto se decidió fraccionarla y aplicarla en la manera que una parte queda enterrada y la otra superficial. Los costos de esta labor se detallan en el Cuadro 5 y se muestran en la Figura 7.

Cuadro 5. Costos de aplicación de Carbonato de calcio a razón de cuatro toneladas por hectárea. Renovación de 50 hectáreas, en Finca Triple Tres. Guácimo, Limón 2005.

DESCRIPCION	DOSIS/RENDIMIENTO	CANTIDAD/HA	COSTO/HA
CaCO₃	4 toneladas	4.000 Kilos	\$ 200
Mano de Obra	1.5 hectáreas	\$ 20.4 Dólares	\$ 40.8
TOTAL			\$ 240.8

Tasa de cambio | US \$ = ¢ 395.15 enero 2004.



Figura 7. Aplicación de Carbonato de Calcio sobre el domo en el Proyecto de Renovación de finca Triple Tres 2005.

5.2.5 Etapa de Siembra

La siembra se inició según lo programado en la semana veintitrés, las plantas se trasladaron desde el vivero hacia el campo. El traslado se hace en “angarillas” construidas especialmente para este fin, están hechas de recipientes de plástico, las cuales se sujetan con mecate a las rolas, en cada una se colocan entre quince a veinte plantas y se halan en grupos de ocho “angarillas”. En la figura 8 se muestra el traslado de las semillas o plantas de meristemos del vivero a la finca.



Figura 8. Plantas de meristemos variedad Williams. Transporte del material de siembra a través de angarillas. Proyecto de Renovación de finca Triple Tres. 2005.

Las plantas se cargan en angarillas para ser debidamente trasladadas al sitio exacto de siembra (Figura 8). El material debe manejarse con mucho cuidado para evitar provocar estrés en las plantas, lo cual afectará su desarrollo posterior.

Los costos por concepto de compra y siembra de meristemos se muestran en el Cuadro 6.

Cuadro 6. Costos de compra de meristemos y siembra de plantas en el campo Renovación de 50 hectáreas, en Finca Triple Tres. Guácimo, Limón 2005.

DESCRIPCION	COSTO UNITARIO	CANTIDAD/HA	COSTO/HA
Plantas (Meristemos)	\$ 0.55	1800	\$ 990
Siembra	\$ 0.17	1800	\$ 306
TOTAL			\$ 1296

Tasa de cambio | US \$ = ¢ 395.15 enero 2004.

La siembra de las plantas se paga por contrato, la unidad vale \$ 0.17, y comprende varias labores que deben realizarse para una adecuada siembra (Figuras 9 y 10).

Estan labores son:

- A- Derrotero y marcada
- B- Apertura de hoyos o huecos
- C- Aplicación de fertilizante
- D- Transporte desde la planta hasta el lugar de siembra
- E- Siembra



Figura 9. Procesos que comprende la siembra puntos A estaquillado; B confección de huecos; C incorporación de fertilizante, D. transporte. Proyecto de Renovación de finca Triple Tres. 2005.

El proceso final es la colocación de la planta en el hueco y tapado de la misma, en la Figura 10 se muestra como se debe proceder para sembrar cada una de las plantas.

