

Tecnologías para la agroindustria de la palma de aceite

Guía para facilitadores



Cálculo de costos de labores en el cultivo de palma de aceite

Paloma Bernal Hernández
David León Matta



*Tecnologías para la agroindustria de la palma
de aceite Guía para facilitadores*

Cálculo de costos de labores
en el cultivo de palma de aceite

Paloma Bernal Hernández

David León Matta

Bogotá, D.C., Colombia, septiembre de 2012

Cálculo de costos de labores en el cultivo de palma de aceite

Publicación de la Corporación Centro de Investigación en Palma de Aceite (Cenipalma), cofinanciada por Fedepalma-Fondo de Fomento Palmero.

Impresa con recursos del Convenio N° 00095/12 - SENA-SAC. Contrato N° 007G de 2012 SAC-Fedepalma.

Autores

Paloma Bernal Hernández
David León Matta

Coordinador General

Jorge Alonso Beltrán Giraldo
División de Validación de Resultados de Investigación y Transferencia de Tecnología
Cenipalma

Coordinador Didáctico

Vicente Zapata Sánchez

Coordinadora Editorial

Yolanda Moreno Muñoz

Diagramación

Fredy Johan Espitia Ballesteros

Impresión

Javegraf

Calle 20A N° 43A – 50. Piso 4°.
Teléfono: No. 2086300 Fax: 2444711
E-mail: carango@cenipalma.org
www.cenipalma.org
Bogotá, D.C. - Colombia

Septiembre de 2011

ISBN: 978-958-8616-51-3

Cita:

Bernal Hernández, Paloma; León Matta, David. 2011. Estimación de costos de labores en el cultivo de palma de aceite. Tecnologías para la agroindustria de la palma de aceite: guía para facilitadores. Bogotá, D.C. (Colombia). XXX p.

1. Costos. 2. Palma de aceite. 3. Guía de facilitadores.
 - I.- Bernal Hernández, Paloma; León Matta, David.
 - II.- Corporación Centro de Investigación en Palma de Aceite.
 - III.- Fondo de Fomento Palmero.
 - IV.- Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite.

Otros títulos de la serie

2010

- **Establecimiento y manejo de viveros de palma de aceite**
Dúmar Motta Valencia y Jorge Alonso Beltrán Giraldo.
- **Diseño y evaluación del programa de manejo nutricional en palma de aceite**
Nólver Atanasio Arias Arias y Jorge Alonso Beltrán Giraldo.
- **Reconocimiento de enfermedades en palma de aceite**
Benjamín Pineda López y Gerardo Martínez López.
- **Identificación temprana y manejo de la Pudrición del cogollo de palma de aceite**
Gabriel Andrés Torres Londoño, Greicy Andrea Sarria Villa y Gerardo Martínez López.
- **Implementación de técnicas de manejo de *Rhynchophorus palmarum***
Óscar Mauricio Moya Murillo, Rosa Cecilia Aldana de La Torre y Hamilton Gomes de Oliveira.
- **Captura y estructuración de información geográfica para el análisis y seguimiento de enfermedades e insectos plaga en las zonas palmeras de Colombia. Casos: Pudrición del cogollo (PC), *Rhynchophorus palmarum* y defoliadores**
Víctor Orlando Rincón Romero y Hernán Mauricio Romero Angulo.
- **Estimativos de producción para determinar el potencial productivo de racimos de fruta fresca**
Rodrigo Ruiz Romero, Dúmar Flaminio Motta Valencia y Hernán Mauricio Romero Angulo.
- **Métodos para el desarrollo de estudios de tiempos y movimientos para labores de cultivo en palma de aceite**
Andrés Camilo Sánchez Puentes, Carlos Andrés Fontanilla Díaz y Mauricio Mosquera Montoya.
- **Esterilización de racimos de fruta de palma**
Édgar Eduardo Yáñez Angarita, Jesús Alberto García Núñez y Lina Pilar Martínez Valencia.
- **Elementos básicos para la planeación estadística de un experimento**
Eloína Mesa Fuquen.
- **Estrategias para optimizar el proceso de cosecha de palma de aceite**
Carlos Andrés Fontanilla Díaz, Andrés Camilo Sánchez Puentes y Mauricio Mosquera Montoya.

2011 – 2012

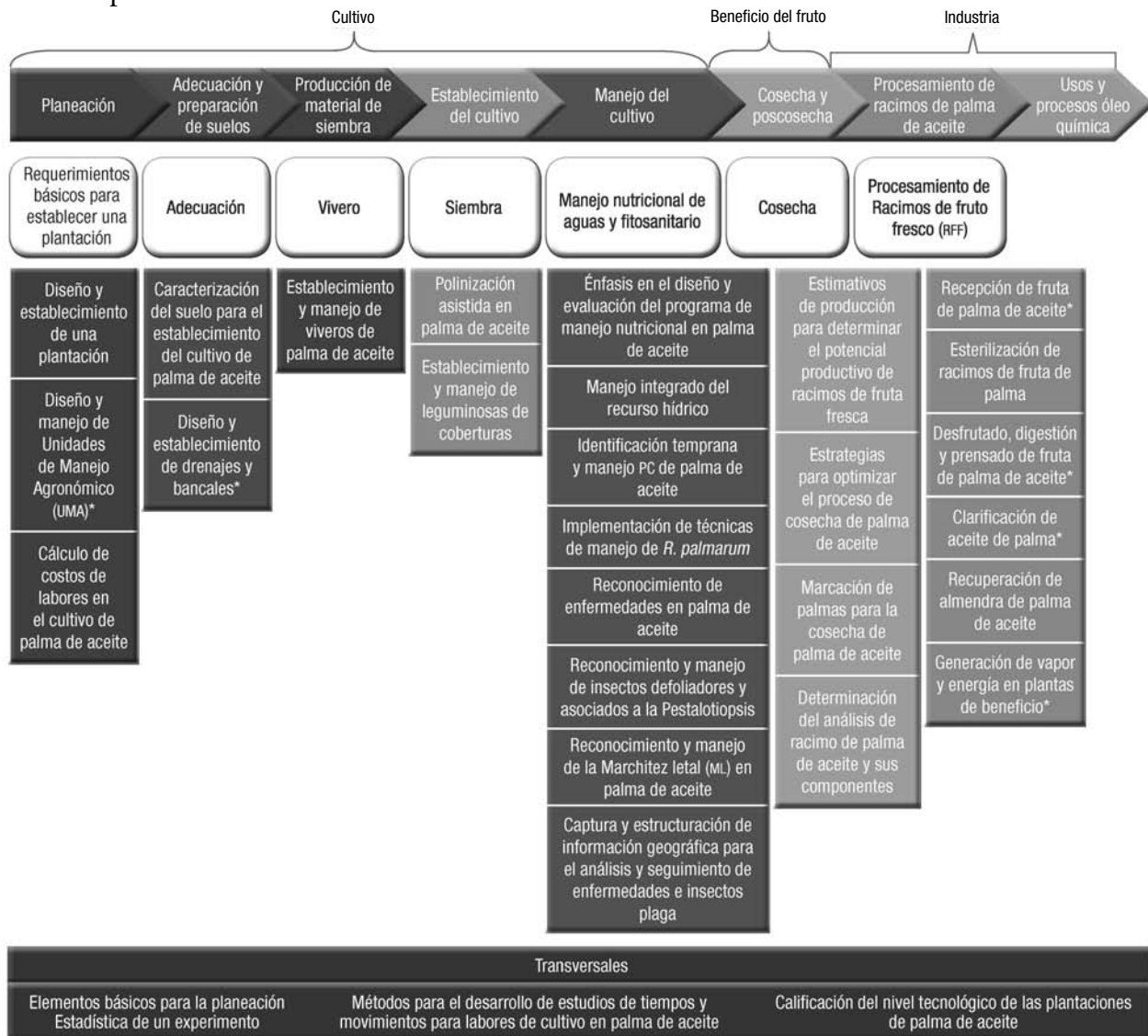
- **Diseño y establecimiento de una plantación de palma de aceite**
Wílbert Castro Cadena, José Óscar Obando Bermúdez y Jorge Alonso Beltrán Giraldo.
- **Caracterización del suelo para el establecimiento del cultivo de palma de aceite**
Diego Luis Molina López, José Álvaro Cristancho Rodríguez y Edna Margarita Garzón González.
- **Evaluación de costos de labores en el cultivo de palma de aceite**
Paloma Bernal Hernández y Mauricio Mosquera Montoya.
- **Polinización asistida en palma de aceite**
Luz Ángela Sánchez Rodríguez, Édison Steve Daza, Rodrigo Ruiz Romero y Hernán Mauricio Romero Angulo.
- **Manejo integrado de plagas defoliadoras en palma de aceite**
Rosa Aldana de La Torre, Jorge Aldana de La Torre y Hamilton Gomes de Oliveira.
- **Manejo integrado de la Marchitez letal en palma de aceite**
Mauricio Arango Uribe, Nubia Rairán Cortés, Gerardo Martínez López y Jorge Alonso Beltrán Giraldo.
- **Establecimiento y manejo de leguminosas de coberturas**
Tulia Esperanza Delgado Revelo, Álvaro Hernán Rincón Numpaqué y Hernán Mauricio Romero Angulo.
- **Manejo integrado del recurso hídrico en plantaciones de palma de aceite**
Héctor Narvárez Salazar, Leidy Constanza Montiel Ortiz y Jorge Stember Torres Aguas.
- **Marcación de palmas para la cosecha de palma de aceite**
Carlos Andrés Fontanilla Díaz, Andrés Camilo Sánchez Puentes y Mauricio Mosquera Montoya.
- **Determinación del análisis de racimo de palma de aceite y sus componentes**
Fausto Prada Chaparro, Silvia Liliana Cala Amaya, Jesús Alberto García Núñez y Hernán Mauricio Romero Angulo.
- **Recuperación de almendra de palma de aceite**
Silvia Liliana Cala Amaya, Fausto Prada Chaparro y Jesús Alberto García Núñez.
- **Calificación del nivel de tecnológico de las plantaciones de palma de aceite**
Pedro Nel Franco Bautista, Nólver Atanasio Arias Arias y Jorge Alonso Beltrán Giraldo.

2012

- Diseño y manejo de Unidades de Manejo Agronómico (UMA).
- Diseño y establecimiento de drenajes y bancales.
- Desfrutado, digestión y prensado de fruta de palma de aceite.
- Clarificación de aceite de palma.
- Generación de vapor y energía en plantas de beneficio.

Guías metodológicas sobre tecnologías de producción en palma de aceite

Proceso productivo



* Guías que se encuentran en proceso de realización por parte de los investigadores-autores.

La figura anterior representa el conjunto de publicaciones que abarcan todo el proceso productivo (cultivo y beneficio del fruto) de palma de aceite. Las guías fueron agrupadas de acuerdo con la fase del proceso a la que pertenecen e identificadas por colores de la siguiente manera:

Planeación (Morado): incluye las guías que abordan el tema de la planeación, además de los requerimientos básicos para establecer una plantación: “Diseño y establecimiento de una plantación en palma de aceite”, “Diseño y manejo de las Unidades de Manejo Agronómico (UMA)” y “Evaluación de costos de labores en el cultivo de la palma de aceite”.

Adecuación y preparación de suelos (Vinotinto): conforman esta fase las guías que abordan las temáticas relacionadas con el manejo integral del suelo para el establecimiento del cultivo. El proceso de manejo se inicia con el conocimiento (estudio) del estado actual del suelo y la identificación de los requerimientos que el cultivo de palma de aceite demanda con respecto a la calidad del mismo, reseñado en la guía “Caracterización del suelo para el establecimiento del cultivo de palma de aceite”. El proceso continúa con la exploración de alternativas para su adecuación, como lo propuesto en la guía “Diseño y establecimiento de bancales”, y finaliza con la planificación e implementación en el campo de la alternativa seleccionada.

Producción de materiales para siembra (Café): agrupa las guías relacionadas con la fase de preparación de los materiales para la siembra. Hasta ahora contamos con la guía “Establecimiento y manejo de viveros de palma de aceite”.

Establecimiento del cultivo (Verde claro): reúne las guías que abordan los temas para el establecimiento del cultivo, factores determinantes para su producción como: “Establecimiento y manejo de las coberturas”, así como “Aislamiento y polinización de inflorescencias”. Para esta fase también se incluyen las actividades que corresponden a las labores culturales, como limpieza de platos, interlíneas, poda y mantenimiento de la infraestructura.

Manejo del cultivo (Verde oscuro): pertenecen a esta fase las guías que abordan el manejo del cultivo desde diferentes áreas –nutricional, aguas y fitosanitario– en las que se ubican las siguientes: Detección y manejo de la Pudrición del cogollo (PC), “Reconocimiento de otras enfermedades”, “Manejo del *Rhynchophorus palmarum*”, “Reconocimiento y manejo de insectos defoliadoras y asociados a la Pestalotiopsis” y “Detección y manejo de la Marchitez letal (ML)”. También se incluyen las guías que representan herramientas de apoyo para la toma de decisiones y/o fortalecimiento del cultivo: “Sistemas de información geográfica para el análisis y seguimiento de enfermedades e insectos plaga” y “Diseño y evaluación del manejo nutricional”.

Cosecha y poscosecha (Ocre): agrupa las guías que ofrecen herramientas para optimizar, medir y estimar la producción de Racimos de fruto fresco (RFF) y/o la calidad del aceite, tales como: “Estimativos de producción”, “Estrategias para optimizar el proceso de cosecha de la palma de aceite”, “Marcación de palmas para la cosecha de palma de aceite” y “Determinación del potencial de aceite en palma mediante el análisis de racimo”.

Procesamiento de racimos de palma de aceite (Naranja): comprende las guías relacionadas con el procesamiento para la extracción del aceite de palma y sus subproductos. De acuerdo con el orden del proceso, se establecieron las siguientes: “Recepción de racimos de palma de aceite”, “Esterilización de racimos”, “Desfrutado, digestión y prensado de frutos de palma de aceite”, “Clarificación de aceite de palma”, “Recuperación de almendra de palma de aceite” y “Generación de vapor y energía en las plantas de beneficio”.

Agradecimientos

El agradecimiento por parte de los autores va dirigido a Fedepalma–Fondo de Fomento Palmero y a Cenipalma por el soporte en la producción de este documento.

De manera especial se agradece a la empresa palmera Palmar del Llano, por contribuir de manera significativa en el desarrollo de esta guía.

Los aportes para encaminar esta guía estuvieron a cargo del Equipo de Economía agrícola de Cenipalma, además de la valiosa colaboración del Dr. Armando Corredor y Ricardo Sánchez.

Finalmente, agradecemos a nuestros familiares y amigos por su apoyo.

Listado de acrónimos

Acrónimo: nombre completo que le corresponde.

Cenipalma: Corporación Centro de Investigación en Palma de Aceite.

Fedepalma: Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite.

FFP: Fondo de Fomento Palmero.

DANE: Departamento Administrativo Nacional de Estadística.

Listado de abreviaturas

Abreviaturas: desglose de la abreviatura.

ha: Hectárea

t: Tonelada

RFF: Racimo de fruto fresco

l: Litro

g: Gramo

kg: Kilogramo

\$: Peso colombiano

Contenido



Toro, F. (2012) Palmas del Cesar,
Colección fotográfica Fedepalma

Presentación	13
Introducción	15
Modelo de aprendizaje	17
Esta guía.....	19
Exploración inicial de conocimientos	21
Unidad de aprendizaje I. Reconocimiento de los procesos involucrados en algunas actividades que requiere el cultivo de palma de aceite.....	25
Estructura de la unidad	27
Explicación de la estructura de aprendizaje.....	27
Preguntas orientadoras	27
Objetivos de esta unidad de aprendizaje	27
Introducción	28
Importancia de identificar los recursos.....	28
Diagramas de operación	28
Ejercicio 1.	
Elaboramos diagramas para una labor de campo.....	32
Referencias bibliográficas.....	35
Unidad de aprendizaje II. Sensibilización a los productores de palma de aceite sobre el lenguaje cálculo de costos de labores del cultivo.....	37
Estructura de la unidad	39
Cómo leer la estructura de aprendizaje	39
Preguntas orientadoras	39
Objetivos de aprendizaje.....	39
Introducción	40
Conceptos básicos de la estimación de costos.....	40
Ejercicio 2.	
Aprendiendo conceptos básicos para la estimación de costos.....	41

Importancia de hacer evaluación de costos en mis labores de campo.....	43
Ejercicio 3.	
¿Cuándo es necesario el costeo de labores?	45
Casos de análisis	46
Justificación.....	48
Referencias bibliográficas.....	48
Unidad de aprendizaje III. Cálculo de los costos involucrados	
en la producción de palma de aceite	49
Estructura de la unidad	51
Cómo leer la estructura de aprendizaje	51
Preguntas orientadoras	51
Objetivos de aprendizaje.....	52
Introducción	52
Identificación de rubros y tipos de costo.....	52
Diferencia entre costos fijos y costos variables.....	55
Ejercicio 4.	
Clasificar los costos entre fijos y variables.....	56
Fertilización semimecánica	56
Elementos para el cálculo de costos de labores	58
Ejercicio 5.	
Adaptación a los conceptos enunciados	60
Operaciones para calcular el costo de recursos	64
Ejercicio 6.	
Reconozco fórmulas para calcular costos de los factores de producción.....	69
Ejercicio 7.	
Realizo algunos cálculos de costos de producción	70
Caso de análisis	71
Construcción de un indicador para la estimación de costos	73
Formulación de un indicador	74
Cálculo de indicadores para costos.....	75
Indicadores piloto.....	76
Ejercicio 8.	
Formular y calcular un indicador.....	84
Información de plantación y labores (A fotocopiar)	84

Ejercicio 9.	
Calculemos indicadores para comparar costos en una misma labor	86
Estudio de caso: Indicadores de costos para labores de cosecha en sus modalidades de pago (jornal y destajo)	86
Ejercicio 10.	
Cálculo de indicadores para comparar costos de tecnologías diferentes de una misma labor	88
Estudio de caso: Costos asociados a labores de plateo manual y químico, indicadores y manejo económico	89
Referencias bibliográficas.....	90
Unidad de aprendizaje IV. Integración de los conceptos y herramientas para construir y manejar una tabla de costos de labores del cultivo de la palma de aceite	91
Estructura de la unidad	93
Cómo leer la Estructura de Aprendizaje.....	93
Orientaciones para el facilitador	93
Objetivos de aprendizaje.....	93
Introducción	94
Formatos para la estimación de costos	94
Fertilización, cosecha, poda, riego, plateo (químico o manual), limpieza, control de enfermedades, control de plagas.....	98
Ejercicio 11.	
Practiquemos el manejo de formatos para una misma labor	102
Estudio de caso: Costos de la realización de censo y mantenimiento de trampas para control de plagas.....	102
Ejercicio 12.	
Practiquemos el manejo de formatos para diferentes labores	104
Caso de estudio: Identificación de costos en labores de limpieza del lote y plateo para una plantación	105
Evaluación Final. Cálculo del costo anual de manejo de una plantación de palma de aceite.....	107
Referencias bibliográficas.....	117
Anexos	119
Anexo 1.....	121
Anexo 2.....	125

Anexo 3.....	129
Anexo 4.....	149
Anexo 5.....	145

Presentación

La implementación de las guías metodológicas como herramientas de apoyo a la transferencia y la extensión han contribuido satisfactoriamente a la adopción de las diferentes tecnologías desarrolladas por Cenipalma. Por tal razón se continuó con la elaboración y publicación de nuevas guías para cubrir cada una de las fases y/o componentes de la cadena productiva, así como atender la demanda de soluciones tecnológicas en las fases de establecimiento y desarrollo del cultivo, manejo nutricional y fitosanitario, producción y extracción de aceite.

