



ACTUALIZACIÓN DE COSTOS DE PRODUCCIÓN DE ACEITE DE PALMA

Informe 4

Bogotá D.C. Mayo 14 de 2007



ACTUALIZACIÓN DE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN DEL ACEITE DE PALMA

CONTENIDO

| | |
|---------------------------------------------------------------------------|----|
| INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| 1. MARCO METODOLÓGICO PARA ESTIMAR LA CANASTA DE INSUMOS | 7 |
| 1.1 COSTOS EN EL CULTIVO | 7 |
| 1.1.1 Costos variables asociados directamente con las labores del cultivo | 8 |
| 1.1.2 Costos variables directos | 8 |
| 1.1.3 Costos de Capital en el Cultivo | 9 |
| 1.2 COSTOS EN PLANTA DE EXTRACCIÓN | 9 |
| 1.2.1 Costos Variables en Planta de Extracción | 9 |
| 1.2.2 Costo de Capital en Planta de Extracción | 10 |
| 2. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES | 11 |
| 2.1 VIVERO, PREPARACIÓN DEL TERRENO Y SIEMBRA | 11 |
| 2.2 MANTENIMIENTO DE LA PALMA | 12 |
| 2.2.1 Fertilización | 12 |
| 2.2.2 Control de Malezas | 13 |
| 2.2.3 Control Fitosanitario | 14 |
| 2.2.4 Poda | 14 |
| 2.3 COSECHA | 15 |
| 2.4 TRANSPORTE DEL FRUTO | 16 |
| 2.5 MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN DE EQUIPOS E INFRAESTRUCTURA | 16 |
| 2.6 ADMINISTRACIÓN | 16 |
| 2.7 PROGRAMAS PARA TRABAJADORES | 16 |
| 2.8 EXTRACCIÓN DE ACEITE | 17 |
| 3. ELABORACIÓN DE LA CANASTA DE INSUMOS | 18 |

Actualización de los Costos de Producción del Aceite de Palma Informe 4

| | | |
|--------|-------------------------------------------|----|
| 3.1 | CULTIVO | 18 |
| 3.1.1 | Semillas y Plántulas | 18 |
| 3.1.2 | Fertilizantes | 19 |
| 3.1.3 | Insumos para el Control Fitosanitario | 22 |
| 3.1.4 | Insumos para el Control de Malezas | 24 |
| 3.1.5 | Otros Insumos | 25 |
| 3.1.6 | Mano de Obra | 26 |
| 3.1.7 | Transporte | 28 |
| 3.1.8 | Otros Costos | 28 |
| 3.1.9 | Costos de Administración | 29 |
| 3.1.10 | Costos de Capital | 29 |
| 3.1.11 | Resumen de Costos en el Cultivo | 30 |
| 3.2 | PLANTA DE BENEFICIO | 31 |
| 4. | CONSOLIDACIÓN DE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN | 33 |

LISTA DE TABLAS

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla 1. Costo de Semillas y Plántulas por hectárea | 19 |
| Tabla 2. Aplicación de Fertilizantes por Hectárea (Kilos/ha) | 20 |
| Tabla 3. Aplicación Anual de Fertilizantes Según la Edad de la Palma | 20 |
| Tabla 4. Costo Anual de Fertilizantes Según la Edad de la Palma (Pesos/ha) | 21 |
| Tabla 5. Aplicación de Insumos para el Control Fitosanitario por Hectárea | 22 |
| Tabla 6. Aplicación Anual de Insumos para el Control Fitosanitario Según la Edad de la Palma (por hectárea) | 23 |
| Tabla 7. Costo Anual de Insumos para Control Fitosanitario Según la Edad de la Palma (Pesos/ha) | 24 |
| Tabla 8. Aplicación de Insumos para el Control de Malezas por Hectárea | 24 |
| Tabla 9. Aplicación Anual de Insumos para el Control de Malezas Según la Edad de la Palma (por hectárea) | 25 |
| Tabla 10. Costo Anual de Insumos para Control de Malezas Según la Edad de la Palma (Pesos/ha) | 25 |
| Tabla 11. Resumen de Costos Anuales de Insumos (Pesos/ha) | 26 |
| Tabla 12. Demanda de Mano de Obra Por Actividad y Hectárea | 26 |
| Tabla 13. Demanda Anual de Mano de Obra por Actividad y Edad de la Palma (No. de Jornales/ha) | 27 |
| Tabla 14. Costo Anual de Mano de Obra por Actividad y Edad de la Palma (Pesos/ha) | 27 |
| Tabla 15. Jornal Promedio por Actividad (Pesos/día) | 28 |
| Tabla 16. Costo de Transporte (Pesos/hectárea) | 28 |
| Tabla 17. Costo Anual de Mantenimiento (Pesos/ha) | 29 |
| Tabla 18. Costo Anual de Administración (Pesos/ha) | 29 |
| Tabla 19. Costo Anual de Capital (Pesos/ha) | 30 |
| Tabla 20. Resumen de Costos en el Cultivo (Pesos/ha) | 30 |
| Tabla 19. Resumen de Costos en el Cultivo (Pesos/ha) (continuación) | 31 |
| Tabla 21. Costo Anual Variable en Planta de Beneficio (Pesos/ton de aceite) | 32 |
| Tabla 22. Costo Anual de Administración (Pesos/ton de aceite) | 32 |
| Tabla 23. Resumen Costos en Planta de Beneficio (Pesos/ton de aceite) | 32 |
| Tabla 24. Flujo de Costos Variables Promedio Anuales (Pesos de 2005/ha) ¹⁾ | 35 |
| Tabla 20. Flujo de Costos Promedio Anuales (Pesos de 2005/ha) ¹⁾ (continuación) | 36 |
| Tabla 25. Costos en el Cultivo Consolidados (Pesos de 2005) | 37 |
| Tabla 26. Costos en Planta de Extracción (Pesos/ton de aceite) | 37 |

INTRODUCCIÓN ¹

La Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite (Fedepalma) contrató con la firma Duarte Guterman & Cia. Ltda. el presente estudio con dos propósitos fundamentales:

- Actualizar los costos de producción del aceite de palma en Colombia con miras a analizar la evolución de costos a través del tiempo y compararlos con los precios internacionales para determinar la viabilidad de la agroindustria colombiana de competir tanto en el mercado local como en los mercados internacionales.
- Obtención de la canasta de insumos con el fin de estimar los coeficientes técnicos en el cultivo. lo cual permitirá iniciar un proceso de benchmarking y generar una metodología para actualizar en el futuro los costos de producción.

Para ello, se aplicó el formulario de encuesta elaborado en dos estudios previos contratados por Fedepalma en el 2004 y 2005 para la estimación del costo de producción,² el cual fue complementado con el fin de incluir algunas preguntas más específicas que se formulan solamente en los estudios de caso más detallados, las cuales permiten profundizar sobre algunos aspectos relevantes para la determinación de los costos de producción y canasta de insumos.

De otra parte. se siguió la misma metodología de cálculo de costos con el fin de estandarizar los costos resultantes y poder hacer comparaciones válidas que permitan identificar los cambios a través del tiempo.

Dentro de este marco de referencia. la actividad está centrada en una primera instancia en la determinación de los costos de producción de fruto y aceite de

¹ Los autores agradecen la permanente colaboración de los funcionarios y profesionales de Fedepalma, entidad que también estuvo a cargo de la realización de las encuestas. En particular se agradece la activa participación del economista Mario Manjares quien con la colaboración de Margarita Munoz diligenciaron todas las encuestas mediante visitas a las empresas y del economista Armando Corredor por su apoyo y comentarios a lo largo de todo el estudio.

² Duarte Guterman & Cia, Estudio de Competitividad de la Cadena de la Palma de Aceite, Fedepalma, Bogotá, Octubre 2004. Duarte Guterman & Cia, Actualización de los Costos de Producción del Aceite de Palma, Bogotá, Diciembre 2005.

| | | |
|------------------------------|------------|----------|
| Duarte Guterman & Cia. Ltda. | 14/05/2007 | Página 4 |
|------------------------------|------------|----------|

palma,³ para posteriormente, a partir de un número reducido de encuestas a las cuales se les aplica el formulario más detallado, elaborar la canasta de insumos.

La recolección primaria de información se realizó entonces mediante la aplicación de la encuesta a una muestra de empresas del sector, dentro de las cuales se selecciona un subconjunto de empresas con el fin de aplicar el formulario más detallado tendiente a obtener la canasta de insumos.

En particular, este cuarto informe se concentra en la estimación de la canasta de insumos y factores de producción, la cual se basa en el análisis detallado de 10 de las encuestas realizadas a empresas del sector.

Debe anotarse que a pesar del esfuerzo realizado para desagregar los costos en sus principales componentes, no fue posible en muchos casos lograr este objetivo, por lo cual en varios casos y encuestas fue necesario presentar los costos en forma más agregada. En particular, las horas/máquina no fueron reportadas por los encuestados con excepción de un solo caso.

En muchas ocasiones se reporta el costo total de la mano de obra y se desconoce el valor del jornal y/o el número de jornales/ha. Lo mismo sucede con el costo total de determinado fertilizante pero no se reporta ni el precio ni la cantidad utilizada por hectárea. En algunos casos es posible completar o reconstruir la información a partir de la información de los jornales promedio que paga la empresa o del precio promedio de un determinado insumo en el mercado. Cuando ello es posible se completa el cuadro, de lo contrario se deja en blanco y al calcular los promedios ponderados no se tienen en cuenta estos valores para minimizar los errores.

A pesar de estas limitaciones, el ejercicio logra capturar información muy valiosa al permitir construir una canasta de insumos y estimar unos coeficientes técnicos, los cuales proveerán más herramientas y criterios analíticos para estimar y hacer seguimiento a los costos de producción a través del tiempo.

El informe se organiza en cuatro capítulos. En el primer capítulo se presenta el marco metodológico para estimar la canasta de insumos en el cultivo y planta de beneficio. En el segundo capítulo se hace una breve descripción de las labores típicas que se realizan en el cultivo y planta de extracción. En el tercer capítulo se elabora la canasta de insumos y se estiman los coeficientes técnicos. Finalmente en el cuarto y último capítulo se consolidan los costos de producción.

Este informe está acompañado de un anexo digital en la cual se incluye para cada una de las 10 empresas encuestadas un archivo en Excel con el formulario

³ Este tema se trató y documentó en el Informe 3 (Abril 2007)

| | | |
|------------------------------|------------|----------|
| Duarte Guterman & Cia. Ltda. | 14/05/2007 | Página 5 |
|------------------------------|------------|----------|

Actualización de los Costos de Producción del Aceite de Palma Informe 4

diligenciado en su formato original y un archivo resumen denominado Base_Casos.xls que consolida la información de en su forma más desagregada, a partir del cual se realizan los cálculos consolidados.