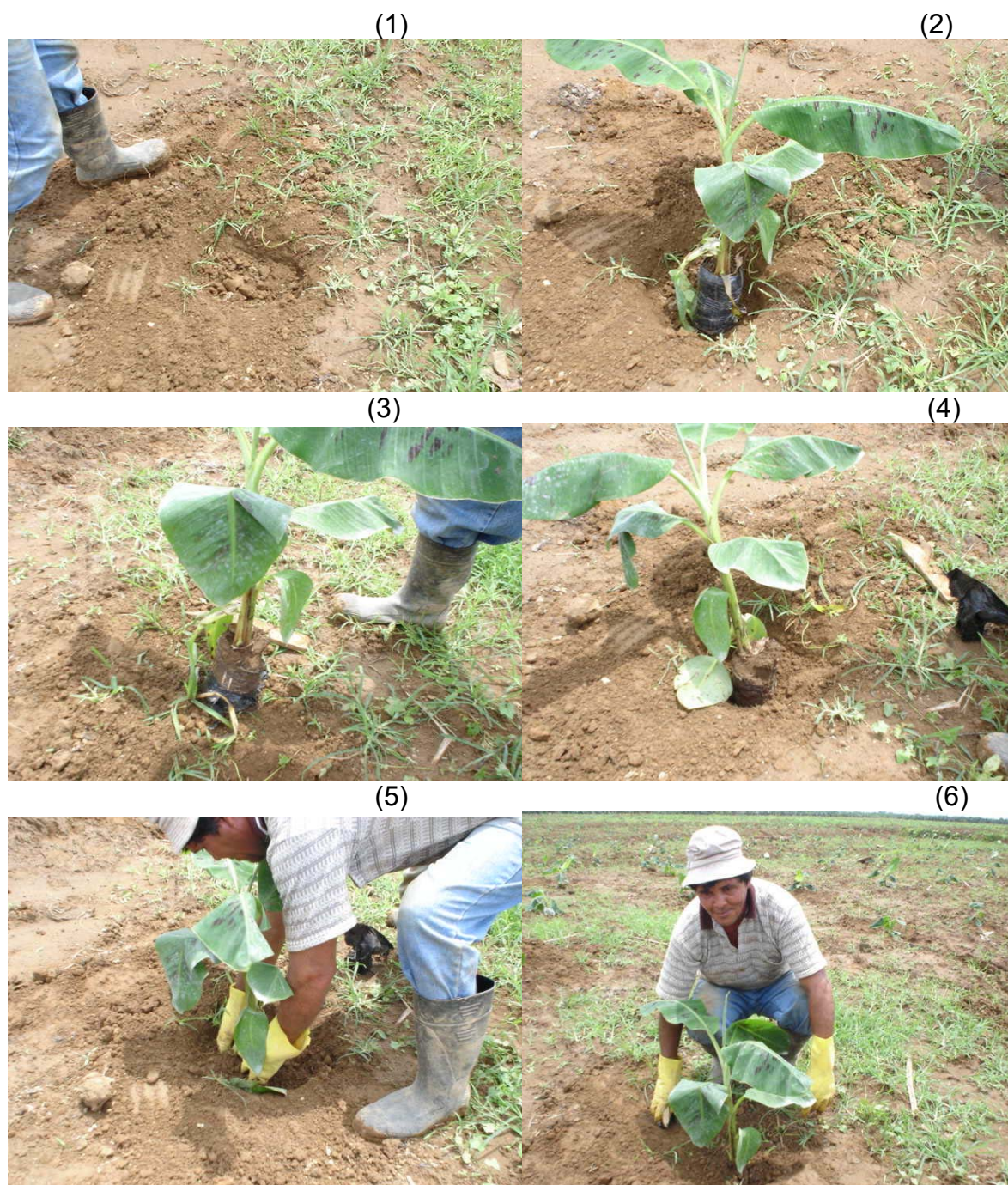


Figura 10. Proceso secuencial de siembra Proyecto de Renovación de finca Triple Tres. 2005.

5.2.6 Prácticas Culturales de Pre-producción

5.2.6.1 Riego

Por las condiciones y estado de las plantas y el estrés sufrido de haber pasado de un vivero donde las condiciones son controladas en cierto grado y pasar al campo abierto, las plántulas son muy susceptibles a las condiciones del tiempo, por lo cual se hace necesario contar con un sistema de riego para las primeras semanas después de sembrado.

El riego de ser necesario se puede hacer con un sistema de riego fijo que se establece en los domos y se mantiene hasta que las plantas no necesiten de éste. Otra forma y la más factible económicamente es establecer tanques móviles o tanquetas en el campo (Figura 11) llenos de agua y que se pueden llenar con una bomba de algún río o quebrada o llevarla de la planta empacadora, para lo cual se debe disponer de un jornal diario cada tres hectáreas por día.

Los costos de riego se muestran en el Cuadro 7.

Cuadro 7. Costos de riego de plantación de banano dos semanas de siembra Renovación de 50 hectáreas, en Finca Triple Tres. Guácimo, Limón 2005.

DESCRIPCION	COSTO UNITARIO	CANTIDAD/HA	COSTO/HA
Bomba Carpi	\$ 60	0.33	\$ 19.80
Tanque	\$ 80	0.25	\$ 20.00
Riego (Mano Obra)	\$ 186.66	0.33	\$ 61.70
TOTAL			\$ 101.50

Tasa de cambio | US \$ = ¢ 395.15 enero 2004, 1 jornal 8 horas ¢ 3460 más cargas sociales con un 53%.



Figura 11. Tanques para riego dispuestos en varios puntos del cable Proyecto de Renovación de finca Triple Tres. 2005.

5.2.6.2 Fertilización

La fertilización de la siembra nueva se realizó cada dos semanas con las fórmulas que se presentan en el Cuadro 8.

Cuadro 8. Programa de fertilización bisemanal de áreas de siembra nueva o Renovación de plantaciones de banano Renovación de 50 hectáreas, en Finca Triple Tres. Guácimo, Limón 2005.

SEMANAS DE SEMBRADO	N	P2O5	K2O	MgO	S	KG/HA	G/PLAN TA	NUM SACOS	N	P2O5	K2O	S
1	27,0				8.3	90	50	2	24			7.5
2	13,5	34.5	15	(DAP)		100	55	2	14	35	15	
3												
4	27				8.3	90	50	2	24			7.5
5												
6	27				8.3	90	50	2	24			7.5
7												
8	27				8.3	90	50	2	24			7.5
9												
10	13,5	34.5	15	(DAP)		200	111	2	27	69	30	
11												
12	27				8.3	200	100	2	54			17
13												
14	15	3	28.0			200	100	2	30	6	56	6
15												
16	normal de la finca			9 ciclos			90-110					
Total									222	110	101	52.5

Este programa se basó en fórmulas altas en nitrógeno como es la 27-0-0 o nutrasul en los ciclos 1, 3, 4, 5, 7, y otra fórmula alta en fósforo como la 13.5-34.5-15, en los ciclos 2 y 6, y cuando la plantación se acerca a la parición de 6 a 8 semanas antes de esta se aplica una fórmula alta en potasio como la 15-3-28, ciclo número 8, después de esta aplicación se incorpora al programa normal de la finca. Durante todo el periodo que comprende 16 semanas después de sembrado se aplicaron fertilizantes foliares dos veces por semana, con nitrato de potasio (13-0-46) en dosis de 480 gramos por bomba de 16 litros, agregándosele además, nitrato de zinc (7-0-0-15 Zn) en dosis de 8 cc por bomba, hay que tener cuidado de

no provocar quema en las plántulas por lo que éstas solo deben ser rociadas de manera rápida.

Existe además otro programa de fertilización alterno que en algunas ocasiones ha sido utilizado en renovaciones el cual se presenta en el Cuadro 9.

Cuadro 9. Programa de fertilización semanal de áreas de siembra nueva o renovación de plantaciones de banano Renovación de 50 hectáreas, en Finca Triple Tres. Guácimo, Limón 2005.

