

REDUCCIÓN DE COSTOS EN POLINIZACIÓN ASISTIDA INDUSTRIAL POR
OUTSOURCING APLICADO A INDUPALMA

JESÚS EDGARDO LÓPEZ MURCIA

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
ESPECIALIZACIÓN EN ALTA GERENCIA
BUCARAMANGA

2008

REDUCCIÓN DE COSTOS EN POLINIZACIÓN ASISTIDA INDUSTRIAL POR
OUTSOURCING APLICADO A INDUPALMA

JESÚS EDGARDO LÓPEZ MURCIA

Monografía de grado para optar al título de Especialista en Alta Gerencia

DIRECTOR:

EDGAR ALFONSO VELÁSQUEZ V

Ingeniero Industrial, MBA

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
ESPECIALIZACIÓN EN ALTA GERENCIA

BUCARAMANGA

2008

DEDICATORIA

A Dios por permitirme continuar creciendo

A mis hermanos y padres por su apoyo

AGRADECIMIENTOS

Al profesor e Ingeniero Edgar Alfonso Velásquez Venegas, por su tiempo y dedicación para cumplir los objetivos propuestos de este trabajo.

A la Ingeniera Gloria Amparo Escobar por su apoyo permanente desde Indupalma para continuar estudiando.

Al Doctor Rubén Darío Lizarralde por su apoyo desde Indupalma.

Al personal de las plantaciones de palma de aceite Guaicaramo S.A y Aceites Manuelita S.A, en el Meta, zona palmera de los Llanos Orientales por su acceso a conocer los programas de polinización asistida.

TABLA DE CONTENIDO

	Pag
1. INTRODUCCIÓN	16
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	19
2.1 Identificación	19
2.2 Descripción	19
2.3 Elementos- esquemas	20
2.4 Formulación	21
3. JUSTIFICACIÓN	22
4. HIPOTESIS	23
5. ALCANCE-LIMITACIONES	24
6. OBJETIVOS	25
6.1 General	25
6.2 Específicos	25
7. METODOLOGIA	26
7.1 Revisión sistémica del tema	26
7.2 Estrategia metodológica	26
7.3 Universo y muestra	28
7.4 Hipótesis	28
7.5 Indicadores de eficiencia y financieros	28
7.6 Procedimientos para recoger información	29
7.7 Plan de tabulación	29
7.8 Representación gráfica de datos	29
7.9 Análisis e interpretación	30
7.10 Instituciones interesadas	30
7.11 Recursos humanos y físicos	30
7.12 Fuentes de información	31
7.13 Variables	31
8. MARCOS REFERENCIALES	33
8.1 Marco contextual	33
8.1.1 Antecedentes	33
8.1.2 Estado del arte	34
8.2 Marco conceptual	35

8.3 Marco teórico	39
8.3.1 Palma de aceite en el mundo	39
8.3.2 Palma de aceite en Colombia	49
8.3.3 Indupalma en Colombia	56
8.3.4 Polinización asistida industrial en Indupalma	63
8.3.5 Outsourcing	81
8.4 Marco demográfico de San Alberto	89
8.5 Marco legal	96
9. RESULTADOS DEL ESTUDIO	98
9.1 Costos de la polinización asistida industrial	98
9.1.1 Costo total polinización en Indupalma	98
9.1.2 Costo de recolección del polen	99
9.1.3 Costo monitoreo inflorescencias masculinas	103
9.1.4 Costo aplicación de polen	106
9.1.5 Costo supervisión y arrendamiento de moto	106
9.1.6 Costo talco de Venecia	108
9.1.7 Costo laboratorio	108
9.1.8 Costo administración	108
9.1.9 Resumen costos en polinización Indupalma	109
9.2 Comparación de la polinización en Colombia	110
9.2.1 Polinización en Aceites Manuelita S.A	111
9.2.2 Polinización en Guaicaramo S.A	114
9.2.3 Resumen del benchmarking sobre polinización	120
9.3 Oportunidades de mejora Indupalma	123
9.4 Outsourcing de la polinización en Indupalma	123
9.4.1 Aspectos técnicos	123
9.4.2 Aspectos jurídicos Indupalma	128
9.5 Implementación en Indupalma	130
10. CONCLUSIONES	135
11. COMPARACIÓN OBJETIVOS-RESULTADOS	138
12. RECOMENDACIONES	141
BIBLIOGRAFIA	144
ANEXOS	148

LISTA DE TABLAS

	Pag
Tabla 1. Participación mundial aceites 2006	44
Tabla 2. Exportaciones e importaciones a y g en el mundo 2006	45
Tabla 3. Exportaciones por países de a y g 2006	45
Tabla 4. Importaciones por países de a y g 2006	46
Tabla 5. Consumo por producto a nivel mundial en a y g 2006	46
Tabla 6. Producción por países de a y g en 2006	47
Tabla 7. Consumo por países de a y g 2006	48
Tabla 8. Área mundial por país en palma de aceite	50
Tabla 9. Rendimientos de palma 2006	51
Tabla 10. Producción mundial por países de aceite de palma	51
Tabla 11. Costo de la mano de obra para palma	52
Tabla 12. Importaciones a y g Colombia	53
Tabla 13. Programa Nacional de Biodiesel	54
Tabla 14. Monitoreo de inflorescencias masculinas en pre-antesis	71
Tabla 15. Costos de polinización en Indupalma	98
Tabla 16. Costo de un obrero agrícola Indupalma	100
Tabla 17. Días efectivos de trabajo al mes en un obrero agrícola	101
Tabla 18. Rendimientos en recolección de polen Indupalma	102
Tabla 19. Costo en recolección de polen	103
Tabla 20. Rendimientos en monitoreo de inflorescencias masculinas	104
Tabla 21. Costo de monitoreo de inflorescencias masculinas	106
Tabla 22. Costo de un supervisor	107
Tabla 23. Costo de la supervisión en PAI Indupalma	107
Tabla 24. Costo de laboratorio para PAI	107
Tabla 25. Costo de un asistente técnico en Indupalma	108
Tabla 26. Resumen de costos actuales polinización Indupalma	109

Tabla 27. Pago PAI según el tipo de semana en Aceites Manuelita	111
Tabla 28. Comparación para tres plantaciones de palma de Colombia	121
Tabla 29. Compensación mensual cooperativo	123
Tabla 30. Rendimientos y costo de recolección de polen y monitoreo con CTA	126
Tabla 31. Distribución de costos en polinización asistida esperados con outsourcing para Indupalma	131
Tabla 32. Costos esperados en PAI con outsourcing en recolección de polen y monitoreos inflorescencias masculinas	133

LISTA DE FIGURAS

	Pag
Gráfica 1. Zonas palmeras de Colombia	49
Gráfica 2. Procesos del departamento Agronómico de Indupalma	63
Gráfica 3. Diagrama de flujo de la dirección del programa de polinización	65
Gráfica 4. Diagrama de flujo de supervisión en polinización	67
Gráfica 5. Identificación inflorescencia en antesis	68
Gráfica 6. Aspersión mezcla polen/talco	68
Gráfica 7. Inflorescencia polinizada	68
Gráfica 8. Larvas de <i>E. kamerunicus</i> en una espiga	69
Gráfica 9. Diagrama de flujo de monitoreos de insectos polinizadores	70
Gráfica 10. Inflorescencia masculina en pre-antesis	72
Gráfica 11. Distribución de lotes en juego de damas	73
Gráfica 12. Diagrama de flujo sobre monitoreo de inflorescencias masculinas	74
Gráfica 13. Recolección de polen en campo	76
Gráfica 14. Diagrama de flujo de recolección de polen	77
Gráfica 15. Secado de polen de palma africana en bandejas	78
Gráfica 16. Diagrama de flujo de acondicionamiento de polen	79
Gráfica 17. Conteo de larvas de <i>E. kamerunicus</i>	80
Gráfica 18. Racimos polinizados	80
Gráfica 19. Población por genero en San Alberto, Cesar	90
Gráfica 20. Tasa de alfabetismo en cabecera de San Alberto	90
Gráfica 21. Estructura de la población por género y grupos de edad	91
Gráfica 22. Asistencia escolar en San Alberto	91
Gráfica 23. Nivel educativo en San Alberto	92
Gráfica 24. Distribución de la población según origen en San Alberto	92
Gráfica 25. Tipo de vivienda en San Alberto	93

Gráfica 26. Servicios públicos de vivienda en San Alberto	93
Gráfica 27. Establecimientos según actividad en San Alberto	94
Gráfica 28. Actividad agropecuaria en San Alberto	94
Gráfica 29. Actividad agrícola, pecuaria y piscícola en San Alberto	95
Gráfica 30. Tipos de cultivos en San Alberto	95
Gráfica 31. Distribución de los costos PAI Indupalma 2008	98
Gráfica 32. Diagrama de flujo sobre recolección de polen y embolsado de inflorescencias masculinas.	117
Gráfica 33. Diagrama de flujo para disponer de polen y talco	119
Gráfica 34. Rendimientos en recolección de polen para plantaciones de Palma en Colombia	121
Gráfica 35. Costos en recolección de polen para plantaciones de palma en Colombia	121
Gráfica 36. Costos en polinización asistida para plantaciones de palma en Colombia	122
Gráfica 37. Mejoramiento rendimientos en recolección de polen esperado para Indupalma.	126
Gráfica 38. Mejoramiento de los costos en recolección de polen esperado para Indupalma.	127
Gráfica 39. Distribución de costos en polinización asistida esperado con outsourcing para Indupalma	132
Gráfica 40. Distribución de costos en polinización asistida esperado con outsourcing + embolsado de inflorescencias masculinas	133
Gráfica 41. Propuesta de mejora en costos en PAI para Indupalma combinando eficiencia y outsourcing	134

LISTA DE ANEXOS

	Pag
Anexo A. Fotos de polinización asistida en campo	148

RESUMEN

TITULO: REDUCCIÓN DE COSTOS EN POLINIZACIÓN ASISTIDA INDUSTRIAL POR OUTSOURCING APLICADO A INDUPALMA *

AUTOR: JESÚS EDGARDO LÓPEZ MURCIA**

PALABRAS CLAVES: Outsourcing; monitoreo; inflorescencias; polen; costos; polinización; cooperativa de trabajo asociado.

DESCRIPCIÓN:

En la plantación Indupalma ubicada en San Alberto, Cesar, entre los años 2007 y 2008 se desarrolló una propuesta para disminuir los costos de la polinización asistida industrial en las actividades de recolección de polen y monitoreo de inflorescencias masculinas, debido a los altos costos de estas labores.

La propuesta se elaboró a partir de información histórica del programa de polinización asistida, registros en campo de rendimientos, referenciación de las actividades de recolección de polen en plantaciones de palma de aceite de los Llanos Orientales, consulta con asesores y revisión bibliográfica del tema en Indupalma y la biblioteca nacional de Fedepalma en Bogotá.

A partir del análisis, se concluyó que la tercerización de las actividades de recolección de polen y monitoreo de inflorescencias masculinas mediante cooperativa de trabajo asociado es viable desde los puntos de vista técnico, financiero, administrativo y jurídico, logrando una relación de mutuo beneficio entre contratante y contratista. La tercerización de las dos actividades e incrementos de eficiencia generan siete trabajos nuevos en la región y reduce los costos totales del programa de polinización asistida en un 13,3%. El incremento de la productividad en la labor de recolección de polen hasta 3,2 veces el rendimiento actual mediante el embolsamiento de las inflorescencias masculinas será fundamental para optimizar la estructura de costos del programa de polinización asistida.

*Monografía de grado

**Facultad de Ingenieras Físico-Mecánicas, Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, Especialización en Alta Gerencia, Edgar Alfonso Velásquez V –Ingeniero Industrial, MBA

ABSTRACT

TITLE: REDUCE COSTS BY OUTSOURCING IN INDUSTRIAL ASSISTED POLLINATION APPLIED TO INDUPALMA *

AUTHOR: JESÚS EDGARDO LÓPEZ MURCIA**

KEY WORDS: Outsourcing; monitoring; inflorescences; pollen; costs; pollination; working partner cooperative.

DESCRIPTION:

In the plantation Indupalma located in San Alberto, Cesar, between the years 2007 and 2008 developed a proposal to lower the cost of industrial assisted pollination in the activities of collecting pollen and male inflorescence monitoring, due to high costs of these work.

The proposal was developed from historical information of the assisted pollination program, records in field performance, referencing the work of collecting pollen in oil palm plantations in the eastern plains, consulting with advisers and literature review of the topic at Indupalma and the national library of Fedepalma in Bogota.

From the analysis, it was concluded that the outsourcing of activities to collect pollen and male inflorescence monitoring through working partner cooperative is viable from both a technical, financial, administrative and legal constraints, achieving a mutually beneficial relationship between contracting and contractor. The outsourcing of both activities and efficiencies generated seven new jobs in the region and reduces the overall cost of the assisted pollination program by 13.3%. The increase in productivity in the work of collecting pollen up to 3.2 times the current performance by the sack of male inflorescence will be essential to optimize the cost structure of the assisted pollination program.

*Monograph of degree

**Facultad de Ingenieras Físico-Mecánicas, Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, Especialización en Alta Gerencia, Edgar Alfonso Velásquez V –Ingeniero Industrial, MBA

1. INTRODUCCIÓN

La polinización asistida industrial (desde ahora PAI) es un programa que busca aumentar las utilidades de la empresa palmera mediante la sustitución de la polinización natural (entomófila o por viento) por la polinización asistida con personas. Este proceso se maneja en plantaciones de palma de aceite que tienen problemas de malformación de racimos.

La malformación de racimos de palma constituye un factor que limita la rentabilidad del negocio, ya que tales racimos presentan menor peso y cantidad de frutos normales que aportan aceite, disminuyendo drásticamente los contenidos de aceite del racimo, factor vital de la calidad y precio de los racimos entregados a la planta industrial.

Cabe mencionar que Colombia está dividida en cuatro zonas palmeras: zona norte, zona centro, zona occidental y zona oriental (Fedepalma, 2007). De esas cuatro zonas, dos plantaciones en zona oriental y una plantación en la zona central, tienen incluido un programa de PAI para mejorar la rentabilidad del negocio mediante la reducción de los racimos malformados. La presencia de racimos malformados se muestra en materiales de palma IRHO e híbridos Coari x La Mé (Berthaud³, 2004).

A pesar que las dos palmas IRHO y Coari x La Mé se siguen cultivando en el país por sus características superiores en términos de vida útil, precocidad, productividad en racimos y tasa de extracción de aceite para el IRHO y resistencia a pudrición de cogollo, vida útil, calidad del aceite y ventajas de cosecha para el material Coari x La Mé, es bien conocido que los dos materiales presentan problemas de mala formación de racimos temporal (IRHO) o permanentemente

³ Asesor Internacional en producción de fruto de palma para Indupalma en Colombia

(Coari x La Mé), lo cual hace necesario recurrir a la PAI como alternativa para mejorar la rentabilidad del cultivo.

La PAI se realiza con personas e incluye las labores de recolección de polen, monitoreo de inflorescencias masculinas, aplicación de polen en campo, supervisión y dirección general.

Como alternativas para desarrollar el programa de PAI, generalmente las plantaciones de palma de aceite toman personal directo de la empresa parcial o totalmente, debido a su disponibilidad y facilidad de incluirlos rápidamente en este proceso (Genty⁴, 2001).

La programación de personal de la empresa para PAI ocasiona déficit de mano de obra para otras actividades de la compañía, genera costos fijos y menores eficiencias de trabajo en campo, y por lo pactado en las convenciones colectivas en términos de tareas de trabajo por día. Lo anterior hace que la decisión de polinizar asistidamente lleve un especial análisis de los aspectos técnicos, económicos y sociales que influyen en la ejecución del proceso.

Existen diferentes maneras de contratación para trabajar en PAI, sin embargo las plantaciones están en una transición entre el trabajo directo y el trabajo tercerizado o por outsourcing. Sobre el trabajo con personal directo ya son conocidas sus limitaciones y ventajas.

El trabajo tercerizado ofrece la posibilidad de reducir los costos en PAI. Por ejemplo, mientras que en Ecuador⁵ la PAI tiene un valor de US\$ 260/ha/año, en Colombia supera los US\$ 450/ha/año, presentando una brecha de mejora mediante el outsourcing y el aumento de la eficiencia laboral. Esta posibilidad de

⁴ Asesor Internacional en manejo agronómico de palma para Indupalma en Colombia

⁵ Información intercambiada con Flavio Paredes, Sub-Gerente de Palmeras de los Andes en Ecuador

mejora está acorde con los lineamientos del Consejo Nacional de Política Económica y Social, donde se establece claramente como meta 2007-2010 para Colombia una reducción del 15% de los costos para producir aceite de palma, como camino a aumentar el nivel de competitividad mundial (CONPES, 2007).

Entonces, es importante hacer una revisión concienzuda sobre el tema de PAI y su posibilidad de manejar el programa por contratación mediante outsourcing, especialmente en las actividades de monitoreo de inflorescencias masculinas y recolección del polen en campo, lo que podría significar para Indupalma mayores eficiencias en campo, mayor disponibilidad de personal directo en la compañía, conversión de costos fijos en costos variables y por ende mayores niveles de competitividad mundial en la producción de aceite de palma colombiano.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1 IDENTIFICACIÓN

Al intercambiar información sobre costos de la PAI nacional e internacional con Ingenieros Agrónomos y Gerentes de plantaciones palmeras en la XV Conferencia Internacional Sobre Palma de Aceite del 19 al 22 de septiembre de 2006 en Cartagena de Indias y en la VII Reunión Técnica Nacional de Palma de Aceite del 29 al 31 de octubre de 2007 en Bogotá D.C., se encontró que Indupalma presenta costos superiores en su programa de PAI de San Alberto, Cesar, para el material vegetal IRHO, comparada con plantaciones que tienen sembrado material vegetal Coari x La Mé e IRHO en los Llanos Orientales y el Ecuador.

Lo descrito hace indispensable iniciar la exploración de actividades de mejoramiento continuo, que busquen nivelar los costos de la PAI de Indupalma con los costos de la PAI en los Llanos Orientales de Colombia y el Ecuador. El outsourcing mediante cooperativas de trabajo asociado –CTA- es una opción de análisis desde los aspectos técnico y financiero para lograr el objetivo de reducir los costos en PAI para Indupalma.

2.2 DESCRIPCIÓN

Los costos en un programa de PAI están dados por las siguientes actividades:

- Dirección
- Supervisión
- Monitoreo de inflorescencias masculinas
- Recolección de polen
- Aplicación de polen en campo

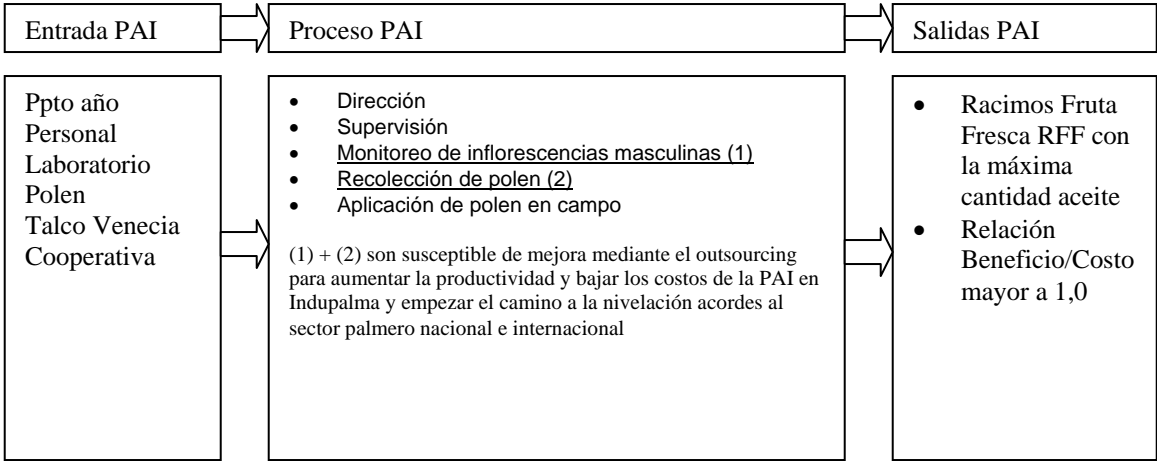
La dirección es ejercida por un Ingeniero Agrónomo de Indupalma para administrar el programa de PAI. Igualmente, la supervisión es ejecutada por los supervisores de la empresa para verificar las cantidades y calidad del trabajo en campo y además monitorean los insectos polinizadores. Es decir, la dirección y supervisión son subprocesos que se deben realizar con personal directo de la empresa, ya que implican administración y verificación de los compromisos del programa.

La aplicación del polen en campo, fue un primer paso en la tercerización de la labor para Indupalma, razón por la cual esta actividad actualmente se maneja con una cooperativa de trabajo asociado de San Alberto, Cesar.

Sin embargo, existen dos actividades: la recolección de polen y el monitoreo de inflorescencias masculinas, para tercerizar debido a que su ejecución por personal directo de la empresa presenta oportunidades de mejora en términos eficiencia y costos.

2.3 ELEMENTOS - ESQUEMA

PROCESO DE POLINIZACIÓN ASISTIDA INDUSTRIAL PAI INDUPALMA



2.4 FORMULACIÓN

El problema de la PAI para Indupalma está en los mayores costos, comparados con costos del país en los Llanos Orientales y Ecuador para la misma labor. Mientras que para Indupalma los costos de polinizar una hectárea al año tiene un valor mayor a los US\$ 450, para Ecuador representa tan solo US\$ 260 y para los Llanos no supera los US\$ 350/ha/año⁶. En especial, las actividades de recolección de polen y monitoreo de inflorescencias masculinas que representan juntas el 17,5% sobre los costos totales para polinizar una hectárea durante un año son susceptibles de mejora para optimizar la canasta de costos de la polinización.

⁶ Información intercambiada con Gerentes e Ingenieros Agrónomos de palma del país y Ecuador en Congresos y Reuniones Nacionales Sobre Palma de Aceite.

3. JUSTIFICACIÓN

Este trabajo se justifica porque para Indupalma representa una posibilidad de reducir sus costos unitarios en PAI. La reducción de los costos en la PAI significa un aporte a la reducción de los costos para producir una tonelada de aceite en la plantación y en consecuencia mejorar su competitividad a nivel de precios de sustentación.

Producir aceite más barato en las plantaciones de palma de aceite colombianas hace parte de los compromisos del Consejo Nacional de Política Económica y Social de la República de Colombia CONPES, mediante la aprobación del documento CONPES # 3477 “ESTRATEGIA PARA EL DESARROLLO COMPETITIVO DEL SECTOR PALMERO COLOMBIANO”.

En el citado documento, se establece que el sector palmero colombiano entre el 2007-2010 debe reducir por lo menos el 15% de sus costos para producir una tonelada de aceite, con miras a internacionalizar el aceite competitivamente con países como Malasia e Indonesia, quienes producen aceite a menor costo que Colombia (CONPES, 2007).

4. HIPOTESIS

La propuesta de outsourcing mediante Cooperativa de Trabajo Asociado –CTA-, para las actividades de recolección de polen y monitoreo de inflorescencias masculinas en INDUPALMA, reducirá los costos de la PAI.

La propuesta de outsourcing de las actividades de recolección de polen y monitoreo de inflorescencias masculinas en INDUPALMA aumentarán la eficiencia laboral de las personas en recolección de polen y generará por lo menos siete trabajos nuevos en la región para los Municipios de San Alberto, Sabana de Torres, Rionegro o San Martín.

5. ALCANCE - LIMITACIONES

El presente trabajo de grado consiste en el análisis de los costos de la PAI para Indupalma, identificando sus posibilidades de mejora en forma de propuesta para una posterior puesta en marcha de las mismas en la compañía. El trabajo está delimitado al programa de polinización asistida industrial en sus labores de recolección de polen y monitoreo de inflorescencias masculinas en la plantación de palma de aceite Indupalma de San Alberto, Cesar. En términos de tiempo, la investigación inició en septiembre de 2007 y se concluyó en octubre de 2008.

6. OBJETIVOS

6.1 General

Generar una propuesta técnica, financiera y jurídicamente viable para la reducción de los costos en polinización asistida industrial por outsourcing con cooperativa de trabajo asociado aplicado a Indupalma.

6.2 Específicos

Identificar las posibilidades de mejora en costos del programa de polinización asistida industrial de Indupalma.

Determinar los precios unitarios a pagar en las labores de recolección de polen y monitoreo de inflorescencias masculinas.

Definir las necesidades de personal en cantidad y su nivel académico que estaría vinculado como nuevos contratistas que prestan servicios de labores agrícolas en Indupalma.

Referenciar el programa de polinización asistida industrial en plantaciones de los Llanos Orientales de Colombia para fundamentar la propuesta con cooperativa de trabajo asociado en términos de eficiencia, metodología y precios.

Formular una propuesta viable técnico-financiera-jurídica para implementar estos cambios en la PAI de Indupalma.

7. METODOLOGIA

7.1 REVISIÓN SISTEMÁTICA DEL TEMA –CONSULTA DE EXPERTOS–

En visitas de consultores internacionales de palma de aceite pertenecientes al CIRAD de Francia, como el Sr. Dubos, Sr. Amblard y el Sr. Berthaud, asesores expertos en temas de agronomía, investigación y desarrollo de palma de aceite del mundo, se notó la diferencia en costos del programa de PAI en INDUPALMA, comparado con plantaciones de los Llanos Orientales de Colombia y el Ecuador.

Por ello, mediante el trabajo de reducción de costos en PAI, se aprovecha sus visitas a INDUPALMA para pedir consejos sobre el desarrollo de la propuesta. Sus aportes fueron valiosos y proporcionaron luces al estudio. Además de las visitas presenciales, se estableció comunicación vía email para pedir información y recomendaciones al respecto.

7.2 ESTRATEGIA METODOLÓGICA

Problema

Existe actualmente un problema en la plantación INDUPALMA consistente en los altos costos del programa de PAI, en comparación a plantaciones de los Llanos Orientales de Colombia y plantaciones de palma en Ecuador.

Metodología

Oficina

La forma de trabajar consistió en una revisión exhaustiva de los costos del programa de PAI en INDUPALMA. Los costos se analizaron actividad por actividad. Para ello, se recurrió a los archivos del programa de PAI. Se hizo

énfasis en las actividades de recolección de polén y monitoreo de inflorescencias masculinas por sus altos costos y su posibilidad técnico, administrativa, financiera y jurídica para mejorar en términos de costos.

Campo

En campo, se revisaron los rendimientos del personal en PAI para las actividades de recolección de polén y monitoreo de inflorescencias masculinas. Para los cálculos se usó la mayor cantidad de información posible sobre rendimientos en recolección de polen y monitoreo de inflorescencias masculinas.

En recolección de polen se registró información desde el año 2007 hasta julio de 2008, resultando en 475 observaciones para tomar el promedio. De igual forma, en monitoreo de inflorescencias masculinas se tuvo información del año 2006, 2007 y hasta julio de 2008, resultando en 775 registros para cálculos de promedios aritméticos.

Benchmarking

Se hizo entre el 7 al 11 de julio de 2008 una visita de referenciación a la plantación Guaicaramo S.A y Aceites Manuelita S.A de los Llanos Orientales para conocer los costos del programa de PAI, con énfasis en las actividades de recolección de polen y monitoreo de inflorescencias masculinas.

Con la información de Oficina, Campo y Benchmarking, se establecieron los lineamientos básicos para estructurar la propuesta de reducción de costos en PAI de INDUPALMA mediante el outsourcing con CTA de la recolección de polén y monitoreo de inflorescencias masculinas.

Toda la información se clasificó según su actividad, se tabuló en base de datos plana de Excel. Para una mejor interpretación de la misma, se realizó una representación grafica de barras y pie.

7.3 UNIVERSO Y MUESTRA

Benchmarking

El universo para el caso Colombiano en PAI correspondió a plantaciones de los Llanos Orientales. La muestra consistió en benchmarking a las plantaciones del Llano Guaicaramo S.A y Aceites Manuelita SA., ubicadas en el departamento del Meta.

Actividades en polinización asistida

El universo correspondió al programa de PAI de INDUPALMA. La muestra consistió en las actividades de recolección de polen y monitoreo de inflorescencias masculinas del programa de polinización asistida.