1. MARCO METODOLÓGICO PARA ESTIMAR LA CANASTA DE INSUMOS

La estimación de la canasta de insumos se basa en el análisis detallado de la encuesta realizada a 10 empresas del sector (10 cultivos y 5 plantas de extracción), la cual contiene una desagregación más amplia y minuciosa de los insumos y factores de producción utilizados en la producción de aceite de palma. Para la selección de las empresas se consideró esencialmente el nivel de colaboración y la disponibilidad de la información requerida para el análisis propuesto.

De los 10 cultivos, 4 corresponden a la Zona Oriental, 3 a la Zona Norte, 2 a la Zona central y 1 a la Zona Occidental de acuerdo con la importancia relativa de cada región dentro de la producción total de aceite de palma. De las 5 plantas de extracción, 2 corresponden a la Zona Oriental, 2 a la Zona Central y 1 a la Zona Norte.

Para realizar el análisis se consideran los costos en el cultivo y los costos en la planta de extracción. A su vez dentro de cada uno se diferencian los siguientes grupos de costos:

- En el cultivo:
 - ✓ Costos variables asociados directamente con las labores del cultivo
 - ✓ Costos variables directos
 - ✓ Costos de capital asociados con el cultivo
- En planta de extracción
 - ✓ Costos variables en planta de extracción
 - ✓ Costos de capital en planta de extracción

1.1 COSTOS EN EL CULTIVO

Para efecto del análisis y de acuerdo con la desagregación de costos de la encuesta y la información entregada por los encuestados, se consideran tres grandes agrupaciones de costos como se describe a continuación. Corresponden a los costos de producción de fruto y se reportan en todos los casos, sin excepción, por hectárea cultivada.

| | | |
|------------------------------|------------|----------|
| Duarte Guterman & Cia. Ltda. | 14/05/2007 | Página 7 |
|------------------------------|------------|----------|

1.1.1 Costos variables asociados directamente con las labores del cultivo

Hacen parte de este componente los costos de los factores e insumos directamente relacionados con las labores del cultivo durante las diferentes etapas, a saber:

- ✓ Mano de obra desde la etapa del pre-vivero hasta la cosecha del fruto
- ✓ Agroquímicos, diferenciando:
 - Fertilizantes
 - Semillas/Plántulas
 - Agroquímicos para el control de maleza
 - Agroquímicos para el control fitosanitario
- ✓ Otros costos. Dentro de este componente se incluyen otros insumos utilizados por las empresas pero que tienen una participación relativamente pequeña como estacas, bolsas, cercas, riego, entre otros. Adicionalmente, se incluyen todos aquellos costos que no fueron desagregados por los encuestados sino reportados como un gran total y que de una u otra manera corresponden a mano de obra y/o insumos. Finalmente se considera el transporte. La desagregación adoptada de acuerdo con la información disponible es la siguiente:
 - Otros costos correspondientes a pre-vivero y vivero
 - Otros costos correspondientes a preparación del terreno y siembra
 - Otros costos correspondientes a mantenimiento de la palma
 - Riego
 - Siembra Cobertura (Kutzú)
 - Transporte plántulas
 - Transporte de fruto a planta de extracción

1.1.2 Costos variables directos

Dentro de este componente se incluyen todos aquellos costos variables en que incurre la empresa asociados con labores generales de mantenimiento y operación relacionados con el cultivo y que de acuerdo con la información disponible se clasifican en:

| | | |
|------------------------------|------------|----------|
| Duarte Guterman & Cia. Ltda. | 14/05/2007 | Página 8 |
|------------------------------|------------|----------|

- ✓ Costo de mano de obra y repuestos asociados con el mantenimiento de maquinaria y equipos
- ✓ Costo de combustible asociado a la operación de la maquinaria y equipos
- ✓ Costo de sostenimiento de animales (el cual comprende mano de obra, alimentación y medicamentos)
- ✓ Costo de mantenimiento de la infraestructura (que incluye mano de obra y diversos insumos)
- ✓ Costo administrativo reportado asociado con el cultivo (incluye costo de mano de obra e insumos varios)

Estos costos en la mayoría de los casos son reportados en forma agregada. Por lo tanto, para efecto de separar el componente de mano de obra del componente de insumos, se supone que el costo total se reparte equitativamente entre ambos rubros.

1.1.3 Costos de Capital en el Cultivo

Este componente comprende la inversión inicial en los siguientes rubros:

- ✓ Equipos y Maquinaria
- ✓ Animales de trabajo
- ✓ Infraestructura (vías, riego, edificaciones, bodegas, etc.)
- ✓ Tierra

Para el ejercicio que se presenta en este informe, estos costos se asimilan a la depreciación o amortización anual que representa el “desembolso” anual que deben hacer los empresarios. Esta se obtiene directamente a partir de las inversiones en capital y se expresan por hectárea cultivada.

1.2 COSTOS EN PLANTA DE EXTRACCIÓN

Los costos en planta de extracción se agrupan en dos grandes categorías: costo variable y costo de capital. Estos costos se expresan sin excepción por tonelada de aceite de palma.

1.2.1 Costos Variables en Planta de Extracción

- ✓ Costo Mano de Obra

| | | |
|------------------------------|------------|----------|
| Duarte Guterman & Cia. Ltda. | 14/05/2007 | Página 9 |
|------------------------------|------------|----------|

- ✓ Costo Combustible y energía
- ✓ Costo mantenimiento equipos
- ✓ Costo administrativo/ton reportado

1.2.2 Costo de Capital en Planta de Extracción

Este costo se asimila a la depreciación o amortización anual que se obtiene directamente a partir de la inversión en planta y se expresa por tonelada de aceite.

2. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

El propósito de este capítulo es describir en forma resumida las labores típicas que se realizan en el cultivo de aceite de palma a partir de la información reportada por las 10 empresas encuestas.

En términos generales son pocas las diferencias que se observan entre cultivos. La secuencia y organización de las actividades es muy similar independientemente de la región y tamaño.

2.1 VIVERO, PREPARACIÓN DEL TERRENO Y SIEMBRA

Al inicio, se realiza un levantamiento topográfico y el agrónomo hace el reconocimiento de los suelos para tomar las muestras y realizar el respectivo análisis, el cual es enviado a Cenipalma. Las recomendaciones se aplican totalmente en la mayoría de los casos, aunque dos empresas reconocen solo aplicarlas parcialmente, pues además tienen en cuenta el concepto de los agrónomos propios del cultivo.

Los cultivos que poseen vivero, proceden a montar la infraestructura y organizar el vivero; los que no lo poseen, compran las plántulas y para ello hay varios cultivos que suministran plántulas (Las Flores, Indupalma, La Cabaña, etc.),

Si hay necesidad de hacer tumba de mata, se realiza esta actividad junto con la limpieza y quema. Posteriormente, se programa el buldózer para realizar la rastra y cincelado y el número de pases depende de la condición del terreno. Para adecuar una hectárea se puede requerir en promedio 5 personas. Aprovechando que el suelo está removido se siembra la cobertura (kutzú).

Luego siguen los bancales y el estaquillado cada 9 metros para continuar con el ahoyado. Cada hoyo es de 40x40 cm y una profundidad aproximada de 50 cm. En general, se realiza una fertilización dentro del hoyo previa a la siembra. Paralelamente se organiza la labor de transporte, alce y descargue de las bolsas con las plántulas desde el vivero hasta el sitio definitivo de siembra. Las bolsas se depositan al lado de las estacas y entra el equipo de trabajo que procede a retirar las bolsas, sembrar y tapar. En algunos casos se fertiliza la cima y se apisona bien la tierra para que la palma quede estable.

Estas labores se realizan con maquinaria (tractores, sembradoras, etc.) que en algunos casos es contratada con cooperativas y en otros casos es propia de las

| | | |
|------------------------------|------------|-----------|
| Duarte Guterman & Cia. Ltda. | 14/05/2007 | Página 11 |
|------------------------------|------------|-----------|

empresas. Por su parte, se requiere mano de obra capacitada (operarios y trabajadores en el cultivo) que conozca los procedimientos y normas del trabajo. Sin embargo, se menciona que esta capacitación es relativamente sencilla y en general ningún cultivo reporta problemas o limitaciones serias de personal para realizar estas actividades con excepción de una empresa que menciona que puede ocasionalmente presentarse escasez de personal en épocas de temporada de siembra y otra empresa que menciona el maltrato a las palmas debido a la rapidez con que los trabajadores tratan de realizar sus labores.

.En conjunto las actividades de vivero, preparación del terreno y la siembra requieren en promedio 5 jornales por hectárea; sin embargo estas cifras varían de un cultivo a otro y pueden llegar a registrar hasta 8 o más jornales por hectárea como se muestra en el capítulo siguiente.

2.2 MANTENIMIENTO DE LA PALMA

El mantenimiento de la palma comprende esencialmente tres grandes actividades: fertilización, control de malezas y control fitosanitario. Aunque hay labores menores como riego y polinización, éstas demandan pocos recursos y escasamente son mencionadas por los entrevistados.

2.2.1 Fertilización

Para realizar esta actividad todas las empresas realizan análisis foliares con alguna frecuencia con el fin de aplicar totalmente las recomendaciones resultantes. La fertilización se organiza de tal forma que coincida con el período de lluvias, por lo tanto la época es flexible.

Para la palma con más de 3 años de edad, la fertilización se realiza semestralmente en la mayoría de los casos; en algunos cultivos en el primer semestre se aplican productos básicos y en el segundo semestre fertilizantes compuestos. Pero para la palma joven (edad 1 y 2 años) la fertilización se realiza con más frecuencia y puede llegar a 5 fertilizaciones anuales dependiendo de los análisis foliares. En general las dosis van en aumento a medida que la palma crece.

Los fertilizantes son transportados al lote mediante zorras y allí es depositado en recipientes. Los supervisores son los encargados de la dosificación y revisión del proceso. La fertilización se realiza en la mayoría de los casos en forma manual y para ello se contrata con cooperativas y/o trabajadores propios. Aunque en uno de los cultivos encuestados se realiza con voleadoras, de capacidad de 2 a 4 ton, las cuales son haladas por un tractor y permiten aplicar el fertilizante en 2 calles al mismo tiempo.

| | | |
|------------------------------|------------|-----------|
| Duarte Guterman & Cia. Ltda. | 14/05/2007 | Página 12 |
|------------------------------|------------|-----------|

El fertilizante va dirigido al plato a una distancia máxima de 50 cm del cuello de la palma y se realiza en las calles que no están en cosecha. Esta actividad demanda en promedio 4.5 jornales por hectárea y el personal debe estar previamente capacitado.

De las 10 empresas encuestados 9 adquieren los fertilizantes directamente de los fabricantes y solo una empresa acude a casas comerciales. Dos cultivos hacen sus propias mezclas y el resto compra los abonos ya mezclados y listos para su aplicación. Siete de las empresas se asocian en general con otros palmicultores de la zona para la compra de fertilizantes lo que les permite recibir descuentos por cantidad; adicionalmente reciben descuentos por pronto pago.