SEMANA	PROGRAMA FORMULA	GRAMOS / PLANTA	SEMANAS DE SEMBRADO														
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
1	27-0-0-8,3 S	60	X														
2	27-0-0-8,3 S	60		X													
3	9-23-30	95			X												
4	27-0-0-8,3 S	60				X											
5	27-0-0-8,3 S	60					X										
6	9-23-30	95						X									
7	27-0-0-8,3 S	60							X								
8	27-0-0-8,3 S	60								X							
9	9-23-30	100									X						
10	27-0-0-8,3 S	60										X					
11	19.2-2-20-0.2 B-0,5 Zn-2,7 S	110											X				
12	9-23-30	100													X		
13	15.5-2-26.6-0.2 B-0,5 Zn-2,7 S	100														X	
14	27-0-0-8,3 S	60															X
15	Programa de la Finca																

Este programa al igual que el anterior utiliza formulaciones similares, primero altas en nitrógeno, los dos primero ciclos con 27-0-0 o Nutrasul, en el tercer ciclo con una fórmula alta en fósforo y potasio como la 9-23-30, y de manera simultánea utiliza este patrón por 3 períodos, hasta que en los ciclos once y trece cambia el nutrasul (27-0-0) por una fórmula alta en potasio como 19.2-2-20-0.2B-0.5Zn-2.7S o la 15.5-2-26-0.2B-0.5Zn-2.7S; este programa es semanal por lo que el costo de la mano de obra se duplica prácticamente. El costo del fertilizante también se duplica y los resultados en la producción son muy similares en la primera generación, por lo que se utiliza más las aplicaciones bisemanales de fertilizante.

Cada ciclo de fertilizante tiene un costo de \$ 50 por hectárea aproximadamente con algunas variaciones dependiendo del material fertilizante a usar y las dosis a aplicar; en plantación comercial se aplica generalmente de 3 a 3,5 onzas (90 a 110 gr.) por planta, en renovación se aplicó algunos ciclos a dosis más bajas debido al tamaño de la planta o al tipo de material fertilizante básicamente. En el Cuadro 10 se muestra los costos de las aplicaciones bisemanales.

Cuadro 10. Costo de Programa de fertilización bisemanal de áreas de siembra nueva de plantaciones de banano Renovación de 50 hectáreas, en Finca Triple Tres. Guácimo, Limón 2005.

SEMANAS DE SEMBRADO	N	P2O5	K2O	MgO	B	Zn	S	KG/HA	G/PLAN TA	COSTO				
										Kg unitario	saco	Material / Ha	Mano Obra	Total
1	27,0						8.3	90	50	0,252	12,6	22,68	4,53	27,21
2	13,5	34.5	15	(DAP)				100	55	0,254	12,7	25,15	4,53	29,68
3														
4	27						8.3	90	50	0,252	12,6	22,68	4,53	27,21
5														-
6	27						8.3	90	50	0,252	12,6	22,68	4,53	27,21
7														-
8	27						8.3	90	50	0,252	12,6	22,68	4,53	27,21
9														-
10	13,5	34.5	15	(DAP)				200	111	0,254	12,7	50,75	4,87	55,61
11														-
12	27						8.3	200	100	0,252	12,6	45,36	4,87	50,23
13														-
14	15	3	28.0					200	100	0,261	13,1	46,98	4,87	51,85
15														-
Sub total												258,96	37,25	296,20
16	normal de la finca			9 ciclos a \$ 50 cada uno					90-110			406,17	43,83	450,00
Total												665,13	81,08	746,20

Tasa de cambio | US \$ = ¢ 395.15 enero 2004.

Al costo de los ciclos bisemanales se le suman los ciclos que se aplican a partir de la semana 16 hasta la cosecha en la semana 40, las aplicaciones se hicieron cada tres semanas por lo que se necesitaron 9 ciclos más de fertilizante a \$ 50 cada uno, dando un total de \$ 450, por lo que el costo total de fertilización para las áreas de renovación fue \$ 746.20 /ha aproximadamente.

5.2.6.3 Control de Sigatoka

El control de la enfermedad causada por el hongo *Mycosphaerella musicola* más conocida como Sigatoka Negra se realizó durante las primeras 6 semanas por medio terrestre, con preparaciones de productos fungicidas de acción protectora como es el caso del Dithane® M 45 (Mancozeb). Luego se procedió a aplicaciones áreas para lo cual se estableció un programa de aplicación de fungicidas de contacto y sistémicos; los productos de contacto se aplican en ciclos de cada 5 o 7 días, mientras que los sistémicos se aplican a intervalos o ciclos que oscilan entre 10 a 12 días. El costo de un programa adecuado para el control de la enfermedad oscila alrededor de \$ 830 /ha hasta la parición.

5.2.6.4 Deshoja

También se realizó la deshoja o desbajera, que consiste en cortar las hojas viejas que se encuentran agobiadas o amarillentas o las secciones de éstas que están dañadas. El rendimiento de una persona realizando esta labor fue de 4 hectáreas en un jornal de 8 horas (Cuadro 11).

Los costos están calculados hasta la semana 40 después de la siembra que fue el tiempo para entrar a cosechar las áreas nuevas, esto corresponde a lo que se llama “Mantenimiento hasta la cosecha” que es lo que se considera necesario de invertir en las renovaciones, después de esto todos los costos entran a lo que se denomina mantenimiento de finca.

Cuadro 11. Costos labor de deshoja o desbajera Renovación de 50 hectáreas de banano, en Finca Triple Tres. Guácimo, Limón 2005.