7.4 HIPÓTESIS

La propuesta del outsourcing de las actividades de recolección de polen y monitoreo de inflorescencias masculinas con CTA en INDUPALMA, será viable desde los aspectos técnicos, financieros, administrativos, jurídicos y sociales.

7.5 INDICADORES DE EFICIENCIA Y FINANCIEROS

Los datos se recogieron en términos de rendimientos y costos:

Labores de recolección de polen [gramos polen/persona/día] y [\$/g]

Monitoreo de inflorescencias masculinas [hectáreas/persona/día] y [\$/ha].

Para obtener la información se utilizaron las bases de datos disponibles del programa de polinización asistida industrial de INDUPALMA en formato Excel y planillas físicas de campo.

7.6 PROCEDIMIENTOS PARA RECOGER INFORMACIÓN

Para recoger la información fue necesario hacer revisiones de Oficina sobre los costos de recolección de polen y monitoreo de inflorescencias masculinas (CIE, 2007). En campo, se determinó para INDUPALMA los rendimientos del personal en las dos labores durante la jornada laboral.

Como referenciación, en los Llanos Orientales se realizó una semana de trabajo entre el 7-11 julio de 2008 en las plantaciones de palma Guaicaramo S.A y Aceites Manuelita S.A sobre benchmarking para las actividades de recolección de polen y monitoreo de inflorescencias masculinas del programa de polinización asistida.

7.7 PLAN DE TABULACIÓN

En Excel, se tabuló toda la información de Oficina, Campo y Benchmarking sobre recolección de polen y monitoreo de inflorescencias masculinas. Se hizo una comparación de INDUPALMA y GUAICARAMO en términos de rendimientos y costos de la PAI para la recolección del polen.

7.8 REPRESENTACIÓN GRAFICA DE DATOS

En forma de grafica de pie se representó la distribución porcentual de las diferentes actividades de PAI para INDUPALMA. En forma de grafica de barras, se presentó la información de los rendimientos en PAI para recolección de polen en INDUPALMA y GUAICARAMO.

7.9 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

El análisis partió de la información recolectada en Oficina, Campo y Benchmarking. Los temas de análisis e interpretación fueron los rendimientos y los costos de recolección de polen y monitoreo de inflorescencias masculinas. Para encerrar los costos globales de PAI, se estableció el cambio en los costos del programa con/sin outsourcing de recolección de polen y monitoreo de inflorescencias masculinas. Finalmente, para conocer el impacto de la tercerización de las labores, se hizo un costeo total con/sin outsourcing mediante CTA para determinar el valor de polinizar el cultivo de palma [\$/ha/año].

7.10 INSTITUCIONES INTERESADAS

El desarrollo de la investigación contó con el aval de la Gerencia General de Indupalma, que fue la organización vital para el desarrollo de los objetivos propuestos.

Existieron otras instituciones que fueron de utilidad para recoger información sobre la PAI:

- Cenipalma: Centro de Investigación en palma de aceite para Colombia.
- Fedepalma: Federación de cultivadores de palma de aceite de Colombia.
- Plantaciones de palma de aceite de los Llanos Orientales.

7.11 RECURSOS HUMANOS Y FÍSICOS

Recursos humanos

- Asesores en palma de aceite del CIRAD de Francia
- Ingenieros Agrónomos
- Administradores
- Laboratoristas

- Supervisores
- Personal de campo

Recursos materiales

- Camioneta de I+D
- Motos
- Bodegas
- Laboratorio de Agronomía
- Talco de Venecia
- Polen de palma de aceite
- Horno de polen
- Bandejas de polen
- Formatos sobre PAI
- Equipo de PAI

7.12 FUENTES DE INFORMACIÓN

- Información histórica sobre la PAI en Indupalma
- Biblioteca de fedepalma en Bogotá D.C.
- Históricos de rendimientos en recolección de polen Indupalma
- Históricos de rendimientos en monitoreo de inflorescencias masculinas Indupalma.
- Benchmarking a plantaciones del Llano de Colombia.

7.13 VARIABLES

Rendimiento en recolección de polen

Consiste en la determinación del rendimiento histórico promedio en la recolección de polen del campo entregado al laboratorio por una persona. Su unidad de

medida fue cantidad de gramos entregados en laboratorio/persona/día. En la tabla 18 se encuentra el rendimiento promedio en recolección de polen para 475 observaciones entre los años 2007 y julio de 2008.

Costo de la recolección del polen

Consiste en la determinación de los costos que implica recoger el polen en la plantación y entregarlo al laboratorio. Su unidad de medida fue \$/g. En la tabla 19 se presentan los costos de recolección de polen, resultantes de la suma de mano de obra y transporte.

Rendimiento en monitoreo de inflorescencias masculinas

Consiste en la determinación del rendimiento histórico promedio de una persona en el monitoreo de inflorescencias masculinas en el campo de palmas. Su unidad de medida fue número de hectáreas monitoreadas/persona/día. En la tabla 20 se observa el rendimiento promedio en monitoreo de inflorescencias masculinas resultante de 775 registros durante los años 2006, 2007 y hasta julio de 2008.

Costo del monitoreo de inflorescencias masculinas

Consiste en la determinación de los costos reales para monitorear las inflorescencias masculinas del campo. Su unidad de medida fue \$/hectárea. En la tabla 21 se presentan los costos para el monitoreo de inflorescencias masculinas, resultantes de la suma de los costos de mano de obra y transporte.

Costo de la polinización

Consiste en la determinación de los costos totales de la PAI actual y futura. Su unidad de medida fue \$/ha/año. En la tabla 15 y gráfica 31 se observa la distribución de los costos totales actuales para la polinización asistida. En la tabla 32 y gráfica 40 se presentan los costos futuros de la polinización asistida al implementar las oportunidades de mejora.

8. MARCOS REFERENCIALES

8.1 MARCO CONTEXTUAL

8.1.1 Antecedentes

La palma de aceite es un cultivo perenne de importancia estratégica para el país por sus características propias de generación de empleo, productividad, rentabilidad, suministro de materias primas para el sector industrial de oleoquímica y biodiesel⁷, posibilidades de exportación y participación en la dieta alimenticia (Cayon, 2004). El cultivo de palma de aceite está impulsando el desarrollo social agropecuario con mejor calidad de vida y bienestar, además de ser un sector comprometido con el uso sostenible de los recursos naturales (Mazorra, 2007).

Colombia es el primer productor latinoamericano y cuarto en el mundo de aceite de palma con 320.000 hectáreas sembradas (Mesa, 2007) y su importancia es cada vez más creciente en la economía del país, participando actualmente con el 0,7% del PIB nacional, 2,2% de la producción agropecuaria, 3,6% de la producción agrícola y 7,0% de la producción total de cultivos perennes (Fedepalma, 2007).

Sin embargo, a pesar de la importancia del cultivo de palma de aceite en Colombia, el aumento de los niveles de competitividad en la producción de aceite de palma nacional es una necesidad, ya que países como Malasia e Indonesia – primeros productores mundiales de aceite de palma- manejan economías de escala, lo que los ha posicionado como líderes en costos.

La estructuración y administración de un programa de PAI para Colombia, no se encuentra reportada en la literatura nacional. Esto se debe a que solo tres plantaciones del país manejan el programa. Dos plantaciones ubicadas en los Llanos Orientales de Colombia, e Indupalma en el Magdalena Medio. Entonces,

⁷ Biodiesel (metil-éster) es el primer producto de oleoquímica para mezcla con ACPM

los antecedentes corresponden a conocimientos que se encuentran exteriorizados en la forma como se administra y operacionaliza la PAI en las plantaciones Colombianas.

8.1.2 Estado del arte

En el mundo se tienen sembradas 9,8 millones de hectáreas de palma de aceite (Mazorra, 2007). El aceite de palma es un alimento comoditie (no necesita transformación para su venta y su precio se forma en los mercados internacionales) y básico de la canasta familiar, útil como materia prima para la fabricación de productos de oleoquímica (jabones, shampoo, esmaltes, cremas de afeitar, confitería entre otros) y biodiesel, el cual se puede mezclar con el ACPM, disminuyendo la dependencia por el combustible fósil y su impacto global sobre el ambiente.

Colombia no debe ser ajena a la necesidad de producir aceite más barato y menos en plantaciones donde los materiales sembrados pertenezcan a IRHO e híbridos Coari x La Mé. La necesidad de la PAI en estas palmas y las condiciones actuales en las cuales funcionan los programas, presentan oportunidades de mejora técnica y económica mediante el establecimiento del proceso por outsourcing, lo cual aumentará la eficiencia en campo, convertirá los costos fijos del programa en costos variables y liberará personal directo de la empresa a otras actividades de importancia.

Estas condiciones de contratación podrían mejorar la rentabilidad del programa con miras a aumentar la productividad en aceite del cultivo y bajar los costos unitarios para producir el mismo, lo que redundaría en mayores niveles de competitividad de Indupalma.

Para el caso de INDUPALMA –plantación de palma de aceite de la zona central del país-, esta situación de la PAI no es ajena y actualmente presenta oportunidades de mejora mediante el outsourcing o tercerización de la labor para las actividades de monitoreo de inflorescencias masculinas y recolección de polen, condición que liberara personal a otras actividades vitales de la empresa, convertirá los costos fijos de las labores en costos variables, aumentara la eficiencia del trabajo en campo y finalmente reducirá los costos del programa manteniendo fijos los beneficios, lo que conllevara a mayores niveles de rentabilidad, siendo esta decisión un aporte a la competitividad del cultivo en términos internacionales.

El estudio sobre reducción de costos en polinización se llevó a cabo en San Alberto, Cesar, para la plantación de Indupalma durante los años 2007 y 2008, incluyendo una actividad de benchmarking a los Llanos Orientales durante julio de 2008 para referenciar los programas de polinización asistida industrial en las plantaciones de palma aceite de **Aceites Manuelita S.A** en San Carlos de Guaroa, Meta y **Guaicaramo S.A** en Barranca de Upia, Meta.

8.2 MARCO CONCEPTUAL

CIRAD: Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement. Centro de cooperación internacional en investigación agronómica para el desarrollo. Es una organización mixta de Francia, que dentro de su I+D incluye palma de aceite.

Coari x La Mé: material híbrido de palma de aceite resultante del cruce de la palma americana Coari por la palma africana La Mé. Se caracteriza por su larga vida útil, calidad del aceite, manejo de la cosecha y resistencia a pudrición de cogollo, una enfermedad de gran importancia económica en el país. Requiere PAI durante toda su vida productiva.

IRHO: material de palma de aceite resultante del cruce Deli x La Mé, con excelentes condiciones de vida útil, productividad de racimos y tasa de extracción de aceite, pero que requiere PAI en sus primeros siete años de campo para corregir su problema de mala formación de racimos por falta de polen.

Mala formación de racimos: racimo de palma de aceite que presenta menos del 70% de sus frutos normales por condiciones de deficiente polinización natural en la plantación. Es típico en los materiales IRHO jóvenes y palma Coari x La Mé.

PAI: Polinización asistida industrial. Es un programa que se implementa en las plantaciones de palma de aceite que tiene problemas en la formación de racimos. El proceso reemplaza la polinización natural por la polinización artificial incluyendo la aplicación de polen con personas.

Racimo de palma: Conjunto de frutos de palma de aceite sostenidos en una sola unidad.

Polen: células masculinas vivas del órgano reproductor masculino de la palma aceitera, capaz de fecundar una flor femenina para formar un fruto normal que contiene aceite. Gameto masculino capaz de fecundar un gameto femenino en una planta para formar un fruto o una semilla o un fruto con semillas. Son células producidas en las inflorescencias masculinas capaces de fecundar inflorescencias femeninas de la palma.

Monitoreo de inflorescencias masculinas: actividad realizada por personas en campo para determinar la disponibilidad de polen en la plantación y su influencia sobre la futura formación de racimos.

Recolección de polen: actividad realizada por personas en campo para recolectar de las inflorescencias masculinas el polen que se empleara en un programa de PAI.

Rendimiento: capacidad de una persona para realizar una labor en campo, medida en términos de su eficiencia por unidad de área, cantidad y tiempo.

CONPES: Consejo Nacional de Política Económica y Social de la República de Colombia.

Aspersión de polen: consiste en aplicar polen de material *Eleais guineensis* a palmas IRHO jóvenes o híbridos Coari x La Mé con el fin de suplir las deficiencias de polinización natural y mejorar la formación de racimos. El polen se aplica a las inflorescencias femeninas en antesis por medio de un equipo polinizador que almacena, transporta y expulsa polen.

Polinización cruzada: es cuando el grano de polen de una flor es transportado por el viento, agua, insectos y aves pequeñas al estigma de otra flor de la misma especie. En palma de aceite la polinización de la plantación ocurre típicamente por este mecanismo.

Antesis: periodo de floración, en estado de fertilidad y receptividad de las inflorescencias femeninas desde la apertura floral hasta el marchitamiento de las flores. Se distingue visualmente por el color blanco crema de la inflorescencia femenina.

Pre-antesis: periodo inmediatamente anterior a la antesis. En este tiempo las inflorescencias femenina y masculina se están preparando fisiológicamente para generar fertilidad en los granos de polen (inflorescencia masculina) y óvulos (inflorescencia femenina).

Inflorescencia femenina: conjunto de flores femeninas de palma sostenido por un pedúnculo. Generalmente las flores femeninas contienen como partes los sépalos + pétalos + estilo + estigma + ovario. Las inflorescencias femeninas forman racimos, los cuales se cosechan para extraer su aceite en planta industrial.

Inflorescencia masculina: conjunto de flores masculinas de palma sostenido por un pedúnculo. Generalmente las flores masculinas contienen como partes los sépalos + pétalos + estambres + anteras. Las inflorescencias masculinas aportan polen para fecundar naturalmente las inflorescencias femeninas en anthesis y lograr una buena formación de racimos, los cuales se cosechan para extraer su aceite en planta industrial. Órgano reproductor masculino de la palma de aceite que aporta polen para formar racimos de excelente conformación en frutos.

Polinización: llegada de granos de polén desde los estambres de la inflorescencia masculina hasta los estigmas de las inflorescencias femeninas de la palma. Esta polinización puede ser natural por insectos polinizadores o viento y asistida por personas.

Fecundación: fusión de las células reproductoras masculina y femenina. Se fusionan el gameto femenino (ovulo) con el gameto masculino (polen) en el ovario de la flor, formando un embrión que puede ser viable o inviable. Ocurre después de la polinización y su éxito en palma de aceite permite formar frutos normales externos + internos y su fracaso hace formar frutos partenocarpicos rojos o blancos.

Frutos normales: conjunto de frutos externos o internos de palma que poseen embrión viable. Estos frutos poseen el mayor contenido de aceite en el racimo y constituyen el fruit set del racimo.

Frutos anormales: conjunto de frutos partenocarpicos rojos o blancos que no poseen embrión debido a la falta de la polinización. Estos frutos aportan poco o cero aceite al racimo y hacen parte del total de frutos para el cálculo del fruit set del racimo.

Fruit set: relación porcentual entre el número de frutos normales/frutos totales de un racimo de palma de aceite. Es un indicativo de la polinización (natural o asistida) y del grado de formación de racimos.

Viabilidad de polen: relación porcentual entre los gametos masculinos viables o aptos para polinizar exitosamente un ovulo y el total de gametos evaluados en la prueba de laboratorio. En *Elaeis guineensis* un 70% de viabilidad se considera un valor normal del estado óptimo del polen.

8.3 MARCO TEÓRICO

8.3.1 Palma de aceite en el mundo

Historia

La palma de aceite es una planta tropical propia de climas cálidos que crece en tierras por debajo de los 500 metros sobre el nivel del mar. Su origen se ubica en el golfo de Guinea en el África occidental. De ahí su nombre científico, *Elaeis guineensis* Jacq. , y su denominación popular: palma africana de aceite. Su introducción a la América tropical se atribuye a los colonizadores y comerciantes esclavos portugueses, que la usaban como parte de la dieta alimentaría de sus esclavos en el Brasil (Bernal, 2003).

En 1932, Florentino Claes fue quien introdujo la palma africana de aceite en Colombia y fueron sembradas con fines ornamentales en la Estación Agrícola de Palmira (Valle del Cauca). Pero el cultivo comercial sólo comenzó en 1945 cuando

la United Fruit Company estableció una plantación en la zona bananera del departamento del Magdalena (Cayon, 2004).

La planta

En una palma de aceite existen flores masculinas y femeninas, de las que nacen frutos por millares, esféricos, ovoides o alargados, para conformar racimos compactos de entre 10 y 40 kilogramos de peso. Antes de adquirir el alegre y vistoso color anaranjado rojizo del sol tropical que les brinda la madurez, los frutos son de color violeta oscuro, casi negro. En su interior guardan una única semilla, la almendra o palmiste, que protegen con el cuesco, un endocarpio leñoso rodeado, a su vez, por una pulpa carnosa. Ambas, almendra y pulpa, proveen aceite con generosidad. La primera, el de palmiste, y la segunda, el de palma propiamente dicha (Bernal, 2003).

El tallo o estípote de esta oleaginosa es erecto y tiene la forma de un cono invertido. Antes de envejecer es áspero, por las bases peciolares que lo revisten. Pero cuando llega a la vejez, aunque liso, se muestra segmentado por las cicatrices que le imprimen sus cerca de cuarenta hojas al marchitarse y caer (Bernal, 2003).

En su edad mediana las hojas se extienden de manera casi paralela al suelo, entre tres y siete metros. Cada una está compuesta de unos 250 folíolos lineales, insertos a uno y otro lado del pecíolo, pero de manera irregular. La apariencia desordenada de la hoja es uno de los rasgos característicos de la especie (Cayon, 2004).

La vida productiva de la palma de aceite puede estar en más de cincuenta años, pero desde los veinte o veinticinco su estipe alcanza una altura que dificulta las labores de cosecha y marca el comienzo de la renovación en las plantaciones comerciales (Bernal, 2003).

Proceso Agroindustrial

El procesamiento de los frutos de la palma de aceite se lleva a cabo en la planta de beneficio o planta extractora. En ella se desarrolla el proceso de extracción del aceite crudo de palma y de las almendras o del palmiste (Cayon, 2004).

El proceso consiste en esterilizar los frutos, desgranarlos, macerarlos, extraer el aceite de la pulpa, clarificarlo y recuperar las almendras del bagazo resultante. De las almendras se obtienen dos productos: el aceite de palmiste y la torta de palmiste que sirve para alimentos animales (Bernal, 2003).

Al fraccionar el aceite de palma se obtienen también dos productos: la oleína y la estearina de palma. La primera es líquida en climas cálidos y se puede mezclar con cualquier aceite vegetal. La otra es la fracción más sólida y sirve para producir grasas, principalmente margarinas y jabones. Las propiedades de cada una de las porciones del aceite de palma explican su versatilidad, así como sus numerosas aplicaciones (Bernal, 2003).

Usos del aceite de palma

Por su composición física, el aceite de palma puede usarse en diversas preparaciones sin necesidad de hidrogenarse, proceso mediante el cual se forman los trans, indeseables ácidos grasos precursores de enfermedades como la diabetes y los cardiovasculares (Cenipalma, 2008).

Actualmente, es el segundo aceite más consumido en el mundo y se emplea como aceite de cocina, para elaborar productos de panadería, pastelería, confitería, heladería, sopas instantáneas, salsas, diversos platos congelados y deshidratados, cremas no lácteas para mezclar con el café (Cayon, 2004).

A su vez, los aceites de palma y palmiste sirven de manera especial en la fabricación de productos oleoquímicos como los ácidos grasos, ésteres grasos,

alcoholes grasos, compuestos de nitrógeno graso y glicerol, elementos esenciales en la producción de jabones, detergentes, lubricantes para pintura, barnices, gomas y tinta. En los últimos tiempos ha venido tomando fuerza su utilización como biocombustible. El biodiesel en la actualidad es una nueva alternativa para la utilización del aceite de palma como materia prima de otros productos (Cenipalma, 2008).

El aceite de palma en la salud humana

El aceite de palma contiene una relación 1:1 entre ácidos grasos saturados e insaturados, además es fuente importante de antioxidantes naturales como los tocoferoles, los tocotrienoles, y los carotenos. Se han realizado múltiples estudios sobre los efectos del consumo de aceite de palma en la salud humana, principalmente relacionados con el perfil lipídico, el retinol sérico (vitamina A), la trombosis arterial y el cáncer los cuales indican que (Cenipalma, 2008):

- Tiene una alta concentración de grasa monoinsaturada, en forma de ácido oléico.
- Las dietas ricas en ácidos grasos monoinsaturados ayudan a reducir el colesterol sanguíneo, disminuyendo uno de los principales factores de riesgo en enfermedades coronarias.
- Algunos estudios han demostrado que el efecto del ácido palmítico sobre el colesterol sanguíneo es comparable con el del ácido esteárico, considerado como neutro.
- Es fuente natural de vitamina E, en forma de tocoferoles y tocotrienoles. Estos últimos actúan como protectores contra el envejecimiento de las células, la arteriosclerosis, el cáncer y algunas enfermedades neurodegenerativas como el alzheimer.
- Sin refinar, el aceite de palma es la fuente natural más rica de beta-caroteno (provitamina A). Su consumo ha resultado de gran utilidad para prevenir y tratar la deficiencia de vitamina A en poblaciones a riesgo.

En modelos humanos y animales se ha observado que el consumo de oleína de palma no altera significativamente los niveles de colesterol sanguíneo, reduce la oxidación de las LDL y la incidencia de tumores malignos, aumenta los niveles de retinol sanguíneo y previene la formación de trombos.

Área sembrada

En el mundo se tienen sembradas 9,8 millones de hectáreas de palma de aceite (Mazorra, 2007). El aceite de palma es un alimento commodity (no necesita transformación para su venta y su precio se forma en los mercados internacionales) y básico de la canasta familiar, útil como materia prima para la fabricación de productos de oleoquímica (jabones, shampoo, esmaltes, cremas de afeitar, confitería entre otros) y biodiesel, el cual se puede mezclar con el ACPM, disminuyendo la dependencia por el combustible fósil y su impacto global sobre el ambiente.

Para comprender mejor la ubicación de Colombia y para un mejor análisis del aceite de palma en el mundo, se debe primero hacer una revisión global de la situación de los aceites y grasas en el planeta. Una vez hecha esta exploración, se podrá entender la posición que ocupa el aceite de palma y aceite de soya en el mundo y las posiciones de Colombia y EEUU frente a este en el mundo y su importancia para Colombia.

CONTEXTO MUNDIAL ACEITES Y GRASAS

Producción y consumo 2006

En el año 2006 el planeta registro una producción de 152,0 millones de toneladas y un consumo de 153,1 millones de toneladas de aceites y grasas, lo que represento un aumento del consumo al pasar 05/06 del 7,01% y un aumento de la producción del 4,1%. Esta mayor demanda mundial de aceites y grasas, se generó

por el nuevo uso del aceite hacia biodiesel [metil-éster], iniciado en Europa (Fedepalma, 2007). Como consecuencia, los inventarios del planeta en aceites y grasas bajaron del 11,5% hasta el 10,2% entre el 05/06, representados actualmente en solo 1 millón de toneladas de aceites y grasas (Mesa, 2007).

Productos 2006

Los aceites y grasas del mundo están representados por 17 principales productos, tal cual se muestra en la tabla 1, su participación en el mercado del planeta. Se observa que el aceite de palma (24,3%), soya (24,3%) y colza (11,6%) representan cerca del 60% del consumo del planeta en aceites y grasas (Oil World Monthlies, 2007).

Tabla 1. Participación mundial aceites 2006

Producto	Producción (miles t aceite)	2006 (%)
Aceite de palma	26.640	54,3
Aceite de soya	9.760	19,9
Aceite de girasol	3.080	6,3
Aceite de coco	2.270	4,6
Sebo y grasas	2.181	4,4
Aceite de palmiste	2.100	4,3
Aceite de colza	1.420	2,9
Aceite de maíz	607	1,2
Aceite de oliva	500	1,0
Aceite de maní	180	0,4
Aceite de algodón	170	0,3
Otros aceites y grasas	132	0,3
todos	49.040	100

Fuente: Oil World Monthlies (2007)

Exportaciones e importaciones por producto 2006

Las exportaciones e importaciones mundiales de aceites y grasas en el 2006 fueron de 49 millones de toneladas (ver tabla 2). Este comercio internacional está liderado por el aceite de palma (54,3%), seguido del aceite de soya (19,9%) y aceite de girasol (6,3%).

Tabla 2. Exportaciones e importaciones a y g en el mundo 2006

No	Producto	X e M 2006 (miles t aceite)	2006 (%)
1	Aceite de palma	26.640	54,3
2	Aceite de soya	9.760	19,9
3	Aceite de girasol	3.080	6,3
5	Aceite de coco	2.270	4,6
4	Sebo y grasas	2.181	4,4
6	Aceite de palmiste	2.100	4,3
7	Aceite de colza	1.420	2,9
8	Aceite de maíz	607	1,2
9	Aceite de oliva	500	1,0
10	Aceite de maní	180	0,4
11	Aceite de algodón	170	0,3
12	Otros aceites y grasas	132	0,3
13	todos	49.040	100

Fuente: Oil World Monthlies (2007)

Exportaciones a y g por países 2006

Para el 2006 las exportaciones mundiales de aceites y grasas sumaron 49 millones de toneladas, repartidas tal cual se presenta en la tabla 3. Se puede notar que Malasia e Indonesia con aceite de palma representan más del 50% de las exportaciones en el planeta (Oil World Monthlies, 2007).

Tabla 3. Exportaciones por países de a y g 2006

No	País	X 2006 (miles t aceite)	2006 (%)
1	Malasia	14819	30,2
2	Indonesia	10488	21,4
3	Argentina	5944	12,1
4	Brasil	2941	6,0
5	EEUU	2623	5,3
6	UE	2108	4,3
7	Canadá	1224	2,5
8	Filipinas	998	2,0
9	Hong Kong	222	0,5
10	Otros	7673	15,6
11	todos	49.040	100

Fuente: Oil World Monthlies (2007)

Importaciones por países 2006

Para el 2006, las importaciones mundiales sumaron 49 millones de toneladas, destinadas a mercados que se presentan en la tabla 4. Se observa que China, la UE e India son los principales importadores (Oil World Monthlies, 2007).

Tabla 4. Importaciones por países de a y g 2006

No	País	M 2006 (miles t aceite)	2006 (%)
1	China	7722	15,7
2	UE	7449	15,2
3	India	5190	10,6
4	EEUU	2026	4,1
5	Paquistán	1619	3,3
6	Irán	1347	2,7
7	México	1200	2,4
8	Turquía	940	1,9
9	Otros	21547	43,9
10	todos	49.040	100

Fuente: Oil World Monthlies (2007)

Consumo por producto 2006

En 2006 se consumieron 153,1 millones de toneladas de aceites y grasas en el mundo, distribuidos como se muestra en la tabla 5. El aceite de palma y soya representan la mitad de los aceites y grasas consumidas (Oil World Monthlies, 2007).

Tabla 5. Consumo por producto a nivel mundial en a y g 2006

No	Producto	Consumo 2006 (miles t aceite)	2006%
1	Aceite de palma	38.301	25,0
2	Aceite de soya	37.816	24,7
3	Aceite de colza	18.276	11,9
4	Aceite de girasol	10.484	6,8
5	Sebo y grasas	8.974	5,9
6	Aceite de algodón	5.505	3,6
7	Aceite de maní	4.923	3,2
8	Aceite de palmiste	4.231	2,8
9	Aceite de coco	3.396	2,2
10	Aceite de oliva	3.249	2,1
11	Aceite de maíz	2.262	1,5
12	Otros aceites y grasas	15.724	10,3
13	todos	153.140	100

Fuente: Oil World Monthlies (2007)

Producción por países 2006

Para el año 2006, la producción de aceites y grasas en el mundo fue de 152 millones de toneladas (Oil World Monthlies, 2007).

Tabla 6. Producción por países de a y g en 2006

No	País	Producción 2006 (miles t aceite)	2006%
1	China	19853	13,1
2	UE	19191	12,6
3	Malasia	18837	12,4
4	EEUU	17068	11,2
5	Indonesia	16134	10,6
6	India	8788	5,8
7	Brasil	8143	5,4
8	Argentina	7560	5,0
9	Canadá	2503	1,6
10	Japón	2168	1,4
11	Otros	31790	20,9
12	todos	152.035	100

Fuente: Oil World Monthlies (2007)

Al aporte de aceites y grasas en el planeta quienes contribuyeron significativamente fueron China (13,1%), UE (12,6%), Malasia (12,4%), EEUU (11,2%), Indonesia (10,6%) e India (5,8%), sumando juntos un valor superior al 60% de la producción de aceites y grasas en el planeta (Oil World Monthlies, 2007).