En las zonas Oriental y Occidental las mayores dificultades que enfrentan los empresarios para la compra y aplicación de fertilizantes es el transporte por el elevado flete desde la región caribe hacia sus plantaciones y adicionalmente es frecuente no tener tractomulas disponibles. En contraste, en las zonas Central y Norte el problema que mencionan es la escasez de mano de obra para su aplicación dado que debe tener cierto nivel de experiencia.

2.2.2 Control de Malezas

A diferencia de la fertilización, para el control de malezas no hay una práctica común pues puede realizarse en forma manual o mediante la aplicación de químicos y varía también con la edad de la palma.

En la mayoría de los casos los plateos son manuales para la palma en desarrollo. La limpieza del plato se realiza con guadaña o machete para eliminar las malezas y el kutzú. Para palma de más de 3 años el plateo se realiza con mayor frecuencia mediante la aplicación de herbicidas y esta labor se hace en promedio entre 2 y 3 veces al año aunque hay empresas que la realizan entre 4 y 5 veces al año.

Adicionalmente se hace el control de gramíneas entre líneas

El control de malezas es una actividad muy intensiva en el uso de mano de obra y demanda en promedio cerca de 11 jornales por hectárea.

Las 10 empresas encuestadas, a diferencia de las compras de fertilizantes, compran los herbicidas a distribuidores o casas comerciales ((Proficol, Coseagro, Microfertiza, Pastos y Leguminosas, Unicoe, etc.) y no se asocian con ningún otro cultivo porque las cantidades demandadas son relativamente pequeñas. Aunque obtienen descuentos por pronto pago y cantidad, este último no se aplica por la misma razón de los montos pequeños. De otra parte, compran los productos ya mezclados.

La compra y aplicación de insumos para el control de malezas enfrenta los mismos problemas que para el caso de los fertilizantes: costo y disponibilidad de transporte

en las zonas Oriental y Occidental y escasez de mano de obra capacitada para la aplicación.

2.2.3 Control Fitosanitario

Esta actividad se basa en la revisión y monitoreo permanente de los lotes por parte de un supervisor o equipo. Tan pronto como se detecta una condición anormal se reporta para su evaluación y definir la estrategia y el plan de acción y proceder a las aplicaciones de insecticida o control biológico, según el caso.

En varios de los cultivos encuestados, además de los supervisores y/o equipo encargado de control fitosanitario, a los cosecheros se les solicita que reporten condiciones anormales en las palmas.

Las enfermedades se incrementan con el inicio de la cosecha, principalmente la Pudrición del Cogollo (PC), anillo rojo, que requiere el trampeo y la aplicación de una mezcla con insecticida, asegurando que la enfermedad está controlada y disminuir así la posibilidad de reincidencia.

Se hace revisión para estrategias, y cuando se encuentra el daño se aplica la mezcla de insecticida, igualmente para el control de la hormiga.

La aplicación se realiza en con bombas manuales o por vía aérea con una avioneta, dependiendo del tamaño del lote y la enfermedad

El control fitosanitario es igualmente una actividad muy intensiva en el uso de mano de obra y demanda en promedio cerca de 9 jornales por hectárea.

Las 10 empresas encuestadas compran los insecticidas a distribuidores (Proficol, Coseagro, Microfertifza, Pastos y Leguminosas, Unicoe, etc.) y no se asocian con ningún otro cultivo porque las cantidades demandadas son relativamente pequeñas. Aunque obtienen descuentos por pronto pago y cantidad, este último no se aplica por la misma razón de los montos pequeños. En la mayoría de los casos compran los productos ya mezclados, aunque dos empresas realizan con alguna frecuencia sus propias mezclas.

La compra y aplicación de insumos para el control fitosanitario enfrenta los mismos problemas que para el caso de los fertilizantes e insumos para el control de malezas. Adicionalmente menciona el problema en la disponibilidad de algunos productos por la salida del mercado de alguno de ellos.

2.2.4 Poda

La poda se hace anualmente para la palma en desarrollo y posteriormente se puede hacer más frecuentemente con el fin de mejorar las condiciones de sanidad del

| | | |
|------------------------------|------------|-----------|
| Duarte Guterman & Cia. Ltda. | 14/05/2007 | Página 14 |
|------------------------------|------------|-----------|

cultivo y elevar la productividad. Esta consiste en cortar a la palma la hoja que cumplió su función, llegando a nivel de racimo.

2.3 COSECHA

Para realizar esta actividad se reportan tres tipos de organización del trabajo:

- Cinco de las diez empresas encuestadas indican que el equipo de trabajo consta de 3 personas: un cortero que corta el racimo maduro y las hojas, un recolector que recoge el fruto y apila la hoja y un pepero que recoge la pepa que queda en el suelo. El fruto es dejado al borde de los lotes, de donde es recogido por los alzadores y depositado en góndolas, zorrillos, vagones, cajones o contenedores para ser recogidos y transportados a la planta de beneficio.
- En cuatro de las empresas el equipo de cosecha esta conformado por dos personas: el gancho y el recogedor. El primero va con el gancho malayo y corta el racimo y las hojas; el recogedor viene detrás recoge los racimos, el fruto suelto del plato y lo deja en la orilla de la carretera o al borde del lote para que sea cargado y transportado a planta de beneficio.

Debe anotarse que en dos de estas empresas el equipo de cosecha para la palma joven solo se compone de un cortero que corta, alza el fruto, la coloca en la maya y la saca hasta el borde de la carretera.

- En una empresa un solo trabajador realiza todas las labores: corte de hoja y racimo, encallada de hoja, alce de racimo y recolección de la fruta suelta, la cual se deposita en la malla que está sobre el zorrillo o vagón.

La remuneración de la mano de obra es en todos los casos por peso de fruto. En ningún caso se cuenta con centro de acopio pues el fruto es depositado al borde de la carretera en donde es recogido por el transporte (camiones o tractores).

Esta actividad es altamente intensiva en mano de obra pues demanda entre 15 y 18 jornales por hectárea en el caso de la cosecha de palma entre 3-6 años y mayor de 7 años respectivamente.

No se observa ninguna asociación o correlación entre el costo de la cosecha por hectárea y la organización del trabajo que se implementa. Este costo depende de la productividad por hectárea y del nivel de salarios el cual comparativamente es muy elevado en la Zona Central frente al resto del país.

La mayor dificultad que reportan los encuestados es la escasez de corteros para la palma alta, especialmente en las épocas de picos de producción, dado que se requiere mucha destreza y experiencia.

| | | |
|------------------------------|------------|-----------|
| Duarte Guterman & Cia. Ltda. | 14/05/2007 | Página 15 |
|------------------------------|------------|-----------|

2.4 TRANSPORTE DEL FRUTO

El transporte desde el lote o cultivo a la planta de beneficio es un componente importante del proceso de producción y varía ampliamente entre empresas pues depende en gran medida de la distancia recorrida, el tipo de vía, el tipo de vehículo, el cual a su vez está asociado con el volumen transportado y el tipo de contratación.

De acuerdo con la información recolectada, la distancia varía entre un mínimo de 1 Km reportado en la Zona Norte y un máximo de 45 Km reportado en la Zona Central, para registrar en promedio 16.5 km. En la mayoría de los casos el transporte es contratado con terceros; sin embargo una empresa reportó que lo hacía con vehículos propios lo que reduce el costo de transporte reportado pues el costo del vehículo hace parte del costo de capital fijo.

2.5 MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN DE EQUIPOS E INFRAESTRUCTURA

Esta actividad corresponde por un lado al mantenimiento de equipos y maquinaria en general, infraestructura y el sostenimiento de los animales de trabajo (mulas, caballos, búfalos, etc.). A pesar de que estas actividades demandan mano de obra e insumos, son reportados en forma agregada lo que impide una desagregación más detallada. Por consiguiente su tratamiento dentro de la canasta de factores de producción deberá considerarse como tres grandes agregados

El combustible, por su parte, es parte del costo de operación de los equipos y maquinaria utilizados en el cultivo. Este rubro es generalmente reportado en forma desagregada, lo que permite mantenerlo en forma separada dentro de la canasta de factores de producción.

2.6 ADMINISTRACIÓN

Comprende diversos rubros tales como mano de obra (en labores administrativas, seguridad, aseo, etc.), implementos de oficina, cafetería, servicios públicos, arriendos, seguros, etc. Este costo se compone de los costos administrativos en el cultivo más la porción de los costos de administración de la oficina central que corresponden al cultivo. Esta proporción se estima a partir de la composición porcentual de los costos de administración en el cultivo y en la planta de extracción.

El costo de mano de obra representa en promedio un 69% de los costos totales de administración en el cultivo; el 31% restante comprende una gran variedad de insumos y servicios.

2.7 PROGRAMAS PARA TRABAJADORES

El principal programa que adelantan todas las empresas encuestadas es la capacitación a los trabajadores. El sistema más común es principalmente a través de

| | | |
|------------------------------|------------|-----------|
| Duarte Guterman & Cia. Ltda. | 14/05/2007 | Página 16 |
|------------------------------|------------|-----------|

cursos en Cenipalma y el Sena; solo dos empresas organizan además talleres para sus trabajadores.

Con respecto a programas de vivienda, solo dos empresas los implementan a través de las cajas de compensación y los municipios

Solo una empresa apoya programas educativos de primaria y secundaria para adultos

2.8 EXTRACCIÓN DE ACEITE

El proceso de extracción de aceite se realiza en la planta de beneficio. Este proceso es relativamente intensivo en el uso de capital al contribuir en promedio con el 46.2% del costo total de procesamiento. El costo variable representa 35% y dentro de éste la mayor participación corresponde a la mano de obra con el 17%, seguida del mantenimiento de los equipos con el 11.3% y el combustible y la energía con el 6.7%. Por último, el costo de administración en la planta contribuye con el 18% del costo total.

Dentro del costo de administración la mano de obra (personal administrativo, revigilancia y aseo) representa en promedio un 68% de los costos totales de administración en el cultivo; el 32% restante comprende una gran variedad de insumos y servicios como son material de oficina, arriendos, cafetería, servicios, etc.

3. ELABORACIÓN DE LA CANASTA DE INSUMOS

La canasta de insumos y coeficientes técnicos que se presentan en este capítulo corresponden al año 2005 y es el resultado de las entrevistas realizadas a 10 empresas del sector durante el segundo semestre de 2006.

El capítulo se organiza en dos grandes secciones que corresponden al cultivo y a la planta de beneficio respectivamente. Para ello se consideran los grandes componentes de costos, desagregando los costos al mayor nivel posible de acuerdo con la información suministrada.

Por su parte, los costos de capital fijo se determinan a partir de las inversiones en tierra, equipos, maquinaria, infraestructura y animales cuyo listado (o stock de capital) es reportado en las encuestas y cuya variación de un año a otro es mínima. Sin embargo, la información correspondiente a los costos de maquinaria contratada con terceros no fue reportada en ningún caso por los encuestados, con excepción del costo de transporte. Por lo tanto, el análisis que se presenta a continuación no hace ninguna referencia a este rubro.