Continuar con el trabajo colaborativo entre la Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite (Fedepalma) y la Corporación Centro de Investigación en Palma de Aceite (Cenipalma) representa la firme convicción y certeza del gran aporte de este esfuerzo conjunto para el mejoramiento de la producción de los aceites y derivados que surgen de este importante cultivo en el país.

Con base en las lecciones aprendidas, un segundo grupo de investigadores de Cenipalma ha adoptado y mejorado un modelo para compartir experiencias y conocimientos sobre temas claves que cubren los procesos productivos de plantación, planta de beneficio y demás temas de interés en poscosecha y comercialización. Estos materiales constituyen el corazón de un currículo básico sobre el manejo del cultivo que son de gran utilidad en el proceso de actualización de los palmicultores y técnicos que laboran en las empresas palmeras, así como en la formación de facilitadores, técnicos y profesionales en los niveles medio y superior.

Las guías, dirigidas a facilitadores en diferentes ámbitos de la transferencia tecnológica y de la formación, han sido diseñadas siguiendo una metodología centrada en el desarrollo de las competencias que requieren los propietarios de las plantaciones, técnicos y trabajadores de campo y plantas de beneficio, para responder en forma oportuna a los retos que plantea la agroindustria de la palma de aceite.

La estructura didáctica de las guías orienta a los facilitadores hacia el desarrollo de una capacitación centrada en el adelanto de las capacidades requeridas para el manejo de cada una de las tecnologías. La inclusión de elementos didácticos, como las estructuras de aprendizaje, las preguntas orientadoras y una variedad de ejercicios y prácticas de campo diseñadas en detalle, además de una serie de anexos didácticos y técnicos, permiten que el usuario de las guías tenga una plataforma metodológica bastante elaborada, que no excluye las innovaciones creativas por parte de quienes dirijan la transferencia o la capacitación.

Cenipalma presenta, con particular orgullo, a la comunidad palmera esta segunda serie de materiales didácticos y a todos aquellos técnicos, profesionales y docentes interesados en actualizar conocimientos para la formación de los futuros responsables del escalamiento de este cultivo tan promisorio en la economía nacional.

Quiero expresar un sincero agradecimiento al ingeniero Jorge Alonso Beltrán Giraldo, quien tomó sobre sus hombros la responsabilidad de coordinar la producción de las guías, desde la definición de los temas más relevantes sobre los cuales trabajar, hasta la publicación, pasando por su revisión y validación en campo. Igualmente, un inmenso agradecimiento al Dr. Vicente Zapata Sánchez, quien nuevamente participó y aportó su amplia experiencia mediante el acompañamiento personalizado a cada uno de los investigadores para que realizaran las guías con un enfoque didáctico dirigido a la apropiación del conocimiento. Finalmente, mi gratitud a los investigadores que invirtieron incontables horas de reflexión y elaboración creativa para la conformación final de productos que contribuyen a la construcción del capital intelectual del gremio y nos llenan de orgullo institucional.

JOSÉ IGNACIO SANZ SCOVINO, *Ph.D.*

Director Ejecutivo

Cenipalma

Bogotá, D.C., noviembre de 2011

Introducción

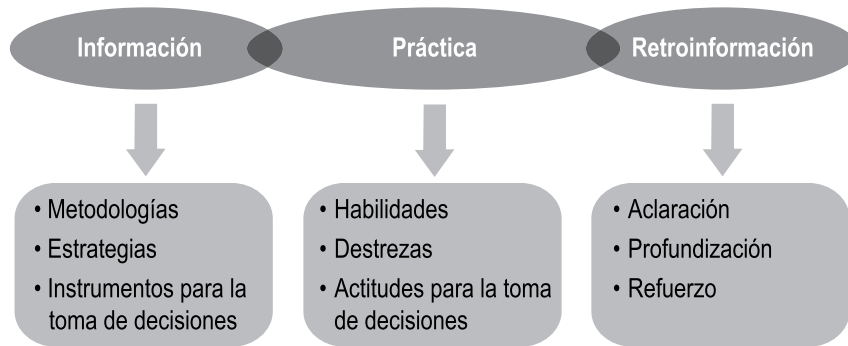
En el sector agroindustrial de la palma de aceite, la planeación de labores en el cultivo es fundamental para obtener resultados satisfactorios en términos de calidad y productividad. Durante la toma de decisiones deben ser tenidos en cuenta tanto factores técnicos para asegurar la calidad de la labor, como factores económicos para racionalizar los recursos de la empresa. La Guía Metodológica de Estimación de costos de labores en el cultivo de la palma de aceite pretende ofrecer herramientas provenientes del análisis económico, específicamente del análisis de costos, que apoyen la toma de decisiones en las empresas palmeras.

Entre los profesionales a los que va dirigida la presente guía, se encuentran los jefes o administradores encargados del presupuesto y la planeación en las diferentes secciones de una empresa, como lo son las secciones de agronomía, producción, sanidad y mercadeo, que dirigen labores en campo a partir de la evaluación y elección entre diferentes alternativas. A su vez, estos deben convertirse en facilitadores de aprendizaje para el personal de las respectivas secciones e interesados que quieran llevar a cabo análisis de costos o aplicar una nueva tecnología en la plantación.

Esta guía está estructurada en unidades de aprendizaje que incluyen tanto el fortalecimiento de competencias básicas en los facilitadores, como el desarrollo de competencias para realizar el costeo. La primera unidad de aprendizaje presenta la identificación de recursos necesarios para el desarrollo de labores en campo y la sistematización de los mismos en diagramas de operación. La segunda unidad busca determinar los conceptos empleados y los objetivos que se persiguen con la estimación de costos del cultivo de palma. Esta unidad es el insumo para la tercera sección de aprendizaje, en donde se describen y calculan los costos de los factores de producción pertenecientes a la estructura de costos; este aparte involucra el diseño y cálculo de indicadores para comparar alternativas en el manejo de labores en campo. En la cuarta unidad se aborda el uso de formatos para la recolección y organización de la información que pueden ser de utilidad en la toma de decisiones.

Dentro de las competencias que se esperan fortalecer, se busca que el usuario de la guía comprenda las generalidades de la estimación de costos, establezca los componentes que deben considerarse, construya una estructura de costos relacionada y efectúe su respectivo análisis. Siguiendo este camino, se pretende que sea capaz de elegir, entre un conjunto de alternativas, aquellas que sean económicamente aceptables a los intereses de su sección y empresa. Por lo tanto, el propósito final de esta guía es que quienes no son expertos o profesionales de las Ciencias Económicas, llevar a cabo la estimación de costos y tomar la decisión más adecuada a implementar en campo.

Modelo de aprendizaje



La serie de guías para la formación de facilitadores sobre Tecnologías para la Agroindustria de la Palma de Aceite está basada en un modelo didáctico fundamentado en el aprendizaje a través de la práctica. Este modelo propone a los usuarios inmediatos de estas guías –capacitadores y multiplicadores– un esquema de capacitación en el que los insumos de información resultantes de la investigación en campo sirven de materia prima para el desarrollo de habilidades, destrezas y actitudes requeridas por los usuarios finales para la toma de decisiones acertadas y relacionadas con la agroindustria de la palma de aceite.

Al producir estas guías, Cenipalma está interesado en ayudar a sus usuarios a poner en práctica un enfoque que no solo se ocupe de “comunicar bien”, sino también de crear las condiciones y usar las herramientas necesarias para que los beneficiarios de la capacitación o de las actividades de asistencia técnica tengan la oportunidad de ejercitarse en la construcción del conocimiento a partir de sus propias experiencias y saberes.

Están dirigidas a todos aquellos que tienen responsabilidades como capacitadores, maestros, tutores y facilitadores interesados en el aprendizaje de retroinformación de sus alumnos, mediante la elaboración

y utilización de materiales que tengan el enfoque de gestión de conocimientos.

Los usuarios observarán que sus componentes metodológicos se diferencian de otros materiales de divulgación de tecnologías. Cada una de las secciones en que se dividen las guías contienen elementos de diseño que le permiten al capacitador ejercer su labor de facilitador del aprendizaje.

Además, están orientadas por un conjunto de objetivos que les sirven al instructor y al participante para dirigir los esfuerzos de aprendizaje, que se llevan a cabo a través de ejercicios en el campo o en otros escenarios reales, en los que se practican los procesos de análisis y la toma de decisiones, usando para ello recorridos por plantaciones y plantas de beneficio, simulaciones, dramatizaciones y aplicación de diferentes instrumentos de recolección y análisis de información.

Otros componentes incluyen las secciones de información de retorno, en las cuales los participantes en la capacitación, junto con los instructores, tienen la oportunidad de revisar las prácticas realizadas y profundizar en los aspectos que deben ser reforzados. La información de retorno constituye la parte final de

cada una de las secciones de la guía y es el espacio preferencial para que el instructor y los participantes lleven a cabo la síntesis conceptual y metodológica de cada aspecto estudiado.

En resumen, el modelo consta de tres elementos:

1. La información técnica y estratégica, producto de la investigación realizada por Cenipalma y sus colaboradores, que constituye el contenido tecnológico necesario para la toma de decisiones en el manejo de tecnologías para la agroindustria de la palma de aceite.
2. La práctica, que toma la forma de ejercicios en el sitio de entrenamiento y de actividades de campo y que está dirigida al desarrollo de habilidades, destrezas y actitudes para la toma de decisiones.
3. La información de retorno, que es un tipo de evaluación formativa que asegura el aprendizaje y la aplicación adecuada de los principios subyacentes en la teoría que se ofrece.

Las prácticas son el eje central del aprendizaje y simulan la realidad que viven quienes utilizan estos instrumentos presentados en cada guía. Mediante los ejercicios, los participantes en la capacitación experimentan el uso de los instrumentos, las dificultades que a nivel local surgen de su aplicación y las ventajas y oportunidades que representa su introducción en los distintos ambientes de toma de decisiones.

Los ejercicios que se incluyen en las guías fueron extractados de las experiencias encontradas en cada zona palmera por los investigadores de Cenipalma. Sin embargo, los instructores de las regiones podrán extraer de sus propias experiencias de campo excelentes ejemplos y casos con los cuales pueden reconstruir las prácticas y adaptarlas al contexto de su localidad. Cada instructor tiene en sus manos guías que son instrumentos de trabajo flexibles que pueden adaptar a las necesidades de distintas audiencias en diferentes escenarios.

Usos y adaptaciones

Es importante que los usuarios (instructores y multiplicadores) de estas guías conozcan el papel funcional que brinda su estructura didáctica, para que la utilicen en beneficio de los usuarios finales. Son ellos quienes van a tomar las decisiones de introducir los instrumentos presentados en los procesos de la agroindustria de la palma de aceite en cada región palmera.

Por ello, se hace énfasis en el empleo de los flujogramas por parte de los instructores, a quienes les sirven para presentar las distintas secciones; las preguntas orientadoras, que les permiten establecer un diálogo y promover la motivación de la audiencia antes de profundizar en la teoría; los originales para las transparencias, los cuales pueden ajustarse a diferentes necesidades, introduciendo ajustes en su presentación; los anexos citados en el texto, que ayudan a profundizar aspectos tratados brevemente dentro de cada sección; los ejercicios y las prácticas sugeridos, los cuales, como se dijo antes, pueden ser adaptados o reemplazados por prácticas sobre problemas relevantes de la audiencia local; las secciones de información de retorno, en las cuales también es posible incluir datos locales, regionales o nacionales que hagan más relevante la concreción de los temas, y los anexos didácticos (postest, evaluación del instructor, del evento y del material, entre otros), que ayudan a complementar las actividades de capacitación.

Finalmente, se quiere dejar una idea central con respecto al modelo de capacitación que siguen las guías: si lo más importante en el aprendizaje es la práctica, la capacitación debe disponer del tiempo necesario para que quienes acuden a ella tengan la oportunidad de desarrollar las habilidades, destrezas y actitudes que reflejen los objetivos del aprendizaje. Solo así es posible esperar que la capacitación tenga el impacto esperado en quienes toman las decisiones.

Esta guía

Teniendo en cuenta que la evaluación económica es delegada en la mayoría de casos a los expertos en Ciencias Económicas, y que es prioritario que otros puedan hacer uso de sus herramientas, esta guía está escrita de una manera didáctica, pensada para profesionales de otras disciplinas. Por tanto, si bien el objetivo es que los participantes lleven a cabo análisis de costos, se pretende introducirlos en las metodologías de manera paulatina, desde los conceptos básicos hasta procedimientos más complejos.

Antes de dar inicio al contenido de la guía propiamente, se dan orientaciones al facilitador para que indague entre sus participantes hasta qué punto conocen de la evaluación y el análisis de los costos, para lo cual debe realizar una serie de preguntas exploratorias. A esto se llama Exploración inicial de conocimientos, sección en la que además de formular preguntas se ofrecen respuestas y recomendaciones para el análisis de costos. Así mismo, se da a conocer la estructura de la unidad al facilitador para que este la comunique a los participantes en la capacitación de manera que todos tengan claridad acerca del objeto de estudio.

Cada unidad pretende crear o fortalecer una competencia en los participantes, por lo que se dan las indicaciones al facilitador en cuanto al objetivo de la unidad, los recursos necesarios y el tiempo de duración promedio, tanto de los talleres como de las actividades planteadas para campo. Para el desarrollo de los ejercicios planteados se ofrece material base con el cual trabajar durante la unidad.

Adicionalmente, se ofrecen anexos con ejercicios desarrollados para todo tipo de labor, entre los que se encuentran la cosecha manual, el manejo de la PC y el manejo de la ML.

Para tener en cuenta

A continuación se presentan algunas recomendaciones de utilidad para los facilitadores:

- Antes de dar inicio a la capacitación, de un vistazo rápido a las tablas de contenido de esta guía y de las unidades de aprendizaje.
- Para el desarrollo del tema y de los ejercicios en los que se precisan operaciones básicas y el uso de fórmulas, se requiere tener nociones mínimas en matemáticas. Dedique tiempo para entender cada una de las fórmulas que se muestran y entienda la razón de su aplicación en los ejercicios planteados.
- Revise cada uno de diagramas en las unidades y recuerde que ellos están para facilitar el entendimiento y aprendizaje de facilitadores y participantes.
- Lea previamente la sección sobre exploración inicial de conocimientos y expectativas, esto le dará ideas sobre cómo iniciar la capacitación. Recuerde que es una sección *exploratoria* y de *autoevaluación*, y no de evaluación, por lo tanto procure mantener un ambiente informal para que los participantes respondan de manera sincera.
- Antes de iniciar cada unidad, comparta con los participantes los objetivos y la competencia a fortalecer.
- Prepare con antelación las capacitaciones de acuerdo con la unidad a trabajar. Ello implica hacer una lectura rigurosa de los temas desarrollados y la realización de los ejercicios planteados. Si tuviera dudas sobre el tema, tendrá tiempo de resolverlas con bibliografía adicional o de resolver los ejercicios planteados. Esto le evitará divagar en

los temas y parecer inseguro en el intercambio de conocimientos.

- Planee los recursos a utilizar, junto con los espacios y los medios con los que llevará a cabo las actividades. Solicite con tiempo los recursos y la información que usarán usted y los participantes.
- Esté atento a preguntas y haga la socialización de resultados de los ejercicios y las prácticas. Si nota inseguridad en los participantes y esta es generalizada, haga una pausa y resuelva las dudas.

Para hacer la socialización de temas y desarrollar ejercicios y prácticas en un grupo numeroso de participantes, el capacitador debe tener a la mano el equipo oportuno con el que pueda proyectar presentaciones en Power Point, un tablero acrílico y marcadores borrables, o material menos sofisticado como papelógrafos

y marcadores. Por parte de los participantes, es preciso que cada uno cuente con una calculadora sencilla; no obstante, es deseable que los participantes lleven un computador portátil a la capacitación. Además, se requiere que en el sitio de la capacitación cuenten con información de la empresa concerniente a:

- Precios de compra y cantidades usadas por actividad en cuanto a maquinaria, equipos menores, herramientas e insumos.
- Costos de operación y mantenimiento de la maquinaria y los equipos menores.
- Valor del jornal pagado a los operarios o valor de las actividades a destajo.
- Datos de rendimiento diario o promedio semanal de los operarios en todas las actividades.

Exploración inicial de conocimientos

Conociendo a los asistentes

Como primera medida, el facilitador debe conocer a los asistentes de la capacitación y generar un ambiente de confianza y respeto. Esto puede ser hecho de dos maneras, dependiendo del tipo de asistentes al evento. Si las personas que asisten tienen un rango alto en la jerarquía de la empresa (como es el caso de los gerentes de plantación), las actividades más didácticas deben ser reservadas para otro tipo de personal, en este caso para administradores y directores de sección, supervisores o técnicos que tienen contacto con operarios de campo o personas de menor rango, pues a menudo tienen contacto con ambientes más informales de interacción. Aquí se presentan las dos opciones de acuerdo al grupo asistente.