Consumo por países 2006

En el año 2006 (ver tabla 7), el mundo consumió 153,1 millones de toneladas de aceites y grasas (Oil World Monthlies, 2007). El consumo está representando fundamentalmente por China (18,8%), UE (16,9%), EEUU (10,9%), India (9,5%), Brasil (3,4%) e Indonesia (3,0%), sumando juntos por encima del 60% del consumo planetario de aceites y grasas.

Tabla 7. Consumo por países de a y g 2006

No	País	Consumo 2006 (miles t aceite)	2006%
1	China	28814	18,8
2	UE	25851	16,9
3	EEUU	16639	10,9
4	India	14565	9,5
5	Brasil	5238	3,4
6	Indonesia	4636	3,0
7	Paquistán	3528	2,3
8	Japón	3225	2,1
9	Otros	50607	33,1
12	todos	153.104	100

Fuente: Oil World Monthlies (2007)

Precios 2006

Es de aclarar que el aceite de palma y demás aceites y grasas son commodities. Los precios internacionales de los principales aceites y grasas como aceite de colza, soya y palma se han incrementado en un 6,9%, 47% y 59,4%, respectivamente entre enero de 2007 hasta agosto de 2007, frente al mismo periodo del 2006, especialmente por el despliegue del programa de biodiesel en Europa (Mesa, 2007) y los aumentos de las siembras de maíz (+15,52% en 05/06) en los EEUU para producir bioetanol, resultando en una caída del 11,16% del área cubierta con soya (USDA, 2007).

Así, hoy día el aceite de palma y soya se cotiza en los mercados internacionales alrededor de los US\$ 800/t de aceite crudo (Mesa, 2007), lo que ha significado mejoras en la rentabilidad del negocio a nivel mundial.

Sustitución

Todos los aceites son altamente sustituibles a nivel industrial y para consumo humano, debido a sus características aparentemente similares en términos físico-químicos (Mesa, 2007). Por ello, actualmente la decisión a nivel industrial sobre qué aceite demandar está en función directa al precio más que el producto. En un

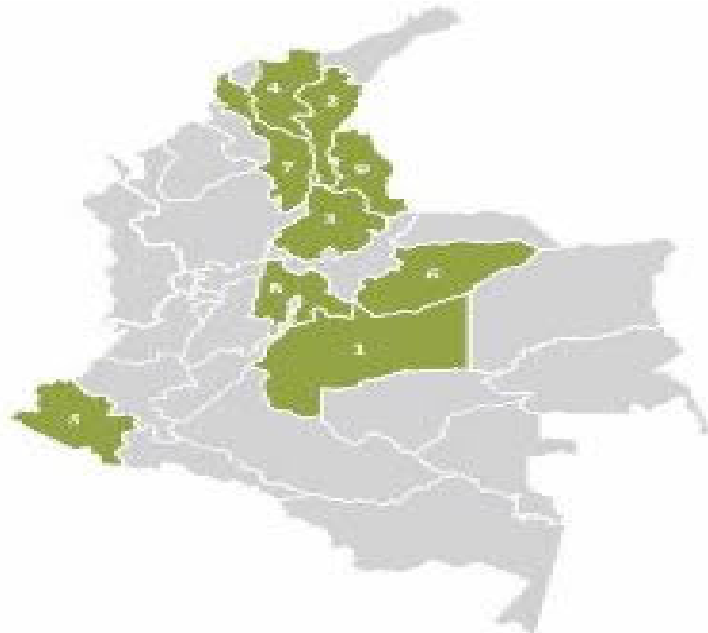
futuro se puede generar una diferenciación de precios en aceite debido a sus características superiores para consumo humano, lo que disminuirá el nivel de sustitución entre aceites (Fedepalma, 2007).

8.3.2 Palma de aceite en Colombia

Zonas Palmeras

La expansión del cultivo en Colombia ha mantenido un crecimiento sostenido. A mediados de la década de 1960 existían 18.000 hectáreas en producción y hoy existen más de 320.000 hectáreas en 73 municipios del país distribuidos en cuatro zonas productivas (ver grafica 1):

- **Norte** - Magdalena, Norte del Cesar, Atlántico, Guajira
- **Central** - Santander, Norte de Santander, sur del Cesar, Bolívar
- **Oriental** - Meta, Cundinamarca, Casanare, Caquetá
- **Occidental** - Nariño



Gráfica 1. Zonas palmeras de Colombia

Los departamentos que tienen más área sembrada en palma de aceite son en su orden: Meta (1), Cesar (2), Santander (3), Magdalena (4), Nariño (5), Casanare (6), Bolívar (7), Cundinamarca (8) y Norte de Santander (9).

Colombia es el primer productor de palma de aceite en América Latina y el cuarto en el mundo. Tiene como fortaleza un gremio que cuenta con sólidas instituciones, ya que desde 1962 fue creada la Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite (Fedepalma, 2007).

Área sembrada

Al final del 2006, en Colombia se registraron 325.000 hectáreas sembradas en palma de aceite. Es importante conocer que el mundo tiene sembradas 9,8 millones de hectáreas de palma (Fedepalma, 2007). Es decir, que Colombia tiene el 3,3% del territorio mundial cultivado en palma. Las posiciones se presentan en la tabla 8. Se observa que Malasia (45,9%) e Indonesia (39,8%) representan juntos un valor superior al 85% del cultivo en el planeta.

Tabla 8. Área mundial por país en palma de aceite

No	País	Área 2006 (mill ha)	% superficie mundial
1	Malasia	4,50	45,9
2	Indonesia	3,90	39,8
3	Nigeria	0,39	4,0
4	Tailandia	0,38	3,9
5	Colombia	0,32	3,3
6	Ecuador	0,16	1,6
7	Otros	0,15	1,5
8	Mundo	9,8	100,0

Fuente: Fedepalma (2007)

Rendimientos

El mundo tiene un rendimiento promedio de 3,7 toneladas de aceite/ha/año en palma. Colombia se ubica ligeramente por encima del promedio mundial con 19,3 toneladas de racimos de fruta fresca RFF, equivalentes a 3,86 t de aceite

crudo/ha/año. Malasia e Indonesia lideran los rendimientos de esta oleaginosa a nivel mundial (Fedepalma, 2007).

Tabla 9. Rendimientos de palma 2006

No	País	Rendimiento (t/ha/año)
1	Malasia	4,1
2	Indonesia	3,9
3	Tailandia	3,9
4	Colombia	3,8
5	Nigeria	3,7
6	Ecuador	3,4
7	Otros	3,5
8	Mundo	3,7*

Fuente: Fedepalma (2007).

*Promedio ponderado al área

Producción

Para el año 2006, la producción mundial de aceite de palma fue de 36.954 toneladas (ver tabla 10). Los primeros productores mundiales fueron Malasia (44,5%) e Indonesia (41,4%). Colombia se ubica en el puesto quinto con el 2,0% de la producción mundial de aceite de palma, resultante del procesamiento industrial de 3.543.178 t RFF, equivalentes a 740.000 toneladas de aceite crudo de palma (Fedepalma, 2007).

Tabla 10. Producción mundial por países de aceite de palma

No	País	Producción 2006 (miles t aceite)	% 2006
1	Malasia	16459	44,5
2	Indonesia	15314	41,4
3	Nigeria	880	2,4
4	Tailandia	754	2,0
5	Colombia	740	2,0
6	Ecuador	351	0,9
7	Otros	2457	6,6
8	Mundo	36.954	100

Fuente: Fedepalma (2007)

Costos de producción

Colombia tiene altos costos de producción de aceite de palma. Los cálculos hechos por Fedepalma para el 2006, arrojan que Colombia produjo la tonelada de aceite crudo de palma a US\$ 513. Malasia a US\$ 264, mientras que Indonesia a US\$ 156 la tonelada (Fedepalma, 2007). Las diferencias están dadas para Malasia e Indonesia en el bajo costo de la mano de obra [la cual representa el 31% de los costos de producción] y las economías de escala que se manejan con lo cual se permite abaratar los costos de producción en estos dos países. Sobre el costo de la mano de obra a nivel mundial en palma de aceite (ver tabla 11) se tiene que Colombia posee este rubro alto en comparación a otros países productores de aceite de palma (Mesa, 2007).

Tabla 11. Costo de la mano de obra para palma

No	País	Costo m.o (US\$/jornal)
1	Colombia	15,0
2	Malasia	7,0
3	Indonesia	4,0
4	India	1,8

Fuente: Fedepalma (2007)

Entonces, mejorar la eficiencia en Colombia del recurso humano es vital para reducir los costos de producción de aceite de palma.

Precio

Según Fedepalma (2007), los precios del aceite de palma han subido sustancialmente entre enero de 2007 y agosto de 2007, llegando a valores que giran sobre los US\$ 800 por tonelada de aceite crudo de palma. Esto ha significado para el sector palmero una mejora del 59,4%, frente al mismo periodo del 2006 (Fedepalma, 2007). Los mejores precios se deben especialmente por el despliegue del programa de biodiesel en Europa (Mesa, 2007) y los aumentos de las siembras de maíz (+15,52% en 05/06) en los EEUU para producir bioetanol, resultando en una caída del 11,16% del área cubierta con soya (USDA, 2007).

Balanza comercial

Colombia generó una producción de 740 mil toneladas de aceite en el año 2006, las cuales fueron distribuidas para la exportación el 33,9% y para el mercado interno, el 66,1% (Fedepalma, 2007).

Las exportaciones de Colombia se dirigen principalmente a Europa (70%), México (10%), Chile (4%) y República Dominicana (2%). Los principales compradores en Europa fueron Reino Unido (42%), seguido de España (21%) y Alemania mas países bajos con el 6% (Fedepalma, 2007).

En 2006, Colombia importó 365.167 toneladas de aceites y grasas, representadas principalmente en aceite crudo de soya y frijol soya incorporado en aceite en Colombia después de la molienda. Al comparar 05-06, se encuentra que las importaciones de aceites y grasas aumentaron un 11,3% (Fedepalma, 2007). El cuadro siguiente permite analizar las importaciones de aceites y grasas al país.

Tabla 12. Importaciones a y g Colombia

No	Producto	2006 (t aceite)
1	aceites crudos (soya + girasol)	291.631
2	aceites refinados	41.998
3	aceites + grasas animales	31.538
4	aceites + grasas	365.167

Fuente: Fedepalma (2007)

Es decir, que sí se considera el consumo doméstico y las importaciones, se tiene que el consumo total de aceites y grasas para Colombia fue de 824.924 toneladas en el año 2006 (Fedepalma, 2007).

Los principales productos importados en el año 2006 fueron 182.865 toneladas de aceite crudo de soya, 74.690 toneladas de aceite incorporado de frijol soya [especialmente de EEUU], 41.998 toneladas de aceites y grasas refinadas, 30.260

toneladas de aceite crudo de girasol y 24.799 toneladas de sebo bovino y grasas de desperdicio (Fedepalma, 2007).

Consumo per-cápita

Es interesante analizar como ha venido evolucionando el consumo per-cápita de aceite de palma en Colombia. Al pasar del 05/06 el consumo subió un 8,2%, llegando a 11,2 kg, lo que significa un aumento anual de 900 g. Es de esperar que la entrada en operación de los diferentes proyectos de biodiesel que se están desarrollando en el país, impulse este indicador al alza (Fedepalma, 2007).

Biodiesel

Para Colombia el biodiesel representa una importante oportunidad para expandir las áreas sembradas y aumentar el consumo per-cápita de aceite de palma. El programa nacional de biodiesel se espera ejecutar como se muestra (tabla 13).

Tabla 13. Programa Nacional de Biodiesel

No	Región	Inversionista	Capacidad total instalada Tons/año	Capacidad Instalada Gal/año	Capacidad instalada Lit/año	Fecha de entrada Producción
Plantas de producción en operación						
1	Norte	Oleoflores S.A	50.000	15.155.700	57.364.325	Julio de 2007
Plantas de producción en construcción						
2	Norte	Biocombustibles Sostenibles del Caribe S.A	100.000	30.311.400	114.728.649	Enero de 2008
3	Oriental	Bio D S.A	100.000	30.311.400	114.728.649	Enero de 2008
4	Oriental	Biocastilla S.A.	10.000	3.031.140	11.472.865	Marzo 2008
5	Oriental	Aceites Manuelita S.A.	100.000	30.311.400	114.728.649	Noviembre de 2008
6	Centro	Ecodiesel de Colombia	100.000	30.311.400	114.728.649	Diciembre de 2008
7	Norte	Odin Energy Santa Marta Corp.	36.000	10.912.104	41.302.314	N.D
Plantas de producción en estudio de prefactibilidad						
8	Occidental	Biodiesel de Colombia S.A.	100.000	30.311.400	114.728.649	Por definir
9	Norte	Biocosta S.A	100.000	30.311.400	114.728.649	Por definir
Total Capacidad de producción Subtotal			696.000	210.967.344	798.511.397	

Fuente: Inversionistas de los proyectos. Elaboro: Fedepalma (2007).

La palma de aceite un cultivo ecológico

Las palmas de aceite adultas conforman verdaderos paisajes forestales donde cohabitan numerosas especies de flora y fauna. Crean microclimas y ambientes favorables para la sostenibilidad de los cultivos y el bienestar de las poblaciones que habitan alrededor de ellas.

Por fijar cantidades considerables de gas carbónico mediante la fotosíntesis, esta planta contribuye a mitigar el calentamiento global. Todas las sus partes de la palma se utilizan, por lo tanto no hay desperdicios que contaminen.

Dentro de los cultivos de semillas oleaginosas, la palma de aceite es la más eficiente en la conversión de energía y su siembra previene la erosión. En Colombia la palma de aceite se establece sin necesidad de talar bosques nativos, pues ocupa territorios que antes eran utilizados para otras actividades agropecuarias. Para evitar el uso de plaguicidas químicos, se han implementado diversas técnicas de control biológico. A partir de ahí, los palmicultores colombianos se comprometen con el medio ambiente, adoptando una gestión de buenas prácticas que les permitan asegurar la competitividad frente a los estándares internacionales y estar atentos a la sostenibilidad del planeta.

La palma social

La palma de aceite ha ido ocupando en forma pacífica y sostenible el territorio nacional. Hoy se yergue orgullosa en setenta y tres municipios de la mitad de los departamentos de Colombia, donde genera alrededor de ochenta mil empleos que benefician a miles de familias y contribuye al desarrollo regional (Fedepalma, 2007).

La agroindustria palmera agrupa a pequeños cultivadores, trabajadores agrícolas, personal administrativo, técnicos y profesionales de diferentes disciplinas,

empresarios del campo e industriales. Un variado equipo humano, cohesionado por su indeclinable vocación trabajadora y empresarial.

En las regiones palmeras de Colombia se unen los medianos y grandes empresarios con los pequeños productores en alianzas estratégicas, en las que confluyen los saberes, las culturas y las energías en mutua disposición para el progreso.

8.3.3 Indupalma en Colombia

Historia de Indupalma

Hacia 1914 llegó Morís Gutt a Colombia a trabajar con su tío Salomón Gutt, dedicado entonces al comercio. El joven de apenas trece años, había nacido en Kiev, en el seno de una familia Judía (Indupalma, 2008).

El 2 de enero de 1950, Moris Gutt fundó la fábrica de Grasas y Productos Químicos que más tarde se llamó Grasco y convirtió en una Sociedad Anónima. Entonces quiso tener un cultivo de palma africana que abasteciera de materia prima (aceite) a su fábrica (Indupalma, 2008).

Morís Gutt estaba decidido a montar una gran empresa agroindustrial en las condiciones óptimas, dejando el menor margen posible de fracaso, y para ello buscó el apoyo de gente experimentada en el negocio; acudió a su amigo Juan Uribe Holguín, embajador de Colombia en París y posteriormente uno de los socios de Indupalma. Para ubicar en Francia algún experto en la materia, Uribe Holguín hizo contacto con Mario Bocquet, profesional con amplia experiencia en el manejo de cultivos tropicales. Éste, después de varios viajes a Colombia llegó al área de San Alberto, y recomendó este lugar para instalar la gran plantación industrial que tenía en mente Moris Gutt, por ser el mejor sitio del país para

sembrar palma africana dada sus condiciones meteorológicas y climáticas requeridas por este cultivo (Indupalma, 2008).

Tras adquirir las tierras, el equipo de Morís Gutt se lanzó a conseguir socios capaces de medirse ante la empresa proyectada. Además de Grasco, participaron en la Empresa entidades tan importantes como Bavaria, Seguros Bolívar, la Nacional de Seguros y el Instituto IRHO, los cuales conformaban la Asamblea de Accionistas que nombraba a la Junta Directiva y ésta a su vez designaba al Presidente. Morís Gutt ocupó este cargo hasta su muerte en 1971, cuando le sucedió Carlos Haime como Director del Grupo hasta el año 2006. Desde ese año, Daniel Haime es el Director del Grupo Empresarial de Indupalma (Indupalma, 2008).

En 1961 se firmó la escritura de constitución de Industrial Agraria la Palma Indupalma S.A. y su primer Gerente fue Hugo Ferreira Neira (Indupalma, 2008).

La primera Planta Extractora de Indupalma para el procesamiento de fruto fue montada y empezó a funcionar en 1965, bajo la dirección de Raymond Van Tit, ingeniero mecánico belga. Esta fábrica se operaba manualmente, luego en 1966 tras la llegada del Luis Guillermo Bernal a Indupalma como Director técnico se contrató la construcción, montaje y puesta en funcionamiento la nueva planta extractora (Indupalma, 2008).

Era una planta con la mejor tecnología de la época; la mayoría de los equipos eran importados de Amsterdam y así el 08 de octubre de 1967, con la presencia del Presidente de la República, Carlos Lleras Restrepo, la inauguración de la nueva planta extractora fue un acontecimiento nacional y uno de los momentos culminantes en la historia de Indupalma (Indupalma, 2008).

Después del secuestro de Hugo Ferreira Neira en 1977 por el grupo guerrillero

M19, con el cual se causó un profundo daño económico a la Empresa, al aceptar ésta las peticiones que le hiciera el Sindicato en la convención colectiva de ese año, entre los cuales estaba asumir como trabajadores permanentes a quienes eran contratados en labores temporales a través de contratos civiles y además incluirlos con la antigüedad que traían con los contratistas civiles para efectos pensionales en Indupalma (Indupalma, 2008).

En 1978, los directivos de Indupalma nombraron Gerente General al economista Enrique Andrade Lleras (Indupalma, 2008).

Durante la década de los 80's y comienzos de los 90's, diversos factores habían frenado el desarrollo de Indupalma, que vivía su mayor crisis y estaba al borde del cierre. Era el resultado de un desequilibrio empresarial debido a las siguientes razones: una equivocada política sindical; una actitud paternalista; una presión insostenible de los grupos subversivos; un sindicato influenciado por la guerrilla que con sus pretensiones desbocadas debilitó la Empresa; una permanente perturbación del orden público en la zona que significó muertes de trabajadores y funcionarios; un ambiente de miedo y desconfianza, y unos trabajadores sin educación, sin autoestima y sin ambiciones. Así mismo, ya Indupalma presentaba atrasos de carácter tecnológico y en renovación de sus cultivos, bajo nivel de productividad de sus trabajadores, pérdidas por más de 15 mil millones de pesos entre 1991 y 1994 (Indupalma, 2008).

A esta situación hay que añadir el tema de la Apertura Económica, la cual generó un cambio radical en el mercado y la economía; los altos costos que tenía la Empresa producto de sus negociaciones colectivas, la caída del precio del aceite y el fortalecimiento de la competencia, enfrentaba a Indupalma a una realidad muy clara: una empresa sin futuro (Indupalma, 2008).

En diciembre de 1994 Enrique Andrade se retiró de la Empresa, luego de haber

iniciado un proceso de reformas que le permitieron disminuir a la Empresa la carga laboral que representaba un 84% de sus ingresos, y fue reemplazado por el economista y abogado, Rubén Darío Lizarralde Montoya, quien se había desempeñado como asesor de Indupalma desde 1991, y asumió el cargo de Gerente General en diciembre de 1994, en momentos en que la Empresa estaba sumida en una profunda crisis. Al iniciar su gestión introdujo el lema INDUPALMA SIGUE ADELANTE! Como bandera de una reforma estructural que le permitiría a la Empresa salvarse y asumir de nuevo el liderazgo del sector palmero (Indupalma, 2008).

La inspiración de toda esta reforma fue hecha bajo las concepciones más modernas de la administración de empresas, la reingeniería empresarial, la utilización de la referenciación competitiva o benchmarking, la apertura de la empresa al uso de enfoques de gestión como el costeo basados en actividades, la planeación estratégica, la prospectiva y sobretudo una decidida y firme aplicación del outsourcing, expresado a través del fomento a la creación y contratación de Cooperativas de Trabajo Asociado en la realización de labores agrícolas, que liberaron al trabajador de las ataduras convencionales para permitirle aprovechar toda su capacidad convirtiéndola en una mayor compensación económica para él y para su familia en beneficio de toda la región, hasta convertirlo en verdadero empresario dueño de activos productivos (Indupalma, 2008).

Indupalma hoy en pro de la calidad, ha logrado el Premio Nacional de la Calidad 2006 y cuenta con certificaciones ISO 9001, ISO 14.001 y certificación Kosher (Indupalma, 2008).

INDUPALMA HACIA EL FUTURO

Indupalma es hoy una empresa abierta productora y promotora

Además de ser Agroindustrial, Indupalma hoy es una empresa constituida como Banca de Inversión y Operación de proyectos de palma, con apertura para ofrecer su experiencia a otros inversionistas y cultivadores; apertura para recibir servicios de cooperativas y de unidades autónomas empresariales, y apertura para generar un Modelo de Propiedad y generación de ingresos que democratice cada vez más la propiedad del negocio de palma en beneficio del país (Indupalma, 2008).

Indupalma no sólo cultiva el fruto de la palma de aceite y lo procesa para su comercialización desde sus instalaciones de San Alberto-Cesar, sino que amplió ambiciosamente su actividad empresarial hacia otros inversionistas cultivadores o procesadores, al ofrecerles asistencia técnica y en general estructuración, administración, promoción integral del cultivo, procesamiento y comercialización del aceite de palma. Así cumple con su objetivo de ampliar la frontera palmera y que ésta actividad se convierta cada vez más, en un importante renglón para la economía del país (Indupalma, 2008).

Estructura organizacional Indupalma

Indupalma Agroindustrial

La estructura productiva de Indupalma se maneja desde Indupalma Agroindustrial que está compuesta por el departamento Agronómico y el departamento Industrial. Todos los procesos agrícolas tales como producción de fruto, mantenimiento, investigación y administración de cultivos, son gerenciados por el departamento Agronómico; entre ellos se encuentra el alce y transporte de fruto de la palma de aceite para la extracción del aceite crudo y otros subproductos, muchos de estos realizados por las cooperativas de trabajo asociado (Indupalma, 2008).

El procesamiento o extracción del aceite se realiza con la mayor tecnología aplicada y enfocada en el monitoreo y automatización, que permite mejorar el control y la optimización de los procesos industriales (Indupalma, 2008).

Indupalma IBIO

Indupalma Banca de Inversión y Operación de Proyectos es un negocio que presta servicios de asesoría a Indupalma Agroindustrial, así como a otros proyectos y negocios agroindustriales, para la estructuración, operación logística, administración y comercialización del fruto de la palma de aceite, a través de una estructura administrativa compuesta por la Gerencia General (GGN), y cuatro Unidades de Negocio: Unidad Técnica, Unidad de Estructuración, Unidad Estratégica, Organizacional y de Mejoramiento Continuo y Unidad de Apoyo a Procesos Administrativos.

Para ubicar el contexto donde se desarrolla el presente trabajo de grado es importante destacar el papel del Dpto Agronómico de Indupalma, ya que dentro de esta área productiva se encuentra el programa de polinización asistida industrial, el cual se pretende mejorar en términos de productividad y costos.

Departamento agronómico Indupalma

El Dpto Agronómico de Indupalma realiza seis procesos vitales para cumplir su misión:

1. Investigación y Desarrollo:

El propósito fundamental de I+D (Investigación y Desarrollo) de Indupalma es mejorar la productividad del cultivo, reducir los costos y gastos para la producción

y obtener nuevos materiales de palma de aceite para el mercado nacional y mundial que generen valor agregado a los clientes.

2. Producción de semillas:

El objetivo es obtener semillas germinadas de palma de aceite híbrida Coari x La Mé, resistentes a la enfermedad Pudrición de Cogollo PC. Estas semillas son comercializadas en Latinoamérica en países como Costa Rica, Ecuador, Guatemala y Perú.

3. Producción de plántulas:

La producción de plántulas de palma africana variedad IRHO [Deli x La Mé] para palmicultores de la Zona Central y proyectos de palma de aceite con aliados de Indupalma.

4. Renovación y establecimiento de cultivos

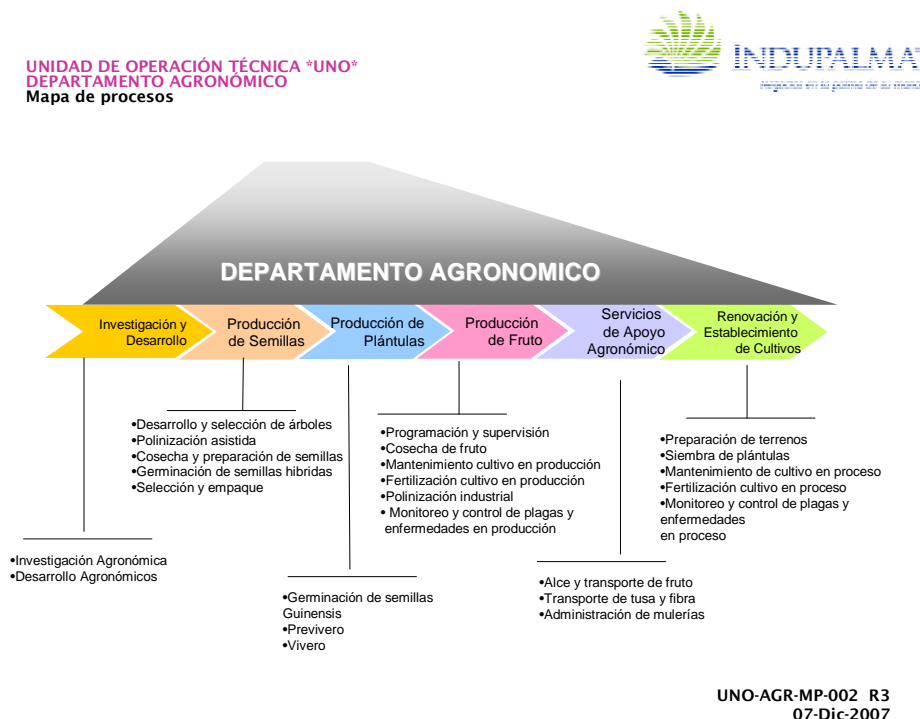
La renovación de cultivos es un proceso importante del Departamento para garantizar la cosecha de las palmas y mejorar el potencial productivo de la plantación. El establecimiento de nuevas siembras de palma ocurre cuando por primera vez se siembra palma de aceite en un área de suelo.

5. Servicios de apoyo agronómico

El alce y transporte de fruto, el transporte de tusa y fibra y la administración de bufaleras son tres procesos que el Departamento maneja como servicios de apoyo para la producción de fruto de palma.

6. Producción de fruto:

Consiste en producir en 9.000 hectáreas de palma, racimos de fruta fresca, y entregar en báscula de industrial para su posterior procesamiento y extracción del aceite. La polinización asistida industrial ayuda a cumplir la misión de este proceso al mejorar la cantidad de aceite en los racimos que son entregados a la planta extractora de aceite. En la gráfica 2 se observa los procesos del Dpto Agronómico.



Gráfica 2. Procesos del departamento Agronómico de Indupalma

8.3.4 Polinización Asistida Industrial en Indupalma

Definición de Polinización Asistida Industrial

La Polinización Asistida Industrial (PAI) es el proceso de polinización artificial que se realiza con el fin de lograr que la palma de aceite de cultivos jóvenes, IRHO o híbridos, produzcan racimos más grandes, con más frutos normales y obtener así mayor cantidad de aceite.