Los costos en el cultivo corresponden al fruto y se expresan como un promedio por hectárea cultivada, utilizando como ponderación el área cultivada. Los costos en la planta de extracción corresponden al aceite crudo y se expresan como un promedio por tonelada producida, utilizando como ponderación la producción de aceite.

Todos los costos están expresados en pesos de 2005.

3.1 CULTIVO

3.1.1 Semillas y Plántulas

Como ya se mencionó, algunas empresas inician la plantación a partir del vivero mientras que otras compran las plántulas. De las 10 empresas encuestadas solo 2 compran las plántulas de la variedad IRHO, mientras que las 8 restantes poseen vivero y siembran diversas variedades, a saber: Acacias, Costa Rica, Saide, Papua, Unilever, Híbrido, ASD, Dami las Flores, IRHO, entre otras. En todos los casos se siembra 143 palmas por hectárea.

En la Tabla 1 se presenta separadamente el costo promedio de la semilla para aquellos cultivos que tienen vivero, el costo promedio de las plántulas para aquellos cultivos que no tienen vivero y el costo promedio del insumo semilla/plántula par el

| | | |
|------------------------------|------------|-----------|
| Duarte Guterman & Cia. Ltda. | 14/05/2007 | Página 18 |
|------------------------------|------------|-----------|

conjunto de plantaciones. Este costo se incurre una sola vez durante el ciclo de la palma y se desembolsa al inicio del cultivo que corresponde al período 0 - 1 (vivero-siembra).

Tabla 1. Costo de Semillas y Plántulas por hectárea

| Rubro | Unidad | Cantidad / ha | Valor por unidad | Costo Total/ha |
|----------------------------|--------|---------------|------------------|----------------|
| Semilla ¹⁾ | No. | 143 | 2,398 | 342,852 |
| Plántulas ²⁾ | No. | 143 | 11,206 | 1,602,427 |
| Promedio Semilla/Plántulas | No. | 143 | 4,143 | 592,428 |

1) Promedio de 8 plantaciones

2) Promedio de 2 plantaciones

Fuente: Elaboración propia a partir de las encuestas

3.1.2 Fertilizantes

Los fertilizantes constituyen el principal insumo agroquímico. Su aplicación varía ampliamente de un cultivo a otro y al interior de un mismo cultivo dependiendo de la edad de la palma. Esta gran variabilidad puede observarse en la Tabla 2 en la cual se estima la aplicación promedio por hectárea por producto, la cual corresponde a un valor promedio ponderado por el área cultivada con las correspondientes aplicaciones mínimas y máximas. Solo dos productos del listado, bórax y KCL, son utilizados en forma generalizada por todas las plantaciones.

De otra parte, en la Tabla 3 se presenta la aplicación de fertilizantes según la edad de la palma. Este nivel de desagregación es importante para traducir estas cantidades en términos de costos y poder llevarlos al flujo de costos. Para ello se consideran las cuatro etapas de producción en que se dividió la encuesta:

- Período 0 y 1: Vivero, adecuación del terreno, siembra y mantenimiento de la palma año 1
- Período 2 y 3: mantenimiento de la palma años 2 y 3
- Período 4 a 6: mantenimiento de la palma años 4, 5 y 6
- Período 7 y más: mantenimiento de la palma a partir del año 7

Las demandas de fertilizantes y sus costos corresponden entonces a las cantidades que se aplican anualmente durante el respectivo período hasta completar los 25 años del ciclo completo.

Como puede observarse, hay algunos abonos que solo se aplican durante el período inicial (i.e. roca fosfórica, cal dolomita, abono Paz de Río, Nitrasam,) mientras que a partir de segundo año de desarrollo de la palma se realizan aplicaciones crecientes

permanente de ciertos abonos como es el caso del borax, el compuesto palmero, KCL, Dap, etc.

Tabla 2. Aplicación de Fertilizantes por Hectárea (Kilos/ha)

| Producto | Promedio | Mínimo | Máximo |
|-------------------------|----------|--------|---------|
| Abocol 15-4-23-4 | 24.8 | 0.0 | 1,029.0 |
| Abocol 13-11-24-4 | 76.3 | 0.0 | 1,046.0 |
| Abono Paz de Río | 342.9 | 0.0 | 500.0 |
| Abotek | 44.5 | 0.0 | 1,215.5 |
| Borax | 84.3 | 5.7 | 134.3 |
| Cal dolomita | 171.4 | 0.0 | 1,000.0 |
| Calfox | 26.8 | 0.0 | 720.0 |
| carbonato de magnesio | 133.5 | 0.0 | 1,400.0 |
| Complex | 16.8 | 0.0 | 68.6 |
| Compuesto palmero 1655 | 82.2 | 0.0 | 858.0 |
| DAP | 205.6 | 0.0 | 529.1 |
| Fosforita | 5.2 | 0.0 | 218.4 |
| KCL | 611.3 | 195.2 | 1,502.5 |
| Kumba | 262.9 | 0.0 | 925.9 |
| Nitrasam | 3.4 | 0.0 | 71.5 |
| Nitrato de amonio | 139.6 | 0.0 | 858.0 |
| Nitron 26 | 1.6 | 0.0 | 42.9 |
| Queserita | 29.9 | 0.0 | 902.7 |
| Roca Fosfórica | 24.0 | 0.0 | 143.0 |
| SAM (Sulfato de Amonio) | 109.3 | 0.0 | 772.7 |
| Sulfato de magnesio | 128.2 | 0.0 | 686.4 |
| Sulfato de zinc | 5.5 | 0.0 | 35.9 |
| Triple 18 | 87.3 | 0.0 | 572.0 |
| Urea | 89.2 | 0.0 | 503.4 |

Fuente: Elaboración propia a partir de las encuestas

Tabla 3. Aplicación Anual de Fertilizantes Según la Edad de la Palma

| | Unidad/ ha | Período 0 y 1 | Período 2 y 3 | Período 4 - 6 | Período 7 y Más |
|------------------------|---------------|------------------|------------------|------------------|--------------------|
| Abocol 15-4-23-4 | kilos | | 49.2 | 17.6 | 17.6 |
| Abocol 13-11-24-4 | kilos | | 6.8 | 9.0 | 9.0 |
| Abono Paz de Río | kilos | 76.3 | | | |
| Abotek | kilos | | 164.5 | 89.0 | 89.5 |
| Borax | kilos | | 7.6 | 13.5 | 23.4 |
| Cal Dolomita | kilos | 171.4 | | | |
| Calfox | kilos | 26.8 | | | |
| Carbonato de Magnesio | kilos | 52.2 | 21.8 | 13.8 | 45.7 |
| Complex | kilos | | | 5.9 | 11.0 |
| Compuesto Palmero 1655 | kilos | | 13.7 | 20.5 | 47.9 |

Actualización de los Costos de Producción del Aceite de Palma Informe 4

| | Unidad/ ha | Período 0 y 1 | Período 2 y 3 | Período 4 - 6 | Período 7 y Más |
|-------------------------|---------------|------------------|------------------|------------------|--------------------|
| Dap | kilos | 10.9 | 9.2 | 88.8 | 96.6 |
| Fosforita | kilos | | 0.9 | 2.1 | 2.1 |
| KCL | kilos | | 56.5 | 257.8 | 296.9 |
| Kumba | kilos | | | 103.7 | 159.2 |
| Nitrasam | kilos | | 3.4 | | |
| Nitrato de Amonio | kilos | | | 71.5 | 68.1 |
| Nitron 26 | kilos | | 1.6 | | |
| Queserita | kilos | | - | 15.0 | 15.0 |
| Roca Fosfórica | kilos | 24.0 | | | |
| SAM (Sulfato de Amonio) | kilos | | - | 54.7 | 54.7 |
| Sulfato de Magnesio | kilos | | 39.9 | 50.8 | 37.5 |
| Sulfato de Zinc | kilos | | 2.2 | 0.0 | 3.3 |
| Triple 18 | kilos | | 87.3 | | |
| Urea | kilos | | 30.2 | 21.8 | 37.3 |

Fuente: Elaboración propia a partir de las encuestas

La demanda de estos insumos se traduce en unos costos los cuales se presentan en la Tabla 4, manteniendo la misma desagregación de períodos. Una característica que conviene anotar es que a medida que se desarrolla la palma se incrementa en forma importante la aplicación de fertilizantes de tal forma que se inicia con un desembolso anual de \$68,363 pesos de 2005 por hectárea en los años 0 y 1 y se incrementa hasta \$ 742,526 pesos de 2005 por hectárea por año a partir del año 7.

Tabla 4. Costo Anual de Fertilizantes Según la Edad de la Palma (Pesos/ha)

| | Período 0 y 1 | Período 2 y 3 | Período 4 - 6 | Período 7 y Más |
|------------------------|------------------|------------------|------------------|--------------------|
| Abocol 15-4-23-4 | - | 36,881 | 13,185 | 13,185 |
| Abocol 13-11-24-4 | - | 5,096 | 6,771 | 6,771 |
| Abono Paz de Río | 13,741 | - | - | - |
| Abotek | - | 159,614 | 86,342 | 86,859 |
| Borax | - | 12,192 | 21,561 | 37,451 |
| Cal Dolomita | 19,396 | - | - | - |
| Calfox | 3,219 | - | - | - |
| Carbonato de Magnesio | 20,053 | 8,398 | 5,307 | 17,558 |
| Complex | - | - | 4,855 | 9,034 |
| Compuesto Palmero 1655 | - | 11,294 | 16,942 | 39,530 |
| Dap | 9,230 | 7,814 | 75,120 | 81,699 |
| Fosforita | - | 146 | 342 | 342 |
| KCL | - | 36,646 | 167,158 | 192,487 |
| Kumba | - | - | 79,201 | 121,515 |
| Nitrasam | - | 2,395 | - | - |
| Nitrato de Amonio | - | - | 46,800 | 44,562 |
| Nitron 26 | - | - | - | - |

| | Período 0 y 1 | Período 2 y 3 | Período 4 - 6 | Período 7 y Más |
|----------------------------------|------------------|------------------|------------------|--------------------|
| Queserita | - | - | 10,037 | 10,037 |
| Roca Fosfórica | 2,754 | - | - | - |
| SAM (Sulfato de Amonio) | - | - | 31,171 | 31,171 |
| Sulfato de Magnesio | - | 21,252 | 27,043 | 19,926 |
| Sulfato de Zinc | - | 3,275 | 34 | 4,912 |
| Triple 18 | - | 71,610 | - | - |
| Urea | - | 20,625 | 14,868 | 25,488 |
| TOTAL COSTO FERTILIZANTES | 68,393 | 397,237 | 606,736 | 742,526 |

Fuente: Elaboración propia a partir de las encuestas

3.1.3 Insumos para el Control Fitosanitario

Los insumos para el control fitosanitario son también muy variados pues dependen de la edad de la palma, de la enfermedad o plaga que ataca el cultivo, del avance de la enfermedad o si se trata de una aplicación preventiva. Esta variabilidad puede observarse en la Tabla 5 en la cual se estima la aplicación promedio por hectárea por producto, la cual corresponde a un valor promedio ponderado por el área cultivada con las correspondientes aplicaciones mínimas y máximas. En términos generales se encuentra que mientras hay plantaciones que nunca aplican determinado insumo (aplicación mínima igual a cero) hay otras que realizan aplicaciones importantes.