En el primer caso, los participantes deben presentarse diciendo su nombre, la empresa de donde vienen, su cargo y la razón por la que están en la capacitación. Si, por el contrario, el facilitador percibe que el ambiente de capacitación puede ser manejado de manera informal, puede remitirse a la siguiente actividad. Sea cual fuere el caso, el facilitador debe formar como máximo cuatro grupos de trabajo para toda la capacitación.

Instrucciones para el facilitador en la exploración

Para explorar el conocimiento de los participantes y su experiencia en costeo de labores del cultivo, el facilitador deberá realizar una autoevaluación del grupo apoyándose en una serie de preguntas. La motivación y el

interés que genere entre los participantes dependen de las estrategias que use, pues debe recordar que el fin no es la evaluación de los asistentes, sino introducirlos de manera activa al análisis del tema objeto de esta guía.

A continuación se presentan preguntas claves con las cuales se podría facilitar la exploración de los conocimientos del grupo antes de iniciar la capacitación:

1. ¿Qué factores se tienen en cuenta en la empresa para la que usted trabaja para la asignación de recursos físicos y humanos en las diferentes labores de la plantación?
2. ¿Cómo describiría usted el proceso de costeo de una labor?
3. ¿Cuál es el objetivo que se persigue con el análisis de costos?
4. ¿Conoce algunos métodos de costeo en el sector palmero?
5. ¿Sabe cuál es la ventaja o utilidad de realizar un análisis de costos?
6. ¿Según la idea de costeo que tiene, qué rubros se necesitan para la construcción de una estructura de costos?
7. ¿Conoce indicadores que apoyen el análisis de costos? ¿Podría dar un ejemplo de un indicador para el análisis de costos?
8. ¿Qué instrumentos conoce para organizar la información necesaria en un adecuado análisis de costos?

Retroinformación

Debido a que los participantes pueden no saber las respuestas a las anteriores preguntas, a continuación se sugieren posibles respuestas (pueden ser complementadas por el facilitador que utilice esta guía).

Una vez los participantes hayan respondido las preguntas, se inicia una sesión plenaria intentando construir con ellos las respuestas más apropiadas. La participación de todos y una primera discusión permitirán al facilitador explorar el punto de partida de los participantes, y hacerlo en un ambiente en el que domina la exploración y discusión en lugar de la actitud evaluativa (duración aproximada: 1 hora).

Para conducir la sesión plenaria el facilitador lee la pregunta, los participantes comparten su respuesta y entre todos se construye la respuesta correcta siguiendo las que en esta sección se plantean.

1. ¿Qué factores se tienen en cuenta en la empresa para la que usted trabaja para la asignación de recursos físicos y humanos en las diferentes labores de la plantación?

Entre los factores a tener en cuenta en la asignación de recursos físicos y humanos se contemplan:

- Disponibilidad y valor de las herramientas, maquinaria o equipos menores e insumos, y demás elementos prioritarios para labores.
- Necesidades de la plantación y resultados esperados de labores por hectárea.
- Oferta de mano de obra en la zona.
- Costos de la mano de obra (incluyendo prestaciones sociales).
- Rendimientos promedio de la mano de obra y tipo de conformación de equipos para realizar la labor.
- Periodo de tiempo proyectado a implementar la actividad o a desembolsar los recursos.
- Costos proyectados por labor al mes o al año.

2. ¿Cómo describiría usted el proceso de costeo de una labor?

El costeo de labores es el proceso de identificación y evaluación de costos implicados en una actividad, mediante el cual se conoce el estado de una actividad, se prevén los recursos a emplear y se definen y ajustan presupuestos para una labor.

3. ¿Cuál es el objetivo que se persigue con el análisis de costos?

El análisis de costos se hace con el fin de cuantificar y estimar los costos económicos de los factores empleados por un productor para realizar una labor en su plantación. Así también, busca establecer una relación entre los costos y los rendimientos de la actividad y con ello determinar la viabilidad económica de un paquete tecnológico.

4. ¿Conoce algunos métodos de costeo en el sector palmero?

Entre algunos de los métodos se destaca el empleado por la consultora Lia Guterman, quien a través del uso de encuestas y cuestionarios recoge información sobre los costos de las actividades y subactividades en plantaciones del sector palmero. Con estos formatos actualiza y calcula los costos totales de producción año a año (Guterman, 2009). A su vez, estos instrumentos están basados en los usados por los estudios comparativos de *Lans and Mill Corporation* (LMC, por sus siglas en inglés), entidad encargada de recolectar y procesar datos en general del sector mundial de oleaginosas y grasas.

5. ¿Sabe cuál es la ventaja o utilidad de realizar un análisis de costos?

Entre las ventajas se destacan:

- Estimación de recursos con anterioridad a ser desembolsados en la implementación de una labor, evitando situaciones no previstas.
- Contabilidad de rubros adicionales en los que deba incurrir una empresa para generar una nueva tecnología o implementar un nuevo paquete de manejo.
- Evaluación y elección de la alternativa económica más acorde a los intereses de la empresa para implementar una nueva labor o manejo.

6. ¿Según la idea de costeo que tiene, qué rubros se necesitan para la construcción de una estructura de costos?

En una estructura de costos es posible encontrar algunos de los siguientes rubros (clasificados entre costos fijos y variables): costo de tierra-infraestructura; costo de maquinaria, vehículos y equipos; costo de animales de trabajo; costo de equipos menores; costo de herramientas; costo de insumos agrícolas; costo de mano de obra directa e indirecta; costo de mantenimiento, operación y servicios de bienes de capital con reposición o sin reposición (infraestructura, equipos, vehículos y animales) o de obra y costos de mantenimiento.

7. ¿Conoce indicadores que apoyen el análisis de costos? ¿Podría dar un ejemplo de un indicador para el análisis de costos?

Uno de los indicadores más importantes que dan luces sobre el comportamiento del sector es la productividad promedio de una plantación, medida en toneladas de racimos de fruto fresco cosechado por hectárea (toneladas de fruto/hectárea). Entre las actividades de mantenimiento se tiene que la fertilización puede evaluarse como el costo promedio de fertilización por hectárea al año (pesos fertilización/hectárea/año), y en las actividades de sanidad se tiene la comparación del costo sanitario por palma tratada al año (pesos tratamiento/palma/año) frente al número de palmas sanas luego del tratamiento (número de palmas sanas/año).

8. ¿Qué instrumentos conoce para organizar la información necesaria en un adecuado análisis de costos?

Las tablas son instrumentos útiles y sencillos en donde es posible organizar y procesar los datos. Allí se enlista la información de los factores usados durante una labor y se calculan sus costos si se tienen los datos precisos de cantidades, frecuencias, precios de compra, vida útil, depreciación, valor de salvamento y rendimientos de la actividad. Organizados en columnas y con operaciones básicas de suma, resta, multi-

plicación y división, se obtiene el valor sobre el costo de los factores y de la labor. Una herramienta básica y fácil de aprender es el software Microsoft Office Excel, pues ella contiene columnas y es posible predeterminar operaciones.

Exploración de expectativas

El facilitador debe asegurarse de que el contenido de esta guía no va en contravía de los intereses de los participantes y de que es posible suplir sus expectativas con la presente capacitación. Por lo anterior se debe realizar una actividad grupal para explorar las expectativas de los asistentes y resolver las dudas que tuvieren ante el evento de capacitación. Aquí se sugiere una dinámica que el facilitador puede modificar según su experiencia.

Inicialmente el facilitador plantea dos preguntas que deberán ser respondidas por los participantes en una hoja de papelógrafo diferente:

1. ¿Qué conocimientos, destrezas, habilidades o capacidades desea adquirir como resultado de esta capacitación?
2. ¿Por qué cree que esta capacitación le será útil en su trabajo?

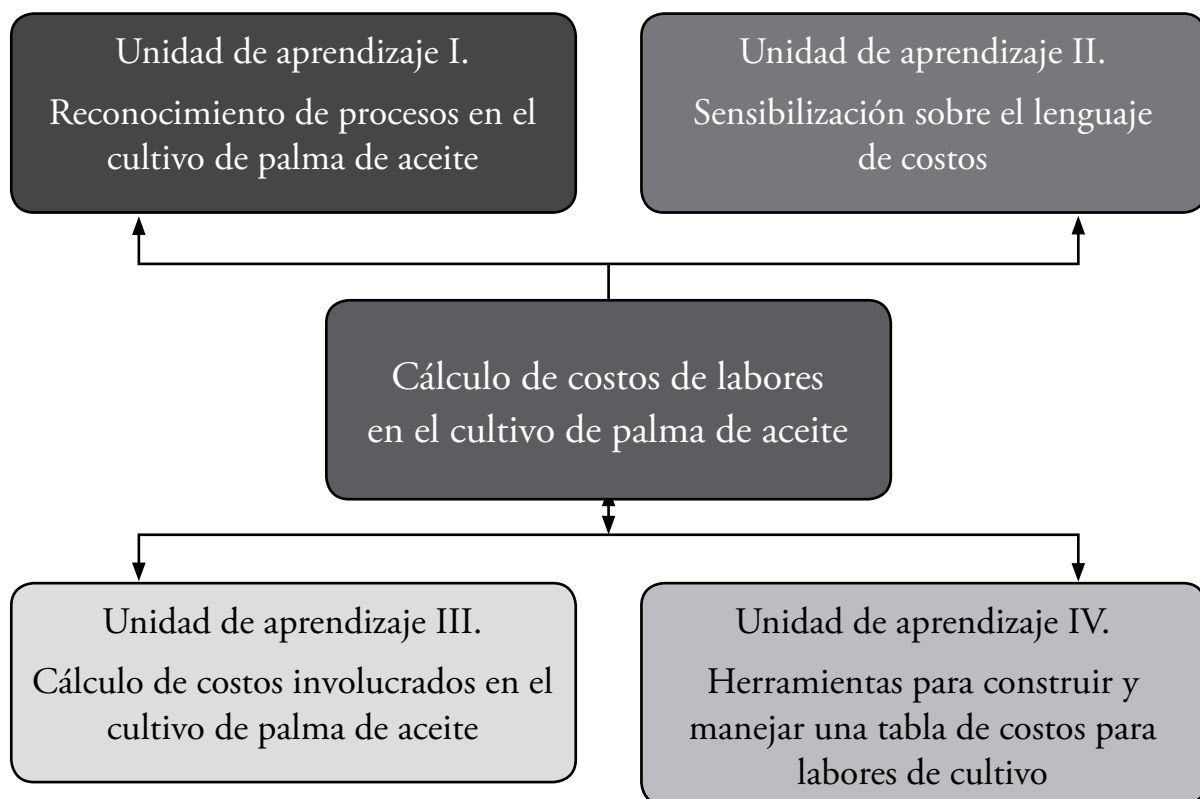
Objetivos de aprendizaje

En esta parte, el facilitador tiene la oportunidad de compartir los objetivos de aprendizaje de la capacitación con las expectativas que ellos formularon sobre la misma. Al finalizar el estudio de esta guía se espera que los participantes estén en condiciones de:

1. Identificar los factores esenciales en una labor con apoyo de diagramas de operación.
2. Comprender la importancia de estimar los costos y labores de una plantación de palma.
3. Describir los componentes básicos que deben hacer parte de la estimación de costos.
4. Estimar el costo de producción de labores de cultivo para un periodo de tiempo.

-
5. Evaluar y comparar alternativas de una labor a partir del análisis de los diferentes indicadores.
 6. Procesar y organizar la información a través de herramientas básicas de cálculo de costos.

Estructura de aprendizaje



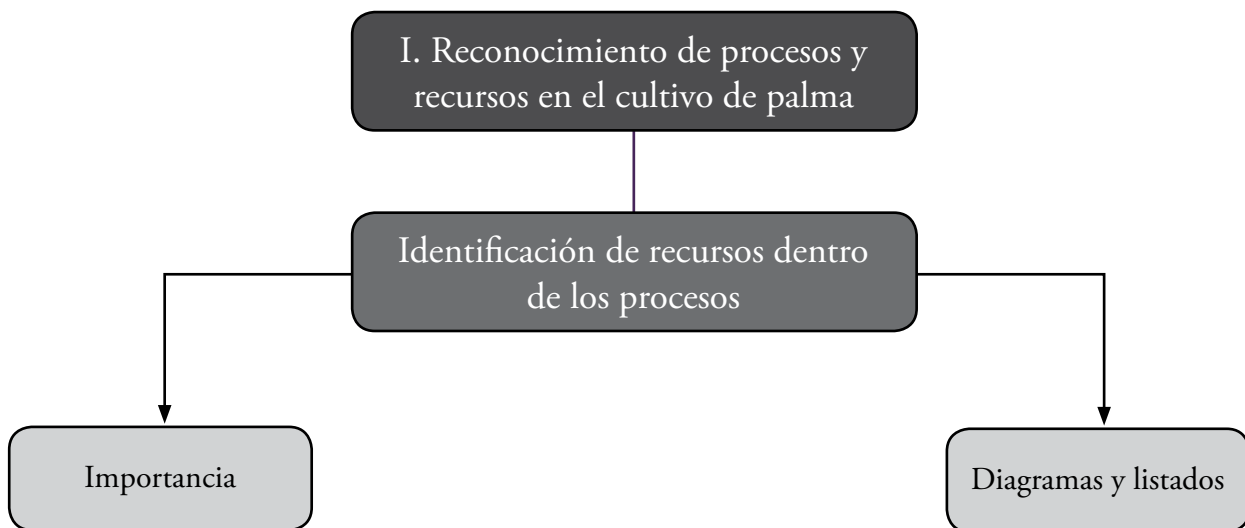


Unidad de aprendizaje I. Reconocimiento de los procesos involucrados en algunas actividades que requiere el cultivo de palma de aceite

Estructura de la unidad	27
Explicación de la estructura de aprendizaje	27
Preguntas orientadoras	27
Objetivos de esta unidad de aprendizaje	27
Introducción	28
Importancia de identificar los recursos	28
Diagramas de operación	28
Ejercicio 1.	
Elaboramos diagramas para una labor de campo.....	32
Referencias bibliográficas	35



Estructura de la unidad



Estructura de aprendizaje I.

Explicación de la estructura de aprendizaje

Esta sección pretende que el participante aprenda a distinguir en campo las diferentes actividades que componen la labor y a elaborar diagramas de operación útiles que le den una idea de la secuencia en que se realiza la labor, sin ser un experto en la misma. En unidades posteriores será posible hacer un listado de costos que se tendrán en cuenta dentro de formatos de registro.

Con anterioridad se hace una breve revisión de la literatura donde se argumenta la importancia de identificar los recursos en cualquier actividad productiva.

Preguntas orientadoras

Se le sugiere al facilitador dirigir el desarrollo de esta sección de la guía formulando preguntas a todos los

participantes en un conversatorio. Para ello, los asistentes podrían trabajar en grupos y responder las siguientes preguntas:

1. ¿Por qué cree usted que es necesario observar en campo la labor a costear?
2. ¿Podría decir, en sus propias palabras, qué es un Diagrama de Operaciones?
3. ¿En caso de haber visto alguno, cómo describiría un Diagrama de Operaciones?
4. ¿Podría mencionar cuales son los rubros que deben detectarse en campo, útiles en la estructura de costos?

Objetivos de esta unidad de aprendizaje

Al finalizar esta capacitación los participantes estarán en capacidad de:

1. Apreciar en campo las etapas relevantes en una labor.
2. Diseñar diagramas concisos con los principales elementos de una determinada labor.
3. Determinar los motivos esenciales para establecer los costos implicados en una labor.

Introducción

La identificación de procesos es favorable en cualquier actividad económica: esta práctica permite establecer qué recursos son necesarios para la producción. Las valoraciones para el cultivo de palma se pueden realizar fuera de la plantación, sin embargo, es preferible especificar todos los procedimientos en campo para no perder detalle.

Una vez se reconocen los procesos del cultivo, la elaboración de un diagrama es fácil y útil para que, en caso de surgir dudas, estas sean resueltas por un técnico sin necesidad de volver a plantación constantemente.

Importancia de identificar los recursos

Las operaciones en las actividades productivas se definen como el “*cambio intencional de una parte a su forma, tamaño y características deseadas*” (Niebel, 2005). Bajo esta definición es posible deducir que las operaciones son el principio que respalda las funciones de producción de una empresa.

Al mismo tiempo, estas actividades no pueden realizarse sin insumos apropiados; estos recursos son de carácter limitado y por esto generan costos, pues si los recursos no fueran finitos entonces no existirían los costos de producción (Alchian, 1974).

Los costos son determinantes en el proceso de planeación y ejecución de un proyecto productivo y –en este caso el cultivo de palma de aceite–. Como lo menciona Nahmias (1999), la viabilidad de dicho proyecto se apoya en la identificación y medición de los costos y en reducirlos hasta donde sea posible.

En conclusión, es importante reconocer los recursos que requiere una actividad económica, en este caso

la agrícola, para saber qué costos genera el desempeño efectivo y sostenible del cultivo. Para efectos de planeación del cultivo, conocer los costos posibilita analizar a futuro la rentabilidad de la actividad palmera.

Diagramas de operación

Las actividades requeridas para llevar a cabo una labor pueden ser sintetizadas en un diagrama de operación que utilice una simbología definida. Estos esquemas contienen las operaciones necesarias para la correcta ejecución de una labor, además pueden registrar eventos que no se contemplan en los costos de producción, tales como demoras y almacenamientos (Niebel, 2004). Además, la diagramación colabora con la toma de decisiones que va desde minimizar los montos de inversión hasta simplificar la estructura organizacional (Nahmias, 1999).

Es posible emplear desde un diagrama de flujo sencillo (Tabla 1) basado en anotaciones de un observador, hasta cuadros más elaborados como lo es la simbología de la Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos (ASME, por sus siglas en inglés; García, 2005) para el análisis de macro-movimientos.

Tabla 1. Esquema simple para diagramación de operaciones

Nombre de la labor		
Actividad 1	Actividad 2	Actividad 3
Descripción de la actividad	Descripción de la actividad	Descripción de la actividad
Nº de operarios	Nº de operarios	Nº de operarios
Herramientas	Herramientas	Herramientas
Equipos y maquinaria	Equipos y maquinaria	Equipos y maquinaria

El diagrama bajo la simbología ASME (Tabla 3) es útil para evidenciar actividades que están sobrando o que podrían ser susceptibles de modificación. Igual que en el anterior, este diagrama pretende mostrar la cronología de las actividades con el uso de flechas,

pero, a diferencia del anterior, le da una clasificación a las subactividades en las que se divide la labor según:

- Operación
- Transporte
- Inspección
- Demora
- Almacenamiento

Es importante que luego de hacer cualquiera de los dos diagramas, se enumeren los factores usados durante la labor: maquinaria, insumos, herramientas o semovientes. Además deben tenerse en cuenta las características especiales de los mismos (ejemplo, tamaño, peso, dimensiones) pues de no anotarse es posible confundirlos con otro tipo de factores.