Estos cultivos formados por palmas que se obtienen del cruce de las palmas Deli x La Mè (IHRO) o Coari x La Mè (híbridos) se caracterizan porque producen en el primer tipo poca cantidad de inflorescencias masculinas en los primeros ocho años de vida en campo, y en el segundo tipo, baja viabilidad de polen, problemática que se soluciona con la tecnología de PAI.

Objetivos de Polinización Asistida Industrial

Los objetivos fundamentales de la polinización asistida industrial son:

Aumentar el fruit set del racimo

El fruit set es la relación porcentual entre el número de frutos normales/ frutos totales de un racimo de palma de aceite. Es un indicativo de la polinización (natural o asistida) y del grado de formación de racimos. Un buen fruit set es importante en un programa de polinización asistida porque mejora la tasa de extracción de aceite en planta industrial. Esta mejora en la tasa de extracción se logra, gracias a que con un alto valor de fruit set se aumenta la cantidad de frutos normales del racimo.

Aumenta el peso del racimo

Un programa de PAI logra incrementar el peso del racimo, debido a que los frutos normales de un racimo son más pesados que los frutos vanos. Estos incrementos pueden estar entre 1,5 a 2,0 veces respecto a racimos sin polinización asistida industrial y su grado de mejora depende de la gravedad del problema en campo.

Aumentar la cantidad de aceite

El aumento en la cantidad de aceite del racimo es el principal objetivo de la PAI. Este incremento se logra debido al aumento del fruit set y el peso del racimo. La mayor cantidad de aceite en el racimo se puede medir en laboratorio mediante el

potencial de aceite del racimo y en planta industrial por una mejora en la tasa de extracción de aceite.

Actividades en Polinización Asistida Industrial

Las plantaciones de palma de aceite que tienen sembrados materiales vegetales tipo Deli x La Mé y Coari x La Mé, para mejorar su formación de racimos recurren a un programa de Polinización Asistida Industrial –PAI- (Berthaud, 2004).

Un programa de PAI consiste en un proceso estructurado por actividades para lograr mejorar la formación de racimos del cultivo y con ello la cantidad de aceite potencial que ingresa a la planta industrial (Genty, 2001). La polinización asistida industrial es el proceso de polinización con personal realizado con el fin de lograr que la palma de aceite de cultivos jóvenes IRHO o híbridos, produzcan racimos más grandes y con mas frutos normales, para obtener así mayor cantidad de aceite (López, 2008).

En este proceso se identifican las siguientes actividades (Genty, 2001):

Dirección

Actividad central ejercida por un Ingeniero Agrónomo, quien administra los recursos técnicos y financieros del programa. El objetivo del programa de polinización es mejorar la formación de racimos. Los pasos a seguir son:

- Decidir área a polinizar
- Planear los recursos necesarios
- Ejecutar la planeación del año

Con el fin de lograr racimos de buen peso, excelente formación y máxima cantidad de aceite (ver gráfica 3, diagrama de flujo).



Gráfica 3. Diagrama de flujo de la dirección del programa de polinización

Supervisión

Actividad ejecutada por un supervisor que hace parte de la nomina de la compañía, cuyo objetivo es la coordinación de las actividades del campo, la revisión de la calidad del trabajo y registrar información.

Los pasos destacados de la supervisión son:

- Decidir diariamente sobre los lotes a polinizar, monitorear y recolectar polen.
- En la mañana entregar el polen a la cooperativa de polinización y recibir las planillas de campo del día anterior.
- Registrar las planillas del campo que se generen sobre polinización.

- Supervisar labores de campo



Gráfica 4. Diagrama de flujo de supervisión en polinización

El supervisor mantiene informado al Ingeniero sobre las novedades y avance de las labores de campo. Para la verificación de la labor en campo debe aplicar la ficha técnica de polinización (López, 2008). En la gráfica 4, se ilustra el diagrama de flujo del proceso.

Aspersión de polen

Actividad ejecutada por una cooperativa de trabajo asociado, con el fin de garantizar que las inflorescencias femeninas se carguen de polen para formar racimos de óptima calidad en términos de peso, conformación de frutos y contenido de aceite (López, 2008).

Se debe contratar un proveedor capacitado para ejecutar la labor de polinización asistida en campo (ver gráficas 5, 6 y 7). El proveedor prestador del servicio deberá cumplir con la ficha técnica, la cual tiene como puntos clave los siguientes:

- Frecuencia de polinización/parcela: cada 2 días (3 veces/semana)
- Rendimiento en la labor: 10-12 ha/jornal
- Calidad en la labor: 85% inflorescencias en antesis polinizadas.

PROCEDIMIENTO EN POLINIZACIÓN ASISTIDA INDUSTRIAL



5. Identifica inflorescencia en antesis 6. Asperja mezcla polen/talco 7. Inflorescencia polinizada

Monitoreo de insectos polinizadores

Para el monitoreo de los insectos polinizadores en palma (principalmente *Elaeidobius kamerunicus*) se debe seleccionar de las mismas parcelas bajo monitoreo de inflorescencias masculinas una parcela por cada bloque (1 parcela por cada 10 parcelas). Lo anterior corresponde a un monitoreo del 10% del área en cultivos menores de 7 años de siembra para chequeo de polinizadores con frecuencia mensual (Genty, 2001).

Se debe seleccionar una parcela diferente en cada bloque para el monitoreo mensual. En campo, se entra a la parcela y se corta tres dedos o espigas en una inflorescencia masculina que presente insectos polinizadores en estado de larva (inflorescencia de color grisáceo en gráfica 8). Luego se cuenta el número total de dedos en la inflorescencia masculina). Se registra los datos de fecha, parcela,

número de dedos en la inflorescencia y se trae los tres dedos al laboratorio para determinación de la población de insectos polinizadores (Árgumero, 2004).

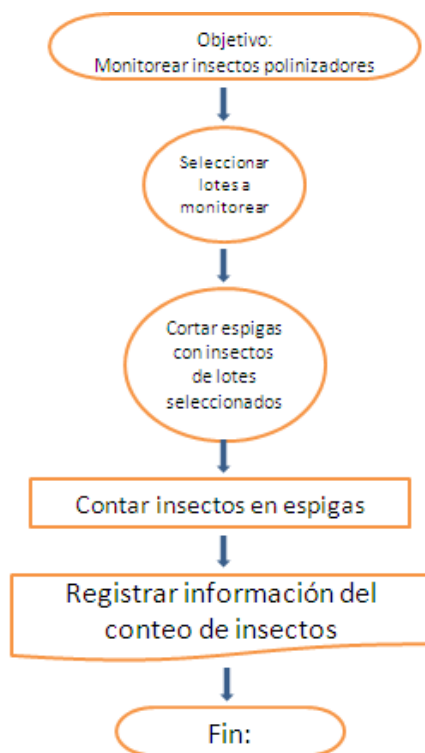


Gráfica 8. Larvas de *E. kamerunicus* en una espiga

El proceso de monitoreo se puede resumir en los siguientes pasos:

- Decidir lotes del monitoreo
- Cortar las espigas de lotes seleccionados
- Contar los insectos polinizadores en las espigas
- Registrar la información del conteo
- Tomar decisiones sobre lotes a polinizar

En la gráfica 9, se presenta el diagrama de flujo del proceso de monitoreo.



Gráfica 9. Diagrama de flujo de monitoreos de insectos polinizadores

Monitoreo de inflorescencias masculinas

El monitoreo de las inflorescencias masculinas es otra actividad del programa, que consiste en hacer chequeos de campo para determinar su nivel de densidad por unidad de área, información útil para conocer la disponibilidad de polen en la plantación. La disponibilidad de polen es un indicativo de la formación de los racimos (Árgumero, 2004).

López (2008) menciona que el monitoreo de inflorescencias masculinas se realiza en cultivos jóvenes entre tres a ocho años después de siembra para determinar la abundancia de inflorescencias masculinas. Todos los lotes deben monitorearse una vez por mes en recorrido análogo al del juego de damas. En campo, el monitoreo de lotes se hace cada 7 líneas con una entrada correspondiente a 2 líneas de palma. Se debe iniciar el monitoreo por la línea 3 de cada parcela. Por ejemplo, la secuencia para un lote de 70 líneas sería la siguiente (ver tabla 14).

Tabla 14. Monitoreo de inflorescencias masculinas en pre-antesis

Monitoreo de inflorescencias masculinas en pre-antesis				Fecha:
Cultivo	Parcela	Línea	No. Inflorescencias	Observaciones
		3-4		
		10-11		
		17-18		
		24-25		
		31-32		
		38-39		
		45-46		
		52-53		
		59-60		

El rendimiento reportado para Indupalma es 37,5 ha/jornal en esta actividad. Al frente de cada par de líneas chequeadas (1 entrada= 2 líneas) se debe colocar el número total de inflorescencias masculinas encontradas en pre-antesis (López, 2008).

La pre-antesis se identifica por el color verdoso de la inflorescencia masculina y porque aun no ha ocurrido la apertura de las espigas de la inflorescencia (ver gráfica 10).



Gráfica 10. Inflorescencia masculina en pre-antesis

Esta inflorescencia masculina en pre-antesis pasa a antesis en términos de 24 a 72 horas, tiempo al cual puede ser útil en la recolección de polen (Árgumero, 2004).

Generalmente cuando los lotes se ubican por debajo de 3 inflorescencias masculinas en antesis por cada hectárea de cultivo se presenta una malformación de los racimos de la plantación (Genty, 2001). Árgumero (2004) menciona que 3-4 inflorescencias masculinas por hectárea son suficientes para obtener una buena formación de racimos.

Los primeros reportes en Costa de Marfil demostraban que con 8 inflorescencias masculinas en antesis por hectárea como un primer umbral crítico (Arnaud, 1979). Por esto, el monitoreo de inflorescencias masculinas se usa como herramienta para la toma de decisiones de polinización asistida y recolección de polen (López, 2008).

Los chequeos de las inflorescencias masculinas se denominan A y B (ver gráfica 11). La distribución es como se muestra a continuación:

Chequeo A: primeros 15 días del mes. Se monitorean la mitad de las parcelas.

Chequeo B: últimos 15 días del mes. Se monitorean la otra mitad de los lotes.



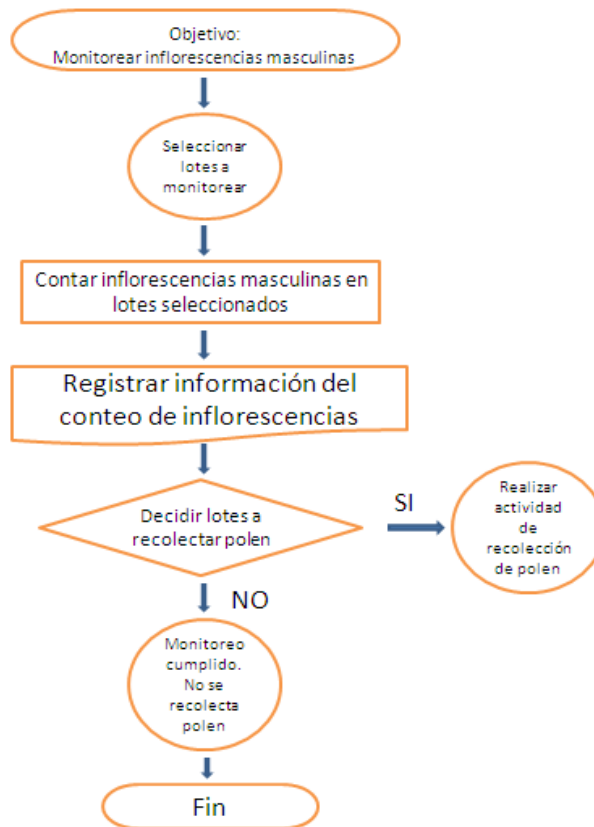
Gráfica 11. Distribución de lotes en juego de damas.

Caño azul corresponde a un sector de la plantación conformado por un conjunto de parcelas que se monitorean en juego de damas.

En síntesis, los pasos del monitoreo de inflorescencias masculinas son:

- Decidir el programa de lotes a monitorear del año.
- Contar las inflorescencias masculinas en lotes seleccionados.
- Registrar la información en una base de datos de Excel.
- Tomar decisiones sobre polinización y recolección de polen.

En la gráfica 12, se muestra el diagrama de flujo del monitoreo de inflorescencias masculinas en el programa de polinización asistida.



Gráfica 12. Diagrama de flujo sobre monitoreo de inflorescencias masculinas.

Recolección de polen

La recolección de polen consiste en traer polen desde el campo hasta el laboratorio para posteriormente aplicarlo en las palmas que presentan problemas de polinización natural deficiente (Árgumero, 2004).

En la recolección del polen Arnaud (1979) menciona que los cultivos entre 6 a 8 años de siembra son aptos para recolectar polen por su facilidad de acceso y abundancia de inflorescencias masculinas. Las parcelas usadas como fuente de polen pertenecen a cultivos jóvenes que presentan un número de inflorescencias masculinas mayor a cuatro por hectárea.

En campo, por cada dos líneas de palma con recolección de polen se dejan dos líneas de palma sin recolección de polen, para no afectar negativamente la

cantidad de inflorescencias masculinas de la parcela. Las parcelas para recolección de polen son seleccionadas con base en la información registrada en el monitoreo de inflorescencias masculinas (López, 2008).

Una persona en San Alberto, Cesar (Indupalma) recorre de 15-25 ha/día, dependiendo de la abundancia de inflorescencias masculinas en antesis. El rendimiento de una persona en la labor esta en 237 g polen puro al día. El polen recolectado es llevado al final de la jornada al laboratorio para limpiarlo, secarlo y hacer análisis de viabilidad y almacenar a menos 10 grados centígrados con el fin de conservar su estado optimo de viabilidad y polinización (López, 2008).

El polen industrial recolectado se usa para aplicar en campo mezclado con talco de venecia. La relación de polen: talco es 1:9 siempre y cuando la viabilidad del polen este por encima del 65%. Si la viabilidad del polen baja a menos del 60%, la una relación de polen: talco se hace más estrecha hasta alcanzar 1:6. El objetivo de utilizar el talco de venecia como material de mezcla es el de aumentar la superficie de contacto entre el polen aplicado y cada una de las flores en antesis que constituyen la inflorescencia femenina de la palma de aceite (Árgumero, 2004).

El costo del polen recolectado depende esencialmente del lugar y el nivel de salarios manejados en la región (Arnaud, 1979). En Colombia los costos de la polinización son más bajos en los Llanos Orientales por razones de compensaciones, métodos de trabajo y rendimientos (López, 2008).

En la gráfica 13 se observa la recolección de polen de una inflorescencia masculina en antesis mediante el golpeo en un balde plástico.

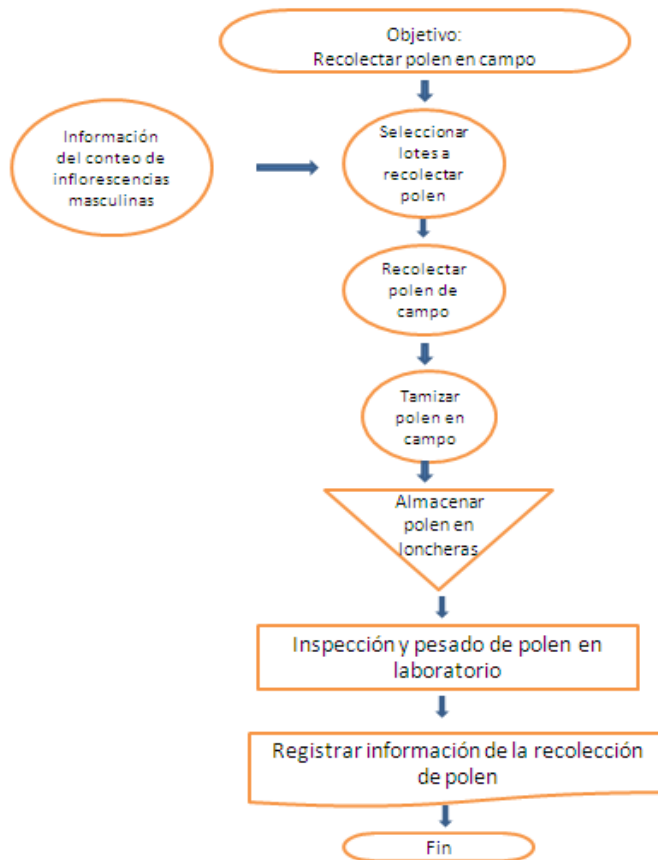


Gráfica 13. Recolección de polen en campo

Las etapas básicas en la recolección del polen se pueden resumir en:

- Decidir sobre los lotes a recolectar polen
- Recolectar el polen de los lotes seleccionados
- Tamizar el polen recolectado en el campo
- Almacenar en loncheras plásticas
- Entregar el polen en laboratorio con su respectivo pesado
- Registrar la información de campo

En la gráfica 14 se presenta el diagrama de flujo del proceso de recolección de polen, mencionando los anteriores pasos de acción. Es importante indicar que el polen representa la principal materia prima para la realización del programa de polinización asistida. Disponer de polen en la plantación o mediante compra es una etapa clave en una planeación de polinización asistida a nivel comercial.



Gráfica 14. Diagrama de flujo de recolección de polen

Trabajo de laboratorio

El trabajo de laboratorio se divide en tres actividades (Genty, 2001; Árgumero, 2004 y López, 2008):

Acondicionamiento de polen

El laboratorista recibe el polen recolectado por el personal de campo. Posteriormente a este polen de palma africana se le deben realizar el siguiente procedimiento:

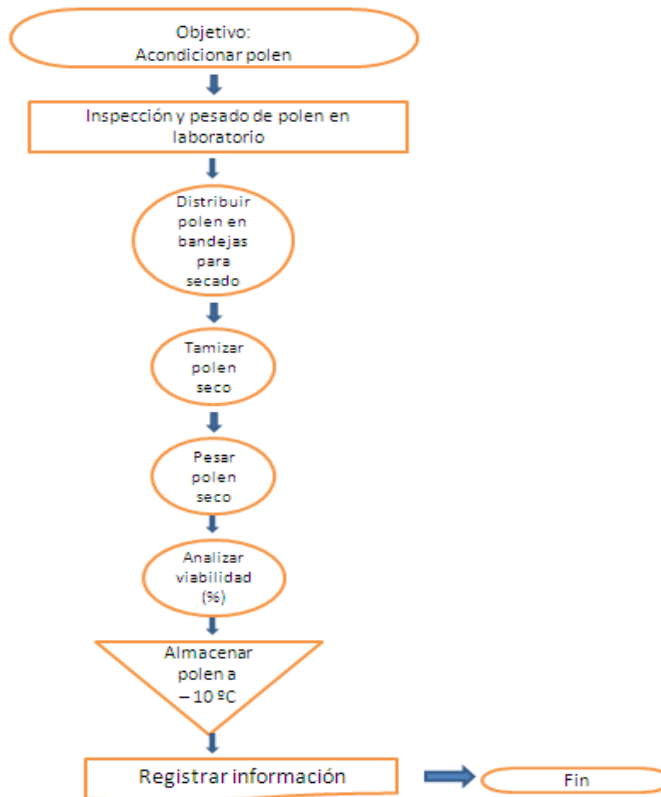
- Pesado
- Distribución en bandejas metálicas o plásticas recubiertas con papel cartón.

- Secado con aire acondicionado, horno o ventilador.
- Pesado y análisis de viabilidad
- Empacado e identificación en frascos de vidrio
- Refrigeración



Gráfica 15. Secado de polen de palma africana en bandejas

En la gráfica 15 se observa el secado de polen de palma en bandejas metálicas formando finas capas de polen. El polen se seca a la sombra para evitar daños por la radiación ultravioleta UV. En la gráfica 16 se presenta el diagrama de flujo del proceso acondicionamiento del polen para realizar la labor de polinización asistida en una etapa posterior.



Gráfica 16. Diagrama de flujo de acondicionamiento de polen

Entrega de polen

En la mañana (5:30 am) el laboratorista entrega el polen requerido por la cooperativa para realizar la labor de polinización asistida en campo. Junto con el polen debe entregarse talco de venecia en una relación de peso polen/talco de 1/9 siempre y cuando la viabilidad del polen se encuentre en un valor superior al 70%. A valores de viabilidad de polen inferior al 70% se debe incrementar la cantidad de polen por dosis.

Conteo de insectos polinizadores

Una vez el supervisor lleve a laboratorio las espigas de inflorescencias masculinas con larvas, se debe proceder a realizar el conteo de las larvas de los insectos polinizadores en la mitad del dedo o espiga. En la gráfica 17 se nota claramente las larvas para conteo en un estereoscopio.



Gráfica 17. Conteo de larvas de *E. kamerunicus*

Para ello, la espiga se debe dividir longitudinalmente en dos partes y se debe seleccionar una parte para conteo de larvas, utilizando el estereoscopio y aplicando el formato respectivo.

Formación de racimos

La formación de racimos se monitorea mensualmente en las parcelas que se polinizan asistidamente. Se acepta como una buena formación un 85% de racimos clase 1 y clase 2, que son los de mayor fruit set.



Gráfica 18. Racimos polinizados

Esta labor es importante para evaluar la calidad del programa de polinización asistida en la plantación. Una buena formación de racimos implica un mayor peso y cantidad de aceite, un progreso en la productividad de los cultivos jóvenes y un buen aporte para mejorar la Tasa de Extracción de Aceite en planta industrial (López, 2008).

Estas actividades son las básicas para colocar a marchar un programa de PAI que busque garantizar una buena formación de racimos en plantaciones comerciales que siembran materiales Deli x La Mé y Coari x La Mé (Berthaud, 2004).

8.3.5 Outsourcing

Origen

Después de la segunda guerra mundial, las empresas para no depender de los proveedores concentraron la mayor cantidad posible de actividades. Esta estrategia al principio fue efectiva, pero con el paso del tiempo se hizo obsoleta por el desarrollo de la tecnología, ya que las áreas de la empresa eran incapaces de mantenerse tan competitivas como lo hacían las agencias independientes especializadas y en adición la capacidad de servicio fue insuficiente para acompañar la estrategia de crecimiento de las compañías (Amador *et al.*, 2004).

En la década de los 70s el outsourcing inicia a ganar credibilidad en las áreas de la información tecnológica de la empresa. En los 80s el outsourcing fue el término creado para describir la tendencia de las grandes compañías por transferir sus sistemas de información a proveedores (Amador *et al.*, 2004).

Definición

Rothery y Robertson (2000) definen el outsourcing como la acción de recurrir a una agencia exterior para operar una función que anteriormente se desempeñaba dentro de la compañía.

Gonzales (2003) menciona que el outsourcing es una estrategia de administración en la cual las empresas delegan una actividad que no forma parte de sus habilidades principales a un tercero especializado. El aporte de nuevo conocimiento, experiencia y creatividad son elementos esenciales en el outsourcing (Amador *et al.*, 2004).

Una empresa logra ventajas competitivas al llevar a cabo las actividades centrales y estratégicamente importantes en una forma más barata o mejor que sus competidores. Las actividades secundarias se pueden resolver mediante el outsourcing (Porter citado por Rothery y Robertson, 2000).

El outsourcing es conocido en Brasil y Chile como tercerización, en Argentina como externalización y en Colombia como outsourcing o tercerización (Price Waterhouse, 1994). Los términos significan desde el punto de vista práctico la separación de actividades hacia afuera de la empresa y que no hacen parte de la misión de la compañía.

Objetivos

Los objetivos del outsourcing se pueden resumir en los siguientes (Rothery y Robertson, 2000):

- Reducir costos en la compañía.
- Convertir los costos fijos en costos variables.
- Enfocar la compañía a las competencias clave.
- Mejorar la calidad del servicio.
- Entregar a terceros actividades que no agregan valor directo a los productos y servicios.
- Mejorar el nivel tecnológico.
- Facilitar el manejo de actividades complejas.

En outsourcing los costos fijos se pueden convertir en costos variables, ya que las actividades a desarrollar se contratan y pagan por volumen, a diferencia del personal directo donde los salarios y demás conceptos de nómina constituyen costos fijos para la organización.

Es posible mejorar la calidad del servicio en outsourcing cuando el proveedor es una persona u organización con experiencia en el tema a tercerizar. También existen proveedores de outsourcing que pueden manejar un alto nivel tecnológico del proceso a contratar, derivado de su especialización y trayectoria.

Finalmente, el cumplimiento de los objetivos del outsourcing lleva a mejorar la estructura de costos y apoya la armonización del tamaño adecuado de la compañía (Gonzales, 2003).

Limitaciones

El outsourcing puede tener limitaciones en especial cuando los procesos de tercerización se enfocan exclusivamente en los costos. El outsourcing debe estar acorde a los objetivos de corto y mediano plazo de la compañía. El outsourcing no debe competir con la misión y visión de la empresa para ser viable. De igual forma, la tercerización o outsourcing debe añadir valor y no debe colocar en riesgo elementos críticos del negocio (Amador *et al.*, 2004).

La calidad y control constituyen también limitaciones al modelo de outsourcing, en especial cuando la selección de proveedores no obedece a criterios de especialización, nivel tecnológico y experiencia del proceso. Igualmente, el precio que se paga por el servicio influye en la calidad final del mismo.

Procesos en outsourcing

Se puede subcontratar actividades tales como la auditoría de contabilidad, servicios legales, servicios de transporte, impresión, publicidad, seguridad,

cafetería, relaciones públicas, procesamiento de datos, consultoría administrativa mantenimiento, comunicación electrónica, servicios de correo entre algunas (Rothery y Robertson, 2000). En general los procesos de outsourcing se recomiendan para actividades no misionales de la organización.

Amador *et al* (2004) menciona que en una organización por procesos, las actividades de apoyo pueden ser tercerizadas. Los procesos de apoyo no son competencias requeridas para el crecimiento y desarrollo del negocio (know how). Sin embargo, es necesario tener presente que los procesos de apoyo aportan valor al resultado final de la compañía y por tanto se deben considerar importantes para la organización.

Contrato

El contrato de outsourcing debe establecer las reglas de la nueva relación empresa-socio estratégico. El diseño del contrato es particular para cada empresa y es coherente para alcanzar los objetivos y beneficios buscados en las dos partes. Es vital dentro del contrato definir los términos y condiciones. Así mismo, las garantías y obligaciones se deben establecer en el contrato como una forma para mejorar la confianza entre el proveedor y la compañía (White y James, 2000).

Motivación de la externalización

El proceso de outsourcing ha sido impulsado por varios procesos tales como la reingeniería de procesos en los negocios, restructuración organizacional y benchmarking (Chaparro y Clavijo, 2005).

Tipos de outsourcing

Se pueden definir varios tipos de outsourcing (Díaz, 2007):

Right-sourcing: este término se utiliza definir la solución óptima en la elección de la empresa a la que se cede el servicio de outsourcing.

In-house: este concepto se aplica cuando el servicio de outsourcing se produce en las instalaciones de la organización contratante del servicio.

Off-site: este término se usa cuando el servicio del outsourcing se produce en las instalaciones de la propia empresa que presta este servicio.

Co-sourcing: en este concepto, la empresa prestadora del servicio comparte riesgo con aquella que lo contrató.

Una modalidad de outsourcing en Colombia consiste en la contratación de labores agrícolas para actividades propias del sector agropecuario del país como banano, caña de azúcar y palma de aceite. En estos cultivos es común la contratación de las actividades del campo mediante la concesión de ofertas mercantiles de servicios agrícolas para cooperativas de trabajo asociado que presten sus servicios de labores del campo en la región. Esta contratación es factible de aplicar en condiciones de un buen desempeño técnico y administrativo de la cooperativa de trabajo asociado.

Para el presente trabajo, se considera viable el outsourcing de las labores agrícolas del campo en polinización asistida por medio de oferta mercantil de trabajo para cooperativas que cumplan con los requisitos mínimos en términos de existencia legal y nivel educativo de bachiller para sus asociados que desempeñen las labores de recolección de polen y monitoreo de inflorescencias masculinas.