A diferencia de la aplicación de fertilizantes, en este caso hay que tener en cuenta que la información obtenida de las encuestas fue muy segmentada y, en algunos casos, incompleta y algunas empresas solo reportaban el costo total de los insumos sin ninguna desagregación. Por lo tanto, el nivel de confiabilidad puede ser menor.

Tabla 5. Aplicación de Insumos para el Control Fitosanitario por Hectárea

| Producto | Unidad/ha | Promedio | Mínimo | Máximo |
|---------------------------|-----------------------|----------|--------|---------|
| Atabron | cc3 | 15.8 | 0.0 | 103.4 |
| Ataquil | gramos | 0.6 | 0.0 | 6.0 |
| Bacilus SP (Dipel) | gramos | 83.6 | 0.0 | 700.0 |
| Beauveria | gramos | 246.9 | 0.0 | 1,500.0 |
| Dipel | cc3 | 15.8 | 0.0 | 103.4 |
| Feromona | dosis/ha | 0.4 | 0.0 | 3.0 |
| Furadan Granulado | gramos | 7.5 | 0.0 | 200.0 |
| Glyfonox | litros | 0.1 | 0.0 | 3.6 |
| Inividor De Quitina, Dark | cc3 | 28.7 | 0.0 | 300.0 |
| Liberacion De Tricogramo | pulgadas | 23.9 | 0.0 | 250.0 |
| Lorsban | gramos | 22.4 | 0.0 | 600.0 |
| Malathion | c.c por litro de agua | 1,212.8 | 0.0 | 7,944.0 |
| Monocrotofos | cc3 | 47.9 | 0.0 | 1,287.0 |
| Quelatex Zinc | c.c por litro de agua | 4.6 | 0.0 | 30.0 |

| Producto | Unidad/ha | Promedio | Mínimo | Máximo |
|---------------|-----------|----------|--------|---------|
| Tricoderma | gramos | 163.8 | 0.0 | 1,710.0 |
| Varios Mezcla | dosis/ha | 2.7 | 0.0 | 72.0 |

Fuente: Elaboración propia a partir de las encuestas

De otra parte, en la Tabla 6 se presenta la aplicación de estos insumos según la edad de la palma, siguiendo la misma desagregación de períodos descrita en el numeral anterior. Como se observa, el control fitosanitario solo se inicia a partir del segundo año de desarrollo de la palma y mientras unos insumos se aplican anualmente en forma sistemática y a veces creciente (Atabron, Feronoma, Tricoderma, etc.) otros se aplican en forma decreciente (Malathion, Monocrotofós, etc.).

Tabla 6. Aplicación Anual de Insumos para el Control Fitosanitario Según la Edad de la Palma (por hectárea)

| Producto | Unidad/ha | Período 0 y 1 | Período 2 y 3 | Período 4 - 6 | Período 7 y Más |
|---------------------------|-----------------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|
| Atabron | cc3 | | | 7.2 | 8.6 |
| Ataquil | gramos | | 0.2 | 0.3 | 0.1 |
| Bacilus SP (Dipel) | gramos | | 41.8 | 41.8 | |
| Beauveria | gramos | | 37.8 | 114.1 | 95.0 |
| Dipel | cc3 | | | 7.2 | 8.6 |
| Feromona | dosis/ha | | 0.1 | 0.1 | 0.1 |
| Furadan Granulado | gramos | | 7.5 | | |
| Glyfonox | litros/ha | | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Inividor De Quitina, Dark | cc3 | | | 28.7 | |
| Liberacion De Tricogramo | pulgadas/ha | | | 23.9 | |
| Lorsban | gramos | | 7.5 | 7.5 | 7.5 |
| Malathion | c.c por litro de agua | | 1,048.0 | 163.7 | 1.1 |
| Monocrotofós | cc3 | | | 47.9 | 0.0 |
| Quelatex Zinc | c.c por litro de agua | | | 2.3 | 2.3 |
| Tricoderma | gramos | | 54.6 | 54.6 | 54.6 |
| Varios Mezcla | dosis/ha | 0.0 | 0.0 | 1.3 | 1.3 |

Fuente: Elaboración propia a partir de las encuestas

La demanda de estos insumos se traduce en unos costos los cuales se presentan en la Tabla 7, manteniendo la misma desagregación de períodos. Una característica que conviene anotar es que las mayores aplicaciones anuales se realizan durante el desarrollo de la palma hasta llegar a su edad adulta; así, el costo de insumos en la edad 2 a 6 años prácticamente duplica al costo anual reportado a partir del año 7.

Tabla 7. Costo Anual de Insumos para Control Fitosanitario Según la Edad de la Palma (Pesos/ha)

| Producto | Período 0 y 1 | Período 2 y 3 | Período 4 - 6 | Período 7 y Más |
|----------------------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|
| Atabron | - | - | 573 | 687 |
| Ataquil | - | 3 | 4 | 2 |
| Bacilus SP (Dipel) | - | 3,188 | 3,188 | - |
| Beauveria | - | 1,804 | 5,450 | 4,535 |
| Dipel | - | - | 271 | 326 |
| Feromona | - | 887 | 1,335 | 1,335 |
| Furadan Granulado | - | 282 | - | - |
| Glyfonox | - | 510 | 510 | 510 |
| Inividor De Quitina, Dark | - | - | 4,541 | - |
| Liberacion De Tricogramas | - | - | - | - |
| Lorsban | - | 33 | 33 | 33 |
| Malathion | - | 15,195 | 2,374 | 17 |
| Monocrotofos | - | - | 1,503 | - |
| Quelate Zinc | - | - | - | - |
| Tricoderma | - | 3,440 | 3,440 | 3,440 |
| Varios Mezcla | 16 | 2,201 | 2,478 | 2,478 |
| TOTAL COSTO INSUMOS | 16 | 27,543 | 25,698 | 13,361 |

Fuente: Elaboración propia a partir de las encuestas

3.1.4 Insumos para el Control de Malezas

Los insumos para el control de malezas se concentran en unos pocos productos y en este caso la información también está incompleta pues en varios casos no se reporta el tipo de insumo y solo queda registrado el costo total de la aplicación.

En la Tabla 8 se presenta la aplicación promedio por hectárea por producto, la cual corresponde a un valor promedio ponderado por el área cultivada con las correspondientes aplicaciones mínimas y máximas. Al igual que en los otros dos insumos, se encuentran plantaciones que no realizan determinadas aplicaciones frente a otras cuyas aplicaciones por hectárea son significativas.

Tabla 8. Aplicación de Insumos para el Control de Malezas por Hectárea

| Producto | Unidad/ha | Promedio | Mínimo | Máximo |
|-------------------------|-----------|----------|--------|---------|
| Glifosato 480 (roundup) | cc3 | 1,078.0 | 0.0 | 3,000.0 |
| Inex - A | cc3 | 78.4 | 0.0 | 300.0 |
| Mexulfuran | Gramos | 7.8 | 0.0 | 30.0 |
| Otro no especificado | cc3 | 36.6 | 0.0 | 600.0 |

Fuente: Elaboración propia a partir de las encuestas

De otra parte, en la Tabla 9 se presenta la aplicación de los insumos para el control de maleza según la edad de la palma, siguiendo la misma desagregación de períodos descrita anteriormente. Como puede observarse a medida que la palma se desarrolla requiere mayores dosis de insumos de Glifosato, mientras que los otros dos agroquímicos se aplican sistemáticamente en dosis iguales a partir del cuarto año.

Tabla 9. Aplicación Anual de Insumos para el Control de Malezas Según la Edad de la Palma (por hectárea)

| Producto | Unidad/ha | Período 0 y 1 | Período 2 y 3 | Período 4 - 6 | Período 7 y Más |
|-------------------------|-----------|---------------|---------------|---------------|-----------------|
| Glifosato 480 (roundup) | cc3 | | 26.9 | 524.8 | 526.3 |
| Inex - A | cc3 | | | 39.2 | 39.2 |
| Mexulfuran | Gramos | | | 3.9 | 3.9 |
| Otro no especificado | cc3 | | 11.7 | 12.4 | 12.4 |

Fuente: Elaboración propia a partir de las encuestas

La demanda de estos insumos se traduce en unos costos los cuales se presentan en la Tabla 10, manteniendo la misma desagregación de períodos. Una característica que conviene anotar es que la aplicación de agroquímicos en la palma joven (menor de 4 años) es muy baja debido a que en este período el control de malezas es más intensivo en mano de obra. En contraste, en la palma adulta se utiliza más intensamente el control químico frente a una menor intensidad de mano de obra.

Tabla 10. Costo Anual de Insumos para Control de Malezas Según la Edad de la Palma (Pesos/ha)

| Producto | Período 0 y 1 | Período 2 y 3 | Período 4 - 6 | Período 7 y Más |
|----------------------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|
| Glifosato 480 (roundup) | - | 489 | 9,531 | 9,559 |
| Inex - A | - | - | 823 | 823 |
| Mexulfuran | - | - | 3,660 | 3,660 |
| Otro no especificado | - | 1,406 | 178 | 178 |
| TOTAL COSTO INSUMOS | - | 1,895 | 14,192 | 14,220 |

Fuente: Elaboración propia a partir de las encuestas

3.1.5 Otros Insumos

Este componente comprende diversos insumos que no fue posible desagregar por limitaciones de la información reportada en las encuestas o porque su incidencia en costos totales es relativamente baja. En el primer grupo se encuentran entre otros, estacas, cercas, bolsas, tierra, etc., asociados con las labores de vivero, preparación del terreno y siembra principalmente. En el segundo grupo se incluye agua para riego, semilla para pasto (kutzú), herramientas cuya vida útil es de solo un año y el

combustible utilizado para la operación de los equipos, vehículos y maquinaria asociados directamente con el cultivo. En la Tabla 11 se presentan estos costos desagregados por actividad y edad de la palma.

