

La renovación del cultivo de palma de aceite. Una experiencia más de Indupalma S.A. en la Zona Central

The renewal of the oil palm crop, another experience of Indupalma S.A.
in the Central Zone

Luis Antonio Celio A. ¹

RESUMEN

Este artículo se trata sobre la experiencia y logros obtenidos por Indupalma S.A. en su proceso de renovación. A partir de 1994, después de la crisis, Indupalma vio la oportunidad de renovar sus cultivos, y en 1995 se decidió renovar las siembras 61 a 65, dejados de cosechar en razón a la situación laboral y económica. El cronograma planteado fue: en 1996, preparación y compra de semilla, 1997 siembra de 500 hectáreas, en 1998 siembra de 750 hectáreas, continuando con 1.000 hectáreas cada año hasta el año 2001, para completar 4.250 hectáreas de renovación. Las razones de la decisión de renovar los cultivos viejos fueron: Económicas, de Producción y de Proyección. Desde el punto de vista económico, con el potencial productivo del material existente (cultivos 61 a 65) no era rentable su cosecha. Desde el punto de vista de producción, teniendo en cuenta el comportamiento y la producción de los nuevos materiales se espera un incremento en la producción/hectárea de cerca de 5 t/ha/año. Y desde el punto de vista de proyección para la elección del sistema o método de eliminación de palmas se analizaron los siguientes aspectos: Aspectos técnicos, presencia de plagas, presencia de enfermedades letales, diseño de plantación, costos de operación de la eliminación. Los métodos de eliminación estudiados y evaluados fueron: envenenamiento de palmas, tumba con buldozer, tumba con retroexcavadora y tumba con motosierra. Los resultados determinaron: 1) La necesidad de mantener un control permanente de *strategus* sp. 2) El sistema más económico es la tumba con motosierra, formando paleras con los estípites. 3) La preparación y la siembra se hará bajo el mismo diseño de parcelas dejando una calle libre para la cosecha y desplazamiento en el mantenimiento. 4) Se siguieron las antiguas líneas de siembra y se sembró entre palmas la nueva planta. 5) Las labores necesarias para la siembra se desarrollan igual que para una siembra nueva.

SUMMARY

This conference deals with the experience and the goals achieved by INDUPALMA S.A. in its renewal process. Since 1994 after the crisis, Indupalma sees the opportunity to renew its crops. In 1995 it is decided to renew the crops 61 to 65, not grown because of the economical and labor situation. The planned chronogram is: year 1996, preparation and buying of seeds; 1997 sowing of 500 hectares; 1998 sowing of 750 hectares and it will continue with 1000 hectares per year until 2001, to complete 4,250 renewal hectares. the reason for the decision to renew the old tissues were: Economical, of Production, and of Projection. A. From the economical point of view, the productive potential of the existing material (crops 61 to 65) the harvest has no yield. B. having in mind the behavior and the production of the new materials it is expected an increase in the production/hectare, close to 5 tons/hectare/year. C. For the selection of the system or method of elimination of palms the following aspects are analyzed: technical aspects, plague presence, lethal diseases presence, plantation design, operation costs of the elimination. The elimination methods studied were palm poisoning, bulldozer palm throw down, power

¹ Director de investigación y Renovación Indupalma, San Alberto (Cesar), Colombia.

shovel palm throw down, and electric saw palm throw down. Each of them is evaluated. The results determined:
1. The need to maintain a permanent control of *strategus* sp; 2. the most economical system is the electric saw palm throw down; 3. the preparation and the sow will be done under the same design of parcel of land with a free street for the harvest and moving in the maintenance; 4. the old lines of sowing were followed and it was sowed between palms the new palm; 5. The necessary labors for the sow is developed in the same way as for a new sow.

Palabras claves: Renovación, Palma de aceite.

INTRODUCCIÓN

La plantación de Industrial Agraria la Palma S.A., Indupalma S.A., está situada al Sur del Departamento del Cesar, en el municipio de San Alberto. Su localización fue resultado de un estudio contratado con investigadores franceses por Morris Gutt, fundador de la empresa en 1961, para identificar la zona con las mejores condiciones agroecológicas para la producción de palma africana de aceite en Colombia.