A continuación se presenta un ejemplo del uso de ambos tipos de diagramas.

Ejemplo 1. Descripción de una cirugía para el manejo de la Pudrición del cogollo (PC)

El presente ejemplo consiste en la descripción de actividades realizadas en el manejo de la PC en una plantación de palma de aceite. Estas operaciones serán diagramadas por un esquema simple que identifica los recursos necesarios para su desarrollo; posteriormente, se realiza un esquema de la misma operación basado en la metodología ASME.

Esta actividad requiere dos operarios: un cirujano (operario encargado del corte de tejido enfermo) y un aplicador (aplica los insumos requeridos). Antes de desplazarse a los lotes, ambos operarios alistan todas las herramientas, los equipos y los animales de trabajo. Al llegar a una palma con la PC, el cirujano se coloca el equipo de protección, desinfecta la herramienta (barretón o palín) con hipoclorito de sodio, sube a la palma y prepara el área a desinfectar. En seguida, realiza el corte retirando la totalidad del tejido enfermo y desinfecta la herida (Figura 1). El área expuesta se debe cauterizar exponiéndola brevemente a una llama y, para prote-

gerla, debe aplicarse una pasta fitosanitaria compuesta por: Carbaryl (insecticida), Mancozeb (fungicida) y Kazugamicina (fungicida-bactericida), como se aprecia en la Figura 2. La parte intervenida es protegida del efecto de los rayos solares y de la acumulación de agua con un plástico de color blanco lechoso.



Figura 1. Operario realizando corte de tejido enfermo



Figura 2. Operario fumigando los desechos dejados luego del corte

Por otro lado, y mientras el cirujano realiza su labor, el aplicador pica y deja a un lado del plato el teji-

Diagrama de operaciones	Descripción de actividad	Operario (s)	Observaciones
<pre> graph TD 1((1)) --> 2[2] 2 --> 3((3)) 3 --> 4{4} 4 -- SI --> 5((5)) 4 -- NO --> 3 5 --> 6((6)) 6 --> 7{7} 7 -- SI --> 5 7 -- NO --> 8((8)) 8 --> 9((9)) 9 --> 10((10)) 10 --> 11((11)) 11 --> 12{12} 12 -- SI --> 13[13] 12 -- NO --> 3 </pre>	Alistamiento del semoviente, las herramientas, los equipos y las mezclas de insumos fitosanitarios.	Cirujano y aplicador	Preparación de mula y revisión de zorrillo (despinchado). Preparación de insumos necesarios para pasta fitosanitaria y tanqueo de bomba de espalda con mezcla de insumo y agua. Revisión de la carga del lanzallamas y el cilindro de gas. Afilado de palín y machete.
	Desplazamiento al lote.	Cirujano y aplicador	
	Inspección y detección de palmas.	Cirujano	Detección de palmas enfermas de PC de acuerdo a los criterios de juicio.
	¿Encuentra una palma enferma con PC?	Cirujano	
	Si: Pasar a la actividad 5. No: Vuelve a la actividad 3.		
	Desinfección del palín con hipoclorito de sodio y corte del tejido enfermo en la palma afectada.	Cirujano	
	Revisión del estado del nuevo tejido en la palma.	Cirujano	
	¿Aún encuentra rezagos de PC en la palma enferma?	Cirujano	
	Si: Pasar a la actividad 8. No: Vuelve a la actividad 5.		
	Cauterización de la herida con un lanzallamas y aplicación de la pasta fitosanitaria (insecticida A, fungicida B y fungicida – bactericida C).	Cirujano	Uso de un lanzallamas.
	Fraccionamiento del tejido enfermo y de las hojas dejadas luego de la cirugía.	Aplicador	
	Colocación de un plástico blanco sobre la herida (lugar de donde se eliminó el tejido enfermo de la palma).	Cirujano	
	Cauterización de los residuos y aplicación de otra mezcla de insecticida D y fungicida E sobre la palma operada y sobre el anillo de palmas que la rodean.	Aplicador	Uso de un cilindro de gas. Uso de bomba de espalda para aplicación de insumos químicos.
¿Fin de la jornada?	Cirujano y aplicador		
Si: Pasar a la actividad 13. No: Vuelve a la actividad 3.			
Desplazamiento a la mulería (lugar donde se dejan los semovientes y las herramientas).	Cirujano y aplicador		

Si el lector desea ampliar la información sobre este tema puede remitirse a *Métodos para el desarrollo de estudios de tiempos y movimientos para labores de cultivo en palma de aceite*, donde se profundiza sobre el estudio de procesos.

Ejercicio 1. Elaboramos diagramas para una labor de campo

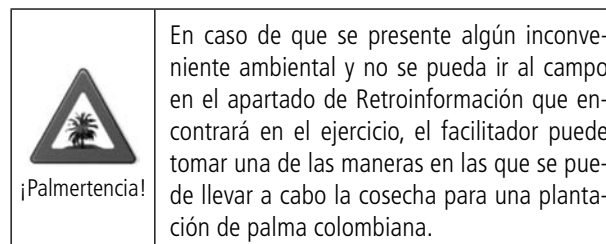
Objetivo de aprendizaje

En esta práctica se busca que los asistentes implementen el diagrama simple mostrado en la sección e identifiquen los factores a tener en cuenta en la futura estimación de costos.

Orientaciones para el facilitador

1. Con anticipación, contáctese con técnicos de una plantación seleccionada en la zona que le permitan la entrada a las instalaciones de la misma junto con los participantes. Diríjase a la plantación elegida para observar y documentarse sobre los pasos que constituyen la actividad.
2. La cosecha es una actividad común a todas las plantaciones y puede ser un ejemplo claro para los participantes. Conozca el método y la programación para la actividad de cosecha ejecutada en la plantación (u otra actividad de campo susceptible de ser evaluada y que esté programada para el día y hora de la visita). Solicite información sobre la ubicación y hora de la cuadrilla de cosecha a seguir.
3. Saque copias de las Tablas 4 y 5, entregue una al azar a cada participante.
4. Organice a los participantes en grupos de cuatro personas.
5. Revise las instrucciones para realizar el ejercicio.

6. Lleve a cabo la retroinformación del ejercicio diligenciando las tablas y siguiendo las instrucciones. Tiempo de retroinformación: 35 – 40 minutos.



Instrucciones para los participantes

1. Forme grupos de cuatro personas.
2. Con sus elementos desplácese al lote en el que se esté llevando a cabo la labor de cosecha.
3. Observar en parejas el método de cosecha empleado. En la Tabla 4 consigne las actividades realizadas desde que los operarios entran hasta que salen del lote.
4. Consigne los factores observados en la Tabla 5. Recuerde tener en cuenta a los técnicos de la plantación encargados de la labor de cosecha.
5. Compare los resultados en su grupo, entre quienes les correspondió un diagrama diferente. Observe diferencias, similitudes y dificultades al realizar uno u otro diagrama.

Recursos necesarios

1. Tablas 4 y 5 impresos en hojas.
2. Tablas 4 y 5 impresos en un papelógrafo.
3. Tablas de apuntes.
4. Papelógrafo y marcadores.
5. Tablero acrílico y marcadores borrables para la retroinformación en sala.

Tiempo de ejecución: 40 minutos.

Instrumentos de trabajo

Tabla 4. Esquema básico de labores

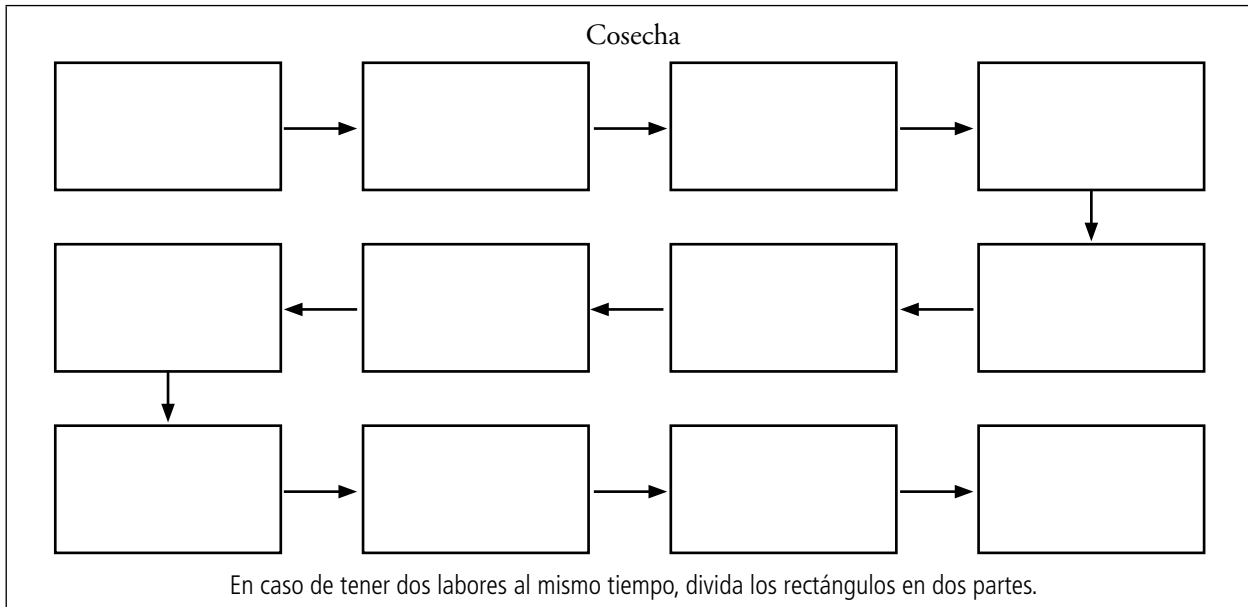


Tabla 5. Lista de factores observados en el ejercicio

Personal	Características	Cantidad
Herramientas	--	--
Maquinaria	--	--

Fuente: Elaboración propia.

Retroinformación (Tablas 6 y 7)

Para favorecer la retroalimentación, el facilitador debe imprimir en un papelógrafo las Tablas 4 y 5 para ser observadas por todos. Luego pedir uno a uno a los participantes que en orden vayan completando el esquema del papelógrafo, de acuerdo con lo observado en campo o, de manera alternativa, con la siguiente descripción:

Descripción de un proceso de recolección de fruto en la cosecha de palma de aceite

Una de las labores importantes a referenciar en las plantaciones de palma de aceite es la cosecha, donde existen métodos variados que van desde los netamente manuales, hasta emplear semovientes o maquinaria. En la labor presentada a continuación, se describe la recolección de fruto en campo como parte del proceso de cosecha de una plantación. Las cuadrillas de cosecha están conformadas por: peperos, corteros, encalladores, recolectores y tractorista.

La labor de recolección se realiza de la siguiente manera:

- Antes de comenzar la labor, el tractorista se encarga de la revisión del tractor.
- El tractorista se desplaza junto con los recolectores al lote de cosecha.
- Acompañado por dos recolectores, el tractorista conduce el sistema tractor-zorrillo hidráulico por las calles de cosecha, buscando racimos maduros y fruto suelto.
- Al encontrar racimos y fruto suelto, los recolectores se encargan de su cargue al zorrillo hidráulico hasta copar su capacidad.
- El tractorista y los recolectores se desplazan juntos al punto de acopio.
- En el punto de acopio, el zorrillo hidráulico es descargado en una caja contenedora.
- Al ser llenada la caja contenedora, se lleva a la planta de beneficio según lo ordenado por el supervisor.

Los diagramas correspondientes a dicha actividad son los siguientes:

Tabla 6. Esquema básico de labor de recolección de Racimos de fruto fresco (RFF)

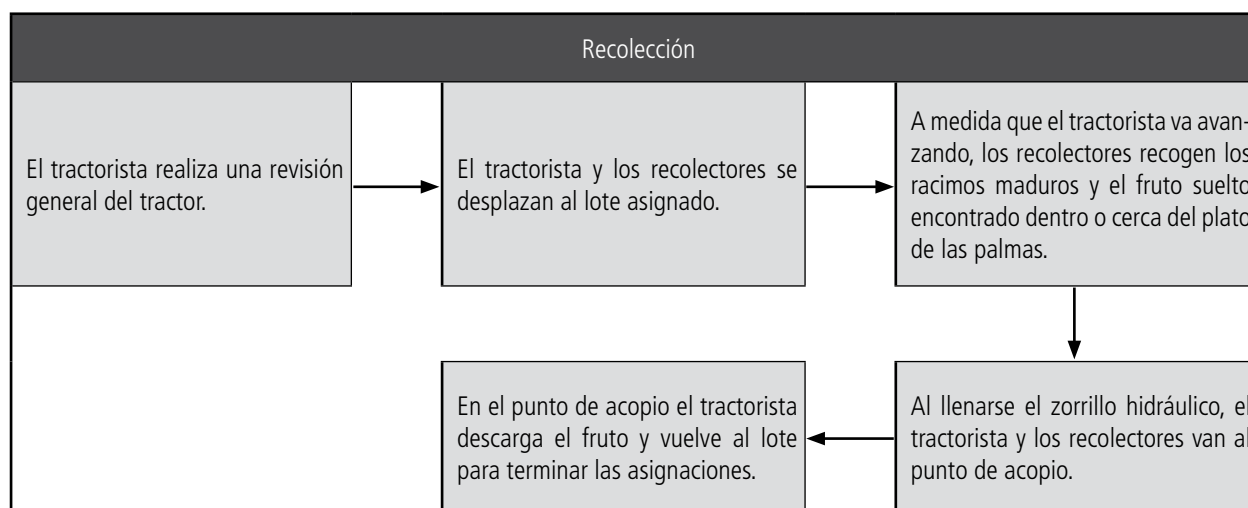


Tabla 7. Lista de factores observados en el ejercicio

Personal	Características	Cantidad
Tractorista	Trabajador	1
Recolectores	Trabajador	2
Herramientas	--	--
Guantes	Carnaza (x pares)	2
Fajas de seguridad	Unidad	2
Casco	Unidad	2
Maquinaria	--	--
Un tractor	Potencia: 25 HP	1
Zorillo hidraulico	Capacidad de alce: 2 t	1

La discusión será guiada por preguntas que el facilitador formule al interior de los grupos. Se recomiendan las siguientes:

1. ¿Qué diferencias encontró entre los diagramas de operación elaborados por los participantes y el elaborado entre todo el grupo?
2. ¿Cuáles de las actividades observadas en la labor son susceptibles de ser eliminadas sin generar modificaciones considerables en el tiempo de ejecución? ¿Por qué?
3. ¿Por cuantos operarios está conformada la cuadrilla o equipo de labor?
4. ¿Considera que las cuadrillas podrían ser modificadas en cuanto al número de participantes que la conforman? Desde su punto de vista, ¿cómo podrían haber sido formadas?
5. ¿Qué animales son usados durante la labor? ¿Considera que estos podrían ser remplazados por un equipo de trabajo?
6. ¿Cuántos supervisores se necesitan para esta labor? ¿Considera que este es el número ideal para inspeccionar las actividades que se llevan a cabo en el lote?

Referencias bibliográficas

- Alchian, A. 1974. Enciclopedia Internacional de las Ciencias sociales. Madrid, Aguilar. V. 3.
- Duarte Guterman y Cía. Ltda. 2004. Informe final: Estudio de la competitividad de la agroindustria de la palma de aceite en Colombia en 2003. Fedepalma. Bogotá. Colombia.
- García, R. (2005). *Estudio del trabajo: Ingeniería de métodos y medición del trabajo*, 2a. ed. México: McGraw-Hill.
- Martínez, G.; Arias, N.; Sarria, G.; Torres, G.; Varón, F.; Noreña, C.; Salcedo, S.; Aya, H.; Ariza, J.; Aldana de la Torre, R.; Martínez, L.; Moya, O.; Burgos, C. 2009. Manejo integrado de la Pudrición del cogollo (PC) de la palma de aceite. Cartilla Técnica. No. 1. Cenipalma. Bogotá. Colombia.
- Nahmias, S. 1999. Production and operation analysis, 3rd Ed. McGraw-Hill. México D.F. México.
- Niebel, B. y Frivalds, A. 2004. Methods Standards, and Work Design. Ed. Alfaomega. Bogotá. Colombia.
- Sánchez, C.; Fontanilla, C.; Mosquera, M. 2010. Métodos para el desarrollo de estudios de tiempos y movimientos para labores de cultivo en palma de aceite. Tecnologías para la agroindustria de la palma de aceite: guía para facilitadores. Cenipalma. Bogotá. Colombia.

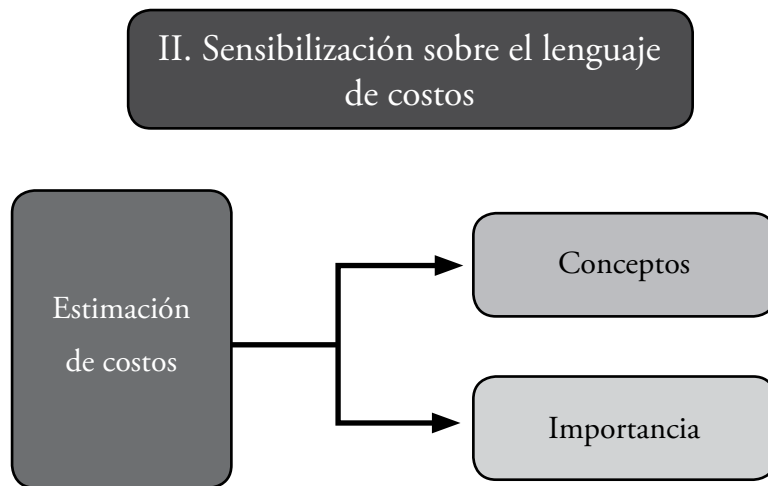


Unidad de aprendizaje II. Sensibilización a los productores de palma de aceite sobre el lenguaje cálculo de costos de labores del cultivo

Estructura de la unidad	39
Cómo leer la estructura de aprendizaje	39
Preguntas orientadoras	39
Objetivos de aprendizaje.....	39
Introducción	40
Conceptos básicos de la estimación de costos.....	40
Ejercicio 2.	
Aprendiendo conceptos básicos para la estimación de costos	41
Importancia de hacer evaluación de costos en mis labores de campo.....	43
Ejercicio 3.	
¿Cuándo es necesario el costeo de labores?	45
Casos de análisis	46
Justificación.....	48
Referencias bibliográficas.....	48



Estructura de la unidad



Estructura de aprendizaje II.