COOPERATIVAS DE TRABAJO ASOCIADO CTA

Por medio del decreto 4588 del 27/diciembre de 2006 se reglamenta la organización y funcionamiento de las Cooperativas y Precooperativas de Trabajo Asociado. Para efectos de este trabajo es indispensable mencionar los puntos

clave de este decreto que mejora el conocimiento de una cooperativa de trabajo de asociado como unidad autónoma empresarial (UAE):

Naturaleza

Son organizaciones sin ánimo de lucro pertenecientes al sector solidario de la economía, que asocian personas naturales que simultáneamente son gestoras, contribuyen económicamente a la cooperativa y son aportantes directos de su capacidad de trabajo para el desarrollo de actividades económicas, profesionales o intelectuales, con el fin de producir en común bienes, ejecutar obras o prestar servicios para satisfacer las necesidades de sus asociados y de la comunidad en general.

Tamaño

Las Cooperativas de Trabajo Asociado se constituirán con un mínimo de diez (10) asociados, y las que tengan menos de veinte (20), en los estatutos o reglamentos deberán adecuar los órganos de administración y vigilancia a las características particulares de la cooperativa, especialmente al tamaño del grupo asociado, a las posibilidades de división del trabajo y a la aplicación de la democracia directa, así como también a las actividades específicas de la cooperativa. Las Precooperativas de Trabajo Asociado se constituirán con un número mínimo de cinco (5) asociados fundadores.

Contratación

Las Cooperativas y Precooperativas de Trabajo Asociado, podrán contratar con terceros la producción de bienes, la ejecución de obras y la prestación de servicios, siempre que respondan a la ejecución de un proceso total en favor de otras cooperativas o de terceros en general, cuyo propósito final sea un resultado específico. Los procesos también podrán contratarse en forma parcial o por subprocesos, correspondientes a las diferentes etapas de la cadena productiva, siempre atados al resultado final.

Medios de producción

La Cooperativa y Precooperativa de Trabajo Asociado deberá ostentar la condición de propietaria, poseedora o tenedora de los medios de producción y/o labor, tales como instalaciones, equipos, herramientas, tecnología y demás medios materiales o inmateriales de trabajo.

Intermediación laboral

Las Cooperativas y Precooperativas de Trabajo Asociado no podrán actuar como empresas de intermediación laboral, ni disponer del trabajo de los asociados para suministrar mano de obra temporal a usuarios o a terceros beneficiarios, o remitirlos como trabajadores en misión con el fin de que estos atiendan labores o trabajos propios de un usuario o tercero beneficiario del servicio o permitir que respecto de los asociados se generen relaciones de subordinación o dependencia con terceros contratantes.

Cuando se configuren prácticas de intermediación laboral o actividades propias de las empresas de servicios temporales, el tercero contratante, la Cooperativa y Precooperativa de Trabajo Asociado y sus directivos, serán solidariamente responsables por las obligaciones económicas que se causen a favor del trabajador asociado.

Autonomía

Las personas naturales o jurídicas que contraten con las Cooperativas y Precooperativas de Trabajo Asociado no podrán ser miembros, ni intervenir directa o indirectamente en su organización y funcionamiento.

Compensaciones

Compensaciones son todas las sumas de dinero que recibe el asociado, pactadas como tales, por la ejecución de su actividad material o inmaterial, las cuales no constituyen salario. Las compensaciones se deberán establecer buscando retribuir

de manera equitativa el trabajo, teniendo en cuenta el tipo de labor desempeñada, el rendimiento y la cantidad aportada.

El asociado podrá autorizar de manera escrita que su aporte sea descontado de la compensación que recibirá durante el respectivo periodo. En caso de que su aporte resulte superior a la compensación recibida, el asociado deberá asumir la diferencia, de igual manera se procederá en caso de que no se reciba compensación durante ese período.

Seguridad Social Integral

La Cooperativa y Precooperativa de Trabajo Asociado será responsable de los trámites administrativos necesarios para realizar el proceso de afiliación y el pago de los aportes al Sistema de Seguridad Social Integral y para tales efectos le serán aplicables todas las disposiciones legales vigentes establecidas sobre la materia. Está obligada a contribuir de esta manera a afiliar a sus asociados al Sistema de Seguridad Social Integral mientras dure el contrato de asociación.

Los trabajadores asociados son afiliados obligatorios al Sistema de Seguridad Social Integral; para efectos de su afiliación se tendrá en cuenta como base para liquidar los aportes, todos los ingresos que perciba el asociado, de conformidad con lo señalado en el parágrafo 1° del artículo 3° de la Ley 797 de 2003 y normas que lo reglamenten. El ingreso base de cotización no podrá ser inferior a un (1) salario mínimo legal mensual vigente, excepto cuando existan novedades de ingreso y retiro.

Mecanismos de control

Sin perjuicio de la inspección y vigilancia que ejerce la Superintendencia de la Economía Solidaria y las demás Superintendencias de acuerdo con la actividad ejercida por la Cooperativa y Precooperativa de Trabajo Asociado, el Ministerio de la Protección Social, en los términos del Decreto 205 de 2003 y de las normas que

lo modifiquen o adicionen, está igualmente facultado para efectuar la inspección y vigilancia sobre la regulación y condiciones de trabajo desarrollado por los asociados.

Estos aspectos anteriores direccionan la organización y funcionamiento de una cooperativa de trabajo asociado, aspectos fundamentales a tener en cuenta en Indupalma para la contratación de labores agrícolas con estas unidades autónomas empresariales bajo las disposiciones nacionales.

8.4 MARCO DEMOGRÁFICO DE SAN ALBERTO

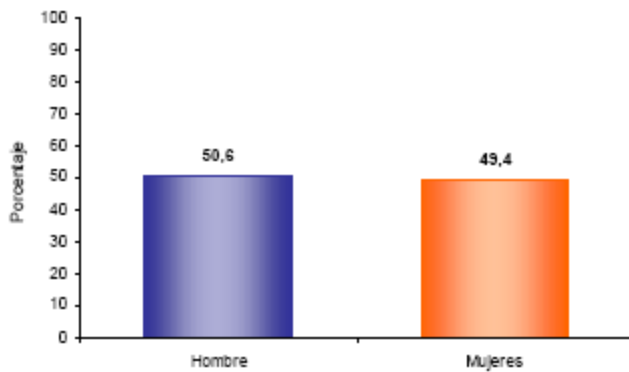
Generalidades

San Alberto, Cesar corresponde al marco demográfico del desarrollo del presente estudio. En el resultado del censo general 2005 del DANE, San Alberto, Cesar, registró 19.656 habitantes. En la cabecera municipal se ubican 14.030 personas y en los predios rurales 5.626 habitantes distribuidos en 9.712 mujeres y 9.944 hombres. En San Alberto existen 5.106 hogares en 4.920 viviendas. En la actividad económica se concentran 876 unidades de negocios y 893 unidades agropecuarias.

Población

En San Alberto la población alcanza los 19.656 habitantes, distribuidos en hombres y mujeres prácticamente por igual. El 84,5% de las personas mayores de 5 años saben leer y escribir. A su vez, el nivel educativo predominante es básica primaria y secundaria. Al observar la distribución de hombres y mujeres por edades, se evidencia una mortalidad masculina a causa de la violencia que predominó en los años 90s. Las gráficas siguientes describen los registros de San Alberto.

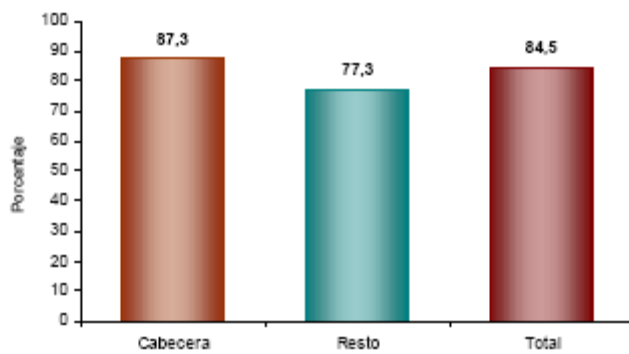
Población por sexo



Del total de la población de San Alberto el 50,6% son hombres y el 49,4% mujeres.

Gráfica 19. Población por género en San Alberto

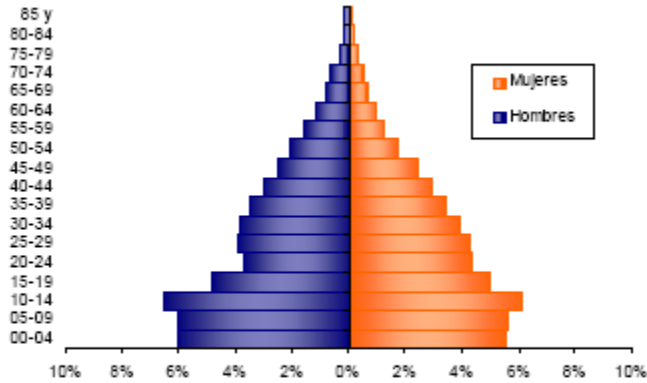
Tasa de alfabetismo de la población, cabecera resto



El 84,5% de la población de 5 años y más de San Alberto sabe leer y escribir.

Gráfica 20. Tasa de alfabetismo en cabecera de San Alberto

Estructura de la población por sexo y grupos de edad

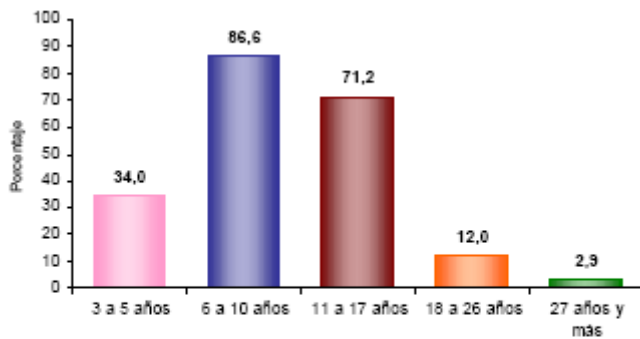


Se evidencia:

- Efecto de la migración por sexo y edad y sobre mortalidad masculina.

Gráfica 21. Estructura de la población por género y grupos de edad en San Alberto

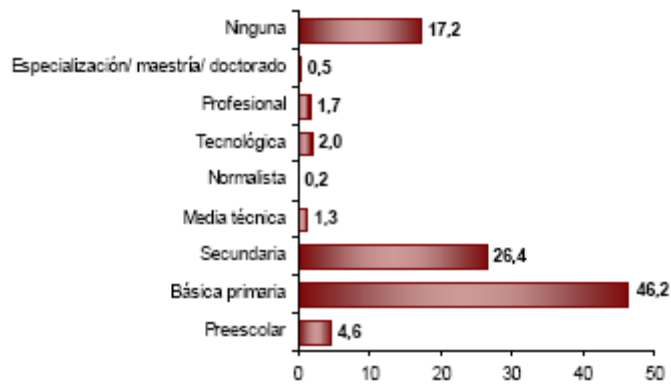
Asistencia escolar



El 34,0% de la población de 3 a 5 años asiste a un establecimiento educativo formal; el 86,6% de la población de 6 a 10 años y el 71,2% de la población de 11 a 17 años.

Gráfica 22. Asistencia escolar en San Alberto

Nivel educativo



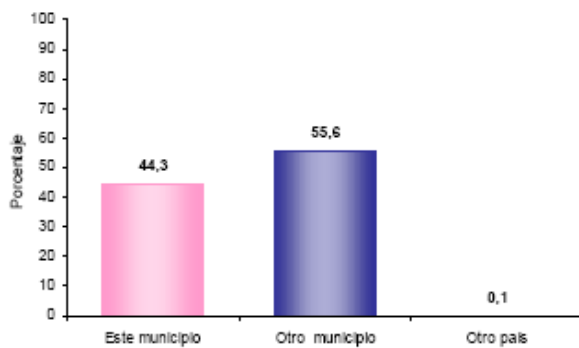
El 46,2% de la población residente en San Alberto, ha alcanzado el nivel básica primaria y el 26,4% secundaria; el 1,7% ha alcanzado el nivel profesional y el 0,5% ha realizado estudios de especialización, maestría o doctorado. La población residente sin ningún nivel educativo es el 17,2%.

Gráfica 23. Nivel educativo en San Alberto

Origen

Cerca de la mitad de la población de San Alberto nació en otro municipio. Tan solo, el 44,3% de los habitantes nacieron en el pueblo. En San Alberto, el 0,1% de su gente residente proviene de otro país.

Distribución de la población según lugar de nacimiento



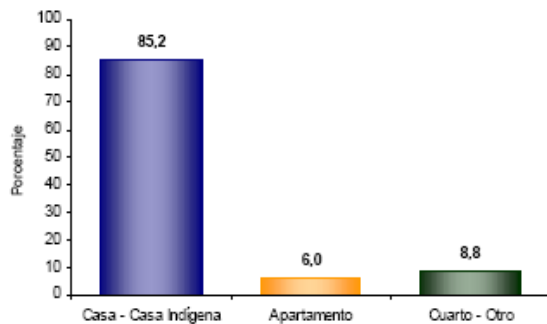
El 55,6% de la población de San Alberto nació en otro municipio.

Gráfica 24. Distribución de la población según origen en San Alberto

Vivienda

En San Alberto, existen 4.920 viviendas representadas en mayor proporción por casas y cuartos. Solo el 6% de las unidades habitacionales corresponden a apartamentos. La grafica ilustra lo expuesto.

Tipo de vivienda



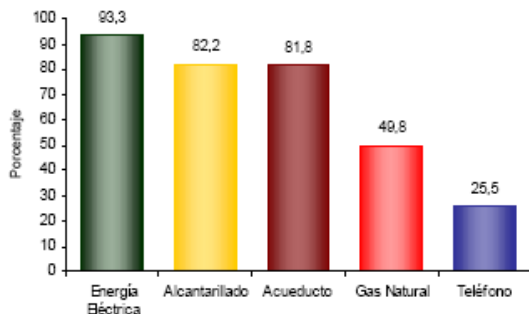
El 85,2% de las viviendas de San Alberto son casas.

Gráfica 25. Tipo de vivienda en San Alberto

Servicios públicos

En San Alberto el 93,3% de las viviendas cuentan con conexión eléctrica. Más del 80% de las viviendas poseen alcantarillado y acueducto. El gas natural esta presenta en la mitad de las viviendas y más de $\frac{1}{4}$ de las unidades habitacionales tienen conexión telefónica.

Servicios con que cuenta la vivienda



En San Alberto:

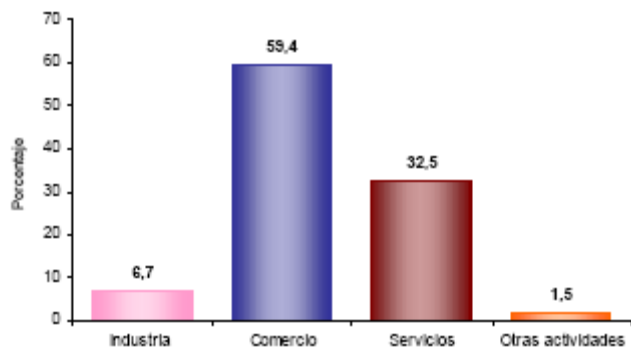
- El 93,3% de las viviendas tiene conexión a Energía Eléctrica.
- El 25,5 % tiene conexión a Teléfono.

Gráfica 26. Servicios públicos de vivienda en San Alberto

Actividad económica

El 59,4% de los establecimientos del municipio son comerciales. La industria tiene una participación del 6,7% y el sector servicios del 32,5%. En la grafica siguiente se observa la distribución de la actividad económica de San Alberto.

Establecimientos según actividad



El 6,7% de los establecimientos se dedican a la industria; el 59,4% a comercio; el 32,5% a servicios y el 1,5% a otra actividad.

Gráfica 27. Establecimientos según actividad en San Alberto

El 73,1% de las viviendas rurales ocupadas tienen actividad agropecuaria. Las actividades en orden en importancia son pecuaria, agrícola y piscícola. La mayoría de las viviendas tienen simultáneamente 2 o 3 tipos de actividades del campo.

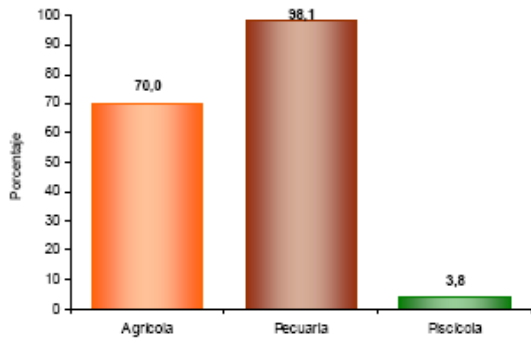
Unidades Censales con actividad agropecuaria asociada



El 73,1% de las viviendas rurales ocupadas, con personas presentes el día del censo, tenían actividad agropecuaria.

Gráfica 28. Actividad agropecuaria en San Alberto

Unidades censales con actividades agrícola, pecuaria y piscícola asociadas

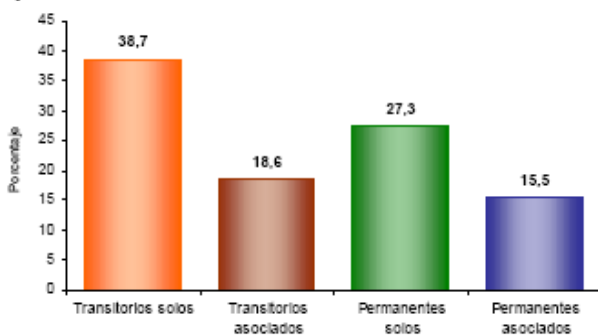


Porcentaje de viviendas rurales ocupadas, con personas presentes el día del censo, y que tenían actividad agropecuaria: Agrícola 70,0%, pecuaria 98,1%, piscícola 3,8%. La mayoría de las viviendas tiene simultáneamente 2 o 3 tipos de actividades.

Gráfica 29. Actividad agrícola, pecuaria y piscícola en San Alberto

En la parte agrícola del total de cultivos asociados a la vivienda rural, el 38,7% corresponden a cultivos transitorios solos, el 18,6% a cultivos transitorios en socio, el 27,3% a permanentes solos y el 15,5% a permanentes asociados. Es importante resaltar que los cultivos permanentes solos en el municipio están representados por la palma de aceite.

Tipos de cultivos en las unidades censales



Del total de cultivos asociados a la vivienda rural el 38,7% corresponde a transitorios solos, el 18,6% a transitorios asociados, el 27,3% a permanentes solos y el 15,5% a permanentes asociados.

Gráfica 30. Tipos de cultivos en San Alberto

8.5 MARCO LEGAL

En la zona palmera central del país existen 693.000 hectáreas potenciales para sembrar palma de aceite, zona en la cual INDUPALMA y extractoras están impulsando el crecimiento con nuevas plantaciones (Mazorra, 2007). Este crecimiento se viene dando, en especial con siembras de material IRHO, el cual también requiere PAI en sus primeros 7 años de vida en campo (Genty, 2001).

Es decir, que al igual que en Tumaco y los Llanos Orientales con Coari x La Mé, el crecimiento en la zona central será principalmente con IRHO, lo que lleva a pensar sobre la importancia creciente de la PAI al cabo de tres años y en adelante. Se requerirá implementar programas de PAI que operen con facilidad y agilidad, a los mínimos costos con el máximo beneficio.

Estas proyecciones, hacen pensar en la necesidad de que los programas de PAI se potencialicen en términos de eficiencia en campo, costos y gastos, utilidades y rentabilidad del proceso. El outsourcing con CTA del programa facilitaría trabajar la PAI con sencillez y rapidez, resultando en mayores niveles de productividad de las plantaciones a menores costos y gastos. Sí se consiguen mayores niveles de productividad de aceite a los menores costos y gastos posibles, Colombia podría producir aceite de palma más competitivamente.

Adicionalmente, el CONPES mediante la aprobación del documento 3477 en julio de 2007 “ESTRATEGIA PARA EL DESARROLLO COMPETITIVO DEL SECTOR PALMERO COLOMBIANO”, establece que entre el 2007-2010, el sector palmicultor colombiano debe reducir un 15% sus costos de producción de aceite para iniciar la incorporación competitiva en los mercados internacionales de los aceites y grasas a la par con países como Malasia e Indonesia.

Reducir los costos de la PAI mediante el outsourcing con CTA de las actividades de monitoreo de inflorescencias masculinas y recolección de polen está acorde con el CONPES y es un aporte a la reducción de los costos globales para producir aceite en INDUPALMA y Colombia.

El outsourcing de la PAI es un tema que aun NO está contemplado en la convención colectiva de INDUPALMA con el sindicato SINTRAPROACEITES. Por lo tanto, naturalmente es una decisión que puede tomar la dirección de la compañía, sin incurrir en tema de negociación colectiva con el sindicato, contrario a otros procesos de la empresa que están sujetos de cambio y aprobación en concenso con el sindicato.

9. RESULTADOS DEL ESTUDIO

9.1 COSTOS DE LA POLINIZACIÓN ASISTIDA INDUSTRIAL

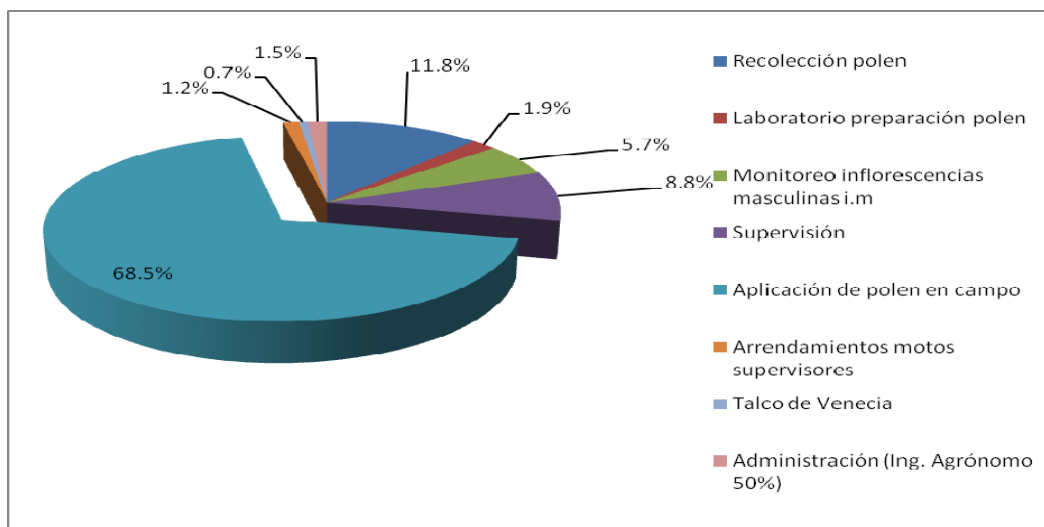
9.1.1 Costo total Polinización Asistida Industrial Indupalma \$/ha/año

La polinización asistida industrial en Indupalma tiene un costo actual (2008) de \$954.509/ha/año, resultantes de los siguientes costos para polinizar 1.502 ha de palma en cultivos sembrados en los años 2001, 2003, 2004 y 2005:

Tabla 15. Costos de polinización en Indupalma

Ítem	Valor (\$2008/ha/año)	%
Recolección polen (2,1 g x 174 veces x \$308)	112.543	11.8
Laboratorio preparación polen	18.526	1.9
Monitoreo inflorescencias masculinas i.m	54.254	5.7
Supervisión	84.032	8.8
Aplicación de polen en campo	653.718	68.5
Arrendamientos motos supervisores	11.065	1.2
Talco de Venecia	6.397	0.7
Administración (Ing. Agrónomo 50%)	13.974	1.5
Total polinización (\$2008/ha/año)	954.509	100.0

Fuente: Programa PAI Indupalma (2008)



Gráfica 31. Distribución de los costos PAI Indupalma 2008 (\$954.509/ha/año)

A continuación se detallan cada uno de los rubros que hacen parte de la polinización asistida industrial en Indupalma. Se puntualiza los costos susceptibles de mejora en recolección de polen y monitoreo de inflorescencias masculinas.

9.1.2 Costos recolección de polen

Es necesario calcular los costos actuales por la labor de recolección de polen, ya que estos costos son el punto de referencia para definir el grado de mejora en esta actividad del programa de PAI que representa con 11,8% el segundo rubro más importante en la polinización asistida de la plantación. Este costo depende los salarios de los obreros agrícolas, los rendimientos en la labor y el costo del transporte.

Salario mensual obrero agrícola I

El salario mensual para un obrero agrícola I en 2008 se presenta en la tabla 16. Se observa, que el salario básico más las prestaciones legales y demás, suman \$1.399.623/mes.

Tabla 16. Costo de un obrero agrícola Indupalma

OBRERO AGRICOLA I

(INDUPALMA O.A I)	\$	702.619,00	\$	702.619,00
Recargo Nocturno	\$	1.024,65	\$	-
HEDO	\$	3.659,47	\$	-
HENO	\$	5.123,26	\$	-
DOMINICAL O FEST. LAB\$		5.123,26	\$	-
HEDF	\$	5.855,16	\$	-
HENF	\$	7.318,95	\$	-
Subtotal			\$	702.619,00
Bonificación				
Cesantías	8,33%	\$		58.528,16
Prima legal	8,33%	\$		58.528,16
Vacaciones	4,16%	\$		29.228,95
Sena	2,00%	\$		14.052,38
I.C.B.F.	3,00%	\$		21.078,57
Caja de compensación	4,00%	\$		28.104,76
Interés cesantías	1,00%	\$		7.026,19
Prima de vacaciones	10,00%	\$		70.261,90
Prima de navidad	11,78%	\$		82.768,52
A.F.P.	11,63%	\$		81.714,59
E.P.S.	8,00%	\$		56.209,52
A.R.P.	1,04%	\$		7.335,34
Alimentación	\$ 5.100,00	\$		153.000,00
Dotación	\$ 350.000,00	\$		29.166,67
Transporte	0,00%	\$		-
	73,27%	\$	\$	1.399.622,71

Fuente: Gestión Humana y Social (2008) Indupalma

Para determinar los rendimientos en la labor de recolección de polen es necesario considerar los días efectivos que labora un obrero agrícola de la plantación en promedio mensual.

Días laborables de un obrero agrícola al mes

Los días efectivos laborables de un obrero agrícola al mes están en 23 días. Se consideran 23 días efectivos de trabajo /mes, teniendo en cuenta lo siguiente:

Tabla 17. Días efectivos de trabajo al mes en un obrero agrícola

Ítem	Días
Año	365
Festivos	-17
Domingos	-52
Vacaciones	-15
Permisos	-7
Días disponibles laborar al año	274
Días disponibles laborar al mes	23

Fuente: Gestión Humana y Social (2008) Indupalma

✓ Rendimiento mensual por persona en recolección de polen

Con la información histórica entre enero de 2007 y julio de 2008, se calculó que el promedio de rendimiento en recolección de polen es 237 g/jornal. En la tabla 18 siguiente se puede observar de manera mensual los jornales, el polen recolectado y los rendimientos calculados.

Si un obrero agrícola tiene capacidad de recoger 237 g polen puro en una jornada, el mismo obrero tendrá capacidad de recolectar 5451 g polen puro, valor que resulta de:

$237 \text{ g} * 23 \text{ días} = 5451 \text{ g polen puro en un mes.}$

Tabla 18. Rendimientos en recolección de polen Indupalma

Año	Mes	Actividad	Jornales	Polen entra (g)	Polen puro (g)	Pureza (%)	Viabilidad (%)	Rend (g/jornal)
2007	ene	recolección polen	63	23879	9437	40	72	150
2007	feb	recolección polen	84	35527	16420	46	77	195
2007	mar	recolección polen	28	13236	6275	47	83	224
2007	jun	recolección polen	72	31731	20114	63	70	279
2007	jul	recolección polen	66	39149	25874	66	68	392
2007	ago	recolección polen	47	15784	8814	56	73	188
2007	sep	recolección polen	58	19080	8761	46	70	151
2007	oct	recolección polen	54	34385	15231	44	69	282
2007	nov	recolección polen	53	31790	14301	45	70	270
2007	dic	recolección polen	54	31669	13489	43	74	250
2008	ene	recolección polen	95	61587	26777	43	74	282
2008	feb	recolección polen	106	66613	29810	45	75	281
2008	mar	recolección polen	84	58582	28147	48	76	335
2008	abr	recolección polen	117	32248	15209	47	77	130
2008	may	recolección polen	65	14698	5527	46	n.d	85
2008	jun	recolección polen	182	62416	33997	50	70	187
2008	jul	recolección polen	193	109090	58097	52	68	301
07+08	ene-dic	recolección polen	1421	681464	336280	49	73	237

Fuente: Programa PAI Indupalma (2008)

Entonces, el costo de recolección de polen se puede calcular en:

✓ Costo por recolección de polen = \$1.399.623/5451 g polen = \$257/ g polen puro

Ahora, es necesario considerar el costo del transporte para recolectar este polen.