La excelencia técnica que siempre ha buscado Indupalma, se empezó a desarrollar en la década de 1960 cuando se inició el establecimiento del cultivo con un promedio de 1.000 hectáreas anuales de siembra, la aplicación de las técnicas más modernas y el mejor material genético disponible. Fue esa década un periodo de consolidación de la empresa, registrándose grandes desarrollos a nivel de nuevas tecnologías de producción y control fitosanitario. Durante las décadas de 1970 y 1980 la producción de la plantación continuó dentro de las condiciones del mercado cerrado, en el cual se promovió la producción de palma de aceite.

Con la apertura económica, a comienzos de la década de 1990, y la baja de los precios del aceite de palma en el mercado interno, la estructura económica de la compañía mostró limitación para competir eficientemente con las nuevas exigencias del mercado internacional.

Las condiciones de revaluación de la tasa de cambio y los altos costos laborales fueron condiciones sectoriales que debió afrontar Indupalma al comienzo de la década de 1990. Además, Indupalma enfrentó condiciones

particulares que frenaron su desarrollo, tal como: (1) la presencia de la guerrilla; (2) las altas cargas prestacionales y pensionales; (3) el atraso tecnológico en su fábrica y en la renovación de cultivos; y (4) la baja productividad de la mano de obra. El resultado se reflejó en las cuantiosas pérdidas que fueron del orden de los \$15 mil millones (1992- 1995).

Actualmente Indupalma cuenta con 8.500 hectáreas de plantación de palma de aceite, que corresponden al 26% del total cultivado en la zona del Magdalena Medio, y al 6% del total nacional. La producción de fruto fue de 126.000 toneladas en 1977 y de 160.000 toneladas en 1999. En 1998 produjo 26.000 toneladas de aceite crudo de palma y exportó 5.000 toneladas (6,1 % del total producido en el país y 5,6% del total exportado). La planta extractora tiene capacidad para procesar 60 t/hora; opera con trabajadores directos y las reparaciones mayores, el mantenimiento productivo y preventivo se diagnóstica por medio de contratistas externos.

Durante cinco años (1961 a 1966) se sembró un total de 4.025 hectáreas de material IRHO- CIRAD de las últimas generaciones existentes, con un potencial esperado de producción de 18 a 24 toneladas racimos de fruta fresca por hectárea (t de RFF/ha) y una extracción esperada de 18 a 20% de aceite.

Después de una crisis muy seria, en el año de 1994, que casi lleva al cierre de la empresa, Indupalma comienza a pensar en la necesidad de renovar sus cultivos, pero es en 1995 cuando se decide un programa de renovación de las

antiguas siembras de 61 a 65, que habían sido dejadas de cosechar, en razón de la situación y la dificultad de cosecha de sus racimos, razón última aducida por los trabajadores de la empresa.

En el año 1995 se elabora un cronograma de trabajo donde se plantea un programa de renovación que comienza en el año de 1996, con la preparación y compra de semilla para la siembra en 1997 de 500 hectáreas, se continúa con 750 hectáreas en 1998 y se prorroga con 1.000 hectáreas cada año hasta el año 2001, para completar un total de 4.250 hectáreas de renovación, es decir se renovarían las siembras del año 1961 hasta los cultivos del año 1968.

Dentro del trabajo de planificación, verificación y ajuste que se ha venido haciendo al programa de renovación planteado inicialmente, hoy se desarrolla una proyección de renovación así:

1996	530 ha	Ya renovadas
1997	420 ha	Ya renovadas
1998	230 ha	Ya renovadas
1999	1000 ha	Ya renovadas
2000	1000 ha	ya renovadas
2001	350 ha	En programación
En adelante	350 has/año	En programación

EL PROCESO DE RENOVACIÓN

La decisión de renovación requiere de una planeación del proceso a desarrollar, teniendo en cuenta que esta acción representa la proyección del cultivo por un mínimo de 25 años más, y es por ello que se deben analizar los diferentes factores que afectaran la productividad del negocio y que lo harán más o menos rentable.