Cómo leer la estructura de aprendizaje

El aprendizaje sobre el lenguaje de costos inicia presentando un breve vocabulario que contiene conceptos que están comprendidos dentro de la estimación de costos. A su vez estos conceptos son recordados mediante actividades y ejemplos que ayudan a su correcto entendimiento.

La segunda parte del capítulo contiene algunas razones que a consideración de los autores son importantes para realizar la estimación de costos, al igual que en la parte conceptual se realizan ejemplos ilustrativos.

Preguntas orientadoras

Para motivar a los participantes, el facilitador puede comenzar esta unidad con preguntas orientadoras. Dependiendo del tamaño del grupo, se recomienda formar grupos de 3 a 6 personas. Los asistentes res-

ponderán en aproximadamente 15 minutos al menos tres de las siguientes preguntas:

1. ¿Qué entiende por estimación de costos?
2. ¿Conoce términos relacionados con la estimación de costos? ¿Cuáles?
3. ¿Cuáles cree que son las razones por las que una empresa o sección debe llevar a cabo el cálculo de costos?
4. ¿Por qué cree que la estimación de costos es importante para el sector palmero?

Objetivos de aprendizaje

Al finalizar esta unidad los participantes tendrán la capacidad de:

1. Explicar qué es una estimación de costos.
2. Definir en el contexto de la palma de aceite los conceptos básicos utilizados en el cálculo de costos.

3. Comprender la importancia de estimar los costos de una plantación de palma y sus labores.
4. Formular argumentos a favor de estimar costos en plantaciones de palma a partir de unos casos de estudio y de experiencias propias.

Introducción

Una vez realizada la identificación de los procesos y de los recursos necesarios para el cultivo de palma, se sugiere continuar con la descripción sobre los términos que serán empleados a lo largo de esta guía. Esta sección pone frente al lector definiciones de tipo económico para ser utilizadas de manera correcta y en capítulos posteriores se le facilite entender los fundamentos de la estimación de costos.

Conceptos básicos de la estimación de costos

En seguida se presenta la definición de palabras y expresiones relacionadas con la estimación de costos. Para facilitar la comprensión de los usuarios, estas definiciones, adaptadas de autores como Noval (2008) y Álvarez (1998), se ejemplifican en el contexto palmero.

- **Costo.** Valor concedido por una persona o empresa con el fin de obtener a cambio bienes o servicios.

Ejemplo: El total de dinero pagado por los fertilizantes requeridos en la plantación en un periodo específico es llamado el Costo de fertilizante para el periodo de referencia.

- **Estimación de costos de labores.** Calcular el valor de los recursos empleados en el sistema productivo. Para el correcto cálculo de costos es necesario conocer las diferentes características del proceso de producción y la estructura de la empresa (Álvarez, 1998).
- **Estructura de costos.** Es la manera de identificar el tipo, la cantidad y el valor de los costos incurridos para ejecutar una labor. Por medio de la estructura se agrupan los costos y se obtienen resultados medibles y comparables.

- **Beneficio.** Ganancia de carácter económico obtenida de un negocio, inversión u otra actividad mercantil. Esta se obtiene después de restar los costos de los ingresos.

- **Inversión.** Recursos destinados a la adquisición de bienes de capital y a la realización de proyectos (presuntamente) lucrativos. El término no se debe concebir solo como el desembolso de dinero, pues también la destinación de propiedades ya existentes a nuevas actividades podrá ser valorada económicamente.

Ejemplo: Dinero destinado para un proyecto agrícola en palma de aceite.

- **Capital.** Aquellos componentes que no incluyen personal en la elaboración de bienes y servicios. Entre ellos se encuentran la tierra, propiedades, materias primas, herramientas y bienes intermedios.

Ejemplo: Animales de trabajo (búfalos) que hacen parte de una empresa familiar.

- **Insumo.** Bien empleado para la fabricación de otros bienes o servicios; junto con el trabajo de los empleados y las máquinas contribuye a la transformación de otros bienes y servicios con mayor valor agregado.

Ejemplo: Herbicidas empleados en el control de malezas de un cultivo agrícola.

- **Mano de obra.** Esfuerzo humano para la producción de bienes y/o servicios; este esfuerzo origina un pago en dinero o en cualquier otra forma de retribución.

Ejemplo: Personal destinado a las labores de cultivo de una plantación de palma.

- **Rubro.** Categoría que permite reunir entidades o conceptos que tiene características en común.
- **Rentabilidad económica.** Es la capacidad de generar valor o beneficios, esta se obtiene como la relación entre los costos e ingresos. En su mayor parte se expresa en porcentajes.

- **Evaluación de costos de labores.** Proceso que tiene como finalidad determinar el grado de eficacia y de eficiencia con que han sido empleados los recursos destinados a alcanzar los objetivos previstos, posibilitando la determinación de las desviaciones y la adopción de medidas correctivas que garanticen el cumplimiento adecuado de las metas presupuestadas (Noval, 2008).

Ejemplo: Con la evaluación de costos de cosecha es posible decidir si pagar la labor por jornales o por rendimiento (“al destajo”); esta decisión se toma con base en la eficiencia económica.

- **Productividad o rendimiento.** Se refiere a la relación entre la producción generada y los recursos que se emplearon para conseguirla. Esta información se expresa en términos de producto por unidad empleada.

Ejemplo: Producto generado: Tonelada de aceite de palma crudo o tonelada de fruto.

Recursos empleados: Hectárea de tierra empleada.

La productividad en cultivos de palma de aceite se mide en la producción de aceite por hectárea (Tonelada APC/ha) o en fruto producido por hectárea (Tonelada RFF/ha).

Ejercicio 2. Aprendiendo conceptos básicos para la estimación de costos

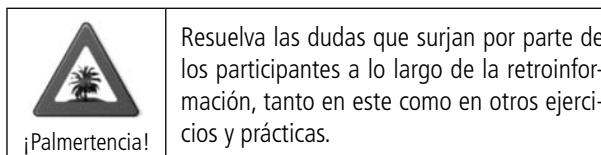
Objetivo de aprendizaje

En este ejercicio se busca que los asistentes identifiquen los términos descritos en la unidad y los relacionen con la definición correspondiente.

Orientaciones para el facilitador

1. Saque copias del ejercicio y entréguelas a los participantes.
2. Revise las instrucciones para realizar el ejercicio, teniendo en cuenta la forma aleatoria para responder.
3. Lleve a cabo la retroinformación del ejercicio.

Tiempo de retroinformación: 35 minutos.



Instrucciones para los participantes

A continuación se presenta un caso de estudio que supone un diálogo entre un técnico del sector palmero y un inversionista; este último manifiesta ciertas dudas con respecto a los aspectos económicos del establecimiento y manejo del cultivo palma.

1. Lea el caso de estudio planteado a continuación.
2. Complete los espacios en blanco que se encuentran en el texto del ejercicio ayudándose del contexto para llenar estos vacíos.
3. Aunque el ejercicio es individual, se permite la colaboración entre miembros el grupo.

Recursos necesarios

1. Caso de análisis e instrucciones previas impresos.
2. Papelógrafo y marcadores.
3. Impresión en un papelógrafo de la Figura 3.
4. Tablero acrílico y marcadores borrables.

Tiempo de ejecución: 20 minutos.

El siguiente caso es acerca de un inversionista que tiene tres alternativas de inversión. Lo relatado en el texto le ayudará a llenar las casillas en blanco, por lo que no se tendrán definiciones exactas como las suministradas anteriormente. Luego de leer el caso, ubique los siguientes términos en la casilla que considere adecuada:

Inversión–Estimación de costos–Costo–Rentabilidad económica–Beneficio–Estructura de costos–Productividad–Evaluación de costos

Caso de estudio

Desde hace mucho tiempo y por tradición, un agricultor en la Zona Norte ha invertido su dinero en el

negocio del banano. Con la llegada de la palma a la zona, el inversionista no sabe si seguir invirtiendo en la producción de este cultivo, cambiarse al negocio de la palma, o sembrar ambos.

Para ello, se asesora de un técnico que, aunque no es un experto en la materia, tiene algunas nociones en economía con las que lo puede orientar. El técnico, en sus propias palabras, intenta explicar cómo el productor puede tomar una decisión acertada, a lo que el productor también hace algunas preguntas y responde otras.

- **Técnico:** Lo que usted tiene que hacer es evaluar cada una de las alternativas que se le han presentado: una opción es sembrar toda su finca con banano; una segunda alternativa es sembrarla con palma; y finalmente, una tercera opción, es dedicar 50% a cada producto.

No obstante, entiendo que usted maneja un presupuesto que no debe sobrepasar y por esto debe poner a consideración los costos que las alternativas generen. Es decir, realizaríamos una 1. _____.

Es importante asegurarse de que su finca cuente con las condiciones físicas para ajustar alguno de esos nuevos proyectos —como suelo y agua—, en pocas palabras, que haya viabilidad técnica.

- **Inversionista:** ¿Pero cuántos son los recursos de que tengo que disponer? ¿Cuántos pesos por hectárea cree usted debo tener para las alternativas de las que estamos hablando?
- **Técnico:** Entiendo que de esta inversión depende en gran parte su futuro financiero, pero no debe comenzar a tomar decisiones apresuradas. Como nos estamos refiriendo a dinero invertido a lo largo del tiempo, o recursos que finalmente se convertirán en el mismo, comenzaremos por 2. _____ de este proyecto. A partir de 2. _____, sabremos cuánto dinero necesita o de qué monto es la 3. _____ inicial.

Por lo pronto debemos contabilizar todos esos recursos, desde tierra, maquinaria y herramientas, hasta mano de obra, y con ayuda de las cantidades necesarias y los precios, valoraremos estos recursos y obtendremos 4. _____ de cada uno. Al contabilizar los 4. _____, cada uno es clasificado entre fijo y variable, es representado en 5. _____.

- **Inversionista:** ¿Obtendré alguna ganancia?
- **Técnico:** Usted se refiere a si es posible algún 6. _____. Para ello debe enfrentar el 4. _____ contra el 6. _____, y así determinar la ganancia que se tiene del cultivo.
- **Inversionista:** ¿Cómo sé que las condiciones climáticas serán las mismas? ¿O que los insumos o elementos necesarios para el cultivo no subirán de precio? ¿O más aún, que el precio del aceite de palma o del banano no bajará?
- **Técnico:** Es imposible saber a ciencia cierta lo que pasará en el mercado. Si conociéramos este resultado no habría necesidad de evaluar económicamente ninguno de los proyectos, y se sabría con seguridad cuál es el negocio que representa 7. _____ positiva, pues sabríamos que sus resultados serían eficientes económicamente hablando.

Sin embargo, es poco probable que lleguemos a conocer los resultados exactos de cualquier proyecto, pero sí podemos idear escenarios potenciales en los que supongamos una situación.

Por ejemplo, ¿qué pasaría si el precio del fruto sube 10% en dos meses, o en un año? Un análisis de sensibilidad nos ayudaría a prepararnos para cualquier caída en los precios del aceite o disminución de 8. _____.

Con ayuda de todas las herramientas que le acabo de mencionar, usted sería capaz de tomar una decisión a conciencia sobre cuál sería la opción más rentable para usted y su finca.

Retroinformación

En la retroinformación el facilitador enriquece a los asistentes y, con la participación de todos, llena los espacios en blanco del caso de estudio, completando el si-

guiente crucigrama, que para efectos del trabajo deberá estar en blanco (Figura 3). De acuerdo con los números asignados por el facilitador, cada uno de los asistentes deberá completar el número del espacio asignado, concordando con el número de casillas del crucigrama.

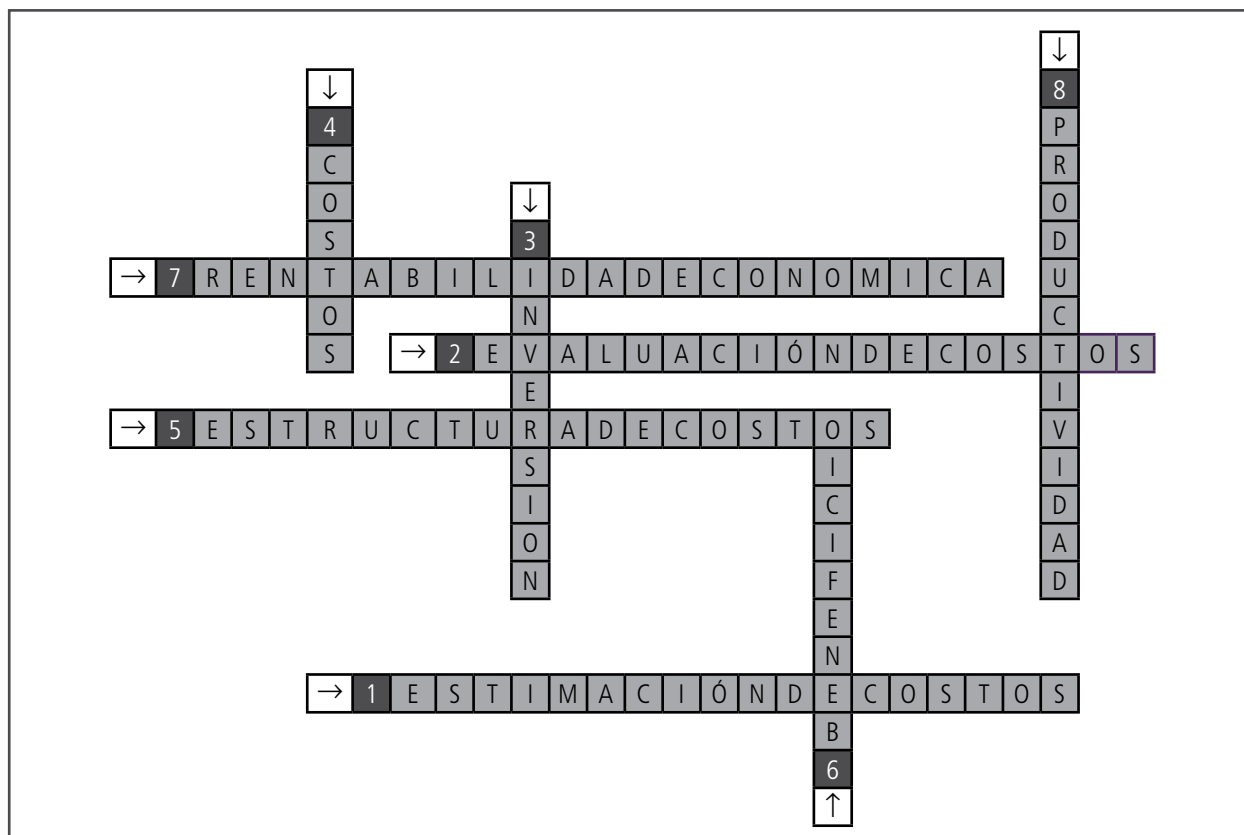


Figura 3. Crucigrama.

Para complementar la retroinformación, se sugieren las siguientes preguntas para que el facilitador las formule a los participantes:

1. ¿Cuál término se le dificultó más y por qué?
2. ¿Cuál de los términos explicados no ha entendido aún?
3. ¿Le pareció que el ejercicio fue claro y el caso de estudio fue adecuado?
4. ¿Cree que se debió aclarar algo más en el caso de estudio que le ayudara a resolver el ejercicio?
5. ¿Ha escuchado otro término económico que hasta el momento no entienda?

Importancia de hacer evaluación de costos en mis labores de campo

La abundancia o escasez de recursos físicos y financieros son aspectos determinantes que un productor debe considerar en la toma de decisiones sobre el manejo de un cultivo (Lopera, 1986), es decir, el costo no debe ser mayor que las ventajas de utilizar los recursos.

Basados en la idea anterior, la estimación de costos contribuye a la toma de decisiones a corto y largo plazo (Álvarez y Sánchez, 1998). Los productores en general, incluyendo a los palmeros, deberían ejecutar sus labores implementando la mejor tecnología en tér-

minos técnicos, sin descuidar los resultados según la evaluación de costos. El uso eficiente de sus recursos les permitirá ahorrarlos o invertirlos en otras labores que los requieran (Lopera, 1986. Pg. 37).

En seguida se muestran con un ejemplo las consideraciones que el productor puede contemplar al momento de escoger alternativas. El ejercicio examina las diferencias del aspecto económico y son complementadas con criterio agronómico.

Ejemplo 2. Alternativas de trampeo de *Opsiphanes cassina felder*

El siguiente ejemplo fue adaptado del artículo “Evaluación de cinco trampas para la captura de adultos de *Opsiphanes cassina felder* (Lepidoptera: Brassolidae) en la Zona Occidental” (Betancourt, *et al.*, 2005), para utilizarlo en esta guía metodológica:

Una de las plagas defoliadoras que ocasiona mayores problemas en el sector palmero es *Opsiphanes cassina felder*. Durante el año 2004, el productor Carlos Valencia de la Zona Occidental observó un aumento en el número de plagas de la plantación, por lo que decidió ubicar trampas en su plantación para capturar a este defoliador. Al consultar, se encontró con varios métodos, algunos de los cuales se describen a continuación:

1. Trampa de Dos Difusores Cerrados (DDC): Una bolsa plástica de polietileno de calibre 3, dos latas de bebidas gaseosas, melaza, y un lastre o peso que se pone en el fondo de la bolsa.
2. Trampa de Piqueras (PIQ): Recipiente plástico de color amarillo, una bolsa.
3. Trampa con Un Difusor Abierto (UDA): Una bolsa plástica de polietileno de calibre 3, un vaso desechable colgado adherido a un alambre, melaza, y un lastre o peso que se pone en el fondo de la bolsa.
4. Trampa con Dos Difusores Abiertos (DDA): Una bolsa plástica de polietileno de calibre 3, dos vasos desechables, melaza, y un lastre o peso que se pone en el fondo de la bolsa.
5. Trampa de canal abierta con Cebo Tóxico (CEB): Guadua, mezcla de melaza e insecticida.