Tabla 11. Resumen de Costos Anuales de Otros Insumos (Pesos/ha)

| Rubro | Período 0 y 1 | Período 2 y 3 | Período 4 - 6 | Período 7 y Más |
|----------------------------------|----------------|---------------|---------------|-----------------|
| En vivero | 211,976 | | | |
| En preparación terreno y siembra | 515,495 | | | |
| En otras labores | | 9,260 | 9,260 | 9,260 |
| Agua | | 6,757 | 6,757 | 6,757 |
| Cobertura (Kutzú) | 61,740 | | | |
| Combustible | 50,478 | 50,478 | 50,478 | 50,478 |
| Herramientas | 2,744 | 2,744 | 2,744 | 2,744 |
| TOTAL OTROS INSUMOS | 842,434 | 69,238 | 69,238 | 69,238 |

Fuente: Elaboración propia a partir de las encuestas

3.1.6 Mano de Obra

La demanda de mano de obra en el cultivo se expresa en términos del número de jornales por hectárea. Para ello se consideraron separadamente las principales actividades asociadas al cultivo y los resultados se presentan en la Tabla 12. Como puede observarse, la cosecha es la labor que mayor demanda genera con una participación promedio de 34% de los jornales totales, le sigue el control de malezas con el 22.7% y el control fitosanitario con el 18.2%.

Debe anotarse que estos resultados pueden estar subestimados pues, como ya se dijo anteriormente, los costos de las labores de mantenimiento de equipos e infraestructura asociados al cultivo fueron reportados en forma agregada, impidiendo separar el componente de mano de obra.

Tabla 12. Demanda de Mano de Obra Por Actividad y Hectárea

| Mano de Obra | No de Jornales/ha | Porcentaje |
|---------------------------------|-------------------|--------------|
| Vivero y siembra | 4.2 | 8.6 |
| Fertilización | 4.5 | 9.2 |
| Control Fitosanitario | 8.7 | 17.8 |
| Control Malezas | 10.9 | 22.3 |
| Cosecha Promedio ²⁾ | 17.3 | 35.4 |
| Otras actividades ¹⁾ | 3.3 | 6.7 |
| TOTAL JORNALES | 47.8 | 100.0 |

1) Incluye riego, limpieza, polinización, etc.

2) Costo promedio de la cosecha para palma entre 4-6 y más de 7 años

Fuente: Elaboración propia a partir de las encuestas

De otra parte, en la Tabla 13 y Tabla 14 se presenta respectivamente la demanda y costo de mano de obra por actividad y edad de la palma, siguiendo la misma desagregación de períodos descrita anteriormente. Como puede observarse, la demanda de mano de obra y su respectivo costo crecen a medida que la palma se desarrolla, particularmente entre el segundo y tercer período que coincide con el inicio de la cosecha del fruto. Esta actividad demanda en promedio 65% de la mano de obra a partir del año 4.

Tabla 13. Demanda Anual de Mano de Obra por Actividad y Edad de la Palma (No. de Jornales/ha)

| Actividad | Período 0 y 1 | Período 2 y 3 | Período 4 - 6 | Período 7 y Más |
|---------------------------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|
| Vivero y siembra | 4.2 | - | - | - |
| Fertilización | 0.3 | 1.7 | 1.3 | 1.3 |
| Control Fitosanitario | 0.0 | 2.1 | 3.2 | 3.4 |
| Control Malezas | 0.2 | 4.2 | 3.2 | 3.2 |
| Cosecha | - | - | 14.8 | 17.8 |
| Otras actividades ¹⁾ | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 |
| TOTAL | 5.5 | 8.8 | 23.3 | 26.5 |

1) El total de este rubro se dividió proporcionalmente entre los 4 períodos.

Fuente: Elaboración propia a partir de las encuestas

Tabla 14. Costo Anual de Mano de Obra por Actividad y Edad de la Palma (Pesos/ha)

| Actividad | Período 0 y 1 | Período 2 y 3 | Período 4 - 6 | Período 7 y Más |
|---------------------------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|
| Vivero y siembra | 128,897 | - | - | - |
| Fertilización | 9,563 | 53,747 | 36,919 | 36,906 |
| Control Fitosanitario | 84 | 68,307 | 78,750 | 80,044 |
| Control Malezas | 7,109 | 131,685 | 121,730 | 93,683 |
| Cosecha | - | - | 431,505 | 518,454 |
| Otras actividades ¹⁾ | 23,270 | 23,270 | 23,270 | 23,270 |
| TOTAL COSTO MANO OBRA | 168,921 | 277,009 | 692,174 | 752,357 |

1) El total de este rubro se dividió proporcionalmente entre los 4 períodos.

Fuente: Elaboración propia a partir de las encuestas

A partir de la información de las dos tablas anteriores se estimó el valor del jornal promedio y los resultados se presentan en la Tabla 15. Se observa que el diferencial por actividad entre el jornal más alto y el más bajo es del orden de 25% variando entre un mínimo de \$26,117 pesos registrado en el control fitosanitario y un máximo de \$32,624 para el control de malezas.

Tabla 15. Jornal Promedio por Actividad (Pesos/día)

| Actividad | \$/día |
|-----------------------|--------|
| Vivero y siembra | 30,694 |
| Fertilización | 30,694 |
| Control Fitosanitario | 26,117 |
| Control Malezas | 32,624 |
| Cosecha | 29,132 |
| Otras actividades | 28,286 |
| PROMEDIO | 29,482 |

Fuente: Elaboración propia a partir de las encuestas

3.1.7 Transporte

El costo de transporte está involucrado en prácticamente todas las actividades y movimiento de insumos y factores y en la mayoría de los casos éste hace parte del precio o costo total del insumo. Sin embargo, el costo de transporte ha podido ser desagregado para dos de las actividades de la plantación, donde es relativamente significativo como es el caso del transporte de plántulas hacia el sitio de siembra y el costo de la cosecha de fruto desde el cultivo a la planta de beneficio.

En la Tabla 16 se presenta el costo promedio de transporte para estas dos actividades expresado por hectárea cultivada. En el primer caso el costo se incurre en el período 0-1, mientras que el costo de transporte de fruto se incurre en forma permanente desde el momento en que se inicia la cosecha, es decir a partir del período 4-6.

Tabla 16. Costo de Transporte (Pesos/hectárea)

| Actividad | \$/día |
|--------------------------------|---------|
| Transporte de plántulas | 71,947 |
| Transporte de cosecha de fruto | 133,394 |

Fuente: Elaboración propia a partir de las encuestas

3.1.8 Otros Costos

Este componente de costos comprende los costos de mantenimiento de equipos, maquinaria e infraestructura y el costo de sostenimiento de los animales de trabajo. Los costos anuales corresponden a los reportados directamente por los encuestados expresados por hectárea cultivada y se presentan en la Tabla 17.

Estos costos se registran en el año 15 del flujo de costos dado que la maquinaria y equipos en general tienen ya varios años de uso e incluso muchos de ellos están ya en su valor de salvamento. Hacia atrás estos costos se reducen en forma

exponencial y hacia adelante se incrementan de la misma forma, suponiendo una tasa de crecimiento/decrecimiento del 6% promedio anual.

Tabla 17. Costo Anual de Mantenimiento (Pesos/ha)

| Rubro | \$/ha |
|-------------------------------------|---------|
| Costo mantenimiento equipos | 83,381 |
| Costo mantenimiento animales | 17,141 |
| Costo mantenimiento infraestructura | 203,686 |

Fuente: Elaboración propia a partir de las encuestas

3.1.9 Costos de Administración

Los costos anuales de administración en el cultivo se obtienen directamente de la información reportada por los encuestados y se expresan por hectárea cultivada. En la Tabla 18 se presentan los costos promedio desagregados en dos grandes componentes, mano de obra y resto. Este último comprende gran variedad de rubros tales como servicios públicos, material de oficina, seguros, arriendos, transporte etc. Como puede observarse, los costos de personal son los más representativos pues participan en promedio con más del 65% de los costos anuales totales de administración.

Tabla 18. Costo Anual de Administración (Pesos/ha)

| Rubro | Pesos/ha | Porcentaje |
|--------------|----------|------------|
| Mano de obra | 280,362 | 65.8% |
| Resto | 145,914 | 34.2% |
| Total | 426,276 | 100.0% |

Fuente: Elaboración propia a partir de las encuestas

3.1.10 Costos de Capital

Finalmente, los costos de capital se determinan directamente a partir de las inversiones en tierra, equipos, maquinaria, infraestructura y animales reportados por las empresas. Para ello, se imputa directamente el equivalente al costo de la depreciación o amortización anual de dichas inversiones expresado por hectárea. Este cálculo no es compatible con el resultado obtenido a partir del flujo de fondos el cual incluye además el costo de oportunidad de la inversión.

Aunque este no es procedimiento tradicional seguido por los empresarios cuya depreciación se determina fundamentalmente por cuestiones tributarias y contables, es el que mejor se aproxima a un valor equivalente a un desembolso efectivo, sin necesidad de entrar a construir el flujo de fondos y su correspondiente valor presente neto.

Tabla 19. Costo Anual de Capital (Pesos/ha)

| Rubro | Pesos/ha | Porcentaje |
|---------------------|----------|------------|
| Tierra | 159,804 | 53.1% |
| Maquinaria y equipo | 64,399 | 21.4% |
| Infraestructura | 76,936 | 25.5% |
| Total | 301,140 | 100.0% |

Fuente: Elaboración propia a partir de las encuestas

3.1.11 Resumen de Costos en el Cultivo

De acuerdo con los resultados anteriores, en esta sección se resumen los costos por hectárea en que incurre un cultivo, desagregados según la edad de la palma, considerando los costos de capital en términos de la sola depreciación de los activos, la cual fue calculada en la sección anterior.

El período inicial 0 -1 es el que genera los mayores desembolsos, mientras que el período 2-3 de solo mantenimiento de la palma en crecimiento es el que conlleva los menores costos por hectárea (ver Tabla 20).