Para tener una visión más amplia sobre la renovación y su proceso, al igual que de los posibles factores que la afectan, se hizo un análisis de los mismos, se realizaron evaluaciones en campo, fueron consultadas varias fuentes e incluso se visitaron zonas que ya habían iniciado el proceso de renovación para copiar de allí lo mejor y avanzar sobre los errores cometidos (Benchmarking).

Para definir el cómo se realizaría el proceso de renovación se debe analizar los porqués del mismo, es decir buscar la justificación que valide las acciones que se deben desarrollar dentro del proceso.

Razones de Renovación

Teóricamente están establecidas varias razones por las cuales se hace necesario realizar la renovación de un plantío de palma de aceite, para el caso, Indupalma S.A., se estudiaron y definieron algunas de ellas como las principales razones que fundamentan la decisión de renovar los cultivos viejos, ellas fueron: 1) Económicas, 2) Producción y 3) Técnicas.

Económicas

Desde el año 1992 se comenzó a dejar de cosechar áreas de cultivo que representaban para la Compañía un capital cesante. En 1993, después del conflicto laboral, se abandonaron 3.025 hectáreas correspondientes a los años de cultivos 61 a 65. Estas hectáreas abandonadas significan una inversión de más de 15.000 millones de pesos (US\$ 7,5 millones), que cuantifican grandes pérdidas a la empresa, conlleva ello a definir estrategias para la recuperación del área y del cultivo, se considera entonces una razón de peso suficiente como para que derive un programa de recuperación, el cual debe permitir hacer productivos los terrenos y hacer rentable la inversión ya existente (carreteras, obras civiles, etc.).

Desde el punto de vista económico, el potencial productivo (rendimientos en kg de RFF/ha) del material existente en ese momento (cultivos 61 a 65) no es rentable para continuar con la explotación o cosecha del área, teniendo en cuenta la edad del cultivo y sus costos de cosecha, son una razón que induce a la alternativa renovación.

Producción

Otra de las razones importantes en un proceso de renovación es la evaluación de la producción potencial y futura de los materiales nuevos que existen en el mercado, con los cuales se va a renovar el cultivo, comparados con los materiales existentes.

En la Figura 1, podemos ver cómo ha sido la evolución de la producción en los últimos nueve años, en la plantación, de cada uno de los grupos de siembra. Se aprecian serias diferencias entre los mismos. Nótese que los cultivos de las últimas generaciones tienen producciones que están por encima de 26 t/RFF/año mientras los materiales de la generación de los años 70 solo han alcanzado máximos de 23 t/RFF/ha y las siembras de generaciones de los años 60 rara vez han logrado más de 20 t/RFF/ha.

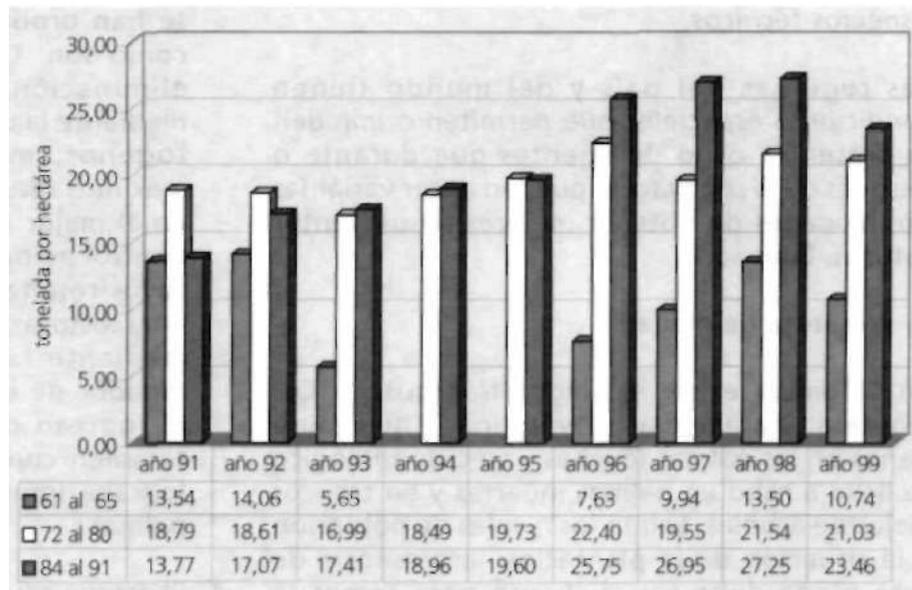


Figura 1. Comportamiento de la producción por grupo de cultivos.