De acuerdo con las cuentas del Sr. Valencia, necesita 50 trampas en toda su finca para controlar al insecto, y aunque no son costosas, solo puede asignar un presupuesto de \$ 50.000 para ello, pues tiene otras necesidades más urgentes. Luego de contabilizar los costos de los tipos de trampa, el productor obtiene los siguientes resultados:

Tabla 8. Costo de cinco trampas evaluadas

Tipo de trampa	DDC	PIQ	CEB	DDA	UDA
Costo total por cada trampa	\$ 877	\$ 2.148	\$ 1.033	\$ 767	\$ 759
Costo total para toda la finca	\$ 43.850	\$ 107.400	\$ 51.650	\$ 38.350	\$ 37.950

Fuente: Betancourt, *et al.* 2005.

A partir de los costos registrados en la Tabla 8, el productor está inclinado por la trampa UDA, pues es la más barata del grupo. Sin embargo, esta información no es suficiente para tomar una decisión. Además de los costos, el productor también evalúa la eficiencia técnica de las trampas, es decir, el número de capturas por hectárea y el mantenimiento de las mismas.

Se encuentra que la trampa DDC obtiene mayores capturas y que la trampa más fácil de construir era la de CEB, pero el costo total de la primera excede en 14,4% y 15,5% a las trampas DDA y UDA, respectivamente, y que el mantenimiento de la segunda es mayor que todas las demás trampas.

Al tener en cuenta todos estos factores (costo y eficiencia) y bajo el presupuesto asignado, el productor decide implementar la trampa DDC. Aunque no es la más barata del grupo, le permite mayores capturas y se ajusta a su presupuesto. Como se observó, además de que sus costos se ajustaran al presupuesto asignado, el productor tuvo en cuenta los beneficios técnicos a obtener.

El ejemplo anterior muestra que la evaluación de costos es un aspecto relevante en la toma de decisiones; las evaluaciones pueden ser tan diversas como cada manejo que se desarrolle en el cultivo. El ejercicio siguiente plantea la estimación de costos como herramienta para la toma de decisiones al interior de la plantación.

Ejemplo 3. Costo de erradicación con excavadora oruga

Un gerente de plantación ha decidido erradicar alrededor de 100 hectáreas de palma en su plantación, basado en que su cultivo ya tiene más de 30 años. Para ello quiere explorar la técnica de tumba de palmas con una excavadora oruga con una variación: se le ha modificado el balde adaptando la cuchilla con la que se devasta la base del tronco y se taja el estípote.

Después de que el gerente junto con sus técnicos realizan todos los cálculos pertinentes en cuanto a depreciación del equipo, mantenimiento y repuestos, costo de seguros y financiación, mano de obra, combustible, administración y previsión de imprevistos, y suponen rendimientos del sistema en base a información de otras plantaciones, obtienen los siguientes costos:

Tabla 9. Costeo del sistema excavadora oruga (por hora)

Rubro	\$
Depreciación retro	11.586
Seguro y financiación	1.970
Otros equipos	2.731
Mantenimiento y repuestos (% P/100 h)	15.448

Continúa

Combustible	21.000
Operarios retro	22.961
Administración e imprevistos	4.753
Costo total por hora (1+2)	80.449

Aunque los técnicos de la plantación prefieren el costeo del sistema por cada hora de labor, el gerente está más familiarizado con el costo cuando es por palma o hectárea (de 143 palmas). Traduciendo los costos a otros términos, el costo neto de erradicar una palma con este sistema está alrededor de \$ 8.824/palma (\$ 1'261.832/ha).

El gerente también considera la posibilidad de contratar un tercero que realice este trabajo. Calcula que el contratista le cobre un 30% adicional al valor estimado, es decir, \$ 11.471/palma (\$ 1'640.353/ha).

El anterior ejemplo muestra los efectos económicos de la exploración de alternativas. En el aspecto económico no solo se debe contemplar el consumo presente (combustible, mantenimiento y repuestos), además es oportuno contar con el sacrificio futuro de recursos (depreciación, seguro y financiación) (Lopera, 1986). Asimismo, cuantificar los costos de diferentes maneras (palma, hectárea, hora de labor, etc.) facilita la interpretación del administrador y del personal de la plantación.

Ejercicio 3. ¿Cuándo es necesario el costeo de labores?

Objetivo de aprendizaje

En este ejercicio se busca que los asistentes identifiquen casos en los cuales se hace necesaria la evaluación de costos de una plantación.

Orientaciones para el facilitador

1. Saque copias de todos los casos por separado (caso 1 al caso 4).
2. Organice a los participantes en grupos.

3. Reparta a cada participante una copia de uno de los casos.
4. Lea las instrucciones para realizar el ejercicio.
5. Permita la discusión y escoja un participante por cada grupo para que exponga los resultados a los que llegó con sus compañeros.
6. Lleve a cabo la retroinformación del ejercicio diligenciando la Tabla 10.

Tiempo de retroinformación: 15 -20 minutos.

Instrucciones para los participantes

1. Reúnase en grupos (se sugiere de 3 a 5 personas).
2. Lea y discuta con sus compañeros el caso asignado.
3. Diligencie con su grupo la Tabla 10 de acuerdo con las instrucciones.
4. Justifique su respuesta.

Recursos necesarios

1. Casos de análisis por separado (1, 2, 3 y 4) e instrucciones impresos.
2. Impresión de la Tabla 10 en un papelógrafo.
3. Papelógrafo y marcadores.
4. Tablero acrílico y marcadores borrables.

Tiempo de ejecución: 20 minutos.

Casos de análisis

A continuación se presentan cuatro casos donde se plantean situaciones en un cultivo de palma de aceite. El propósito del ejercicio es que el lector identifique en qué casos es necesaria la estimación de costos de producción, además señalar los conceptos (explicados previamente) empleados en cada caso.

Caso de análisis 1

Benigno Novoa se reúne con los gerentes de las cooperativas Palma Trabajo y Llanos que trabajan desde

hace más de cinco años en su plantación. En dicha reunión, programada para el día 5 de enero, se debe llegar a un acuerdo sobre el incremento del precio de las labores que ejecutan las cooperativas, basado en un porcentaje igual o similar al decretado por el gobierno, acorde con el cambio anual de la tasa de inflación nacional.

Caso de análisis 2

Juanita Acosta es la persona encargada de la definición e implementación del programa de fertilización en una plantación para el año en curso. Entre las opciones de fertilizantes que cubren las necesidades de potasio encuentra dos fuentes: la primera tiene un precio de \$ 1'200.000 por tonelada y contiene un 60% de potasio; la segunda tiene un precio de \$ 800.000 por tonelada pero solo contiene 45% de potasio. Juanita debe escoger cual es la opción más viable para la compañía y comunicarla al gerente, además de evaluar los rendimientos obtenidos en términos de fruto en la plantación (RFF/ha).

Caso de análisis 3

José Toronja es el encargado de la sección de compras en una plantación y necesita adquirir ganchos malayos para la labor de cosecha. En este momento tiene dos cotizaciones. En la primera los cuchillos tienen un precio de \$ 150.000, y por experiencias anteriores José sabe que estos ganchos pierden el filo con facilidad, por lo que los cosecheros deben gastar más tiempo en la afilada, además de requerir una mayor inversión en herramientas para sacar filo. En la segunda cotización, los cuchillos tienen un precio de \$ 225.000 y solo deben afilarse cada tres días. José Toronja debe elegir cuál de los dos cuchillos comprar.

Caso de análisis 4

En la plantación Morales se considera contratar un ingeniero experto en temas sanitarios. La Marchitez sorpresiva, enfermedad que no parecía tener estragos graves sobre los ingresos, tiene preocupados al gerente y al personal técnico de la plantación, pues las pér-

didadas acumuladas han alcanzado los \$ 140'000.000 en todo el cultivo. Entre los opcionados se tienen dos personas con una importante trayectoria en materia de fitopatología. Una de ellas estudió en una universidad fuera del país, por un periodo de cinco años, mientras que la otra persona trabajó por 8 años en una plantación de la zona. La sección de Gestión Humana debe seleccionar a la persona más indicada para

realizar un seguimiento, evaluación y control de esta y otras enfermedades.

En la Tabla 10 señale con una X si las decisiones tomadas en cada caso involucran un concepto económico (primera columna). Luego señale si son casos que requieran la estimación de costos (última fila); de tener una conclusión positiva en esta, consigne SÍ, de lo contrario consigne NO.

Tabla 10. Identificación de la estimación de costos

Concepto	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4
Inversión				
Costo				
Beneficio				
Estructura de costos				
Productividad				
Rentabilidad económica				
¿Es necesaria la estimación de costos?				

Retroinformación

En la Tabla 11, el facilitador encontrará las respuestas más apropiadas a los casos formulados, luego de una breve explicación de cada uno. Con ayuda de las personas seleccionadas, el facilitador diligencia la tabla.

Tabla 11. Solucionario ejercicio 3

Concepto de Evaluación Económica	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4
Inversión		X	X	
Costo		X	X	
Beneficio		X	X	
Estructura de costos		X	X	
Productividad		X		
Rentabilidad económica		X	X	
¿Es necesaria la estimación de costos?	NO	SÍ	SÍ	NO

Justificación

Al hacer referencia al caso 1, se observa que el valor de las labores depende de la tasa inflacionaria registrada de un año para otro, por lo que este valor se computa con el precio actual de las labores y no depende de evaluación de costos.

En el caso 2 la decisión se basa sobre un análisis de costeo, en el que se enfrenten los precios de los fertilizantes frente a los contenidos de potasio y los necesarios en la plantación. Adicionalmente, Juanita debe tener en cuenta las productividades obtenidas por cada contenido de fertilizante.

En cuanto al caso 3, debe tenerse en cuenta que aunque el costo de uno de los cuchillos es más bajo sus beneficios podrían no ser lo suficientes comparados con el otro cuchillo, por lo que también debe basarse en la evaluación de costos de las opciones ofrecidas.

Por último, en el caso 4 la decisión debe soportarse en la exploración de las capacidades de los técnicos y del conocimiento que poseen sobre el manejo de la enfermedad, pues con lo mencionado no se puede realizar ninguna evaluación de costo.

Referencias bibliográficas

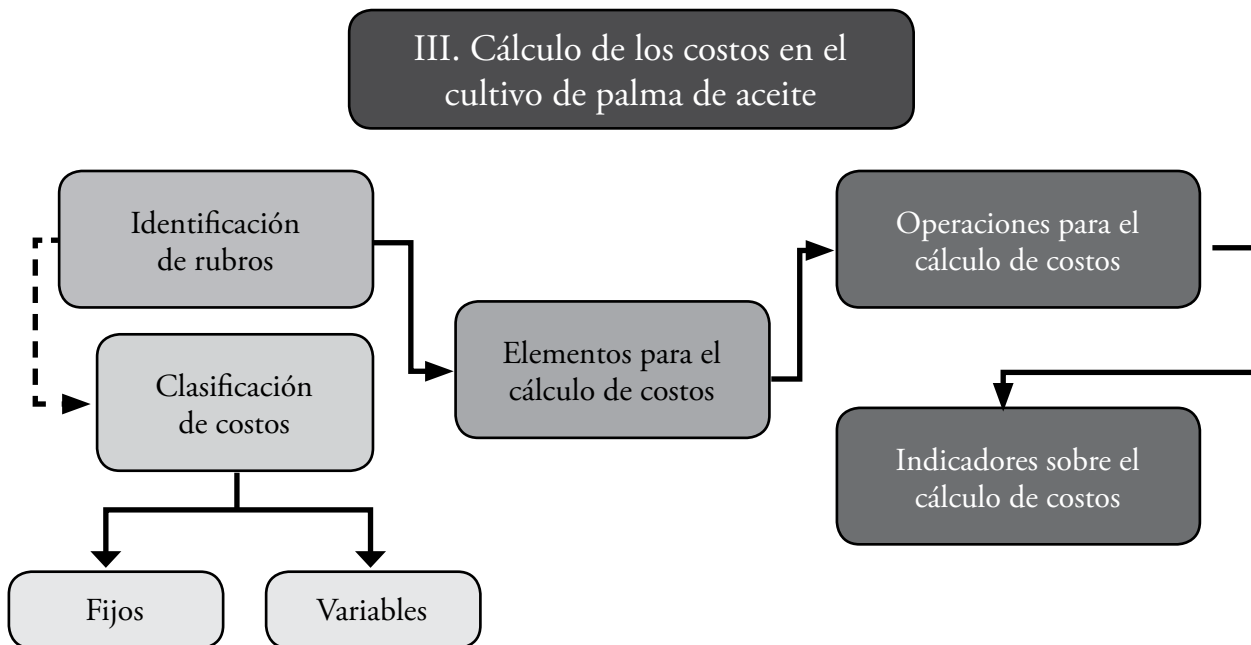
- Álvarez Cardona, Alberto y Sánchez Zapata, Blanca. 1998. Costos y métodos de costeo: aplicación y análisis para el sector agropecuario. FODUN. Santafé de Bogotá. Colombia.
- Noval, Carlos H. 2008. Diccionario de términos economía y finanzas -Compilación-. Ediciones Culturales. Bogotá. Colombia.
- Lopera, J. y Lopera, H. 1986. Manual de análisis socioeconómico de resultados de ajuste de tecnología. Manual de asistencia No. 37. Instituto Colombiano Agropecuario ICA. Bogotá. Colombia.
- Betancourt, F.; Aldana de la Torre, R.; Velásquez, F.; Benítez, E. 2005. Evaluación de cinco trampas para la captura de adultos de *Opsiphanes cassina felder* (Lepidoptera: Brassolidae) en la Zona Occidental. Ceniavances. No. 123. Marzo. P. 1- 4



Unidad de aprendizaje III. Cálculo de los costos involucrados en la producción de palma de aceite

Estructura de la unidad	51
Cómo leer la estructura de aprendizaje	51
Preguntas orientadoras	51
Objetivos de aprendizaje.....	52
Introducción	52
Identificación de rubros y tipos de costo	52
Diferencia entre costos fijos y costos variables	55
Ejercicio 4.	
Clasificar los costos entre fijos y variables	56
Ejercicio 5.	
Adaptación a los conceptos enunciados	60
Ejercicio 6.	
Reconozco fórmulas para calcular costos de los factores de producción.....	69
Ejercicio 7.	
Realizo algunos cálculos de costos de producción	70
Ejercicio 8.	
Formular y calcular un indicador.....	84
Ejercicio 9.	
Calculemos indicadores para comparar costos en una misma labor	86
Ejercicio 10.	
Cálculo de indicadores para comparar costos de tecnologías diferentes de una misma labor	88
Referencias bibliográficas.....	90

Estructura de la unidad



Estructura de aprendizaje III.

Cómo leer la estructura de aprendizaje

Al existir diversas labores en el cultivo de palma, existen costos ligados a esas labores que pueden ser mal calculados o son omitidos en la estimación. Antes de entrar al tema del cálculo de costos, esta sección inicia con la descripción de categorías (o rubros) que permiten la agrupación de los costos.

En la estimación de costos es conveniente no dejar por fuera ningún cálculo importante que podría significar la sobrevaloración o subvaloración de un rubro significativo y, por tanto, una decisión errónea. Bajo esta lógica, el presente capítulo realiza una revisión de los elementos que pueden ser útiles para la determinación de un costo.

Teniendo en cuenta lo anterior, desarrollaremos las operaciones acá propuestas para calcular costos de producción en un cultivo de palma; los procedimientos mostrados facilitan su comprensión por medio de ecuaciones sencillas y diversos ejemplos (Anexo 3). El capítulo finaliza con la presentación de indicadores que pueden facilitar la interpretación de resultados obtenidos después de las operaciones.

Preguntas orientadoras

Se sugiere al facilitador formular preguntas al grupo para explorar los conocimientos que tienen sobre lo tratado en esta unidad de aprendizaje. El facilitador formulará las siguientes preguntas, esperando más de una respuesta por parte de los participantes:

1. ¿Cómo cree usted que pueden ser clasificados los costos de una labor? ¿Cuál clasificación conoce?
2. ¿Según usted, cuáles son los costos fijos y los costos variables? ¿Cuál es la diferencia entre ambos tipos?
3. ¿Qué cree se necesita para calcular los costos de maquinaria o equipo menor, costo de semovientes, costo del insumo o costo de mano de obra?
4. ¿Podría nombrar qué otros factores estarían implicados en la estimación de costos?
5. ¿Qué es para usted “depreciación”, “valor de salvamento” y “rendimiento”?
6. ¿Qué es para usted un indicador? ¿Podría nombrar dos indicadores de cualquier tipo con los cuales medir actividades?
7. ¿Podría nombrar dos indicadores con los cuales se pueda comparar el costo de una actividad con otra?

Objetivos de aprendizaje

Al finalizar esta capacitación los participantes podrán:

1. Identificar los costos de factores implicados en una labor de cultivo.
2. Clasificar los costos fijos y variables.
3. Calcular los costos de los factores requeridos en una labor.
4. Formular indicadores para cualquier actividad evaluada en campo.
5. Comparar manejos o tecnologías diferentes para una misma labor.

Introducción

Luego de estudiar los capítulos anteriores se ha obtenido información con la que se identifican procesos y términos económicos para la estimación de costos. Partiendo de esto es posible identificar los recursos que se utilizan en las labores de plantación y emplear un lenguaje sencillo para facilitar el aprendizaje.


La presente unidad pretende asignarle valores monetarios a esos recursos implicados en las actividades del cultivo de palma. Asimismo, este capítulo propone una manera de expresar esos costos (o valores) por medio de indicadores para facilitar su interpretación.

Identificación de rubros y tipos de costo

Son diversos los recursos que se requieren en un cultivo de palma de aceite, asimismo los costos que se asocian a esta actividad productiva pueden resultar numerosos. Para facilitar la toma de información y el cálculo es posible clasificar los costos, a su vez esta clasificación facilita posteriores decisiones administrativas (Álvarez y Sánchez, 1998).


A continuación se enumeran varios tipos de costo donde se describen algunas de sus particularidades (todos los costos se miden en términos de la moneda local, en este caso, pesos colombianos), definiciones basadas en Álvarez y Sánchez (1998), cap. 2:

- **Costo de tierra.** Valor de la compra o el arrendamiento (mensual o anual para el caso de la palma) de un terreno en el que se implementará el proyecto palmero.