Tabla 20. Resumen de Costos Anuales de Fruto en el Cultivo (Pesos/ha)

| Actividad | Período 0 -1 | | | Período 2 -3 | | |
|---------------------------------|--------------|--------------|-----------|--------------|--------------|---------|
| | Insumos | Mano de Obra | Total | Insumos | Mano de Obra | Total |
| Vivero (semilla) | 342,852 | | 342,852 | | | |
| Siembra (compra)plántulas | 1,602,427 | | 1,602,427 | | | |
| Promedio Vivero, siembra | 592,428 | 128,897 | 721,325 | | | |
| Fertilización | 68,393 | 9,563 | 77,956 | 397,237 | 53,747 | 450,984 |
| Control Malezas | - | 7,109 | 7,109 | 1,895 | 131,685 | 133,581 |
| Control Fitosanitario | 16 | 84 | 99 | 27,543 | 68,307 | 95,850 |
| Cosecha Palma joven | | | | | | |
| Cosecha Palma adulta | | | | | | |
| Otras labores | | 23,270 | 23,270 | | 23,270 | 23,270 |
| Otros Insumos | 842,434 | | 842,434 | 69,238 | | 69,238 |
| Labores Vivero | 211,976 | | 211,976 | | | |
| En Preparación terreno | 515,495 | | 515,495 | | | |
| En Mantenimiento palma | | | | 9,260 | | 9,260 |
| Agua | | | | 6,757 | | 6,757 |
| Cobertura (Kutzu) | 61,740 | | 61,740 | - | | - |
| Combustible | 50,478 | | 50,478 | 50,478 | | 50,478 |
| Herramientas | 2,744 | | 2,744 | 2,744 | | 2,744 |
| Otros Costos totales | | | 744,928 | | | 672,980 |
| Transporte plántulas | | | 71,947 | | | - |
| Transporte de fruto | | | - | | | - |
| Mantenimiento equipos | | | 83,381 | | | 83,381 |
| Mantenimiento animales | | | 17,141 | | | 17,141 |

Actualización de los Costos de Producción del Aceite de Palma Informe 4

| Actividad | Período 0 -1 | | | Período 2 -3 | | |
|---------------------------------------|--------------|--------------|-----------|--------------|--------------|-----------|
| | Insumos | Mano de Obra | Total | Insumos | Mano de Obra | Total |
| Mantenimiento infraestructura | | | 203,686 | | | 203,686 |
| Administración reportada | | | 368,772 | | | 368,772 |
| Costo de Capital ¹⁾ | | | 301,140 | | | 301,140 |
| TOTAL | | | 2,718,259 | | | 1,747,042 |

1) Corresponde a la sola depreciación de los activos

Fuente: Elaboración propia a partir de las encuestas

**Tabla 19. Resumen de Costos Anuales de Fruto en el Cultivo (Pesos/ha)
(continuación)**

| Actividad | Período 4 -6 | | | Período 7 y Más | | |
|---------------------------------------|--------------|--------------|-----------|-----------------|--------------|-----------|
| | Insumos | Mano de Obra | Total | Insumos | Mano de Obra | Total |
| Vivero (semilla) | | | | | | |
| Siembra (compra)plántulas | | | | | | |
| Promedio Vivero, siembra | | | | | | |
| Fertilización | 606,736 | 36,919 | 643,655 | 742,526 | 36,906 | 779,432 |
| Control Malezas | 14,192 | 121,730 | 135,922 | 14,220 | 93,683 | 107,903 |
| Control Fitosanitario | 25,698 | 78,750 | 104,449 | 13,361 | 80,044 | 93,405 |
| Cosecha Palma joven | | 431,505 | 431,505 | | | - |
| Cosecha Palma adulta | | | | | 518,454 | 518,454 |
| Otras labores | | 23,270 | 23,270 | | 23,270 | 23,270 |
| Otros Insumos | 69,238 | | 69,238 | 69,238 | - | 69,238 |
| Labores Vivero | | | | | | |
| En Preparación terreno | | | | | | |
| En Mantenimiento palma | 9,260 | | 9,260 | 9,260 | | 9,260 |
| Agua | 6,757 | | 6,757 | 6,757 | | 6,757 |
| Cobertura (Kutzu) | - | | - | - | | - |
| Combustible | 50,478 | | 50,478 | 50,478 | | 50,478 |
| Herramientas | 2,744 | | 2,744 | 2,744 | | 2,744 |
| Otros Costos totales | | | 806,374 | | | 806,374 |
| Transporte plántulas | | | - | | | - |
| Transporte de fruto | | | 133,394 | | | 133,394 |
| Mantenimiento equipos | | | 83,381 | | | 83,381 |
| Mantenimiento animales | | | 17,141 | | | 17,141 |
| Mantenimiento infraestructura | | | 203,686 | | | 203,686 |
| Administración reportada | | | 368,772 | | | 368,772 |
| Costo de Capital ¹⁾ | | | 301,140 | | | 301,140 |
| TOTAL | | | 2,515,552 | | | 2,699,216 |

1) Corresponde a la sola depreciación de los activos

Fuente: Elaboración propia a partir de las encuestas

3.2 PLANTA DE BENEFICIO

Los costos variables en la planta de extracción se desagregan en cuatro grandes componentes que se presentan en la Tabla 21. Como puede observarse, el proceso

| | | |
|------------------------------|------------|-----------|
| Duarte Guterman & Cia. Ltda. | 14/05/2007 | Página 31 |
|------------------------------|------------|-----------|

es relativamente intensivo en mano de obra y se requiere en promedio 0.035 hombres mes por tonelada de aceite producida.

El segundo rubro en importancia es el costo de administración, el cual supera a los demás costos variables que están directamente asociados con el proceso de producción en la planta.

Tabla 21. Costo Anual Variable en Planta de Beneficio (Pesos/ton de aceite)

| Rubro | Hombres/Mes | Salario | Costo Total |
|----------------|-------------|-----------|-------------|
| Mano de obra | 0.035 | 1,101,532 | 38,551 |
| Combustible | | | 16,476 |
| Mantenimiento | | | 29,609 |
| Administración | | | 32,704 |

Fuente: Elaboración propia a partir de las encuestas

Al igual que en el caso del cultivo, el costo de personal involucrado en el costo de administración en la planta representa un alto porcentaje siendo en promedio cercano a 64% (ver Tabla 22).

Tabla 22. Costo Anual de Administración (Pesos/ton de aceite)

| Rubro | Pesos/ton | Porcentaje |
|--------------|-----------|------------|
| Mano de obra | 20,767 | 63.5% |
| Resto | 11,937 | 36.5% |
| Total | 32,704 | 100.0% |

Fuente: Elaboración propia a partir de las encuestas

El costo de capital corresponde fundamentalmente a la inversión inicial en la planta de extracción. Se obtiene directamente como el valor de la depreciación o reposición del equipo y maquinaria, sin tener en cuenta el costo de oportunidad de la inversión, y se expresa por tonelada de aceite. Este costo asciende a \$23,630 pesos anuales por tonelada de aceite. En la Tabla 23 se resume la composición de los costos de procesamiento en la planta de extracción. No se incluye el costo del fruto ni el crédito de la almendra.

Tabla 23. Resumen Costos en Planta de Beneficio (Pesos/ton de aceite)

| Rubro | Pesos/ton | Porcentaje |
|----------------|-----------|------------|
| Mano de obra | 38,551 | 27.3% |
| Combustible | 16,476 | 11.7% |
| Mantenimiento | 29,609 | 21.0% |
| Capital | 23,630 | 16.8% |
| Administración | 32,704 | 23.2% |
| Costo Total | 140,970 | 100.0% |

Fuente: Elaboración propia a partir de las encuestas

| | | |
|------------------------------|------------|-----------|
| Duarte Guterman & Cia. Ltda. | 14/05/2007 | Página 32 |
|------------------------------|------------|-----------|

4. CONSOLIDACIÓN DE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN

A partir de los estimativos realizados en el capítulo anterior, se procede a expresar dichos costos en términos de un flujo de costos con el fin de consolidar el costo promedio por hectárea en su desagregación más amplia, siguiendo la metodología del Informe 3. En la Tabla 24 se presenta el flujo de costos en el cultivo durante un período de 25 años utilizando una tasa de descuento del 10% anual.

Para el caso de las semillas/plántulas que corresponde a tener o no tener vivero respectivamente, se toma el promedio ponderado y se asigna proporcionalmente al año 0 y 1.

Para el costo de mantenimiento de los equipos y maquinaria, el valor reportado por hectárea se asigna al año 15 y de ahí hacia atrás los costos decrecen a la tasa de 6% al año y hacia adelante se incrementan a la misma tasa anual.

De otra parte, en la Tabla 25 se consolidan los costos totales en el cultivo por hectárea los cuales corresponden al Valor Presente Neto del flujo de costos de cada uno de los rubros considerados. Para ello, se toma el valor presente de los costos estimados en la Tabla 24. Estos costos se expresan en términos de fruto por hectárea cultivada y por tonelada de aceite. Adicionalmente se estiman bajo dos escenarios alternativos de tasa de descuento: 10% y 8%.

En forma paralela en la Tabla 26 se consolidan los costos de extracción descontando el crédito de almendra. Se estima el costo promedio de procesamiento en planta de beneficio y a partir del coeficiente promedio de extracción se calcula el costo total de producción de aceite crudo bajo los dos escenarios de tasa de descuento. Utilizando la tasa de descuento de 10%, el costo total del aceite crudo en planta de beneficio es de \$ 821,049 pesos por tonelada.

Debe anotarse que los costos estimados en esta sección a partir de los valores presentes difieren de los costos estimados en el Informe 3 debido a:

- En primer lugar, en este ejercicio solo se consideran 10 empresas de un total de 42 consideradas en el ejercicio completo realizado en el Informe 3.
- En el presente análisis no se tuvieron en cuenta varios rubros de costos por no estar debidamente desagregados o reportados, siendo el caso más evidente el de los costos de maquinaria cuando ésta es contratada con terceros, como suele suceder en varias de las actividades que se realizan en

| | | |
|------------------------------|------------|-----------|
| Duarte Guterman & Cia. Ltda. | 14/05/2007 | Página 33 |
|------------------------------|------------|-----------|

el cultivo. Esto conlleva entonces una subestimación de los costos totales en el presente ejercicio.

- Los costos de capital se estiman a partir de la depreciación anual de los activos y por consiguiente no tienen en cuenta el costo de oportunidad de las inversiones, lo cual subestima los costos de producción.

Finalmente, para continuar con este ejercicio y actualizar los costos a partir de la canasta de insumos y sus coeficientes técnicos se debe realizar el siguiente procedimiento:

- Obtener el precio actualizado de los insumos y agroquímicos (semillas, plántulas, fertilizantes y agroquímicos en general) cuyo listado y cantidades promedio demandadas según la edad de la palma se presentan en la Tabla 1, Tabla 3, Tabla 6 y Tabla 9 de este informe. A partir de los precios y cantidades utilizadas, se obtiene directamente el costo promedio por hectárea desagregado en los 4 períodos. Estos costos son luego llevados al flujo de costos
- Obtener el valor del jornal promedio y a partir de las necesidades de mano de obra por hectárea se obtiene el costo total de mano de obra por actividad y edad de la palma. O alternativamente se actualizaría a partir del incremento del salario mínimo.
- Para actualizar el costo de otros insumos se aplica el índice de precios al productor en el sector agropecuario publicado por el Banco de la República.
- Los costos de transporte se pueden actualizar a partir del comportamiento de los costos de operación de transporte de carga publicados periódicamente por el Ministerio de Transporte. Alternativamente, se puede estimar un coeficiente de actualización a partir del crecimiento ponderado de los precios del combustible y el salario mínimo que son los componentes más importantes de costos de operación.
- Dado que la mano de obra tiene una participación mayoritaria en los costos administrativos y el resto se compone de una gran variedad de productos, éstos se actualizan a partir del crecimiento ponderado del salario mínimo y el índice de precios al consumidor.
- Los costos de capital, que en su mayoría son importados, se deben actualizar a partir del comportamiento de la tasa de cambio o una combinación tasa de cambio-tasa de inflación.