Es por ello que cuando se prevé la posibilidad de renovar los viejos materiales se podrá estar seguros de que se alcanzarán producciones que estarán en más de 10 t/RFF/ha/año por encima de las antiguas palmas, ello por sí solo llevará a elevar la productividad del cultivo de manera significativa.

A pesar de contar con un material reconocido internacionalmente (Materail IRHO) y además de conocer por más de 30 años su comportamiento, se considera necesario validar los conocimientos y por consiguiente se visitaron varias plantaciones del país, en las que en algunas de ellas había diferentes tipos de materiales incluyendo el IRHO y otras sólo tenían determinado material, con ello se logró verificar los rendimientos, la producción y el comportamiento en otras plantaciones (Benchmarking), y definir como material de siembra para la renovación el material ya existente, pero de últimas generaciones, es decir continuar sembrando semillas IRHO.

Esta verificación es fundamental porque asegura la consistencia productiva y su sostenibilidad en la producción de racimos de fruta fresca y aceite por hectárea del material en otras condiciones diferentes a las de Indupalma de suelos, humedad, manejo de plagas y enfermedades, las cuales se pueden llegar a presentar en un momento dado en el cultivo de Indupalma.

Técnicas

La existencia de plagas y enfermedades que deterioren la productividad del cultivo de la palma de aceite puede ser una razón que justifique la eliminación del cultivo y su renovación con materiales resistentes y/o tolerantes, o en un momento dado conlleven a la determinación de cambiar el cultivo por otro. También pueden originar o inducir a cambios en la instalación y manejo de la renovación y del cultivo.

Para el caso de Indupalma e incluso de la Zona Central, las plagas y las enfermedades que afectan el cultivo no son determinantes en un momento dado para una renovación.

Método de eliminación de palmas

Existen varias formas de eliminar las palmas viejas para sembrar nuevas palmas en lotes de renovación. Cada uno de ellos tiene ventajas y desventajas entre sí y una situación particular en cada plantación.

Para la elección de un determinado sistema o método de eliminación de palmas en el programa de renovación se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos:

Aspectos técnicos

Las regiones del país y del mundo tienen condiciones especiales que permiten o impiden la presencia o no de agentes que durante o después de la renovación pueden hacer variar las posibilidades de obtener mejores rendimientos futuros. Ellos son:

- Presencia de plagas:

En Colombia existe la plaga *Strategus* sp (Coleoptera: Scarabeidae - Dynastinae). que causa daños en las palmas jóvenes y su ciclo biológico se lleva a cabo en palmas muertas y en troncos viejos de árboles. Según los niveles de población y la situación de la plantación la presencia de esta plaga debe ser evaluada para tomar la decisión de que hacer con los estípites de las palmas.

En las visitas realizadas a diferentes plantaciones del país, principalmente en la Zona Central, donde se ha llevado a cabo la renovación de cultivos, se observó que por cualquiera de los sistemas de eliminación la presencia de *Strategus* sp. era inminente y se debía hacer seguimiento y control de la plaga, aunque es de aclarar que por uno de los métodos se había observado mayor cantidad de larvas en campo.