✓ Costo por transporte

En la recolección del polen en conjunto con la mano de obra es necesario pagar una camioneta que transporta a seis (6) personas por día. Por el servicio se paga \$72.007/día, resultantes del trabajo durante 8 horas al día a un costo de \$9.001/hora de vehículo. Este vehículo se desplaza en el campo y permite

transportar a los obreros agrícolas que realizan la recolección del polen en la plantación.

Con seis personas se trabajan los siguientes volúmenes por día:

Recolección de polen: 237 g polen/persona * 6 personas = 1422 g polen puro.

Es decir, que se paga actualmente \$72.007/día en transporte para movilizar 6 personas que recogen 1422 g de polen en un día. Así, se está pagando en transporte \$ 51/g polen puro (\$72.007/1422 g polen).

✓ Costo total en recolección de polen

Entonces, se concluye que los costos por la recolección de polen están en \$308/ g polen puro, resultantes de la suma de mano de obra y transporte (tabla 19).

Tabla 19. Costo en recolección de polen

Ítem	Valor
Recolección de polen	\$257/g polen
Transporte de personal	\$51/g polen
Costo total recolección polen	\$308/g polen

En una hectárea se gastan al año 365 g de polen resultantes de un consumo de 2,1 g/ha durante 174 veces de PAI/año. Esto representa el 11,8% con \$112.543/ha teniendo presente el costo unitario de \$308/ g polen.

9.1.3 Costo monitoreo de inflorescencias masculinas

El monitoreo de inflorescencias masculinas ocupa el cuarto lugar en importancia de costos para el programa de polinización asistida industrial con \$54.254/ha/año, equivalentes al 5,7% de los costos totales. Para determinar el costo de esta actividad es necesario tener en cuenta los rendimientos, días efectivos laborables

al mes y el costo de la mano de obra mensual y transporte. Los rendimientos se presentan en la tabla 20.

✓ Rendimiento mensual por persona en monitoreo

Tabla 20. Rendimientos en monitoreo de inflorescencias masculinas Indupalma

Año	Mes	Actividad	Jornales	Área (ha)	i.m (#/ha)	Rend (ha/jornal)
2006	ene	monitoreo i.m	51	1915	20	37,5
2006	feb	monitoreo i.m	45	1675	15	37,2
2006	mar	monitoreo i.m	51	1915	9	37,5
2006	abr	monitoreo i.m	45	1675	7	37,2
2006	may	monitoreo i.m	51	1915	3	37,5
2006	jun	monitoreo i.m	45	1675	3	37,2
2006	jul	monitoreo i.m	51	1915	5	37,5
2006	ago	monitoreo i.m	45	1675	5	37,2
2006	sep	monitoreo i.m	51	1915	6	37,5
2006	oct	monitoreo i.m	45	1675	9	37,2
2006	nov	monitoreo i.m	51	1915	8	37,5
2006	dic	monitoreo i.m	45	1675	11	37,2
2007	ene	monitoreo i.m	84	3161	10	37,6
2007	feb	monitoreo i.m	85	3167	6	37,3
2007	mar	monitoreo i.m	84	3161	3	37,6
2007	abr	monitoreo i.m	85	3167	2	37,3
2007	may	monitoreo i.m	84	3161	2	37,6
2007	jun	monitoreo i.m	85	3167	2	37,3
2007	jul	monitoreo i.m	84	3161	5	37,6
2007	ago	monitoreo i.m	85	3167	5	37,3
2007	sep	monitoreo i.m	84	3161	6	37,6
2007	oct	monitoreo i.m	85	3167	9	37,3
2007	nov	monitoreo i.m	84	3161	12	37,6
2007	dic	monitoreo i.m	85	3167	16	37,3
2008	ene	monitoreo i.m	85	3167	11	37,3
2008	feb	monitoreo i.m	98	3686	15	37,6
2008	mar	monitoreo i.m	92	3495	5	38,0
2008	abr	monitoreo i.m	92	3495	5	38,0
2008	may	monitoreo i.m	92	3495	3	38,0
2008	jun	monitoreo i.m	92	3495	3	38,0
2008	jul	monitoreo i.m	92	3495	4	38,0
2006+2007+2008	ene-dic	monitoreo i.m	2233	83836	7	37,5

Fuente: Programa PAI Indupalma (2008)

Entonces, en Indupalma una persona rinde en promedio 37,5 ha/jornal en monitoreo de inflorescencias masculinas.

$37,5 \text{ hectáreas/día} * 23 \text{ días} = 862,5 \text{ hectáreas al mes por persona.}$

✓ Costo por monitoreo de inflorescencias masculinas

$\$1.399.623/862,5 \text{ hectáreas} = \$1.623/ \text{ hectárea en mano de obra.}$

✓ Costo por transporte

Es importante considerar, que se emplea una camioneta para el transporte de 6 personas diariamente en el campo. Por el servicio se paga \$72.007/día, resultantes del trabajo durante 8 horas al día a un costo de \$9.001/hora de vehículo.

Con seis personas se trabajan los siguientes volúmenes por día:

Monitoreo de inflorescencias masculinas: $37,5 \text{ ha/persona} * 6 \text{ personas} = 225 \text{ ha}$

Es decir, que se paga actualmente \$72.007/ día en transporte para movilizar 6 personas que trabajan 225 ha en un día. Así, se estaría pagando en transporte \$320/ha ($\$72.007/225 \text{ ha}$) monitoreada.

✓ Costo total en monitoreo de inflorescencias masculinas

Entonces, teniendo presente los costos por la realización de la labor en campo y los costos por el transporte del personal para realizar la misma labor, se tiene un costo por hectárea monitoreada de \$1.943 (tabla 21).

Tabla 21. Costo de monitoreo de inflorescencias masculinas

Ítem	Valor/ha
Monitoreo inflorescencias masculinas	\$1.623/ha
Transporte de personal	\$ 320/ha
Costo total monitoreo inflorescencias masculinas	\$1.943/ha

En el año se monitorean 41.940 ha a un precio unitario de \$1.943 ha, resultando en un costo total de \$81.489.420 para atender una superficie en PAI de 1.502 ha. Es decir, que se tiene un costo del monitoreo por \$54.254/ha en PAI, lo que representa el 5,7% sobre los costos totales.

9.1.4 Costo aplicación del polen

La aplicación de polen en campo se realiza mediante cooperativa y el pago actual (2008) para realizar esta labor es de \$3.757/ha. En un año se polinizan 174 veces cada hectárea de cultivo, lo que asciende a \$653.718/ha/año. Este rubro es el más importante del programa de PAI representando el 68,5% de los costos totales para polinizar. La labor se maneja actualmente mediante cooperativa de trabajo asociado en forma exitosa.

9.1.5 Costo supervisión y arrendamiento moto

El costo de la supervisión es resultante de la suma del recurso humano y el transporte mediante arrendamiento de moto. En la tabla 22 se detalla el costo de un supervisor y en la tabla 23 se calcula el costo de la supervisión medido en \$/ha/año.

A partir de las tablas se observa que el pago al supervisor de Indupalma está en \$2.103.602, más el arrendamiento de moto de \$277.000/mes. Así, el pago total sumaría \$2.380.602/mes.

Actualmente se tienen 5 supervisores para revisar 1.502 ha en PAI en Indupalma, lo que implica un costo de \$84.032/ha/año (\$126.216.120/1.502 ha).

El arrendamiento de las cinco motos tiene un costo de \$16.620.000 para revisar las mismas 1.502 ha, de forma permanente, implicando un costo de \$11.065/ha/año.

Tabla 22. Costo de un supervisor

(Supervisor) INDUPALMA	\$1.104.000,00	\$	1.104.000,00
Recargo Nocturno		\$	-
Subtotal		\$	1.104.000,00
Bonificación			
Cesantías	8,33%	\$	91.963,20
Prima legal	8,33%	\$	91.963,20
Vacaciones	4,16%	\$	45.926,40
Sena	2,00%	\$	22.080,00
I.C.B.F.	3,00%	\$	33.120,00
Caja de compensación	4,00%	\$	44.160,00
Interés cesantías	1,00%	\$	11.040,00
Prima de vacaciones	10,00%	\$	110.400,00
Prima de navidad	11,78%	\$	130.051,20
A.F.P.	11,63%	\$	128.395,20
E.P.S.	8,00%	\$	88.320,00
A.R.P.	1,04%	\$	11.525,76
Alimentación	\$ 5.383,00	\$	161.490,00
Dotación	\$ 350.000,00	\$	29.166,67
Transporte	0,00%	\$	-
	73,27%	\$	2.103.601,63
Arriendo Moto		\$	277.000,00

Fuente: Gestión Humana y Social (2008) Indupalma

En resumen los costos de la supervisión incluyendo el arrendamiento de moto asciende a \$95.097/ha/año, siendo el 10.0% sobre los costos totales (tabla 23).

Tabla 23. Costo de la supervisión en PAI Indupalma

Ítem	Valor
Supervisión (5 supervisores x 12 meses)	\$ 142.836.120
Área en PAI	1.502 ha
Costo supervisión (\$/ha/año)	\$95.097

9.1.6 Costo talco de venecia

El talco de venecia necesario para polinizar una hectárea de palma durante un año es 3.289 g resultantes de polinizar 1 ha durante 174 veces al año y con un gasto de 18,9 g talco por hectárea. El costo de 1 kg talco de venecia es \$1.945, lo que implica un costo de \$6.397/ha/año.

9.1.7 Costo de laboratorio

El costo de laboratorio para 1.502 ha en polinización es el resultante de sumar el pago del laboratorista, materias primas, arrendamiento de infraestructura y servicios públicos. Este costo se presenta en la siguiente tabla 24:

Tabla 24. Costo de laboratorio para PAI

Ítem	Valor (\$2008/mes)
Laboratorista (50% del costo)	1.051.801
Materias primas [agar-agar, alcohol, papel filtro]	147.000
Arrendamiento estimado	750.000
Servicios públicos (agua + luz)	370.000
Total laboratorio polinización al mes	2.318.801

En un año el costo asciende a \$27.825.612 para atender 1.502 ha en PAI, indicando un costo unitario de \$18.526/ha/año.

9.1.8 Costo de administración

La administración corresponde al pago del Ingeniero Agrónomo (tabla 25). Por un Ingeniero la empresa debe pagar una suma total \$3.498.090/mes. El técnico ocupa la mitad de su tiempo al programa de sanidad y la otra mitad al programa de polinización. Es decir, el costo de un Ingeniero para PAI es de \$1.749.045/mes,

siendo equivalente a \$20.988.541 al año para administrar técnica y económicamente 1.502 ha de polinización. Este costo representa \$13.974/ha/año.

Tabla 25. Costo de un asistente técnico en Indupalma

Asistentes	\$ 2,125,810.00	\$	2,125,810.00
Cesantías	8.33%	\$	177,079.97
Prima legal	8.33%	\$	177,079.97
Vacaciones	4.16%	\$	88,433.70
Sena	2.00%	\$	29,761.34
I.C.B.F.	3.00%	\$	44,642.01
Caja de compensación	4.00%	\$	59,522.68
Interés cesantías	1.00%	\$	21,258.10
Prima de vacaciones	6.94%	\$	147,531.21
Prima de navidad	6.94%	\$	147,531.21
A.F.P.	12.00%	\$	178,568.04
E.P.S.	8.00%	\$	119,045.36
A.R.P.	0.522%	\$	11,096.73
Alimentación	\$ 5,691.00	\$	170,730.00
Dotación	0.00%	\$	-
Transporte	0.00%	\$	-
	65.22%	\$	3,498,090.33

9.1.9 Resumen costos en polinización Indupalma

En la tabla 26 se pueden observar los costos que representan los diferentes rubros de la polinización asistida industrial en Indupalma, detallados anteriormente. El costo total asciende a \$954.509/ha/año. Los rubros más significativos son la aplicación del polen en campo (68.5%), la recolección de polen (11.8%), la supervisión (8.8%) y el monitoreo de inflorescencias masculinas (5.7%).

Tabla 26. Resumen de costos actuales polinización Indupalma

Ítem	Valor (\$2008/ha/año)	%
Recolección polen (2,1 g x 174 veces x \$308)	112.543	11.8
Laboratorio preparación polen	18.526	1.9
Monitoreo inflorescencias masculinas i.m	54.254	5.7
Supervisión	84.032	8.8
Aplicación de polen en campo	653.718	68.5
Arrendamientos motos supervisores	11.065	1.2
Talco de Venecia	6.397	0.7
Administración (Ing. Agrónomo 50%)	13.974	1.5
Total polinización (\$2008/ha/año)	954.509	100.0

9.2 COMPARACIÓN DE LA POLINIZACIÓN ASISTIDA INDUSTRIAL EN COLOMBIA

El benchmarking es una herramienta útil para conocer cómo otras organizaciones son capaces de cumplir los mismos objetivos, pero empleando diferentes medios y métodos, los cuales pueden resultar en un aumento de la eficiencia en los procesos, reducción de costos & tiempos y aumento de la productividad.

La plantación Guaicaramo tiene existencia desde los años 80s y actualmente produce aceite de palma africana y aceite de palma híbrida. Guaicaramo S.A tiene más de 4 años de experiencia en polinización asistida industrial. Actualmente genera más de 400 empleos directos en Barranca de Upia y Villanueva.

La plantación Aceites Manuelita tiene consigo la experiencia de 142 años del grupo MANUELITA (quien inicio actividades en Caña de Azúcar del Valle del Cauca el 20/abr/1864). Este Grupo de Empresarios tienen hoy inversiones en diversos negocios del sector agroindustrial, inversiones que generan más de 6.000 empleos directos y registran ventas anuales cercanas a los 200 millones de dólares. En polinización asistida Manuelita hace sus inicios en octubre del año 2007 para mejorar la formación de racimos de sus proveedores.

En la visita a las plantaciones Guaicaramo S.A y Aceites Manuelita S.A., durante los días 7, 8, 9, 10 y 11 de julio de 2008, en Barranca de Upia y San Carlos de

Guaroa-Meta, se realizó una actividad de referenciación competitiva de la polinización asistida industrial, en especial para los temas de recolección de polen y monitoreos de inflorescencias masculinas con el objetivo de reconocer aspectos técnico económicos para mejorar en Indupalma.

9.2.1 Polinización en Aceites Manuelita

Aceites Manuelita S.A., es una plantación ubicada en los Llanos Orientales en la región de San Carlos de Guaroa. Actualmente Manuelita es la planta que más aceite produce en Colombia, debido a que posee alianzas con proveedores. La hectáreas propias y con terceros están por encima de las 14.000 ha. Su experiencia en PAI inicia en octubre de 2007, mediante la asesoría a los proveedores de racimos de fruto fresco RFF con siembras IRHO, UNILEVER e HIBRIDO con el fin de mejorar la formación de racimos.

Área en PAI

Los proveedores de Manuelita tiene 380 ha en PAI de materiales IRHO, Unilever e híbrido Coari x La Mé. En la labor existen 19 cooperativos con alta participación de mujeres.

Frecuencia PAI

La PAI en Manuelita esta definida en tres veces/semana. Existen tan solo 5 ha en híbridos para PAI.

Relación polen: talco

La relación polen: talco esta determinada en 1:5 para una mezcla de 500 mg por Fecundación Asistida FA. Es decir, que se gasta 100 mg de polen con viabilidad promedia del 80% y 400 mg de talco blanco para fecundar una inflorescencia femenina en antesis.

Rendimiento

El rendimiento en la labor de PAI esta en 10,0 ha/persona/día. Una persona tiene asignada un área de 20 ha en PAI.

Precio

El precio de labor esta entre \$3.734 - \$5.162/ha. Este precio es mayor cuando existen festivos y semana santa. Los pagos se hacen como se muestra en la tabla 27:

Tabla 27. Pago PAI según el tipo de semana en Aceites Manuelita

Tipo de semana	Precio (\$2008)
Semana sin festivo	3.734
Semana con 1 festivo	4.021
Semana con 2 festivos	4.452
Semana con 3 festivos	5.162

Supervisión

La supervisión se hace de la siguiente manera en las 380 ha.

- ☀ Existen 2 auxiliares de campo para los 19 cooperativas en PAI
- ☀ Las personas tienen lotes asignados fijos. 20 ha persona en rendimientos de 10 ha/día.
- ☀ Existe un coordinador general de proveedores, quien maneja también PAI y hace supervisión eventual.

Bonificación

Cada 3 meses se brinda una bonificación a los trabajadores de la cooperativa por buena calidad determinada sobre el porcentaje de racimos polinizados/palma. Esta bonificación es de \$190/ha recorrida durante los tres meses, siempre y cuando la polinización de RFF tenga un valor superior al 90%.

Recolección de polen

En Manuelita la recolección de polen se hace mediante contrato con CTA. Un Kilo de polen seco con viabilidad superior al 80% es pagado a \$200.000 puesto en laboratorio.

La recolección de polen se hace de siembras con abundancia de polen. No existe embolsamiento en pre-antesis, pero sí en antesis y justo al momento del corte de la inflorescencia masculina para evitar la pérdida de polen al tiempo del corte y caída de la inflorescencia al suelo.

Los rendimientos del personal son:

Verano: 1000 g polen seco >80% viabilidad para una cuadrilla de dos personas

Invierno: 150 g polen seco >80% viabilidad para una cuadrilla de dos personas

Es decir, los rendimientos medios están en 288 g polen/jornal.

En invierno, cuando la recolección de polen no es suficiente para cubrir los ingresos mínimos de un cooperado, la plantación asigna un básico a c/u persona de \$21.000/día.

Laboratorio

En laboratorio existe una auxiliar cuyas funciones son:

- ☀️ Recepcionar el polen de campo (pesado e identificación)
- ☀️ Acondicionar el polen (pesado + secado + tamizado + pesado + viabilidad + registros)
- ☀️ Secar el talco de Venecia en horno
- ☀️ Entregar el polen y talco de venecia en la mañana a los polinizadores

Viabilidad

Aceites Manuelita hace una viabilidad de polen para la cuadrilla en los días de recolección de polen (días NO lluviosos). En general, los resultados de viabilidad de polen están alrededor del 80%.

Transporte recolectores polen

Los recolectores de polen (una cuadrilla de dos personas) se mueven con moto en campo. El transporte en moto se hace usando el casco como elemento de protección y seguridad industrial.

Monitoreos inflorescencias masculinas

En Manuelita, no hacen monitoreo de inflorescencias masculinas y la guía para la decisión de polinización está en función de formación de racimos que presentan los proveedores al momento de la revisión en tolva de planta industrial. Los materiales IRHO, Unilever e Híbrido son los más frecuentes en malformación.

Aceites Manuelita S.A., quiere seguir trabajando el tema sobre PAI, haciendo los ajustes necesarios para lograr obtener mayores eficiencias en recolección de polen y porcentaje de polinización de racimos en palmas. Los proveedores de RFF son su principal punto de referencia para mejorar la TEA en planta Industrial y por ello, la PAI la realizan mediante una asesoría técnica. Incluso, el polen a proveedores es vendido al mismo costo de recolección (\$200.000/Kg)

Costos PAI \$/ha/año

En Aceites Manuelita S.A., se ha estimado que la polinización asistida industrial de sus proveedores esta en \$600.000/ha/año.

9.2.2 Polinización en Guaicaramo

Guaicaramo S.A., es una plantación ubicada en los Llanos Orientales en la región de Barranca de Upia. Actualmente posee más de 5.000 ha sembradas entre palma

de aceite africana e híbrida. Cuenta con 1.400 ha en polinización asistida industrial PAI. Su experiencia en esta actividad está desde el año 2004.

Área en PAI

Guaicaramo tiene 1.400 ha en PAI de materiales IRHO [desde siembras 1998] e híbrido Coari x La Mé.

Frecuencia PAI

La PAI en Guaicaramo está definida en tres veces/semana. En los híbridos debido a la antesis escalonada realizan re-polinización.

Relación polen: talco

La relación polen: talco está determinada en 1:5 para una mezcla de 1,00 g por Fecundación Asistida FA. Es decir, que se gasta 200 mg de polen con viabilidad promedio del 85% y 800 mg de talco para fecundar una inflorescencia femenina en antesis.

Rendimiento

El rendimiento en la labor de PAI está entre 9,5 ha – 10,5 ha/persona/día, dependiendo de la altura de la palma.

Precio

El precio de labor está entre \$3.100 - \$4.000/ha. Este precio es mayor con la altura de la palma. A mayor altura de palma, menos rendimiento y mayor precio unitario de la labor.

Supervisión

La supervisión se hace de la siguiente manera en las 1.400 ha:

☀️ Horario: entre 6 ½ am hasta 5 pm de lunes a viernes

- ☀ Verificación labor en campo: 6 ½ am y 2 pm
- ☀ Desplazamiento: entre 2 pm hasta 3 pm
- ☀ Oficina: entre 3 pm hasta 5 pm

Entre 1-2 pm es la hora de almuerzo. Existe una supervisora general de PAI + 3 auxiliares de supervisión para las 1.400 ha.

Bonificación

Cada 2 meses existe una bonificación a los trabajadores de la cooperativa por buena calidad determinada sobre el porcentaje de racimos polinizados/palma

Recolección de polen

En Guaicaramo la recolección de polen se hace mediante contratos con CTA. Un Kilo de polen seco con viabilidad superior al 60% es pagado a \$60.000 puesto en laboratorio.

La recolección de polen se hace de siembra 1998 IRHO. Una persona tiene asignadas 22 ha para recolección de polen.

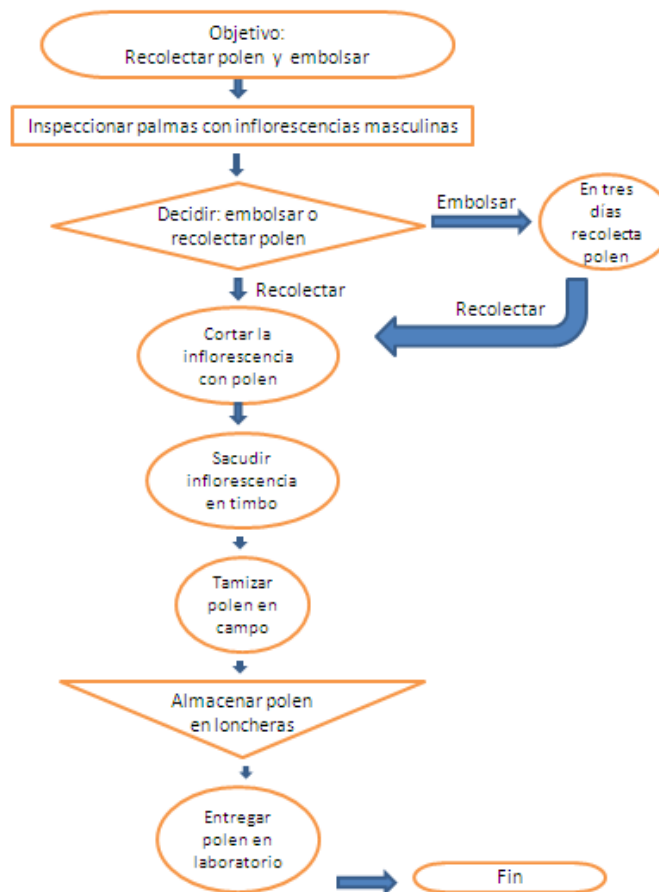
La persona utiliza como herramientas para la recolección del polen:

- Escalera
- Bolsa en tela
- Timbo plástico
- Perfil y gancho malayo
- Macheta
- Filtros

El procedimiento en recolección de polen es el siguiente:

- La persona llega a las 6 ½ am a recoger polen a los lotes asignados.
- Revisa calle por calle las palmas. Donde existe pre-antesis embolsa y donde existe antesis corta la inflorescencia masculina con el gancho malayo. La pre-antesis se distingue con la apertura inicial de las espigas bajas y el inicio de la formación de polen en estas mismas espigas.
- Termina alrededor de las 2 ½ pm con la entrega del polen recolectado en laboratorio.

En la gráfica 32 se observa el diagrama del proceso anterior sobre recolección de polen y embolsado de inflorescencias masculinas en campo.



Gráfica 32. Diagrama de flujo sobre recolección de polen y embolsado de inflorescencias masculinas.

Los rendimientos oscilan entre 700-800 g polen seco puro/persona/día y los ingresos entre \$1.100.000 hasta \$1.200.000 al mes. Se trabaja de lunes a sábado y se descansa los domingos en la labor.

Una persona embolsa entre 18-25 inflorescencias masculinas en pre-antesis al día. Desde pre-antesis hasta antesis se tiene un periodo de 3-4 días, dependiendo del clima y la época del año. Una inflorescencia produce alrededor de 70 g de polen húmedo.

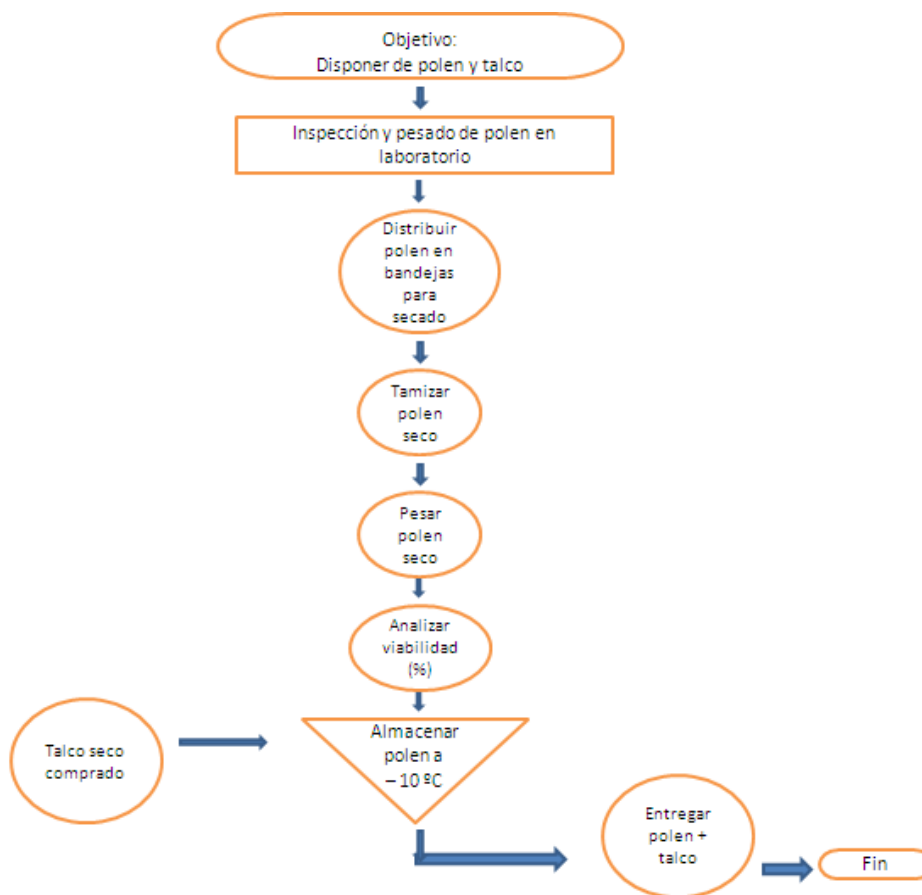
Laboratorio

En laboratorio existe una auxiliar cuyas funciones son:

- ☀ Recepcionar el polen de campo (pesado e identificación)
- ☀ Acondicionar el polen (pesado + secado + tamizado + pesado + viabilidad + registros)
- ☀ Secar el talco de venecia en horno
- ☀ Entregar el polen y talco de venecia en la mañana a los polinizadores

En la gráfica 33 se presenta el diagrama de flujo que representa el proceso para disponer de polen, que será entregado a las cooperativas de trabajo asociado para prestar su servicio en campo. El procedimiento de secado del talco de venecia se hace con el fin de mejorar su aspersion en campo en granos finos y con el menor número de grumos posibles.

El talco de venecia y polen son insumos fundamentales del proceso de polinización asistida que garantizan trabajo continuo de la cooperativa de trabajo asociado. Sin talco o polen la labor de polinización en campo debe ser suspendida.