Tabla 24. Flujo de Costos de Fruto (Pesos de 2005/ha)¹⁾

| Año | INSUMOS Y AGROQUÍMICOS | | | | | MANO DE OBRA | | | | | |
|------------|------------------------|------------------|--------------------------|--------------------|------------------|---------------------|----------------|--------------------------|--------------------|------------------|----------------------|
| | Semillas/ Plántulas | Fertilizantes | Control Fitosanitario | Control Malezas | Otros Insumos | Vivero y siembra | Fertilización | Control Fitosanitario | Control Malezas | Cosecha | Otras actividades |
| 0 | 296,214 | 68,393 | 16 | - | 211,976 | 128,897 | 9,563 | 84 | 7,109 | - | 23,270 |
| 1 | 296,214 | 68,393 | 16 | - | 630,457 | - | 9,563 | 84 | 7,109 | - | 23,270 |
| 2 | - | 397,237 | 27,543 | 1,895 | 69,238 | - | 53,747 | 68,307 | 131,685 | - | 23,270 |
| 3 | - | 397,237 | 27,543 | 1,895 | 69,238 | - | 53,747 | 68,307 | 131,685 | - | 23,270 |
| 4 | - | 606,736 | 25,698 | 14,192 | 69,238 | - | 36,919 | 78,750 | 121,730 | 431,505 | 23,270 |
| 5 | - | 606,736 | 25,698 | 14,192 | 69,238 | - | 36,919 | 78,750 | 121,730 | 431,505 | 23,270 |
| 6 | - | 606,736 | 25,698 | 14,192 | 69,238 | - | 36,919 | 78,750 | 121,730 | 431,505 | 23,270 |
| 7 | - | 742,526 | 13,361 | 14,220 | 69,238 | - | 36,906 | 80,044 | 93,683 | 518,454 | 23,270 |
| 8 | - | 742,526 | 13,361 | 14,220 | 69,238 | - | 36,906 | 80,044 | 93,683 | 518,454 | 23,270 |
| 9 | - | 742,526 | 13,361 | 14,220 | 69,238 | - | 36,906 | 80,044 | 93,683 | 518,454 | 23,270 |
| 10 | - | 742,526 | 13,361 | 14,220 | 69,238 | - | 36,906 | 80,044 | 93,683 | 518,454 | 23,270 |
| 11 | - | 742,526 | 13,361 | 14,220 | 69,238 | - | 36,906 | 80,044 | 93,683 | 518,454 | 23,270 |
| 12 | - | 742,526 | 13,361 | 14,220 | 69,238 | - | 36,906 | 80,044 | 93,683 | 518,454 | 23,270 |
| 13 | - | 742,526 | 13,361 | 14,220 | 69,238 | - | 36,906 | 80,044 | 93,683 | 518,454 | 23,270 |
| 14 | - | 742,526 | 13,361 | 14,220 | 69,238 | - | 36,906 | 80,044 | 93,683 | 518,454 | 23,270 |
| 15 | - | 742,526 | 13,361 | 14,220 | 69,238 | - | 36,906 | 80,044 | 93,683 | 518,454 | 23,270 |
| 16 | - | 742,526 | 13,361 | 14,220 | 69,238 | - | 36,906 | 80,044 | 93,683 | 518,454 | 23,270 |
| 17 | - | 742,526 | 13,361 | 14,220 | 69,238 | - | 36,906 | 80,044 | 93,683 | 518,454 | 23,270 |
| 18 | - | 742,526 | 13,361 | 14,220 | 69,238 | - | 36,906 | 80,044 | 93,683 | 518,454 | 23,270 |
| 19 | - | 742,526 | 13,361 | 14,220 | 69,238 | - | 36,906 | 80,044 | 93,683 | 518,454 | 23,270 |
| 20 | - | 742,526 | 13,361 | 14,220 | 69,238 | - | 36,906 | 80,044 | 93,683 | 518,454 | 23,270 |
| 21 | - | 742,526 | 13,361 | 14,220 | 69,238 | - | 36,906 | 80,044 | 93,683 | 518,454 | 23,270 |
| 22 | - | 742,526 | 13,361 | 14,220 | 69,238 | - | 36,906 | 80,044 | 93,683 | 518,454 | 23,270 |
| 23 | - | 742,526 | 13,361 | 14,220 | 69,238 | - | 36,906 | 80,044 | 93,683 | 518,454 | 23,270 |
| 24 | - | 742,526 | 13,361 | 14,220 | 69,238 | - | 36,906 | 80,044 | 93,683 | 518,454 | 23,270 |
| VPN | 538,571 | 4,844,051 | 139,415 | 86,672 | 1,222,059 | 117,179 | 311,719 | 568,755 | 802,260 | 2,914,911 | 211,219 |

1) Utilizando una tasa de interés anual del 10% para descontar los flujos de costos

Fuente: Elaboración propia a partir de las encuestas

Tabla 20. Flujo de Costos de Fruto (Pesos de 2005/ha)¹⁾ (continuación)

| Año | Transporte | COSTO DE MANTENIMIENTO | | | Administración | Costos de Capital |
|------------|----------------|------------------------|----------------|------------------|------------------|-------------------|
| | | Equipos | Animales | Infraestructura | | |
| 0 | - | - | - | - | 426,276 | 301,140 |
| 1 | 71,947 | 36,880 | 17,141 | 203,686 | 426,276 | 301,140 |
| 2 | - | 39,092 | 17,141 | 203,686 | 426,276 | 301,140 |
| 3 | - | 41,438 | 17,141 | 203,686 | 426,276 | 301,140 |
| 4 | 133,394 | 43,924 | 17,141 | 203,686 | 426,276 | 301,140 |
| 5 | 133,394 | 46,560 | 17,141 | 203,686 | 426,276 | 301,140 |
| 6 | 133,394 | 49,353 | 17,141 | 203,686 | 426,276 | 301,140 |
| 7 | 133,394 | 52,314 | 17,141 | 203,686 | 426,276 | 301,140 |
| 8 | 133,394 | 55,453 | 17,141 | 203,686 | 426,276 | 301,140 |
| 9 | 133,394 | 58,780 | 17,141 | 203,686 | 426,276 | 301,140 |
| 10 | 133,394 | 62,307 | 17,141 | 203,686 | 426,276 | 301,140 |
| 11 | 133,394 | 66,046 | 17,141 | 203,686 | 426,276 | 301,140 |
| 12 | 133,394 | 70,008 | 17,141 | 203,686 | 426,276 | 301,140 |
| 13 | 133,394 | 74,209 | 17,141 | 203,686 | 426,276 | 301,140 |
| 14 | 133,394 | 78,661 | 17,141 | 203,686 | 426,276 | 301,140 |
| 15 | 133,394 | 83,381 | 17,141 | 203,686 | 426,276 | 301,140 |
| 16 | 133,394 | 88,384 | 17,141 | 203,686 | 426,276 | 301,140 |
| 17 | 133,394 | 93,687 | 17,141 | 203,686 | 426,276 | 301,140 |
| 18 | 133,394 | 99,308 | 17,141 | 203,686 | 426,276 | 301,140 |
| 19 | 133,394 | 105,267 | 17,141 | 203,686 | 426,276 | 301,140 |
| 20 | 133,394 | 111,583 | 17,141 | 203,686 | 426,276 | 301,140 |
| 21 | 133,394 | 118,278 | 17,141 | 203,686 | 426,276 | 301,140 |
| 22 | 133,394 | 125,374 | 17,141 | 203,686 | 426,276 | 301,140 |
| 23 | 133,394 | 132,897 | 17,141 | 203,686 | 426,276 | 301,140 |
| 24 | 133,394 | 140,871 | 17,141 | 203,686 | 426,276 | 301,140 |
| VPN | 133,394 | 493,624 | 140,007 | 1,663,697 | 3,869,327 | 2,733,456 |

1) Utilizando una tasa de interés anual del 10% para descontar los flujos de costos

Fuente: Elaboración propia a partir de las encuestas

Tabla 25. Costos Consolidados en el Cultivo (Pesos de 2005)

| Rubro | Pesos por hectárea de fruto | | Pesos por tonelada de aceite | |
|----------------------------------------|-----------------------------|-------------------|------------------------------|-------------------|
| | Tasa descuento 10% | Tasa descuento 8% | Tasa descuento 10% | Tasa descuento 8% |
| Total Insumos | 6,806,287 | 8,091,098 | 226,605 | 214,428 |
| Semilla/Plántulas | 514,091 | 528,228 | 17,116 | 13,999 |
| Fertilización | 4,844,051 | 5,939,023 | 161,275 | 157,395 |
| Control Fitosanitario | 139,415 | 163,880 | 4,642 | 4,343 |
| Control Malezas | 86,672 | 107,543 | 2,886 | 2,850 |
| Otros Insumos | 1,222,059 | 1,352,424 | 40,687 | 35,842 |
| Total Mano de Obra | 4,926,044 | 6,039,570 | 164,005 | 160,059 |
| Vivero y siembra | 117,179 | 119,349 | 3,901 | 3,163 |
| Fertilización | 311,719 | 370,975 | 10,378 | 9,831 |
| Control Fitosanitario | 568,755 | 691,465 | 18,936 | 18,325 |
| Control Malezas | 802,260 | 956,890 | 26,710 | 25,359 |
| Cosecha | 2,914,911 | 3,652,493 | 97,048 | 96,797 |
| Otras actividades | 211,219 | 248,398 | 7,032 | 6,583 |
| Transporte | 847,440 | 1,043,813 | 28,214 | 27,663 |
| Total Mantenimiento | 2,297,328 | 2,770,006 | 76,486 | 73,410 |
| Equipos | 493,624 | 617,196 | 16,434 | 16,357 |
| Animales | 140,007 | 167,106 | 4,661 | 4,429 |
| Infraestructura | 1,663,697 | 1,985,704 | 55,390 | 52,625 |
| Administración | 3,869,327 | 4,550,403 | 128,823 | 120,594 |
| Total Capital Fijo¹⁾ | 2,733,456 | 3,214,598 | 91,006 | 85,193 |
| Costo total | 21,479,881 | 25,709,488 | 715,140 | 681,347 |

1) Derivado directamente del Informe 3, descontando el costo del período 0 y 1 el cual está contabilizado en los componentes de insumos y mano de obra

Fuente: Elaboración propia a partir de las encuestas

Tabla 26. Costos en Planta de Extracción (Pesos/ton de aceite)

| Rubro | Tasa descuento 10% | Tasa descuento 8% |
|------------------------------|--------------------|-------------------|
| Mano de Obra | 38,551 | 39,165 |
| Combustible | 16,476 | 16,738 |
| Mantenimiento | 29,609 | 30,081 |
| Administración | 32,704 | 32,610 |
| Total Costo Fijo | 93,012 | 92,547 |
| Crédito Almendra | - 104,443 | - 109,839 |
| Total neto | 105,909 | 101,301 |
| Costo Aceite (\$/ton) | 821,049 | 782,648 |

Fuente: Elaboración propia a partir de las encuestas