Los resultados obtenidos en plantaciones que ya han realizado por varios años la renovación de sus lotes son:

1. La presencia de *Strategus* sp. es estacional y su mayor incidencia se observa durante los meses de abril y mayo, para el primer semestre, y octubre y noviembre para el segundo semestre, coincidiendo con la época de mayor pluviosidad de la región
2. Tanto en los estípites de las palmas sin tumbar como en las tumbadas, las poblaciones de *Strategus* sp. pueden llegar a alcanzar niveles que superan las 400 larvas por sitio y diferentes instares larvarios de del insecto.
3. La eliminación o control de las larvas presenta grandes dificultades debido a la ubicación de las mismas (al interior de los estípites). Aunque

se han probado varios métodos de control como son: Control mecánico, mediante la eliminación estípites; Control biológico, mediante la utilización de hongos entomopatógenos, método mediante el cual los máximos resultados obtenidos no superaban, en el mejor de los casos, el 20% de control; Control químico, dirigido al control de larvas, cuyos resultados son muy pobres y la labor muy costosa y difícil de realizar; Control físico, mediante la utilización de obstáculos alrededor de las palmas jóvenes para impedir el ingreso del insecto adulto al estípite, también con resultados muy pobres (no se lograba impedir la invasión del adulto a la palma) .

4. El estado causante del daño es el adulto y no la larva, para lo cual en ese momento se iniciaba el estudio de los atrayentes y específicamente las feromonas por lo que había que esperar los resultados.
5. Que en las áreas donde se hacía un seguimiento y control continuo del insecto-plaga, se observaba una reducción de los daños, mientras donde esto no se hacía existe la posibilidad de causar la muerte de la palma.
6. Que los mejores resultados de manejo y control del insecto se lograban con un control y seguimiento periódicos de por lo menos dos veces al mes.

- Presencia de enfermedades letales:

En algunos lugares del mundo como Malasia e Indonesia, después de la renovación se han incrementado enfermedades letales, tal como la fusariosis (hongos del suelo), que causa daños severos en las nuevas plantaciones, por lo cual se ha debido tomar medidas severas y es por ello que la eliminación total de los troncos, al momento de su erradicación, es una actividad imprescindible si se desea obtener éxito con el nuevo cultivo; otro caso es la presencia de *Ganoderma* sp., hongo que causa la muerte de las palmas jóvenes en los cultivos de renovación, que obliga a la erradicación completa del material de desecho, producto de la eliminación de las palmas.

En estos casos generalmente se utilizan alternativas que permitan ejecutar la labor de eliminación y reducir al máximo los desechos del proceso (troncos o estípites, coronas y hojas), para desfavorecer la presencia de estas enfermedades letales.

Por ello, y aunque en Colombia u otro lugar no existan, se deben evaluar las posibilidades y de ello dependerá la decisión y el sistema de tumba o eliminación de palmas que se lleve a cabo en la renovación.

- Diseño de la plantación: Otro aspecto importante a tener en cuenta es el estudio o evaluación del diseño. Se debe evaluar la operatibilidad del diseño anterior o la búsqueda del mejoramiento del mismo en aras de administrar mejor la operación y el manejo de la producción y los costos del cultivo.

Para el caso de Indupalma no hubo necesidad de cambiar el diseño de la plantación y por ello la siembra de las nuevas plantas se podría hacer entre las palmas, guardando la misma distribución parcelaria y conservando el antiguo sistema de manejo de cosecha y mantenimiento, cuyos resultados operativos eran favorables al proceso de producción.

- Costos de operación de la eliminación: Dentro de los aspectos analizados o a tener en cuenta son los costos de la operación de eliminación. Una vez evaluados cada uno de los anteriores aspectos sobre cada método de eliminación de palmas, y teniendo en cuenta que no representa un riesgo técnico su implementación, se toma la mejor opción.

Los métodos de eliminación más conocidos son: a) Envenenamiento de palmas, b) Tumba con bulldozer, c) Tumba con retroexcavadora y d) Tumba con motosierra.

En Indupalma se evalúa cada uno de ellos así:

a. Envenenamiento de palmas

Después de haberse realizado un ensayo con fuel-oil, se decidió hacer un ensayo con herbicidas en un área de 8 hectáreas en la parcela 19, cultivo

65, con Ánsar (metaarsenito de sodio), herbicida muy tóxico para el hombre y que no era muy recomendado.