 <p>¡Palmertencia!</p>	<p>Es un activo que no se deprecia y, por el contrario, mantiene su valor o incluso se valoriza a través del tiempo (Mosquera, 2006).</p> <p>Costo de arrendamiento anual del predio utilizado para el cultivo, que no debe sobrepasar el 10% de su valor.</p>
---	--

- **Costo de infraestructura.** Pago de las construcciones e instalaciones necesarias en una labor (Inversión Inicial Total). Este rubro no requiere

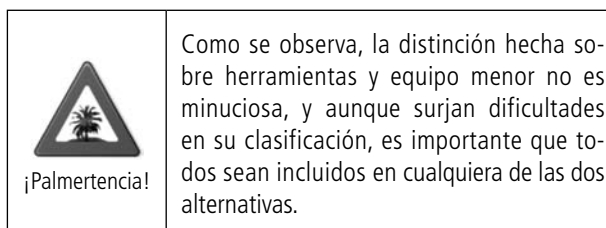
reponerse en ningún momento, ni conlleva costos de depreciación, pero sí de mantenimiento.

 <p>¡Palmertencia!</p>	<p>Tenga en cuenta que este costo es una inversión inicial que implica muchas otras actividades y, por lo tanto, otros costos como: costo de compra y operación de la maquinaria y los equipos, costo de la mano de obra empleada para la construcción, etc.</p> <p>Si se tiene a disposición todos estos datos, es posible calcular el costo exacto de la infraestructura como si fuera una labor independiente y luego incluirla dentro de la labor de interés. Por ejemplo, las horas de maquinaria, materiales y mano de obra que se utilizaron para la construcción de una bodega.</p>
---	---

- **Costo de mantenimiento de infraestructura.** Valor mensual o anual, de materiales y mano de obra dedicada al sostenimiento de una obra de infraestructura.
- **Costo de compra de maquinaria, equipos y vehículos.** Precio pagado por los activos fijos cuyo tamaño es considerable en comparación con equipos menores o herramientas.

 <p>¡Palmertencia!</p>	<p>Es importante notar que la maquinaria y equipo registrados no deben hacer parte de una instalación u obra de infraestructura con carácter permanente.</p> <p>Por ejemplo, si en el centro de acopio se usa una banda de clasificación, dicha banda, y su costo, deben reportarse como parte del centro de acopio en la sección correspondiente.</p>
---	--

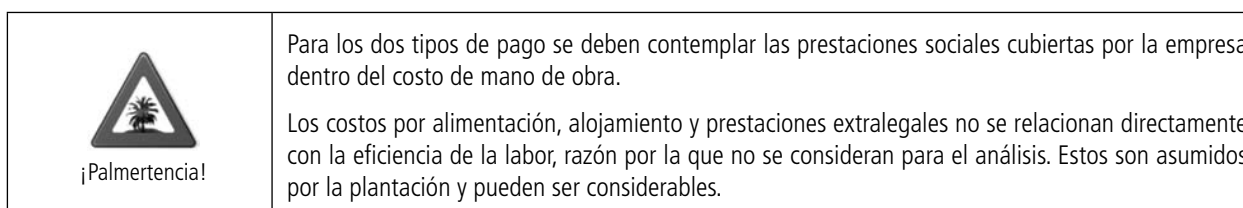
- **Costo de mantenimiento, operación y servicios (equipos, maquinaria y vehículos).** Monto pagado por el combustible (gasolina, ACPM, gas), servicios (energía, agua), repuestos y demás necesarios para que los equipos, la maquinaria y los vehículos funcionen en una labor y durante un periodo determinado.
Usualmente es un dato que proporcionan los fabricantes y en otros casos se considera como un porcentaje en el costo de adquisición de los equipos y la maquinaria. En este caso se puede dar mantenimiento preventivo y correctivo.
- **Costo de equipo menor.** Valor pagado por los equipos menores (guadaña, bombas de espalda, motosierra, motobombas y otros de poco tamaño).
- **Costo de operación y servicios (equipos menores).** Costo de combustibles (gasolina, ACPM, gas), servicios (energía, agua), repuesto y demás necesarios para que los equipos menores funcionen en una labor y durante un periodo determinado.
Usualmente, el costo operativo es un dato que proporcionan los fabricantes y en otros casos se considera como un porcentaje en el costo de adquisición de los equipos. En la mayoría de casos, comparándolo con el mantenimiento de los equipos mayores o la maquinaria, el mantenimiento es más sencillo y consta de piezas pequeñas que se reponen con una periodicidad más alta.
- **Costo de semovientes.** Valor pagado por un animal de trabajo para uso en campo.
- **Costo de sostenimiento de semovientes.** Precio de la manutención de los animales usados en una labor, para que permanezca en buenas condiciones de trabajo. En este se incluyen costos de alimento, vitaminas, vacunas, etc., consumidos por un animal en una semana, un mes o el periodo que se requiera.
- **Costo de herramientas.** Precio de adquisición de herramientas que se reponen en una periodicidad menor a un año.



Es importante diferenciar entre las herramientas que pertenecen al trabajador y aquellas que pertenecen al dueño de la finca, plantación o empresa, sobre las que se están calculando los costos. En caso de que el trabajador sea dueño de las herramientas de trabajo, el mantenimiento es de su responsabilidad y la plantación no incurre en costo alguno de compra, mantenimiento o dotación (Mosquera y Rodríguez, 2006). Lo anterior es fundamental para evitar conta-

bilizar costos sobre los que la empresa no está haciendo desembolso alguno de recursos.

- **Costo de los insumos agrícolas.** Valor de adquisición de los insumos agrícolas, incluido el costo de transporte a su destino final.
- **Costo de mano de obra directa.** Precio pagado a la mano de obra necesaria que interviene directamente en la labor, es decir, el costo del salario (incluyendo prestaciones sociales, pago de almuerzo, subsidios, etc.) al operario de campo que realiza la actividad.
- **Costo de mano de obra indirecta.** Costo de la mano de obra que no interviene directamente en la ejecución de la labor. En este rubro se incluyen costos de los salarios para supervisores o técnicos de control de labores.



- **Otros Costos.** Precio pagado por otros rubros no incluidos dentro de los factores explicados.

En general, los recursos identificados en las labores son diferentes en cada plantación, los precios y cantidades pueden variar incluso al interior de cada zona palmera. Es recomendable que la misma empresa suministre toda la información posible, lo que haría que el cálculo de costos fuera más realista. Sin embargo, existen algunos datos que pueden ser con-

seguidos en bases de datos externas como ocurre con el precio de compra de maquinaria y equipo, semovientes y vehículos.

En seguida se muestra una manera de agrupar los costos de producción basada en las diferentes fases de un cultivo de palma (Tabla 12). Esta clasificación puede ser adoptada por el productor en su plantación, o aquel puede generar su propia manera de organizar sus costos para mayor facilidad.

Tabla 12. Clasificación de costos por fase de cultivo

Fases de cultivo	Vivero	Preparación del terreno	Siembra	Mantenimiento	Cosecha y transporte
Costos de producción	Semilla	Diseño de plantación	Estaquillado	Fertilización	Cosecha
				Plateos	Transporte de RFF
	Infraestructura	Mantenimiento de infraestructura	Ahoyado	Control sanitario	Animales de trabajo
				Poda	Mantenimiento de maquinaria y equipo, etc.
			Labor de siembra	Control malezas	
				Riego	

Fuente: Arias *et al.* (2009).

A continuación se expone otra manera de clasificar los costos de producción, la clasificación que se presenta es más general ya que puede ser empleada en la mayoría de actividades económicas.

Diferencia entre costos fijos y costos variables

Los cultivos tienen obligaciones económicas debido a los recursos que demandan para su funcionamiento, estos costos (u obligaciones) son ajustados dependiendo del tipo de necesidades de la plantación. Sin embargo, no todos los costos pueden ser controlados por la empresa dado el momento, y en algunos casos puede ser difícil identificar cuáles costos pueden controlarse y cuáles no.

Los costos que no se pueden controlar pueden estar determinados por compromisos de larga duración y usualmente están definidos por contratos (Varian, 1996); a su vez, existen costos que pueden controlarse de las decisiones tomadas en campo, no están regidos por contrato y sus beneficios o pérdidas se aprecian en corto tiempo.


Para implementar una tecnología o modificar una práctica de manejo, es usual realizar cambios en los recursos utilizados, ya sea por variación en sus cantidades,

inclusión de unos nuevos o eliminación de otros que permiten mejorar el uso de los recursos. El lector debe saber que una nueva tecnología no implica el cambio total de los recursos empleados o la transformación de todo el sistema de producción, si se toma como referencia toda la fase del cultivo de la palma de aceite.

Costos fijos

El costo fijo es el costo que asume una empresa, en este ejemplo un cultivo, en caso de no producir nada (Varian, 1996). Sus costos se refieren al valor que un productor debe asumir independiente del nivel de producción o del rendimiento de una labor, es decir, que sin importar la cantidad de producto, los costos fijos permanecen iguales. El costo fijo es calculado sobre los bienes de capital sin reposición y con reposición, conceptos tomados de Mosquera y Rodríguez (2006).

- **Capital sin reposición.** Se clasifican en este grupo los activos con una vida útil en principio indefinida, como las inversiones en tierra e infraestructura.

 <p>¡Palmertencia!</p>	<p>En ocasiones el capital sin reposición no entra en el costeo de labores pues es independiente del uso de la tierra y la infraestructura.</p>
---	---

- **Capital con reposición.** A este grupo pertenecen los costos de compra de la maquinaria y equipo en el cultivo, semovientes, vehículos y herramientas con una vida útil mayor a 1 año. A excepción de los animales de trabajo, estos rubros están sujetos a depreciación y obsolescencia o agotamiento.

Costos variables

Los costos variables son aquellos que varían de acuerdo con la cantidad de producto que se desea obtener durante un periodo de producción (Lopera, 1986), por tanto su costo depende del número de unidades producidas.

A medida que este nivel de producto aumenta o disminuye, así lo hacen los insumos agrícolas y la mano de obra directa (dedicada a las labores del cultivo como: riego, fertilización, inspección y control sanitario, control de malezas, poda, etc.), en proporciones que difieren. Los costos variables en que se incurre cada año se imputan directamente, a medida que se realiza su desembolso durante el año incluyendo en la lista el costo de las herramientas que se reponen en ese mismo periodo, como ocurre con ciertas herramientas.

Entre otros costos variables se tiene el valor pagado por el mantenimiento de los equipos, maquinaria, vehículos e infraestructura, los costos de operación de los equipos, maquinaria, vehículos e infraestructura (mano de obra, consumos de combustible, materiales, repuestos, etc.) y los costos de sostenimiento de los animales de trabajo (Mosquera y Rodríguez, 2006).

Ejercicio 4. Clasificar los costos entre fijos y variables

Objetivo de aprendizaje

En este ejercicio se espera que los participantes diferencien y clasifiquen el valor invertido en factores de producción entre costos fijos y costos variables para una labor.

Orientaciones para el facilitador

1. Obtenga copias del estudio de caso sobre Fertilización semimecánica que se presenta a continuación.
2. Organice a los participantes en parejas.
3. Reparta a cada pareja una copia del estudio de caso.
4. Revise las instrucciones para realizar el ejercicio y diligenciar la tabla correspondiente.
5. Lleve a cabo la retroinformación del ejercicio diligenciando la Tabla 13. Cuestione las diferencias entre la clasificación de los costos.

Tiempo de retroinformación: 20 minutos.

Instrucciones para los participantes

1. Reúnase en parejas.
2. Junto con su pareja lea el caso Fertilización semimecánica y diligencie el Tabla 13 siguiendo las instrucciones.

Recursos necesarios

1. Copias en papel de la Tabla 13.
2. Impresión de la Tabla 13 en un papelógrafo.
3. Marcadores.

Tiempo de ejecución: 35 minutos.

Fertilización semimecánica

La siguiente es una de las tecnologías para aplicación de fertilizantes implementada en la Zona Oriental durante el 2005 (Mosquera, 2005). Para el abastecimiento de insumos a los lotes, la plantación contrata un camión con capacidad de 220 bultos por viaje. Las dosis programadas en esta plantación son de 1000 g de fertilizante por palma.

Antes de cualquier uso, los zorrillos han sido despinchados y engrasados evitando cualquier contratiempo en el campo. Asimismo, los animales han sido

alimentados diariamente y cada cierto tiempo se les ha dado una dosis de vitaminas y se les aplican las vacunas correspondientes.

La labor se divide en cuatro procesos:

1. Acondicionamiento de animales y zorrillos: tres operarios alistan cada sistema animal-zorrillo (cinco búfalos con sus respectivos zorrillos con capacidad de carga de 10 bultos cada uno) y se desplazan a los lotes, en los que se encuentran con dos fertilizadores más.
2. Abastecimiento y distribución de fertilizantes: una vez el supervisor de la labor proporciona la lista de lotes a fertilizar y la cantidad de insumo, el vehículo transportador distribuye los bultos en los lotes indicados y los deposita en lugares donde los fertilizadores puedan cargarlos con facilidad. Para ser protegidos de cualquier inconveniente climático, los bultos son cubiertos con plásticos y dejados parados para facilitar la apertura y el cargue del fertilizante en el sistema animal-zorrillo.
3. Llenado del zorrillo: dos operarios vacían el contenido de los bultos dentro de los zorrillos.
4. Aplicación de fertilizantes en los lotes: una vez los sistemas animal-zorrillo se encuentran cargados, los cinco operarios se desplazan con ellos a través del lote. Con un recipiente previamente aforado van aplicando el fertilizante desde la mitad del plato hacia afuera. Con un recipiente se aplican 500 g a cada lado de la palma.¹
5. Supervisión de calidad: la plantación dispone de un supervisor de calidad, quien revisa que la aplicación se haga acorde con las instrucciones.

De los elementos que generan costos de producción, identifique cuáles son costos implicados en la labor y clasifíquelos entre fijos o variables.

¹ Para efectos de mejorar el entendimiento y facilitar el ejercicio, suponemos que el rendimiento por día en la aplicación de fertilizante es el mismo en cada producto, a pesar que en la práctica este supuesto esté distante de la realidad.

Tabla 13. Clasificación de costos de labor

Costos Fijos	Costos Variables

Retroinformación (Tabla 14)

El facilitador presentará la tabla sin diligenciar en un papelógrafo por aparte con el fin de que uno de los participantes la complete.

Esta tabla se podría completar como sigue:

Tabla 14. Solucionario clasificación de costos de labor

Costos Fijos	Costos Variables
<ul style="list-style-type: none"> • Costo de semovientes: 5 búfalos. • Costo de equipos: 5 zorrillos con capacidad de 10 bultos cada uno. • Costo mano de obra indirecta: 1 supervisor de labores y 1 supervisor de calidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Costo de transporte: precio pagado por el alquiler del camión (capacidad de 220 bultos) para distribución de fertilizantes. • Costo de insumos: 1000 g por palma. • Costo de mantenimiento de equipos: engrasado y despinchado de los 5 zorrillos. • Costo sostenimiento de semovientes: alimentos, vitaminas y vacunas mensuales de los 5 búfalos. • Costo mano de obra directa: 5 operarios de campo (fertilizadores). • Costo de materiales: 1 recipiente aforado.


Adicionalmente, la estimación de costos en el cultivo de palma requiere información sobre las características de una labor (ejemplo, la cantidad de veces que

la labor debe ser realizada en el día o mes, precios de la zona, número de unidades de un insumo o personal). Es por esto que no basta con clasificar los costos para proceder a su estimación, se requieren parámetros adicionales que faciliten su cálculo.


Elementos para el cálculo de costos de labores

La estimación de costos obedece a propiedades especiales de cada plantación (tamaño, ubicación, producción, entre otras) y según el tipo de bien o servicio utilizado. Estas características se pueden cuantificar y, por medio de un sistema de cálculo de costos, estimar los costos directos de producción (Álvarez y Sánchez, 1998). Este aparte expone algunos elementos que permiten recoger las características propias de cada plantación, definiciones basadas en Noval (2008) y RAE (2012):

- **Unidad de medida.** Cantidad estandarizada de una determinada magnitud. Lo anterior sirve para hacer comparaciones con otras magnitudes o con ella misma.
- **Cantidad requerida.** Número total de unidades –de un insumo, una herramienta, mano de obra– necesarias para producir la cantidad deseada de producto o realizar las tareas requeridas.
- **Frecuencia.** Número de veces en que se repite un acontecimiento en un tiempo determinado, esto con el fin de obtener un resultado satisfactorio. Usualmente el valor se da en términos de tiempo.
- **Precio de compra.** Es el valor de adquisición o precio ofrecido que debe pagarse por un producto o servicio en el mercado.

 <p>¡Palmertencia!</p>	<p>Los precios varían de zona a zona, especialmente para el ítem de fertilizantes (Bernal, 2001).</p> <p>Debe especificarse si el producto (herramientas, maquinaria o semovientes) a comprar es nuevo o usado.</p> <p>Los precios son expresados en pesos de un año específico, generalmente el año presente en el que se realiza la evaluación.</p>
---	---

- **Vida útil.** Es el número de meses o años durante los cuales un producto puede ser utilizado sin perder sus propiedades. La maquinaria pesada y los equipos menores no pueden ser utilizados por un periodo infinito.

 <p>¡Palmertencia!</p>	<p>De no obtener los datos directamente de plantación, puede tomar los siguientes valores contables:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maquinaria pesada y carros en general: 10 años. • Computadores y equipo tecnológico: 5 años. <p>(Artículo 2º, Decreto 3019 de 1989)</p> <p>Algunas herramientas deben ser cambiadas más de una vez a lo largo del año, número que debe ser registrado durante la recolección de datos.</p>
---	--

- **Depreciación.** Disminución del valor de una propiedad ya sea por el desgaste, por el uso o por su denominación como bienes obsoletos.

Ejemplo: El perfeccionamiento de algunas máquinas hace que los equipos empleados en la producción de un bien se vuelvan anticuados y tiendan a ser remplazados por equipos más recientes, aunque estén en buenas condiciones de uso desde el punto de vista físico; ello hace que pierdan el valor en el tiempo.