DESCRIPCION	COSTO UNITARIO	CANTIDAD/HA	COSTO/HA
Material(curvo)	\$ 2.45	1	\$ 2.45
(Mano de Obra)	\$ 13.40	1/4	\$ 134.00
TOTAL			\$ 136.45

Tasa de cambio | US \$ = ¢ 395.15 enero 2004.

5.2.6.5 Control de Malezas

El control de malezas en plantaciones nuevas o renovadas se realizó de manera manual por medio de rodajas (Figura 12), y chapeas (Figura 13), ya que la utilización de herbicidas en los primeros estadios de la plantación no es recomendable por la susceptibilidad de las plantas. Se inicio con rodajas a las plantas a 2 semanas de sembrado y una semanas después se chapeó el resto del área. Los costos de esta labor se presentan en el Cuadro 12.

Cuadro 12. Costos de control de malezas manual .Renovación de 50 hectáreas de banano, en Finca Triple Tres. Guácimo, Limón. 2005.

DESCRIPCION	COSTO UNID	CICLOS	CANTIDAD/HA	COSTO/HA
Rodajas	\$ 0,0167	4	1800	\$ 120.80
Chapia	\$ 41.95	4	1	\$ 167.77
TOTAL				\$ 288.57

Tasa de cambio | US \$ = ¢ 395.15 enero 2004.



Figura 12. Rodaja Control manual de malezas, en el Proyecto de Renovación, finca TripleTres. 2005.



Figura 13. Chapea de Área. Control manual de malezas en el Proyecto de Renovación, finca Triple Tres. 2005.

El control con productos químicos se inició en la semana 11, cuando las plantas ya estaban bien adaptadas y tenían un buen tamaño, y se puede trabajar bien con productos químicos. Las aplicaciones se iniciaron con el herbicida de contacto Finale® (Glufosinato de amonio) el cual da un excelente resultado en el control de malezas, utilizando un litro por hectárea, el producto es de un precio alto, por lo cual sólo se aplicaron tres ciclos con este producto el primer ciclo en semana once, en la quince y el último en la diecinueve. Luego se aplicó glifosato (Ranger®) a un litro por hectárea en ciclos cada seis semanas, por lo que se aplicaron cuatro ciclos a semana cuarenta y uno, se inició en semana veinte y tres, luego en la veinte y nueve, seguido en la treinta y cinco, y por último en la semana cuarenta y uno. Los costos de control químico se muestran en el Cuadro 13.

Cuadro 13. Costos de control de químico de malezas Renovación de 50 hectáreas, en Finca Triple Tres. Guácimo, Limón 2005.

DESCRIPCION	COSTO UNID	CICLOS	LITRO/HA	COSTO/HA
Finale®	\$ 24.50	3	1	\$ 73.50
Ranger®	\$ 8.95	4	1	\$ 35.80
Mano Obra	\$ 5.03	7		\$ 35.21
TOTAL				\$ 144.51

Tasa de cambio | US \$ = ₡ 395.15 enero 2004.

El control de maleza representó un costo elevado en las renovaciones debido a que es un área muy expuesta y abierta donde las malezas no tienen una fuerte competencia y se desarrollan aceleradamente, además por la intensidad de las fertilizaciones tanto al suelo como el follaje, mucho de este es utilizado por las malezas. Mientras que en una plantación establecida anualmente se invierte en el control de malezas alrededor de \$ 110 a \$ 120 ha/Año, en una renovación se necesitó \$ 433.08 ha/año.

5.2.6.6 Deshija

Esta es una de las labores más delicadas de una plantación de banano ya sea siembra nueva o área establecida, ya que de aquí depende la producción futura de las siguientes generaciones, por lo que se debe tener sumo cuidado a la hora de realizarla, y tener muy claro el patrón de deshija deseado a realizar, también se debe contar con personal adiestrado para la labor.

La deshija de la plantación se inició en la semana 11 después de la siembra, y se eliminaron todos los hijos que tenía la planta, ya que se busca eliminar todos los hijos del primer pentágono o de primer nivel, tres semanas después (semana 14), se realizó otro ciclo de deshija en la cual se eliminaron todos los hijos de primer nivel o del primer pentágono que hayan quedado del primer ciclo de deshija, y se le dejaron tres hijos a la planta, estos del segundo pentágono, orientándolos hacia el noreste o hacia el este, buscando dejar el hijo hacia la salida de sol. En la semana 17 se realizó otro ciclo de deshija, eliminando todos los hijos que estén hacia el oeste, y se fue seleccionando o dejando por lo menos dos hijos orientados. En la semana 21 se realizó la deshija definitiva,

dejando sólo el hijo más vigoroso de los que habían quedado hacia la orientación deseada. En este proceso se han realizado 4 ciclos de deshija, posteriormente se realizó la deshija cada 6 semanas, por lo que se haría en las semanas 27, 33 y 39 (Cuadro 14).

Cuadro 14. Costos de labor de deshija por hectárea. Renovación de 50 hectáreas de banano, en Finca Triple Tres. Guácimo, Limón 2005.

DESCRIPCION	COSTO UNIDAD	CICLOS	RENDIMIENTO	COSTO/HA
Deshija Antes de Parir	\$ 26.85	4	1 Ha	\$ 107.40
Deshija Después de parir	\$ 20.15	3	1 Ha	\$ 60.45
TOTAL				\$ 167.85

Tasa de cambio | US \$ = ¢ 395.15 enero 2004.

5.2.6.7 Mantenimiento de Drenajes

El mantenimiento de drenajes en áreas de renovación consistió en chapeas de canales primarios, secundarios y terciarios (Figura 14) en ciclos cada 6 semanas, además de destapona necesaria por las condiciones de tiempo que provocó la caída de alguna de las estructuras, se estima que el costo de mantenimiento es de \$ 182 /ha. Los costos de mantenimiento de drenaje se muestran en el Cuadro 15.