Se inyectaron 100 cm³ de Ánsar por palma. Previamente se había abierto con una motosierra y la lamina de ésta, a unos 80 cm del suelo, una ranura paralela al suelo de unos 30 a 40 cm de profundidad dentro del estípite. El herbicida se distribuye así en una gran superficie y es absorbido por la planta. Los costos de mano de obra son de US\$ 0,12 a 0,15 /palma o sea de US\$ 16,80 a 21,00 por hectárea. En cambio, el costo del herbicida resulta prohibitivo: US\$ 140 por hectárea. En efecto, el herbicida Ánsar cuesta US\$ 10 por litro.

La experiencia de G.Prioux,PHCI en R.C.I., muestra que algunos herbicidas tienen una acción centrípeta. Afectan en primer lugar el exterior de la corona de la palma; otros tienen una acción inmediata en la flecha y luego en las hojas adultas. Éstos son los que es preciso privilegiar y especialmente el glifosato(Round-up).

Las plantas envenenadas se secan en pie. La corona cae, el estípite se desintegra poco a poco. Ya se realizó un ensayo de renovación de 2 a 3 hectáreas en San Alberto (parcela G7). Las jóvenes palmas sembradas entre dos plantas antiguas envenenadas no están afectadas por la caída de los tejidos.

Se realizó un ensayo para probar la eficiencia de los diferentes productos herbicidas, que se podrían utilizar en la eliminación de palmas, los resultados son:

- Se probaron varias formas de aplicación: uno por inyección utilizando taladros y realizando varias perforaciones, y otro fue con motosierra. Se pudo observar que la aplicación con la utilización de la motosierra como equipo de perforación era la más eficiente y menos costosa, comparada con la utilización de taladros y brocas para la perforación.

Se probaron varios herbicidas y en diferentes dosis y como resultado se obtuvo que el Mesamate era el más eficiente en dosis de 120cm³ por palma.

- Se comprobó que aunque se controlara bien la aplicación, se presentaba como mínimo un 15% de palmas que volvían a rebrotar tres meses después la aplicación y había necesidad de volver a inyectar, pero a pesar de ello quedaba un 1% de palmas que había que tumbar.

b. Tumba con bulldozer

Se realizó un ensayo en una superficie de 5 hectáreas en la parcela G7, cultivo 63. Las palmas se tumbaron utilizando un tractor de orugas, CAT D7, equipado con un bulldozer. Este ensayo, realizado al principio de la temporada seca (diciembre de 1995) dio resultados pésimos. El suelo fue revuelto alrededor de la palma con fuerte fijación radicular. Las palmas se apilaron con el bulbo y el sistema radicular.

Este modelo no fue muy eficiente debido a la gran maza radicular, lo cual hizo muy difícil su aplicación (rendimientos de sólo 60 palmas por día, en el mejor de los casos). También se observó que el terreno quedaba muy irregular y se debía adicionar la labor de nivelación al lote.

c. Tumba con retroexcavadora

En Malasia e Indonesia se conocen equipos especiales con los cuales se puede ir derribando la palma con retroexcavadoras. Este sistema es desconocido en Colombia al igual que los equipos necesarios o adaptados que se requieren. Por ello no es posible su aplicación y su implementación es altamente costosa, dado las pequeñas áreas de renovación que se manejan en el país.

- d. Tumba con motosierra: ha sido una verdadera innovación la aplicación de este sistema y consiste en eliminar las palmas cortándolas con motosierra

Inicialmente hubo dificultad por el manejo del equipo, pero en la medida que pasa el tiempo se logran rendimientos diarios de más de 300 palmas/ máquina/día, con dos hombres ejecutando la labor.

La labor se realiza haciendo primero un boquete hacia el lado que va a caer la palma y este

boquete va hasta la mitad o el tercio del estípote, a una altura desde el suelo de 0,80 a 1,20 metros, dependiendo del operario. Luego se hace otro corte sencillo al lado contrario del boquete y se introduce una estaca o cuña, la cual se va empujando con su porra hasta lograr que la palma caiga hacia donde este orientado el boquete.