Gráfica 33. Diagrama de flujo para disponer de polen y talco.

Viabilidad

En Guaicaramo hacen una viabilidad de polen para cada persona todos los días. En general, los resultados de viabilidad de polen están alrededor del 85%, debido a que el embolsamiento de las inflorescencias masculinas desde la pre-antesis protege el polen de los rayos UV, el viento, el agua y los insectos polinizadores, factores que afectan negativamente la cantidad y calidad del polen de una inflorescencia masculina.

Transporte recolectores polen

Los recolectores de polen (dos) se mueven con moto en campo. El perfil, gancho malayo y la escalera la dejan escondida en campo para reiniciar su labor al día siguiente.

Monitoreos inflorescencias masculinas

En Guaicaramo, no hacen monitoreos de inflorescencias masculinas y la guía para la decisión de polinización está en función de formación de racimos del lote.

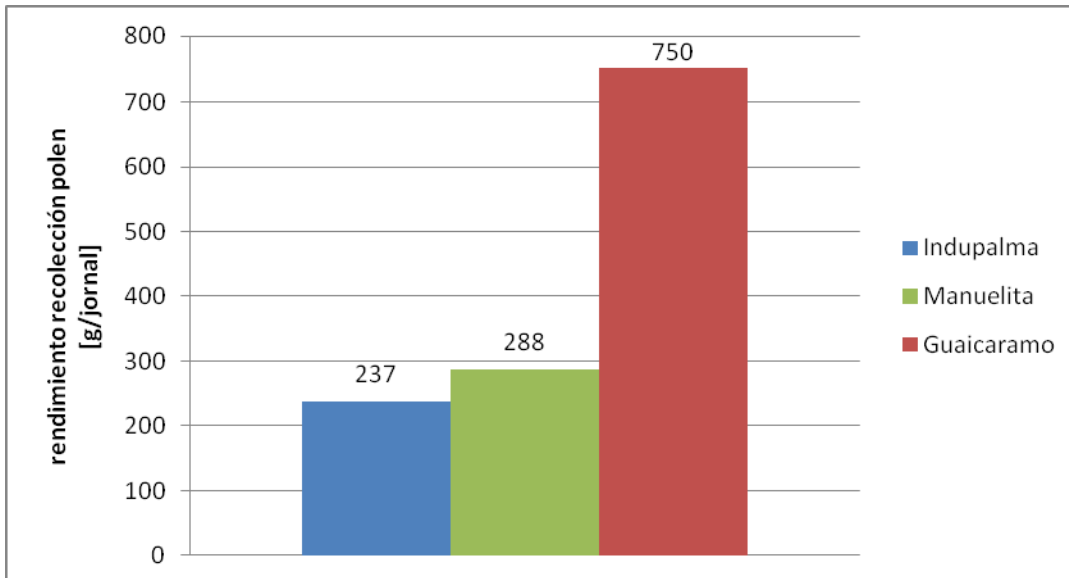
Precio PAI/ha/año

En Guaicaramo la PAI está sobre los \$550.000/ha/año. Por información presentada en la VIII Reunión Técnica Nacional de Palma de Aceite entre el 22 al 24 de septiembre en Compensar de Bogotá D.C., se menciona que el costo para polinizar en la plantación La Cabaña esta en \$672.000/ha/año, plantación de los Llanos Orientales.

Guaicaramo S.A tiene una proyección para polinizar el año 2009 unas 1.000 ha más de híbrido, colocando a la plantación como la más grande del país en el tema con cerca de 2.400 ha en PAI. Los bajos costos de la recolección de polen, buenos rendimientos estándar en campo, bajo costo de la supervisión y la tercerización del programa en campo son claves para el nivel de costos actuales (\$550.000/ha/año).

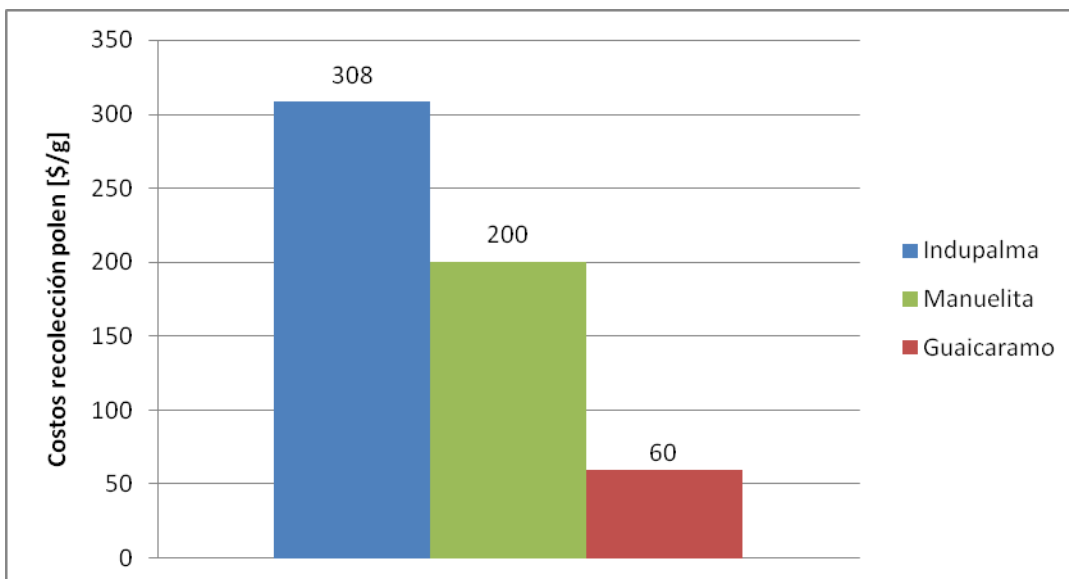
9.2.3 Resumen del benchmarking sobre polinización

En la gráfica 34 se aprecia los rendimientos en recolección de polen para tres plantaciones de palma de aceite del país. Se observa las oportunidades de mejora de Indupalma en esta labor para llegar a los estándares de Guaicaramo.



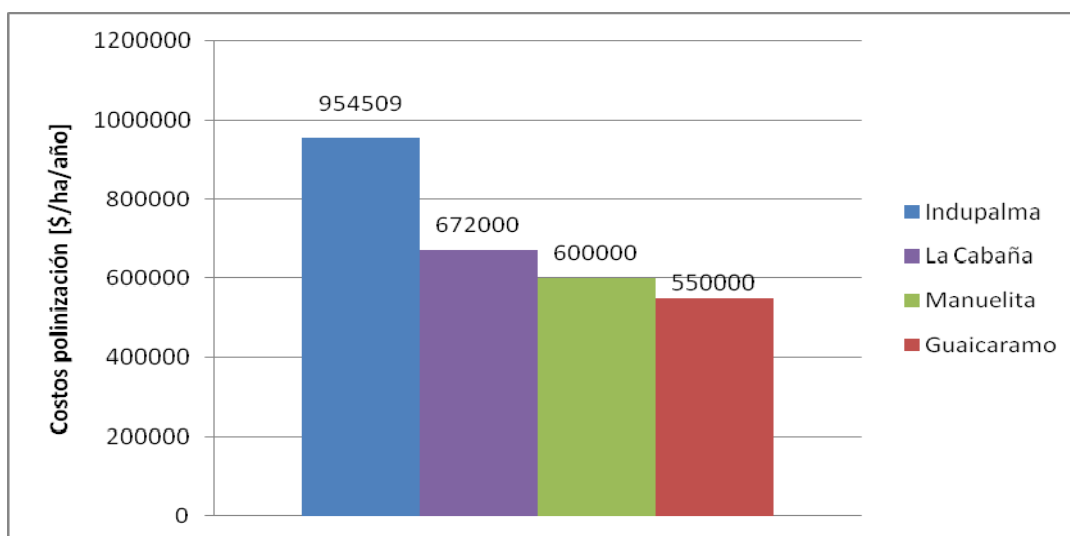
Gráfica 34. Rendimientos en recolección de polen para plantaciones de palma en Colombia.

En la gráfica 35 se presenta los diferentes costos unitarios en recolección de polen. Guaicaramo ha llegado a estándares de costos óptimos al aumentar la productividad de la labor en campo y se convierte en una opción de análisis de mejora para Indupalma.



Gráfica 35. Costos en recolección de polen para plantaciones de palma en Colombia

En la gráfica 36 se nota la diferencia en costos de la polinización asistida entre plantaciones de palma de aceite de Colombia. Se evidencia las posibilidades de Indupalma para estructurar un programa de polinización que opere con costos parejos a los actuales en plantaciones de los Llanos. Precisamente, este trabajo se encarga de analizar las actividades de recolección de polen y monitoreos para optimizar la canasta de costos de la polinización.



Gráfica 36. Costos en polinización asistida para plantaciones de palma en Colombia

En la tabla 28 se presenta el resumen del benchmarking sobre PAI para Guaicaramo S.A y Aceites Manuelita S.A., comparado con Indupalma.

Tabla 28. Comparación en PAI para tres plantaciones de palma de Colombia

Parámetro	Guaicaramo	Aceites Manuelita	Indupalma
Inicio PAI	2004	2007	2001
Área en PAI (ha)	1.400	380	1.502
Frecuencia PAI	3 veces/semana	3 veces/semana	3 veces/semana
Relación polen: talco	1:5	1:5	1:9
Rendimiento PAI (ha/jornal)	9.5-10.5	10	10-11
Precio aplicación polen (\$/ha)	\$3.100 - \$4.000	\$3.734 - \$5.162	\$3.757
Estilo de supervisión	Supervisor + auxiliares	Supervisor + auxiliares	Supervisor sin auxiliares
Bonificación	Si	Si	No
Rend recolección polen (g/jornal)	700-800	288	237
Costo de polen (\$/kg)	60.000	200.000	308.000
Viabilidad polen (%)	85%	80	70
Transporte recolectores de polen	Moto	Moto	Camioneta
Costo PAI (\$/ha/año)	\$550.000	600.000	954.000

Se encuentra oportunidades de mejora que se analizarán a continuación. Para este trabajo se revisarán las posibilidades para optimizar la recolección de polen y el monitoreo de las inflorescencias masculinas en campo.

9.3 OPORTUNIDADES DE MEJORA INDUPALMA

En Indupalma existe la posibilidad de tercerizar la labor de recolección de polen y mejorar los rendimientos en recolección de polen. Este cambio permitiría reducir los costos en PAI. Al igual existe la posibilidad de tercerizar la labor de monitoreo de inflorescencias masculinas. Estos aumentos en productividad permitirán reducir los costos en PAI.

9.4 OUTSOURCING DE LA POLINIZACIÓN ASISTIDA INDUSTRIAL EN INDUPALMA

9.4.1 Aspectos Técnicos

Es necesario considerar los aspectos técnicos de las labores agrícolas en recolección de polen y monitoreo de las inflorescencias masculinas, tales como escolaridad del personal, rendimientos y política de ingresos en la compañía para las labores del campo que garanticen un precio unitario suficiente para los ingresos por encima de un salario mínimo libre al personal y competitividad en la empresa para producir aceite crudo de palma CPO (Crude Oil Palm).

Outsourcing monitoreo de inflorescencias masculinas

- Escolaridad del personal

Se requiere elevar el nivel de escolaridad de las personas que actualmente laboran en monitoreo de inflorescencias masculinas desde primaria hasta bachiller, con el fin de mejorar la precisión en los registros y el manejo de palms para sistematizar la información on line. Este nivel de escolaridad facilita:

- ✓ Sistematización diaria de la información del campo.
- ✓ Disminución de errores que ocurren cuando se usa papel al medio magnético.
- ✓ Cero uso de papel en registros. Apoyando la política ambiental de Indupalma basada en su certificación ISO 14.001: 2004.
- ✓ Mejorando la disponibilidad del tiempo de los supervisores al no tener que realizar los registros de papel a medio magnético.

- Ingresos esperados con CTA

Los ingresos esperados por una persona que desempeñe una labor agrícola en una CTA que tenga contrato con Indupalma están en \$ 832.000/mes, producto de un trabajo durante 26 días al mes con ingresos diarios por \$32.000. Se esperan ingresos anuales por \$9.984.000 en una persona que se desempeñe continuamente en monitoreo de inflorescencias masculinas.

Tabla 29. Compensación mensual cooperativo

Ítem	%	valor (\$)
Seguridad social	29.54	136,327
salud [E.P.S]	12.50	57,688
pensión [A.F.P]	16.00	73,840
riesgos [A.R.P]	1.04	4,800
Parafiscales	9.00	41,535
Sena	2.00	9,230
ICBF	3.00	13,845
caja compensación	4.00	18,460
Transporte moto	1.10	5,064
Herramienta	5.99	27,649
Dotación y protección SISO	6.32	29,167
Administración	12.00	55,380
Aportes [días compensatorios]	8.33	38,458
Ahorro	8.00	36,920
Compensación	100.00	461,500
Total ingreso mensual	180.28	832,000
Jornal		32,000

- Rendimientos calculados

Los rendimientos calculados en monitoreo de inflorescencias masculinas para Indupalma están en 37,5 ha/jornal, promedio definido con información desde enero de 2006 hasta julio de 2008 (ver tabla 20). Es decir, que se esperan 975 ha/mes y 11.700 ha/año como rendimientos medios de las personas que desempeñen la labor continuamente mediante CTA.

- Precio unitario labor

El precio unitario calculado para la labor de monitoreo de inflorescencias masculinas se estima en **\$853/ha**, producto de un rendimiento de 37,5 ha/jornal y un ingreso por \$32.000/día para la CTA que desee contratar el servicio agrícola.

Outsourcing recolección de polen

- Escolaridad del personal

Se requiere el nivel de escolaridad en primaria de las personas que laboren en recolección de polen. Sin embargo, las cooperativas de trabajo asociado con personal bachiller tendrán mayor posibilidad de contratar el servicio agrícola, con el fin de mejorar la precisión en los registros.

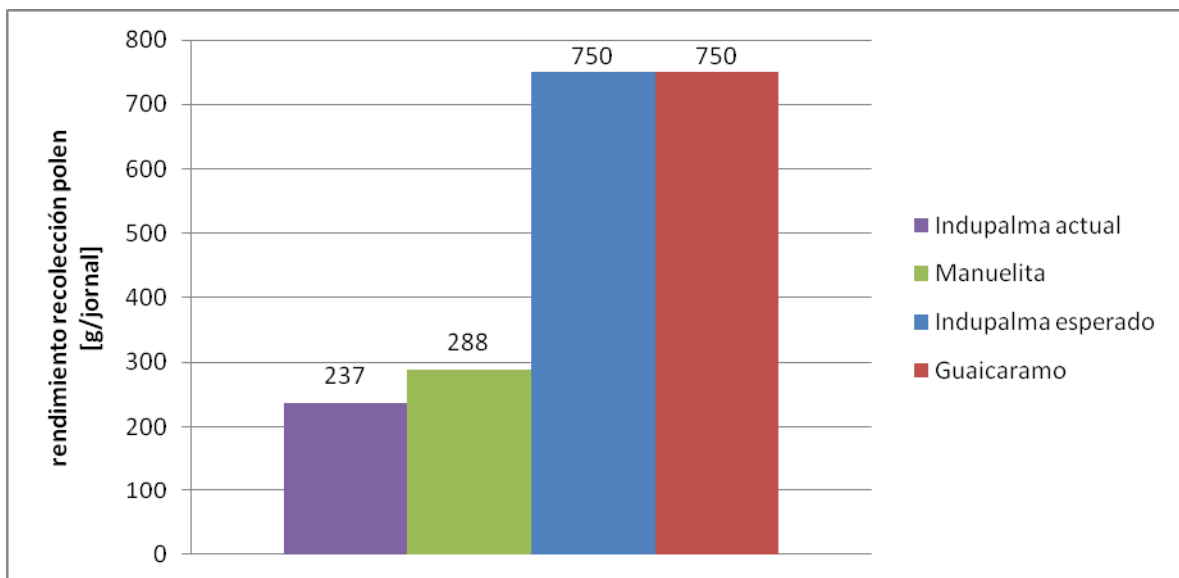
- Ingresos esperados con CTA

Los ingresos esperados por una persona que desempeñe una labor agrícola en una CTA que tenga contrato con Indupalma están en \$ 832.000/mes, producto de un trabajo durante 26 días al mes con ingresos diarios por \$32.000. Se esperan ingresos anuales por \$9.984.000 en una persona que se desempeñe continuamente en recolección de polen.

- Rendimientos calculados

Los rendimientos calculados en recolección de polen para Indupalma están en 237 g polen/jornal, promedio definido con información desde enero de 2007 hasta julio de 2008 (ver tabla 18 rendimientos recolección polen). Es decir, que se espera 6.162 g polen/mes y 73.944 g polen/año como rendimientos medios de las personas que desempeñen la labor continuamente.

Sí en la empresa se cambia la metodología de recolección de polen por la que usa Guaicaramo, una plantación eficiente en polinización asistida de Llanos Orientales se tendrán rendimientos medios de 750 g polen/día (gráfica 37). Entonces, los rendimientos del personal cambiaran a 19.500 g polen/mes, equivalentes a 234.000 g polen/año como rendimientos esperados en Indupalma.



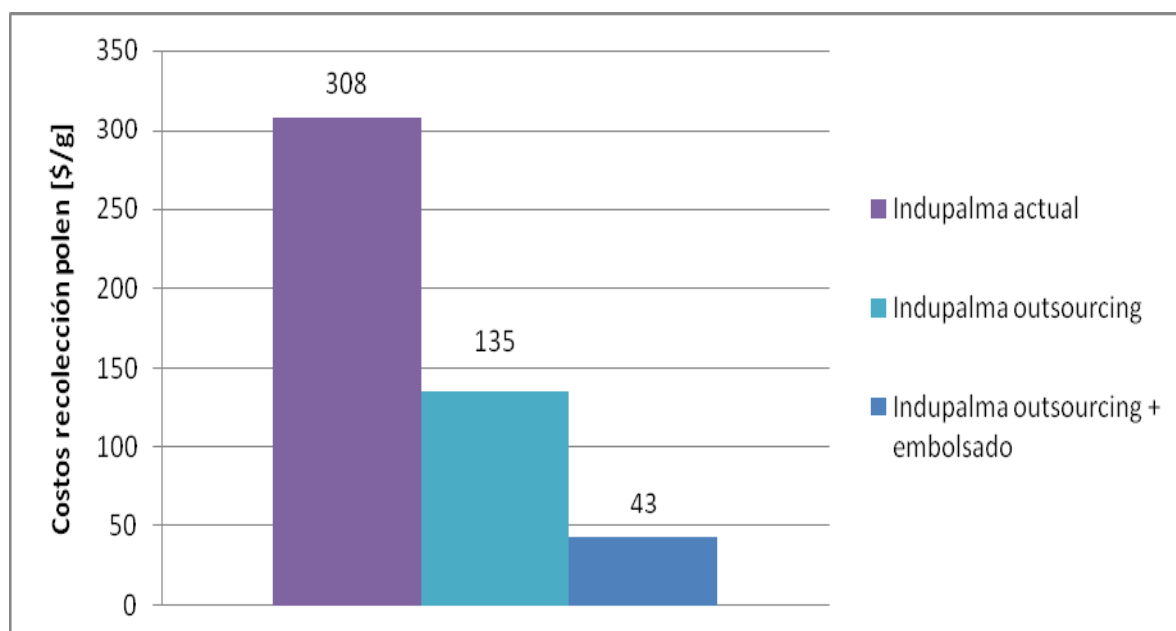
Gráfica 37. Mejoramiento rendimientos en recolección de polen esperado para Indupalma al embolsar.

- Precio unitario labor

El precio unitario calculado para la labor de recolección de polen se estima en **\$135/g**, producto de un rendimiento de 237 g polen/jornal y un ingreso por \$32.000/día.

Al incorporar la metodología de la plantación de los Llanos Orientales Guaicaramo, el precio unitario calculado para la labor de recolección de polen se define en **\$43/g**, producto de un rendimiento de 750 g polen/jornal y un ingreso por \$32.000/día.

En la gráfica 38 se observa las oportunidades de mejora en términos de optimización de costos para la recolección del polen.



Gráfica 38. Mejoramamiento de los costos en recolección de polen esperado para Indupalma.

En la tabla 30 se presentan los rendimientos y costo unitario de las labores de recolección de polen y monitoreo de inflorescencias masculinas mediante contrato con una CTA. Nótese como al embolsar la inflorescencias masculina en la recolección del polen se mejoraran los rendimientos y reduce el precio unitario.

Tabla 30. Rendimientos y costo de recolección de polen y monitoreo con CTA

Labor	Rendimiento	Costo	Ingreso (\$/jornal)
Monitoreo	37.5 ha/jornal	\$ 853/ha	32.000
Recolección polen	237 g/jornal 750 g/jornal*	\$ 135/ g \$ 43/ g	32.000 32.000

*Método de embolsamiento de la inflorescencia masculina

9.4.2 Aspectos Jurídicos de Indupalma

Contratación inflorescencias masculinas

Es necesario tener presente las políticas de la compañía en la contratación con cooperativas de trabajo asociado CTA. Las condiciones mínimas de contratación para inflorescencias masculinas son:

- ✓ La contratación se hará con una cooperativa integrada por bachilleres, que contraten labores agrícolas en la zona.
- ✓ Las personas de la cooperativa interesadas en contratar la labor deberán recibir una capacitación en cooperativismo y metodología para la realización correcta de la labor por parte de profesionales expertos del Dpto de Agronomía y el Dpto de Desarrollo Empresarial.
- ✓ La cooperativa tendrá un contrato a 4 meses, donde será necesario cumplir los aspectos de cantidad de acuerdo a las necesidades agrónomicas y calidad de acuerdo a la ficha técnica de la labor.
- ✓ La cooperativa recibirá una capacitación en manejo de palms, las cuales serán entregadas en comodato.
- ✓ El medio de transporte a emplear por las personas dentro de la plantación podrá ser moto o camioneta.

Contratación recolección de polen

Es necesario tener presente las políticas de la compañía en la contratación de la labor de recolección de polen. Las condiciones mínimas de contratación son:

- ✓ La contratación se hará con una cooperativa que contraten labores agrícolas en la zona y preferiblemente que sus integrantes tengan nivel de bachiller.

- ✓ Las personas de la cooperativa interesadas en contratar la labor deberán recibir una capacitación en cooperativismo y metodología para la realización correcta de la labor por parte de profesionales expertos del Dpto de Agronomía y el Dpto de Desarrollo Empresarial de Indupalma.
- ✓ La cooperativa tendrá un contrato a 4 meses, donde será necesario cumplir los aspectos de cantidad de acuerdo a las necesidades agronómicas y calidad de acuerdo a la ficha técnica de la labor. En términos de calidad el polen recolectado deberá tener una viabilidad promedio del 70% como mínimo.

Requerimientos técnicos y administrativos del proveedor

La cooperativa de trabajo asociado que contrate con Indupalma deberá estar legalmente constituida y cuya dedicación este enfocada a la prestación de servicios para las labores agrícolas.

La cooperativa deberá tener su gerente, comités y consejos debidamente formalizados. Indupalma por intermedio de su Dpto de Desarrollo Empresarial está dispuesta de forma gratuita a brindar asesoría en la constitución y consolidación de las cooperativas de la región para municipios como San Alberto, Sabana de Torres, Río Negro y San Martín que estén interesadas en trabajar en las labores agrícolas de la palma de aceite de la zona.

Cooperativas ubicadas en La Esperanza, San Rafael, Tropezón, Líbano, Minas y La Llana, corregimientos de los cuatro municipios anteriores podrán contratar con Indupalma, por razones de cercanía y pertenecer a la zona de influencia de Indupalma.

Indupalma, para contratar labores agrícolas nuevas brinda capacitación gratuita a las cooperativas interesadas por intermedio de su Dpto de Agronomía. En adición, para las labores agrícolas entrega una ficha técnica que explica los aspectos

técnicos, de calidad, medio ambiente y seguridad industrial y salud ocupacional a tener en cuenta para un desempeño óptimo de las labores de recolección de polen y monitoreo de inflorescencias masculinas.

9.5 IMPLEMENTACIÓN EN INDUPALMA

La implementación de nuevas labores agrícolas deberá ser sustentada en Indupalma, teniendo presente el cumplimiento de requisitos mínimos:

- ✓ Benchmarking nacional
- ✓ Definición de rendimientos
- ✓ Política de pagos
- ✓ Cálculos de precio unitario

Estas etapas están cumplidas, como se explica a continuación:

- ✓ Benchmarking a nivel nacional de la labor nueva a implementar en Indupalma.

Esta etapa fue cumplida con la referenciación de las labores en los Llanos Orientales de Colombia para las plantaciones de Aceites Manuelita S.A y Guaicaramo S.A ubicadas en San Carlos de Guaroa y Barranca de Upia, respectivamente. El benchmarking se hizo durante los días 7, 8, 9, 10 y 11 de julio de 2008.

- ✓ Determinación de rendimientos. La definición de los rendimientos puede ser basada en históricos de la plantación o producto de la referenciación de rendimientos en otras plantaciones de palma de aceite del país.

Esta etapa fue cumplida a partir de los promedios determinados con los rendimientos históricos de Indupalma para el monitoreo de las inflorescencias

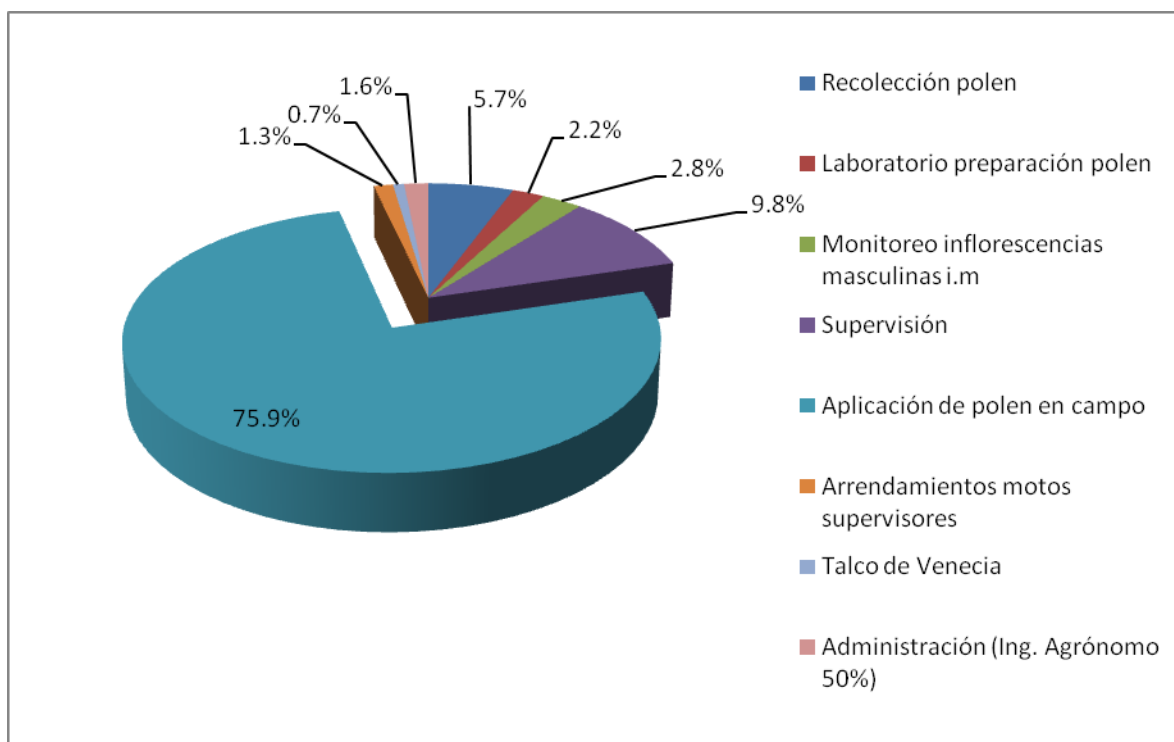
masculinas (ver tabla 20) y recolección de polen (ver tabla 18). Es pertinente mencionar que la recolección de polen referenciada en la plantación Guaicaramo de los Llanos Orientales tiene rendimientos mínimos de 750 g polen/jornal, derivados del cambio en el método de recolección de polen que ahora incluye el embolsado de la inflorescencia masculina en pre-antesis (justo 4 días antes de recoger este polen).