Cuadro 15. Costos de mantenimiento de drenajes primarios, secundarios y terciarios por hectárea. Renovación de 50 hectáreas de banano, en Finca Triple Tres. Guácimo, Limón 2005.

DESCRIPCION	COSTO UNID	CICLOS	COSTO/HA
Chapia de Drenajes	\$ 15	7	\$ 105.00
Destapona	\$ 11	7	\$ 77.00
TOTAL			\$ 182.00

Tasa de cambio | US \$ = ¢ 395.15 enero 2004.



Figura 14. Mantenimiento de la red de drenajes. Chapea en el Proyecto de Renovación, finca Triple Tres 2005.

5.2.6.8 Control de Nematodos

Para el control de nematodos fue necesario la aplicación de dos ciclos de productos químicos, a razón de 20 gramos de producto comercial por planta de productos como Counter® 15 G y Furadan® 15 G. Con estas formulaciones se aplicaron 3 gramos de ingrediente activo por planta; si se usa productos 10 G se aplican 30 gramos de producto comercial por planta. Los costos de la aplicación de Nematicidas se presentan en el Cuadro 16.

Cuadro 16. Costos de aplicación de nematicidas por hectárea. Renovación de 50 hectáreas de banano. En Finca Triple Tres. Guácimo, Limón. 2005.

DESCRIPCION	COSTO UNIDAD	CICLOS	COSTO/HA
Nematicidas			
Counter + Furadan	\$ 88.00	2	\$ 176.00
Mano de Obra	\$ 12.50	2	\$ 25.00
TOTAL			\$ 201.00

Tasa de cambio | US \$ = ₡ 395.15 enero 2004.

5.2.6.9 Protección de Fruta

La protección de fruta fué una de las labores más importantes y de mayor cuidado, ya que a la fruta hay que llegarle en el momento preciso para aprovechar toda la fruta, y no causarle daño o tener pérdidas por labores mal ejecutadas. Dentro de la protección de fruta se comprenden varias labores como son la apuntala, el desflore, el desmane y el embolse.

Con la apuntala se debe amarrar la planta entre la cuarta y quinta hoja con nudo de sogá, es decir que no resbale para que no ahorque la planta, se debe apuntalar a la caída de la planta formando un ángulo entre 45 a 60 grados formando una “V” para evitar la caída de la mata (Figura 15).

El desflore debe realizarse en el momento preciso cuando la flor suelta sin tener que forzarla, esto ocurre generalmente cuando la mano se encuentra en posición horizontal al suelo, en este estado el látex se cristaliza sin manchar la fruta, que sería un defecto al empaque.

El desmane consiste en eliminar las últimas manos o manos apicales antes de la mano falsa, ésta mano falsa es la primera mano cuyos dedos no son uniformes o completos, entonces lo que se hace es que se elimina esta mano denominada falsa o primer mano incompleta, pero se deja un dedo de esta que se llama dedo de “Espuela” y cierta cantidad de manos más dependiendo de la instrucción, generalmente, en renovación se realiza un desmane de falsa + 3, lo que significa que se elimina la mano falsa y tres manos apicales más completas .

También se incluye el desdede que consiste en eliminar los dedos laterales de cada mano, esto para ayudar a la formación de la fruta para el empaque.

Por último está el embolse (Figura 16) que consiste en colocar la bolsa especial impregnada con un insecticida (Dursban) para proteger la fruta de daños físicos y crear un microclima adecuado para la formación y llenado de la fruta, además se coloca una cinta de color para identificar la semana de embolse para saber cuando está de cosecha, la cual se realizan generalmente después de la semana 11 de embolsado.

Los costos de protección de fruta se presentan en el Cuadro 17.

Cuadro 17. Costos de Protección de Fruta Renovación de 50 hectáreas de banano En Finca Triple Tres. Guácimo, Limón. 2005.

DESCRIPCION	COSTO UNIDAD	CICLOS	COSTO/HA
Apuntala, Desflore, Embolse,	\$ 9.58	17	\$ 162.86
Ajuste por alta parición	\$8.01	17	\$136.17
Materiales	\$ 17.60	17	\$ 299.20
TOTAL			\$ 598.23

Tasa de cambio | US \$ = ¢ 395.15 enero 2004.



Figura 15. Apuntala de fruta. En el Proyecto de Renovación, finca Triple Tres 2005.



Figura 16. Embolse de la fruta. En el Proyecto de Renovación, finca Triple Tres 2005.

Los costos de renovación de las áreas de banano a partir de plantación establecida se dividen teóricamente en dos partes. La primera que se denomina presiembra, que incluye todo lo relacionado con la preparación de suelos, eliminación de plantación vieja, la compra de meristemas y la siembra de estos en el campo, esto representa en 41.3 % de los costos totales de las área a renovar (Cuadro 18).

La segunda parte consiste en lo que se denomina el mantenimiento que incluye control de malezas, la deshija, deshoja, control de sigatoka, mantenimiento de drenajes, control de nematodos, fertilización, mantenimiento de cable vía, la

protección de fruta y el costo por supervisión, que en total representan el 48.7% restante de los costos.