Con la aplicación de esta labor se logran altos rendimientos, se reducen los costos, ya que su aplicación se hace más económica que con la utilización de cualquiera de los otros sistemas anteriormente descritos; se evita la utilización de quemas y con ello se hace más ecológica la labor; no se requiere de la utilización de maquinaria pesada dentro de la parcela, se deben hacer todas las labores de preparación (rastra, rastrillo o cincelado) antes de la tumba, inclusive la siembra de la cobertura.

Es necesario aclarar que la tumba se debe orientar de tal manera que las palmas o troncos queden ubicados sobre una de las calles, dejando la siguiente libre, la cual se utilizara posteriormente como calle de siembra o de cosecha.

PREPARACIÓN Y SIEMBRA

Preparación

Siguiendo los parámetros convencionales para la preparación de suelos, se realiza la preparación de los mismos bajo las condiciones de renovación. Teniendo en cuenta el tipo de suelo, se determinaron dos tipos de preparación, una convencional que consistió en la utilización de rastras pesadas y livianas para las zonas de suelos poco compactados, y para suelos compactados y de dificultades de laboreo se adicionó la cincelada con bulldozer, en las áreas de renovación, o con tractores de alta potencia en las áreas nuevas.

La preparación de los suelos es una actividad que se realiza antes de la tumba, porque después hay dificultad de movilidad de la maquinaria.

La tumba de la palma se hizo con motosierra, formando paleras con los estípotes y dejando una

calle libre para la futura cosecha y desplazamiento en las labores de mantenimiento. Se siguieron las antiguas líneas de siembra y se sembró entre palmas la nueva planta.

Siembra

Las labores necesarias para la siembra se desarrollan igual que para una siembra nueva. Sin embargo, la actividad de alineación debe obedecer al sistema de eliminación, conservando el mismo sistema de siembra en tresbolillo o quincunce.

Polinizadores

El material de siembra (últimas generaciones IRHO) tiene la característica típica de ser palmas muy femeninas y en el transcurso del desarrollo y el crecimiento de la siembra 1996 se observó la necesidad de realizar polinización industrial, con el objeto de mejorar la formación de frutos en las inflorescencias femeninas, ya que se ha visto que la polinización natural no es muy eficiente.

La polinización industrial se realiza llevando flores masculinas en antesis y sus insectos a las parcelas de cultivo joven, en este caso las siembras 1996-1997, se coloca una flor por hectárea cada 3 días durante el año, a partir del segundo año de siembra hasta el cuarto año, una vez que la producción de flores masculinas, en estas siembras nuevas, alcancen los niveles deseados (mínimo tres flores masculinas en antesis por hectárea).

En desarrollo del proceso de renovación y en la búsqueda de alternativas para aumentar la efectividad y reducir los costos de polinización, se ha tomado la determinación de dejar, en todas

las parcelas de renovación y desde la tumba, la palma saliente sobre la vía, de tal manera que no se reduce el área de siembra y se deja una palma cuyo potencial de producción será utilizado en la obtención de flores masculinas, mediante la poda severa continuada de dichas palmas. Este programa se inició desde 1999 y se espera que la siembra de renovación de ese año, no tenga necesidad, en el año 2001, de la polización industrial.

CONCLUSIONES

- El proceso de renovación debe obedecer a un programa preestablecido, el cual a sido producto del análisis de diferentes factores técnicos y económicos.
- Hay necesidad de mantener un control permanente de *Strategus* sp. con cualquiera de los sistemas de siembra que se utilicen en la Zona Central, para garantizar el desarrollo normal de las palmas, mientras se establecen mejores métodos de manejo para esta plaga.
- El sistema de erradicación de palmas más económico para Indupalma S.A., dada sus condiciones, es la tumba con motosierra.
- La preparación y la siembra se hará bajo el mismo diseño de parcelas, lo cual permite aprovechar la infraestructura existente y las condiciones de manejo no se mejoran cambiando el diseño de plantación.
- Aspectos como la polinización de la nueva generación de palmas, pueden originar cambios en el proceso de erradicación de palmas.