- ✓ Política de pagos. Esta política de pagos está definida en la zona en \$32.000/jornal para obtener ingresos mensuales mínimos de \$832.000, que garanticen el pago de:
 - Beneficio social: una compensación equivalente a un salario mínimo libre.
 - Seguridad social: salud, pensión y ARP.
 - Parafiscales: Caja, SENA e ICBF
 - SISO: dotación y elementos de protección personal
 - Reposición de herramientas de trabajo
 - Transporte: desde San Alberto o alrededores hasta Indupalma y viceversa.

- ✓ Calculo de precio unitario. El precio unitario a pagar resulta del cálculo entre el pago del jornal y el rendimiento obtenido (ver tabla 30). Estos precios fueron definidos en \$853/ha para monitoreo de inflorescencias masculinas y en \$135/g polen método Indupalma y \$43/g polen método Guaicaramo para la recolección de polen puro.

El implementar estas dos labores agrícolas por outsourcing mediante cooperativa de trabajo asociado se traducirá en optimización de la estructura de costos del programa de polinización asistida de la plantación al pasar de \$954.509 a \$860.859 por cada hectárea al año. Los ahorros en 1.502 ha ascienden a la suma de \$140,7 millones al año. En la gráfica 39 y tabla 31 se definen los nuevos costos

de la polinización al implementar la contratación con CTA las actividades de recolección de polen y monitoreo de inflorescencias masculinas.



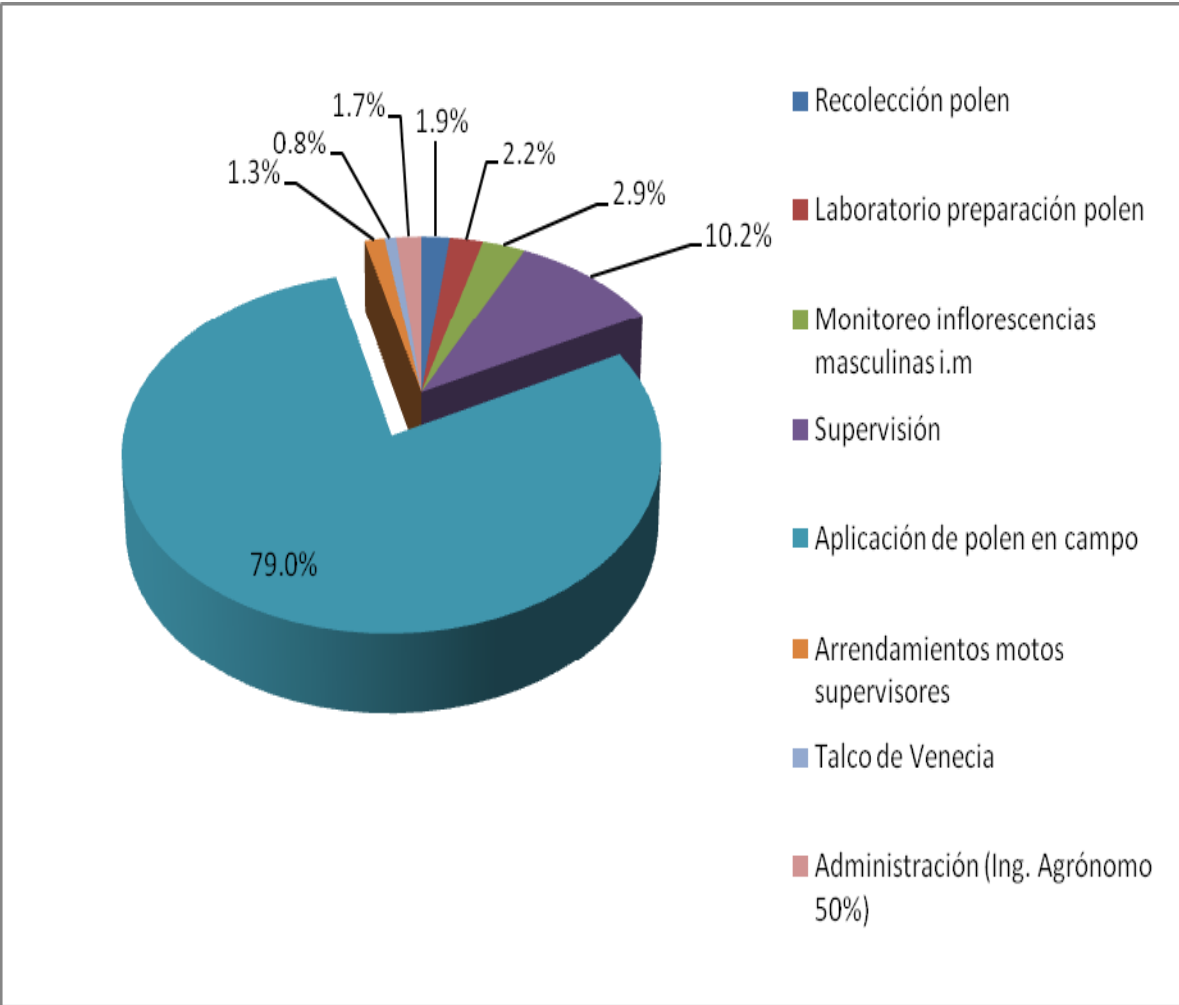
Gráfica 39. Distribución de costos en polinización asistida esperada con outsourcing para Indupalma (\$860.859/ha/año).

Tabla 31. Distribución de costos en polinización asistida esperado con outsourcing para Indupalma

Ítem	Valor (\$2008/ha/año)	%
Recolección polen (2,1 g x 174 veces x \$135)	49.329	5.7
Laboratorio preparación polen	18.526	2.2
Monitoreo inflorescencias masculinas i.m	23.818	2.8
Supervisión	84.032	9.8
Aplicación de polen en campo	653.718	75.9
Arrendamientos motos supervisores	11.065	1.3
Talco de Venecia	6.397	0.7
Administración (Ing. Agrónomo 50%)	13.974	1.6
Total PAI (\$/ha/año)	860.859	100.0

Si en forma adicional a la implementación del outsourcing de las dos labores con CTA se estandariza la metodología de recolección de polen de la plantación Guaicaramo, donde se alcanzan rendimientos de 750 g polen/jornal, la estructura de costos se hace más eficiente para cumplir los objetivos propuestos.

En la gráfica 40 y tabla 32 se detalla los costos totales que se reducen desde \$ 954.509 a \$ 827.242 por cada hectárea en un año. En 1.502 ha de polinización los costos se pueden optimizar representando un ahorro de \$191 millones anuales.

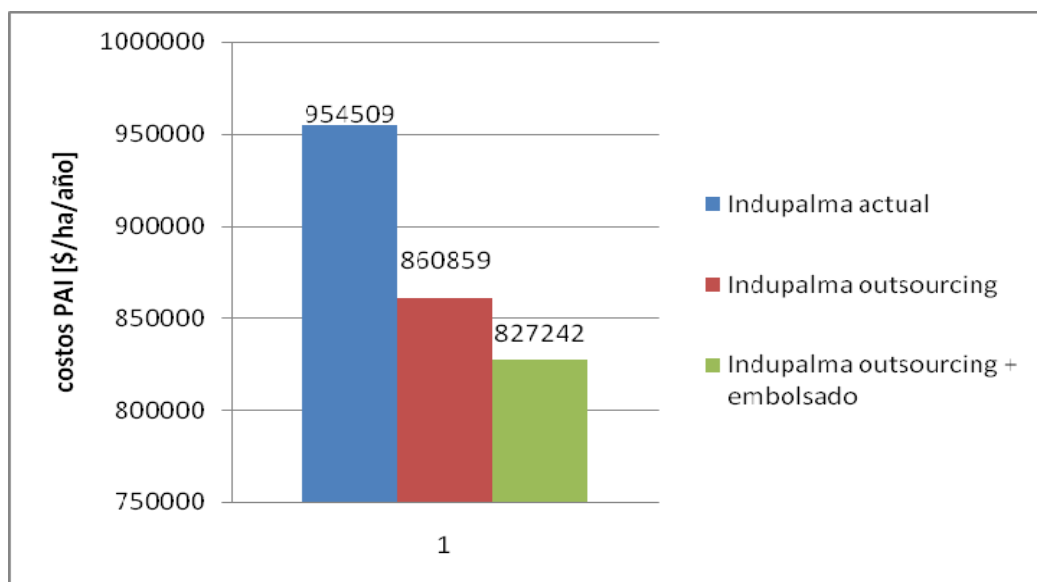


Gráfica 40. Distribución de costos en polinización asistida esperada con outsourcing + embolsado de inflorescencias masculinas para Indupalma (\$827.242/ha/año)

Tabla 32. Costos esperados en PAI con outsourcing en recolección de polen con embolsado y monitoreos de inflorescencias masculinas

Ítem	Valor (\$2008/ha/año)	%
Recolección polen (2,1 g x 174 veces x \$43)	15.712	1.9
Laboratorio preparación polen	18.526	2.2
Monitoreo inflorescencias masculinas i.m (\$853 x 12)	23.818	2.9
Supervisión	84.032	10.2
Aplicación de polen en campo	653.718	79.0
Arrendamientos motos supervisores	11.065	1.3
Talco de Venecia	6.397	0.8
Administración (Ing. Agrónomo 50%)	13.974	1.7
Total (\$/ha/año)	827.242	100.0

Las posibilidades de mejora para Indupalma están definidas con el monitoreo de las inflorescencias masculinas y la recolección del polen. La gráfica 41 presenta como esas mejoras pueden llevar los costos actuales de la polinización desde \$954.509/ha/año hasta \$827.242/ha/año, significando una reducción del 13.3% sobre los actuales costos de polinizar.



Gráfica 41. Propuesta de mejora en costos en PAI para Indupalma combinando eficiencia y outsourcing

10. CONCLUSIONES

MONITOREO INFLORESCENCIAS MASCULINAS

Se puede tercerizar mediante contrato con cooperativas de trabajo asociado CTA, la labor de monitoreo de inflorescencias masculinas en la plantación de Indupalma, labor que actualmente se realiza con personal directo de la empresa. El precio a pagar deberá ser como mínimo de \$853/ha para un rendimiento esperado de 37,5 ha/jornal.

Los ingresos en la cooperativa de trabajo asociado se ajustan a los pagos de la zona y garantizan una compensación equivalente a un salario mínimo libre como beneficio social. En adición, los ingresos cubrirán el pago de seguridad social integral, parafiscales, dotación, elementos de protección personal, reposición de herramientas de trabajo y transporte en vehículo.

Indupalma estará en capacidad de generar cuatro (4) trabajos nuevos en la región resultantes del monitoreo de inflorescencias masculinas de 41.940 ha/año y los rendimientos esperados de 11.700 ha/año/persona. Esta labor generará ingresos en la cooperativa de la región por \$35.774.820 al año.

Es necesario mejorar la competitividad de la plantación para producir aceite crudo de palma y la tercerización del monitoreo de inflorescencias masculinas con CTA contribuye a este objetivo de la compañía que busca consolidarse en San Alberto como una empresa que crezca sostenidamente a la par con el crecimiento de su gente en la región mediante la generación de fuentes de trabajo permanentes.

Esta tercerización con CTA permitirá reducir sobre 41.940 ha/año los costos del monitoreo de inflorescencias masculinas desde \$1.943/ha actuales hasta \$853/ha en Indupalma y significa un aporte para ir en pro de los niveles que manejan

Malasia e Indonesia, líderes en producción y costos del aceite de palma a nivel mundial.

RECOLECCIÓN DE POLEN

Es factible tercerizar la recolección del polen en la plantación Indupalma mediante contrato con cooperativas de trabajo asociado. Esta labor actualmente se realiza con personal directo de la empresa. El precio a pagar deberá ser como mínimo de \$135/ g polen con la metodología de recolección Indupalma, mientras que la recolección de polen con la metodología Guaicaramo será de mínimo \$43/ g polen. Este precio es resultante de un rendimiento medio esperado de 237 g polen/jornal por el método Indupalma y 750 g polen/jornal por el método Guaicaramo.

Los ingresos en la cooperativa de trabajo asociado se ajustan a los pagos de la zona y garantizan una compensación equivalente a un salario mínimo libre como beneficio social. En adición, los ingresos cubrirán el pago de seguridad social integral, parafiscales, dotación, elementos de protección personal, reposición de herramientas de trabajo y transporte en vehículo.

Indupalma estará en capacidad de generar ocho (8) ó tres (3) trabajos nuevos en la región resultantes de la recolección de mínimo 548.831 g polen/año para polinizar las 1.502 ha actuales. Los rendimientos esperados para generar ocho empleos son 73.944 g polen/año/persona por el método Indupalma y para generar tres (3) empleos se esperan rendimientos de 234.000 g polen/año/persona por el método Guaicaramo, que implica el embolsado de la inflorescencia masculina.

Esta labor generara ingresos en la cooperativa de la región por \$ 74.092.185 cuando se empleen ocho personas ó por \$23.599.733 cuando se empleen tres

personas. Se podrá recolectar más polen del estimado en 548.831 g/año con el fin de mejorar los inventarios de polen y aumentar los ingresos de los asociados.

Es necesario mejorar la competitividad de la plantación para producir aceite crudo de palma y la tercerización de la recolección del polen mediante contrato con una cooperativa de trabajo asociado y el aumento de la eficiencia contribuye a este objetivo de la compañía que busca consolidarse en San Alberto como una empresa que crezca sostenidamente a la par con el crecimiento de su gente en la región mediante la generación de fuentes de trabajo permanentes.

Este cambio en la modalidad de contrato e incremento de la productividad permitirá reducir los costos sobre 548.831 g del polen recolectado puro al año desde \$308/g actuales hasta \$43/g al implementar la metodología de embolsar la inflorescencia masculina que utiliza la plantación referenciada de Guaicaramo en los Llanos Orientales del país. Para Indupalma, esta reducción de costos significa un aporte para ir pro de los estándares que manejan Malasia e Indonesia, líderes en producción y costos del aceite de palma a nivel mundial.

11. COMPARACIÓN OBJETIVOS-RESULTADOS

General

- Generar una propuesta técnica, financiera y jurídicamente viable para la reducción de los costos en polinización asistida industrial por outsourcing con cooperativa de trabajo asociado aplicado a Indupalma.

Se generó una propuesta de outsourcing mediante contrato con cooperativa de trabajo asociado CTA para las labores de recolección de polen y monitoreo de inflorescencias masculinas, que permite reducir los costos para 1.502 ha en polinización asistida hasta en un 13,3% sobre los actuales de \$954.509/ha/año, colocando a Indupalma en condiciones cercanas a la estructura de costos que manejan las plantaciones de los Llanos Orientales de Colombia. Las reducciones se logran con la modalidad de contrato con CTA y por incrementos de eficiencia en la recolección de polen debido al mejoramiento de la metodología actual.

Específicos

- Identificar las posibilidades de mejora en costos del programa de polinización asistida industrial de Indupalma.

Se identificó la posibilidad de mejorar el monitoreo de las inflorescencias masculinas, optimizando los costos desde \$54.254/ha/año hasta \$23.818/ha/año significando un 56,1% menos. Esta disminución permite bajar el peso del monitoreo de las inflorescencias masculinas sobre los costos totales de la polinización desde 5,7% hasta 2,9%. Las mejoras se logran al implementar el outsourcing del monitoreo con cooperativa de trabajo asociado.

En recolección de polen es viable reducir los costos desde \$112.543/ha/año hasta 15.712/ha/año, significando un 86% en disminución de costos por este rubro. Esta

reducción permite bajar la proporción de la recolección del polen desde 11,8% hasta 1,9% sobre los costos totales de la polinización. La optimización se cumple al tercerizar la recolección del polen con cooperativa de trabajo asociado y al mejorar en 3,16 veces la productividad en la labor.

- Determinar los precios unitarios a pagar en las labores de recolección de polen y monitoreo de inflorescencias masculinas.

Se determinó en la labor de monitoreo de inflorescencias masculinas mediante contrato con cooperativa de trabajo asociado pagar \$853/ha frente a un costo actual de \$1.943/ha, significando una reducción del 56,1% por concepto de esta actividad sobre una superficie de trabajo de 41.940 ha/año.

También en recolección de polen se determinó la viabilidad de mejorar los rendimientos y realizar la labor mediante contrato con una cooperativa de trabajo asociado, situaciones que se sintetizan en un precio unitario para pago de 43.000/kg polen frente a un costo actual de \$308.000/kg polen, siendo una disminución del 86% sobre el actual costo de recoger 548 kg polen al año.

- Definir las necesidades de personal en cantidad y su nivel académico que estaría vinculado como nuevos empleos que prestan servicios de labores agrícolas en Indupalma.

Se requieren mínimo siete personas para trabajar con cooperativa de trabajo asociado de la región para suplir cuatro nuevos trabajos por monitoreo de inflorescencias masculinas y tres nuevos trabajos por recolección de polen en la plantación. El nivel académico requerido para la labor de monitoreo será bachiller con el fin de manejar palms y registros sistémicos, mientras que para la recolección de polen con la primaria será suficiente para cumplir con el servicio contratado.

- Referenciar el programa de polinización asistida industrial en plantaciones de los Llanos Orientales de Colombia para fundamentar la propuesta con cooperativa de trabajo asociado en términos de eficiencia, metodología y precios.

Se referencio en julio de 2008 las plantaciones de palma de los Llanos Orientales Guaicaramo S.A. y Aceites Manuelita S.A., en el programa de polinización asistida, encontrando posibilidades de mejora técnica y financiera para la recolección de polen. Este benchmarking facilitó el desarrollo del estudio y permitió colocar a Indupalma en contexto nacional frente a plantaciones del Meta.

- Formular una propuesta viable técnico-financiera-jurídica para implementar estos cambios en la PAI de Indupalma.

Se estableció la contratación mediante cooperativa de trabajo asociado para recolección de polen y monitoreo de inflorescencias masculinas por ser una organización que ha demostrado resultados aceptables en temas de prestación de servicios agrícolas para cultivos de palma, caña de azúcar y banano en el país.

Se definió la recolección de polen mediante el embolsamiento de inflorescencias masculinas como metodología posible de aplicar en Indupalma y que funciona en la plantación Guaicaramo del departamento del Meta.

Financieramente es posible contratar estas dos labores favoreciendo la optimización de la estructura de costos del programa de polinización en un 13,3% sobre \$954.509/ha/año para una superficie de 1.502 ha.

12. RECOMENDACIONES

Monitoreo de inflorescencias masculinas

La propuesta de monitoreo de inflorescencias masculinas mediante contrato con cooperativa de trabajo asociado CTA cuenta con el soporte técnico, financiero, administrativo y jurídico que exige la compañía para lograr una implementación con éxito en el año 2009. Se recomienda iniciar en el primer semestre del año 2009 mediante la gestión del Dpto de Desarrollo Empresarial a contratar con una CTA que maneje personal de formación bachiller para empezar a sistematizar la información en campo con palms, acción que facilita el manejo de registros precisos, la agilidad, la oportunidad de la información y la eliminación de papel.

Recolección de polén

La propuesta sobre recolección de polen mediante contrato con cooperativa de trabajo asociado cuenta con el soporte técnico, financiero, administrativo y jurídico que exige la compañía para lograr una positiva implementación al iniciar el primer semestre del año 2009. Se sugiere al Ingeniero responsable de la polinización dentro del Dpto Agronómico, implementar la metodología de recolección de polen con previo embolsamiento de la inflorescencia masculina en pre-antesis para mejorar los rendimientos del personal.

Contratación

Una misma cooperativa podrá contratar las dos labores agrícolas de recolección de polen y monitoreo de inflorescencias masculinas siempre y cuando tenga la capacidad de cumplir los contratos de prestación de servicios agrícolas en cantidad y calidad exigida.

La cooperativa deberá disponer de un medio de transporte como bus, camioneta o motos para sus asociados, siempre guardando cuidado de cumplir la reglamentación nacional de tránsito. Con el liderazgo del Director del Dpto de Desarrollo Empresarial se recomienda constituir la CTA antes de terminar junio de 2009.

Benchmarking

La referenciación de plantaciones de palma de aceite del país en el tema de la polinización asistida está limitada por su escaso número y ubicación geográfica. Tan sólo dos plantaciones de los Llanos Orientales tienen un programa de polinización asistida para mejorar la formación de racimos. Se recomienda a las Gerencias Generales continuar manejando buenas relaciones entre plantaciones de palma de aceite del país, situación que promueve la referenciación en búsqueda de la optimización técnica y administrativa del negocio palmero.

Información

La reducida información en los temas técnicos, administrativos, jurídicos y financieros sobre polinización asistida en Colombia colocan de manifiesto la necesidad de continuar investigando y publicando en pro de la mejora de este proceso que tomara mayor importancia con las siembras de palma de aceite híbrida en Tumaco y Pie de Monte Llanero, zonas que requerirán implementar programas de polinización asistida que operen con los máximos beneficios a costos razonables que ayuden a mejorar la inserción de la palmicultura nacional en los mercados internacionales para competir con Malasia e Indonesia. Tal responsabilidad de continuar investigando y publicando está en manos de los profesionales Ingenieros Agrónomos y el Centro de Investigación en palma de aceite de Colombia CENIPALMA.

Es importante destacar el actual proceso de reforma de la normatividad legal de las cooperativas de trabajo asociado, con el inicio del pago de equivalentes a parafiscales a partir del año 2009, situación que pone de manifiesto la necesidad en la Gerencia General de considerar el modelo cooperativo para la prestación de servicios agrícolas en cultivos de palma aceitera bajo criterios técnicos, financieros, jurídicos y administrativos que permitan lograr una relación gana-gana a largo plazo.

La determinación por parte de los Ingenieros Agrónomos en forma precisa de los rendimientos de campo, la obligación de pagos de seguridad social integral, nuevas contribuciones parafiscales, transporte de personal, reposición de herramienta, dotación, elementos de protección personal, administración de la cooperativa, aportes y beneficio social como compensación a labores agrícolas, hace parte fundamental del éxito en la contratación de servicios del campo en palma de aceite con cooperativas de trabajo asociado. Estos lineamientos harán de las CTA verdaderas empresas con posibilidad de inversión en adquisición de activos que contribuirán al crecimiento sostenido como unidades autónomas empresariales, mientras que para la empresa palmera permitirá un trabajo permanente, armónico y bajo parámetros de eficiencia.

Aprovechando estas sinergias, es posible la generación de negocios inclusivos para el desarrollo regional de las áreas de influencia palmera, que contribuirán al fortalecimiento del tejido humano de las zonas con características culturales muy particulares. La Gerencia General de las plantaciones palmeras de Colombia deben considerar a partir del año 2009 la posibilidad real de generar estos negocios inclusivos en sus CTAs que prestan servicios agrícolas en sus compañías.

BIBLIOGRAFIA

AMADOR, R; BARRETO, G; ZAPATA, L. 2004. Modelo para análisis de la aplicación del outsourcing de mantenimiento en Agrecon S.A. Monografía especialización gerencia de mantenimiento. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga. 104 pag.

ÁRGUMERO, ANDRÉS. 2004. Polinización Industrial asistida y sus alcances. Dpto Agronómico. Indupalma S.A. San Alberto, Cesar. 16 pag.

ARNAUD, F. 1979. Assisted pollination on oil palm plantations. In: Rev. Oleagineux Vol. 34 No 3. March 1979. pp 161-164.

ARNAUD, F. 1979. Harvesting and treatment of pollen. In: Rev. Oleagineux Vol. 34 No 4. April 1979. pp 177-180.

BERNAL, F. 2003. El cultivo de la palma de aceite y su beneficio. Multiempresas Ltda. 2a edición. Fedepalma. Bogotá. 186 pag.

BERTHAUD, ANDRÉ. Informe de visita a Indupalma 2004. Consultor Internacional sobre Palma de Aceite del CIRAD -Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement. Francia. Información privada. 59 pag.

CAYON, GERARDO. Palma de aceite. Curso palma de aceite I/2004. Universidad Nacional de Colombia. Sede Bogotá D.C. Facultad de Agronomía. Dpto de Ingeniería Agronómica. 2004. 45 pag.

CENIPALMA. 2008. Aceite de palma. En: www.cenipalma.org.

CENTRO DE INFORMACIÓN Y ESTADÍSTICA CIE. Informe mensual de Indupalma: agosto 2007. Información privada. San Alberto, Cesar. 91 pag.

CHAPARRO, S Y CLAVIJO, G. 2005. Prototipo software para asistir proyectos de outsourcing informático –SPOUT-. Trabajo de grado en Ingeniera de Sistemas. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga. 189 pag.

CONSEJO NACIONAL DE POLÍTICA ECONÓMICA Y SOCIAL. 2007. Estrategia para el desarrollo competitivo del sector palmicultor colombiano. Conpes 3477 del 9 Julio de 2007. Bogotá D.C. Colombia.

DÍAZ, A. 2007. Modelo de gestión para pequeñas empresas de mantenimiento en outsourcing. Monografía especialización gerencia de mantenimiento. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga. 135 pag.

FAO. 2007. Annual Report for 2006: Agriculture and environment. United Nations. 114 pag.

FEDEPALMA. 2007. Desempeño del sector palmero colombiano en el 2006: Balance económico. Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite – Fedepalma-. Bogotá D.C. 44 pag.

FEDEPALMA. La palma social. En: www.fedepalma.org. 2007. p 1-23.

FEDEPALMA. 2006. El aceite de palma en el TLC con EEUU. Fedepalma. *En:* Revista El Palmicultor. Edición 477 de enero 2006. Bogotá D.C. 25 pag.

GENTY, PHILLIPE. Informe de visita a Indupalma 2001. Consultor Internacional sobre Palma de Aceite del CIRAD -Centre de coopération internationale en

recherche agronomique pour le développement. Francia. Información privada. 67 pag.

GONZALES, A. 2003. La experiencia industrial en la subcontratación del mantenimiento. En: Congreso Internacional de mantenimiento. ACIEM. Bogotá D.C. (5: 2003).

MESA, JEANS. 2007. Situación actual y perspectivas de la comercialización de los productos de la palma de aceite. Bucaramanga. *En:* Reunión gremial de la zona central. 5 de octubre de 2007. 11 pag.

PRICE WATERHOUSE. 1994. Cambio organizacional: outsourcing. Revista clase empresarial No 15. 58 pag.

ROTHERY, B; ROBERTSON, I. 2000. Outsourcing. Editorial Limusa. México. 231 pag.

WHITE, R; JAMES, B. 2000. Manual del outsourcing. Gestión 2000. Barcelona. 378 pag.

MAZORRA, MIGUEL. La agroindustria de la palma de aceite en Colombia. En: Taller Regional Principios y Criterios: mesa redonda sobre aceite de palma sostenible (Palmar de la Vizcaína – Barrancabermeja, agosto de 2007). 2007. 38 diapositivas.

LÓPEZ, JESÚS. 2008. Polinización asistida industrial. Diplomado de la palma. Edición MTP Comunicaciones. Publicación construida con apoyo de los Estados Unidos de América USAID – Programa MIDAS – Indupalma Ltda. Bogotá D.C. Colombia. 20 pag.

LÓPEZ, JESÚS. 2008. Informe de Benchmarking sobre polinización asistida industrial en los Llanos Orientales de Colombia. Julio de 2008. Indupalma Ltda. 8 pag.

OIL WORLD MONTHLIES. 2007. Oil World Annual 2006. 27 pag.

USDA. 2007. Crop Values 2006 Annual Summary. United States Department of Agricultura. Estados Unidos. 48 pag.

WHITE, ROBERT Y JAMES, BARRY. 2000. Manual de outsourcing. Barcelona. Gestión 2000. 378 pag.

www.dane.gov.co. 2005. Censo general 2005 perfil San Alberto, Cesar. Boletín. 4 pag.

www.indupalma.com. 2008. Historia de Indupalma. 5 pag.

ANEXOS

ANEXO A. FOTOS DE POLINIZACIÓN ASISTIDA EN CAMPO

Las tres fotos que se muestran buscan representar:

Foto 1. Una persona trabajando en el campo en la PAI de palmas.

Foto 2. Un racimo con mala formación de frutos por mala polinización natural.

Foto 3. Un racimo con buena formación de frutos, resultado de la PAI



Foto 1. PAI con personas



Foto 2. Racimo con mala formación sin PAI



Foto 3. Racimo bien formado con PAI