En el Cuadro 18, se presenta un resumen de todos estos costos, y su porcentaje dentro del presupuesto de renovación, existen algunas variaciones importantes con respecto al mantenimiento normal de un área establecida, por ejemplo el costo de control de malezas en una plantación normal es de \$ 115 por ha/año (Anexo 2), mientras que en una renovación el costo es de \$ 433.08 ha/año, lo que representa un incremento del 275 por ciento; la deshija es otra labor que aumenta ya que su costo normal es de \$ 115 por ha/año (Anexo 1 y 2), y en renovación su costo es de alrededor de \$ 168, lo que significa un 46 por ciento de incremento. Esto se debe; en el caso de control de malezas, al estar las áreas más abiertas las malezas se desarrollan mas rápidamente, además que el control manual con chapeas y rodajas es mas costosa, que aplicación de control químico (Herbicidas).

En lo referente a la deshija esta se hace a intervalos más cortos de tiempo de tres a cuatro semanas, mientras que en plantaciones establecidas los ciclos son cada seis a ocho semanas.

El resto de las labores se aproximan bastante a los costos de las áreas normales.

Cuadro 18 Resumen de costos de mantenimiento hasta la cosecha de las áreas de renovación de 50 hectáreas de banano. Finca Triple Tres. Guácimo, Limón. 2005.

DESCRIPCIÓN	COSTOS/ HA \$ DOLAR	COSTO TOTAL \$ (50 HA)	COSTOS/ HA ¢ COLÓN	COSTO TOTAL ¢ (50 HA)	(%)
PRE-Preparación de Suelo	93.22	4,661.00	36,835.88	1,841,794.15	1.4
Preparación de Suelos	1,121.48	56,074.00	443,152.82	22,157,641.10	16.8
Total siembra	1,536.00	76,800.00	606,950.40	30,347,520.00	23.1
SUB TOTAL	2750.70	137,535.00	1,086,939.10	54,346,955.25	41.3
Mantenimiento Drenajes	182.00	9,100.00	71,971.30	3,595,865.00	2.7
Control de malezas	433.08	21,654.00	171,131.56	8,565,578.10	6.5
Deshija	167.85	8,392.50	66,325.93	3,316,296.38	2.5
Deshoja	136.45	6,822.50	53,918.22	2,695,910.88	2.1
Control de Sigatoka	830.00	41,500.00	327,974.50	16,398,725.00	12.5
Control de Nematodos	201.00	10,050.00	79,425.15	3,971,257.50	3.0
Fertilización	746.20	37,310.00	294,860.93	14,743,046.50	11.2
Mantenimiento de Cable	173.08	8,654.00	68,392.56	3,419,628.10	2.6
Supervisión	436.00	21,800.00	172,285.40	8,614,270.00	6.5
Protección de Fruta	598.23	29,911.50	236,390.58	11,819,529.23	9.0
SUB TOTAL	3,903.89	195,194.50	1,542,622.13	77,131,106.68	58.7
COSTO TOTAL	6,654.59	332,729.50	2,629,561.24	131,478,061.93	100

Tasa de cambio | US \$ = ¢ 395.15 enero 2004.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Una vez realizada la renovación y de acuerdo a las condiciones presentadas se dan las siguientes conclusiones y recomendaciones.

1- Los parámetros productivos, tales como población, cajas por hectárea por año, densidad de siembra, condición varietal y estado de la red de drenajes, son factores determinantes que justifican la renovación de una plantación de banano.

2- Se deben programar bien todas las labores a realizar en la renovación de una área de plantación de banano, para no desperdiciar tiempo y lograr sacar la primera cosecha en el primer semestre del año, donde se encuentra la mejor ventana de mercado de exportación.

3- Se deben tener bien claros todos los costos de cada una de las labores, y tener presupuestado cada factor que influye en la producción, y en el establecimiento de una plantación de banano.

4- Realizar las mejores prácticas de mecanización, mantenimiento de drenajes así como las prácticas de cultivo nos ayudarán a obtener una buena productividad superior a 2800 cajas por hectárea año, y lograr un aprovechamiento de la fruta superior al 96%.

5- El mantenimiento después de la siembra hasta la cosecha, es un periodo que debe presupuestarse y ejecutarse con las mejores prácticas y tenerse mucho cuidado porque una mala ejecución de la labor de embolse, apuntala o desflore, puede influir grandemente en la producción y calidad de la fruta.

6- Para ejecutar un proyecto de renovación debe existir un equipo interdisciplinario que se encargue de planificar y ejecutar cada uno de los procesos necesarios para lograr obtener una productividad y rentabilidad aceptable.

7- En futuras renovaciones sería bueno considerar la incorporación de materia orgánica en el área de siembra ya sea, incorporarla con la mecanización o colocarla a la hora de la siembra alrededor del hoyo de siembra, lo cual sería una fuente de nutrientes, además que en épocas de sequía le ayuda a retener la humedad del suelo.

8- Los costos totales necesarios para renovar una hectárea de plantación de banano en finca Triple Tres fué de \$ 6,654.59.

7. BIBLIOGRAFIA

Bolaños, E. 2000. Uso de resiembras en el cultivo de Banano. CORBANA (Costa Rica). 4p.

Bolaños, E. 2003. Manual de prácticas agrícolas en el cultivo de banano. CORBANA (Costa Rica). 8p.

Calvo, J. 1969. Estudio agro-económico para la explotación bananera de una finca en la zona atlántica. De U.C.R. San José, Costa Rica. 174 p.

Corrales, C. 1982. Estudio de factibilidad: Siembra de 200 hectáreas de banano. Compañía Agro diversificación Atlántica. San José, Costa Rica. 50 p.

Fernández, A. 1985 El banano en Ecuador. Editorial C y C. Guayaquil, Ecuador. 303 p.

Figueroa, A. 1989. Nueva Tecnología renovara el cultivo del banano en Costa Rica. Dirección de Investigaciones y Servicios Agrícolas. ASBANA 13 (32): 2.

González, J. 1983. Practicas culturales en el cultivo del banano. Universidad Nacional Autónoma de Honduras. La Ceiba, Honduras. 97 p.

León, J. 1997. Efecto del nivel freático sobre parámetros de producción en el cultivo de banano (Mussa AAA Gran Enano) Tesis ing. Agrónomo Grado Bachiller. ITCR. 37 p.

López, A.; Espinoza, M. 1995. Manual de Nutrición y Fertilización del cultivo del Banano. CORBANA. Quito, Ecuador. 82 p

Martínez, J. 1997 Manejo agronómico para la expansión de una plantación de banano "Gran Enano" en Finca Acumi, 4 millas, Matina, Limón. Tesis ing. Agrónomo grado Bachiller. ITCR. 56 p.

Pardo, J. 1989. El cultivo de Banano. Editorial EUNED. San José Costa Rica. 395 p

Pérez, L. 1996. Evaluación semicomercial de la renovación de plantaciones de banano en varias fincas del caribe costarricense. Informe anual 1996. Dirección de Investigaciones y Servicios Agrícolas. Corporación Bananera Nacional (CORBANA). San José, Costa Rica. 83 p.

Picado, R.; Ramírez, F. 1998. Guía de Agroquímicos. San José, Costa Rica. Editorial EDISSA. 547 p.

Pitty, A. 1995. Modo de acción y síntomas de fototoxicidad de los herbicidas. Editorial Universidad de Costa Rica, 102 p.

Rodríguez, D. 2005. Boletín Informativo Mega 8. Compañía Bananera Atlántica.

Soto, A.; Valverde, B. 1991. Los Herbicidas. Propiedades fisicoquímicas, clasificación y mecanismos de acción. San José, Costa Rica. Editorial Universidad de Costa Rica. 79 p.

Soto, M. 1992. Bananos, Cultivo y Comercialización, Litografía e Imprenta LIL. San José, Costa Rica. 684 p.

Sierra, L. 1993. Cultivo de banano producción y comercio. Editorial Graficas Olímpicas. Medellín, Colombia. 679 p.

Simmonds, N. 1973. Los plátanos. Editorial Blume. Barcelona, España. 534 p.

8. ANEXO 1

Presupuesto anual de Mega finca de Banano en miles de dólares, desglose mensual de flujo de caja.

DESCRIPCION / MES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
Estadísticas de producción													
Hectareas en producción	904	904	904	904	904	904	904	904	904	904	904	904	904
Rracimos Cosecados	148	126	153	121	151	235	169	142	169	156	209	224	2003
Rracimos embolsados	124	130	219	180	159	176	142	208	259	164	154	199	2114
Fruta Primer volumen	127	105	131	113	147	223	165	155	194	174	228	246	2008
Fruta Cosul Volumen	12	10	12	10	14	21	15	14	18	16	21	23	186
Fruta Junior Volumen													
Fruta Segunda Volumen													
Mantenimiento de Finca													
Protección defruta	65	64	84	56	54	65	55	60	74	65	64	81	787
Deshija	8	8	10	8	8	10	8	8	10	8	8	10	104
Dehoja	12	12	15	12	12	15	12	12	15	12	12	15	156
Fertilización	43	47	55	42	42	82	69	44	53	45	46	51	619
Control malezas	8	8	10	8	8	10	8	8	10	8	8	10	104
Resiembr	10	10	12	10	10	12	10	10	12	10	10	12	128
Ambiente	7	7	8	7	7	8	7	7	8	7	7	8	88
Mantenimiento Finca & equipo	9	9	11	9	9	11	9	9	11	9	9	11	116
FM otros	5	5	6	5	5	6	5	5	6	5	5	6	64
TOTAL	167	170	211	157	155	219	183	163	199	169	169	204	2166
Manejo de Aguas													
Irigación													
Drenaje	24	24	30	24	24	30	24	24	29	23	23	29	308
Diques													
TOTAL	24	24	30	24	24	30	24	24	29	23	23	29	308
Control de Enfermedades													
Sigatoka	94	55	78	68	70	88	82	81	97	66	57	93	929
Nematodos	1	112	1	1	1	87	1	1	1	108	1	1	316
Otras enfermedades	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
TOTAL	96	168	80	70	72	176	84	83	99	175	59	95	1257
Administración de Finca													
Supervisión	54	53	57	52	52	56	52	52	56	51	51	55	641
Construcciones	20	20	24	19	19	24	19	19	24	19	19	24	250
Beneficios	4	6	6	5	9	5	5	7	5	4	5	9	70
Otros	5	5	7	5	6	7	5	5	7	6	5	7	70
TOTAL	83	84	94	81	86	92	81	83	92	80	80	95	1031
Cosecha	48	46	49	48	48	73	68	46	55	50	68	70	669
TOTAL HECTAREA VARIABLE	418	492	464	380	385	590	440	399	474	497	399	493	5431
Empaque													
Labor empaque	39,7	32,9	41	35,3	46	69,9	51,7	48,5	60	54,4	71,4	76,8	627,6
Carton	116,5	96,3	120,2	103,5	134,9	205	151,4	142	175,8	159,1	208,6	224,5	1837,8
Otros de empaque	18	15	18,6	16	20,9	31,6	23,3	21,9	27	24,5	32,1	34,4	283,3
Reconocimientos	6,5	6	7,1	5,9	7,5	10,7	7,5	7,4	9,5	7,8	9,4	10,2	95,5
TOTAL	180,7	150	186,9	160,7	209,3	317	233,9	220	272,3	245,8	321,5	345,9	2844,2
TOTAL HA VARIABLE & EMPAQUE	598,7	642	650,9	540,7	594,3	907	673,9	619	746,3	742,8	720,5	838,9	8275,2
Logística de Volumen variable													
Transporte	16	13	16	14	18	27	20	18	23	21	27	29	242
Loading	18	15	19	16	21	32	23	22	27	25	32	35	285
Impuestos	19	16	20	17	22	34	25	24	29	27	35	38	306
TOTAL	53	44	55	47	61	93	68	64	79	73	94	102	833
Fxed Cost													
Cargos Logísticos	80	76	83	75	74	83	75	78	81	73	74	78	930
Depreciación	73	73	78	68	73	73	75	75	75	75	75	75	888
Reservas													
Otros	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	24
TOTAL	155	151	163	145	149	158	152	155	158	150	151	155	1842
TOTAL COSTO VOLUMEN & FIXED	208	195	218	192	210	251	220	219	237	223	245	257	2675

9. ANEXO 2

Presupuesto anual de Mega finca de Banano costo por hectárea en dólares,
desglose mensual de flujo de caja.

DESCRIPCION / MES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL	
Estadísticas de producción														
Hectareas en producción	904	904	904	904	904	904	904	904	904	904	904	904	904	904
Rracimos Cosecados	148	126	153	121	151	235	169	142	169	156	209	224	2003	
Racimos embolsados	124	130	219	180	159	176	142	208	259	164	154	199	2114	
Fruta Primer volumen	127	105	131	113	147	223	165	155	194	174	228	246	2008	
Fruta Cosul Volumen	12	10	12	10	14	21	15	14	18	16	21	23	186	
Fruta Junior Volumen														
Fruta Segunda Volumen														
Mantenimiento de Finca														
Protección defruta	72	71	93	62	60	72	61	66	82	72	71	90	871	
Deshija	9	9	11	9	9	11	9	9	11	9	9	11	115	
Dehoja	13	13	17	13	13	17	13	13	17	13	13	17	173	
Fertilización	48	52	61	46	46	91	76	49	59	50	51	56	685	
Control malezas	9	9	11	9	9	11	9	9	11	9	9	11	115	
Resiembra	11	11	13	11	11	13	11	11	13	11	11	13	142	
Ambiente	8	8	9	8	8	9	8	8	9	8	8	9	97	
Mantenimiento Finca & equipo	10	10	12	10	10	12	10	10	12	10	10	12	128	
FM otros	6	6	7	6	6	7	6	6	7	6	6	7	71	
TOTAL	185	188	233	174	171	242	202	180	220	187	187	226	2396	
Manejo de Aguas														
Irigación														
Drenaje	27	27	33	27	27	33	27	27	32	25	25	32	341	
Diques														
TOTAL	27	27	33	27	27	33	27	27	32	25	25	32	341	
Control de Enfermedades														
Sigatoka	104	61	86	75	77	97	91	90	107	73	63	103	1028	
Nematodos	1	124	1	1	1	96	1	1	1	119	1	1	350	
Otras enfermedades	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	
TOTAL	106	186	88	77	80	195	93	92	110	194	65	105	1390	
Adminstracion de Finca														
Supervisión	60	59	63	58	58	62	58	58	62	56	56	61	709	
Construcciones	22	22	27	21	21	27	21	21	27	21	21	27	277	
Beneficios	4	7	7	6	10	6	6	8	6	4	6	10	77	
Otros	6	6	8	6	7	8	6	6	8	7	6	8	77	
TOTAL	92	93	104	90	95	102	90	92	102	88	88	105	1140	
Cosecha														
	0,32	0,37	0,32	0,40	0,32	0,31	0,40	0,32	0,33	0,32	0,33	0,31	0,33	
TOTAL HECTAREA VARIABLE	3,01	4,28	3,24	3,09	2,39	2,42	2,44	2,36	2,24	2,62	1,60	1,83	2,48	
Empaque														
Labor empaque	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,28	0,29	0,29	0,29	0,29	
Carton	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,83	0,84	0,84	0,83	0,84	
Otros de empaque	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	
Reconocimientos	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	
TOTAL	1,30	1,31	1,31	1,31	1,30	1,30	1,30	1,30	1,28	1,29	1,29	1,29	1,30	
TOTAL HA VARIABLE & EMPAQUE	4,31	5,58	4,55	4,40	3,69	3,72	3,74	3,66	3,52	3,91	2,89	3,12	3,77	
Logistica de Volumen variable														
Transporte	0,12	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	
Loading	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	
Impuestos	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	
TOTAL	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,37	0,38	0,38	0,38	0,38	
Fxed Cost														
Cargos Logísticos	0,58	0,66	0,58	0,61	0,46	0,34	0,42	0,46	0,38	0,38	0,30	0,29	0,42	
Depreciación	0,53	0,63	0,55	0,55	0,45	0,30	0,42	0,44	0,35	0,39	0,30	0,28	0,40	
Reservas														
Otros	0,014	0,017	0,014	0,016	0,012	0,008	0,011	0,012	0,009	0,011	0,008	0,007	0,011	
TOTAL	1,115	1,3	1,1	1,2	0,9	0,6	0,8	0,9	0,7	0,8	0,6	0,6	0,8	
TOTAL COSTO VOLUMEN & FIXED	1,50	1,70	1,52	1,56	1,30	1,03	1,22	1,30	1,12	1,17	0,98	0,96	1,22	
TOTAL COSTO POR CAJA	5,80	7,28	6,08	5,96	5,00	4,75	4,97	4,96	4,64	5,08	3,88	4,07	4,99	