Se tienen varios métodos de depreciación: método de la línea recta, método de la suma de los dígitos del año, método de la reducción de saldos y método de las unidades de producción. Para facilitar la estimación de costos se recomienda tomar la depreciación lineal, cuyo cálculo es el más sencillo de todos:

Método de la línea recta (tomado de Álvarez y Sánchez, 1998):

$$d = \frac{VA}{(Vu)}$$


Donde,

d = Depreciación de un activo en pesos por año

VA = Valor del activo en pesos

Vu = Vida útil en meses o años

El resultado de esta fórmula se interpreta como la pérdida de valor de un bien año a año. Un defecto de este método radica en que al presentar montos de depreciación idénticos durante varios años no se considera la pérdida de valor del dinero en el tiempo (Álvarez y Sánchez, 1998). Lo anterior quiere decir que no tiene en cuenta efectos de inflación y en este caso el Índice de Precios al Productor (IPP).

 ¡Palmertencia!	<p>La depreciación es calculada para maquinaria pesada, vehículos, equipo menor, animales y herramientas con una vida útil mayor a 1 año.</p> <p>Las herramientas que deben ser cambiadas anualmente tienen una depreciación anual implícita igual al valor de compra de la herramienta.</p>
---	--

- **Valor de salvamento (Valor residual).** Es el valor que se le asigna a un bien al final de su vida útil. La depreciación indica que todos los bienes durables se desgastan año a año y, al final de su vida útil, es posible vender lo que queda de ellos al precio que la empresa considere. Este valor varía con cada recurso.
- **Participación en labores.** Porcentaje de tiempo en que un bien o un empleado realiza su trabajo bajo condiciones normales (RAE, 2012).

Ejemplo: Un vehículo es empleado para el transporte de dos tipos de producto, fruto de palma aceite-

ra y banano. El transporte de cada producto tarda una semana y se hace de manera intercalada, por lo tanto el vehículo se emplea la mitad del tiempo para el transporte de banano y la otra mitad para palma. La participación del vehículo en labores de palma es de 50%.

- **Rendimiento.** Es la proporción entre el producto obtenido y los recursos utilizados (tiempo, área, trabajo, etc.) (RAE, 2012). La Tabla 15 muestra algunos ejemplos de las posibles unidades en las que se obtienen los rendimientos según la actividad y la necesidad de la plantación.

Tabla 15. Unidades posibles de rendimiento

Tipo	Unidad			
	/ hora	/ día	/ mes	/ año
Periodo de tiempo				
Unidad de espacio	/ hectárea		/ palma	
Unidad de factor trabajo	/ operario		/ cuadrilla	
Unidad de producto	/ tonelada			

Para clarificar los términos y mejorar la recordación de los mismos se presenta un ejemplo. A continuación se presenta un cuadro que resume la terminología descrita anteriormente y un ejemplo correspondiente a cada expresión (Tabla 16.). Este cuadro presenta ejemplos adecuados en el sector palmero.

Ejemplo 4. Algunos elementos que facilitan la estimación de costos

Tabla 16. Parámetros y ejemplos para el costeo de labores

Término	Ejemplo
Unidad de medida	Unidades en las que la plantación suele pagar la mano de obra: Jornales o por tarea (al destajo).
Cantidad	Cantidad de litros de herbicida por hectárea al año: 1,15 l.
Frecuencia	Frecuencia de plateo al año = 2/año. Significa que la actividad de plateo se realiza 2 veces al año.
Precio de compra	Precio de compra de boro: \$ 83.000/bulto (50 kg).

Continúa

Vida útil	Vida útil de bomba de espalda Royal Cóndor (20 l): Aprox. 24 meses. Vida útil tractor JD 6125D (123 HP): 10 años.
Depreciación	Precio tractor JD 6125D (123 HP): \$ 120'000.000. Vida útil de tractor JD 6125D (123 HP): 10 años. Depreciación anual de tractor JD 6125D (123 HP): \$ 12'000.000/año.
Valor de salvamento	Valor de salvamento (5%) del tractor JD 6125D (123 HP): \$ 6'000.000 después de 10 años de uso.
Participación en labores	Cada mes un camión es utilizado 15 días para transporte de fruto de palma y 15 días para acarreos, por lo tanto la participación es del 50%.
Rendimiento	Rendimientos de tratamientos de PC (cirugías) = 25 Cirugías/Operario/Día: Se refiere a que un operario realiza 25 cirugías en un día.

Ejercicio 5. Adaptación a los conceptos enunciados

Objetivo de aprendizaje

En este ejercicio se espera que los participantes identifiquen términos usados comúnmente en el costeo y reconozcan sus definiciones.

Orientaciones para el facilitador

1. Saque copias de la Tabla 17.
2. Organice a los participantes en grupos de dos.
3. Reparta a cada pareja una copia de la Tabla 17.
4. Revise las instrucciones para realizar el ejercicio.
5. Lleve a cabo la retroinformación del ejercicio diligenciando la sopa de letras de la Figura 4.
6. Pida que un participante de cada pareja diligencie uno de los términos que aleatoriamente usted escoja, leyendo el caso correspondiente.

Tiempo de retroinformación: 20 minutos.

Instrucciones para los participantes

1. Reúnase en parejas.
2. Junto con su pareja lea cada caso y diligencie el Tabla 17 siguiendo las instrucciones que allí se indican.

Recursos necesarios

1. Copias de la Tabla 16 para cada participante.
2. Impresión de la Figura 4 en un papelógrafo.
3. Papelógrafo y marcadores.
4. Tablero acrílico y marcadores borrables.

Tiempo de ejecución: 20 minutos.

Lea el caso enunciado y evalúe si el uso del término está correctamente empleado. Señale frente al mismo si es verdadero (V) o falso (F); marque con una X la casilla que corresponda. En cualquiera de los dos casos el término correcto debe ser ratificado o corregido en la última casilla.

Tabla 17. Ejercicio 5

Caso	Término	V	F	Término correcto
1. El productor podría usar ese búfalo por casi 8 años.	Frecuencia	V <input type="checkbox"/>	F <input type="checkbox"/>	_____
2. Debido a la enfermedad de Pudrición de cogollo se debe fumigar la plantación y según los registros cada operario puede fumigar 400 palmas al día.	Depreciación	V <input type="checkbox"/>	F <input type="checkbox"/>	_____
3. Es posible obtener una guadañadora en el mercado por un valor de \$ 1'500.000.	Vida útil	V <input type="checkbox"/>	F <input type="checkbox"/>	_____
4. En esta plantación el productor realiza la poda 1 vez al año.	Valor de salvamento	V <input type="checkbox"/>	F <input type="checkbox"/>	_____
5. Se calcula que el desgaste anual de un tractor de 45 HP marca KUBOTA es de \$ 4'500.000.	Precio de compra	V <input type="checkbox"/>	F <input type="checkbox"/>	_____
6. El operario de una plantación trabaja 4 horas en el censo y las otras 4 se dedica a cirugías de palmas enfermas. Por tal razón, solo el 50% de su trabajo estaría dedicado al tratamiento de enfermedades.	Participación en labores	V <input type="checkbox"/>	F <input type="checkbox"/>	_____
7. Después de haber usado una motobomba de 2 pulgadas que compró nueva en \$ 720.000 hace 7 años, el productor espera obtener en el mercado al menos \$ 72.000.	Cantidad requerida	V <input type="checkbox"/>	F <input type="checkbox"/>	_____
8. Para realizar la cosecha en un día en una plantación de 5 hectáreas, el productor solo necesita 2 cosecheros.	Vida útil	V <input type="checkbox"/>	F <input type="checkbox"/>	_____
9. El productor necesita una mezcla de 0,1 ml de insecticida por cada palma enferma, pero debe comprar una botella que contiene 1 l de dicho insecticida.	Unidad de Medida	V <input type="checkbox"/>	F <input type="checkbox"/>	_____

Retroinformación

El facilitador presenta en un paleógrafo la Figura 4 (sopa de letras sin diligenciar). Posteriormente, el facilitador enuncia de modo aleatorio los casos de la tabla anterior y un participante de cada pareja busca el término correspondiente en la sopa de letras. Aunque este tipo de retroalimentación pareciera más adecuada

para personal de campo, deja un recordatorio importante para profesionales de cualquier área.

En la sopa de letras que aparece a continuación, identifique los términos que hemos usado en esta unidad de aprendizaje y que se refieren al lenguaje del costeo. Se sugiere esta ayuda cuando se trabaja con personal de campo, sin embargo, será de gran ayuda para cualquier capacitación.

O	T	N	E	M	A	V	L	A	S	E	D	R	O	L	A	V	K	P
K	W	B	K	P	G	R	X	C	A	N	T	I	D	A	X	S	G	A
P	A	R	T	I	C	I	P	A	S	I	O	N	D	E	O	Q	P	R
D	J	D	V	I	D	A	U	T	I	L	Y	X	F	T	Y	G	J	T
D	A	P	R	E	S	I	O	N	H	Z	Z	W	N	U	H	T	W	I
Q	D	D	B	P	A	L	M	A	Z	P	R	E	Z	J	Q	Y	A	C
W	I	J	K	L	F	R	O	P	B	F	I	Y	T	U	G	B	R	I
P	D	R	T	I	C	O	X	K	K	M	S	A	E	N	F	X	P	P
Z	E	G	T	D	T	B	Q	V	I	W	Y	X	W	I	X	Z	M	A
N	M	H	G	J	N	A	W	D	Z	C	O	N	P	F	A	G	O	C
B	E	C	V	Z	B	L	N	U	B	G	Y	E	J	A	P	B	C	I
W	D	W	G	D	N	E	Z	D	K	X	R	B	D	D	I	W	E	O
B	D	X	F	X	R	D	P	P	W	P	Z	W	D	D	L	B	D	N
C	A	N	T	I	D	A	D	R	E	Q	U	E	R	I	D	A	O	D
V	D	F	W	I	M	I	Q	Q	H	P	P	Y	C	M	Y	R	I	E
I	I	R	E	W	S	C	T	R	L	I	T	U	A	R	I	W	C	L
D	N	E	T	S	B	N	R	T	Z	S	Q	W	D	D	Q	B	E	A
A	U	C	S	J	R	E	N	D	I	M	I	E	M	I	O	Z	R	B
U	Z	U	B	G	L	U	G	P	R	E	S	I	O	D	E	C	P	O
G	P	E	N	O	I	C	A	I	C	E	R	P	E	D	I	B	B	R
T	W	N	C	H	K	E	J	Q	U	E	D	X	J	T	X	H	G	E
I	H	C	J	J	F	R	E	C	U	E	N	S		A	J	Q	J	S
X	B	I	T	D	P	F	S	B	H	K	P	W	S	T	Q	I	B	K
V	A	L	O	R	D	E	S	A	L	B	A	M	E	N	T	O	T	G

Figura 4. Sopa de letras: Conceptos del costeo

Tabla 18. Solucionario: Ejercicio 5.

Caso	Término	V	F	Término correcto
1. El productor podría usar ese búfalo por casi 8 años.	Frecuencia	V <input type="checkbox"/>	F <input type="checkbox"/>	VIDA ÚTIL
2. Debido a la enfermedad de Pudrición de cogollo se debe fumigar la plantación y según los registros cada operario puede fumigar 400 palmas al día.	Depreciación	V <input type="checkbox"/>	F <input type="checkbox"/>	RENDIMIENTOS
3. Es posible obtener una guadañadora en el mercado por un valor de \$ 1'500.000.	Vida útil	V <input type="checkbox"/>	F <input type="checkbox"/>	PRECIO DE COMPRA
4. En esta plantación el productor realiza la poda 1 vez al año.	Valor de salvamento	V <input type="checkbox"/>	F <input type="checkbox"/>	FRECUENCIA
5. Se calcula que el desgaste anual de un tractor de 45 HP marca KUBOTA es de \$ 4'500.000.	Precio de compra	V <input type="checkbox"/>	F <input type="checkbox"/>	DEPRECIACIÓN
6. El operario de una plantación trabaja 4 horas en el censo y las otras 4 se dedica a cirugías de palmas enfermas. Por tal razón, solo el 50% de su trabajo estaría dedicado al tratamiento de enfermedades.	Participación en labores	V <input type="checkbox"/>	F <input type="checkbox"/>	PARTICIPACIÓN EN LABORES
7. Después de haber usado una motobomba de 2 pulgadas que compró nueva en \$ 720.000 hace 7 años, el productor espera obtener en el mercado al menos \$ 72.000.	Cantidad requerida	V <input type="checkbox"/>	F <input type="checkbox"/>	VALOR DE SALVAMENTO
8. Para realizar la cosecha en un día en una plantación de 5 hectáreas, el productor solo necesita 2 cosecheros.	Vida útil	V <input type="checkbox"/>	F <input type="checkbox"/>	CANTIDAD REQUERIDA
9. El productor necesita una mezcla de 0,1 ml de insecticida por cada palma enferma, pero debe comprar una botella que contiene 1 l de dicho insecticida.	Unidad de Medida	V <input type="checkbox"/>	F <input type="checkbox"/>	UNIDAD DE MEDIDA

Después de haber completado la tabla, se da inicio a la discusión formulando las siguientes preguntas:

1. ¿Entre los términos de esta sección, cuáles le parecieron más difíciles de entender o aún no ha entendido?
2. Escoja uno de los términos que encontró y defínalo en sus propias palabras (pregunta formulada a cada uno de los participantes).

Operaciones para calcular el costo de recursos

Existen diversas maneras de calcular los costos de producción de una empresa; la presente guía metodológica emplea la técnica de estimación de costos *por absorción* (Álvarez, 1998). Esta técnica consiste en realizar la sumatoria los costos de producción de todas las labores, lo anterior permite conocer costos aproximados de la plantación.

La ejecución del método *por absorción* requiere la determinación del costo para cada labor de cultivo. Esta guía propone una serie de ecuaciones que pueden

facilitar el cálculo de los costos de producción en su plantación. Las ecuaciones parten de operaciones matemáticas básicas (sumar, restar, multiplicar, dividir) y se apoyan en los conceptos definidos en la sección anterior.

Los cuadros que se presentan en seguida (Tablas 19 a 23) contienen las ecuaciones que se sugieren sean empleadas para la estimación de costos; estas ecuaciones se clasifican por las categorías propuestas en Identificación de rubros (Página 52). En la primera fila de cada cuadro se observa el rubro de referencia; en la segunda fila, la ecuación de cálculo, y en la parte inferior se tiene la explicación de los componentes para la ecuación presentada.

Antes de pasar a la Tabla 19, es preciso señalar que las ecuaciones a continuación son una primera aproximación para la estimación de los costos de producción, estas ecuaciones contemplan los costos únicamente en términos temporales definidos en días, meses y años. Una vez revisadas las fórmulas se estudiará el costo en términos espaciales (hectárea), y finalmente el costo de las labores por tonelada (rendimiento).

Tabla 19. Ecuaciones de estimación de costo de tierra e infraestructura

Costo de COMPRA de tierra	Costo de ARRENDAMIENTO de tierra	Costo de COMPRA de infraestructura	Costo de MANTENIMIENTO de infraestructura (anual)
$Ct = P \times Q$	$Ct = P \times Q$	$CI = I \times Q \times (1 - VS)$	$CI m = (P \times Qc \times Q) + CMO$
<p>Ct = Costo de tierra.</p> <p>P = Precio de compra por hectárea.</p> <p>Q = Cantidad requerida de hectáreas.</p>	<p>Ct = Costo de tierra.</p> <p>P = Precio anual pagado por el arrendamiento del predio, por hectárea.</p> <p>Q = Cantidad requerida de hectáreas.</p>	<p>CI = Costo de infraestructura.</p> <p>I = Valor inversión inicial de la construcción.</p> <p>Q = Cantidad requerida de una misma construcción.</p> <p>VS = Igual a 0 debido a que la inversión inicial se mantiene al final del periodo.</p>	<p>$CI m$ = Costo de mantenimiento infraestructura.</p> <p>P = Precio pagado por los implementos necesarios para realizar mantenimiento a cada infraestructura.</p> <p>Qc = Cantidad requerida de implementos o materiales requeridos para el mantenimiento de la infraestructura cada año.</p> <p>Q = Cantidad de infraestructuras del mismo tipo que usa para el mantenimiento de la infraestructura y usa Qc.</p> <p>CMO = Costo de la mano de obra en el que se incurre para el mantenimiento de la infraestructura. Remítase a la definición de CMO.</p>

Tabla 20. Ecuaciones de estimación de costo de maquinaria y equipo (compra, alquiler, operación y mantenimiento)

Costo de COMPRA de maquinaria, equipos y vehículos (anual)	Costo de ALQUILER de maquinaria, equipos y vehículos (mensual)	Costo de OPERACIÓN de maquinaria, equipos y vehículos (mensual)	Costo de MANTENIMIENTO de maquinaria, equipos y vehículos (anual)
$Cm = \frac{(P \times Q \times (1-VS))}{Vu}$	$Cm = P \times Q \times F$	$Com(1) = P \times Qc \times Q \times F$	$Com(2) = (P \times Qc \times Q \times F) + CMo$
<p>Cm = Costo de maquinaria, equipo o vehículo por año.</p> <p>P = Precio de compra.</p> <p>Q = Cantidad requerida.</p> <p>VS = Valor de salvamento.</p> <p>Vu = Vida útil en años.</p>	<p>Cm = Costo del alquiler de maquinaria, equipo o vehículo en el mes.</p> <p>P = Precio pagado por el día de alquiler de una máquina, un equipo o vehículo por día.</p> <p>Q = Cantidad requerida de la máquinas, equipos o vehículos por día.</p> <p>F = Frecuencia de alquiler de la maquinaria, el equipo o el vehículo en el mes de acuerdo al número de días (en el mes) dedicados a la actividad evaluada.</p>	<p>$Com(1)$ = Costo de operación de maquinaria, equipo o vehículo al mes.</p> <p>P = Precio pagado por el combustible (gasolina o ACPM) y/o el gas que usa la máquina, equipo o vehículo a diario.</p> <p>Qc = Cantidad requerida de combustible para el funcionamiento de la máquina, el equipo o el vehículo en el día.</p> <p>Q = Cantidad requerida de la maquinaria, el equipo o el vehículo del mismo tipo que se emplean en una labor y usan Qc.</p> <p>F = Frecuencia de uso de la maquinaria, el equipo o el vehículo. Número de días en el mes dedicados a la actividad evaluada.</p>	<p>$Com(2)$ = Costo de mantenimiento de maquinaria, equipo o vehículo en el año.</p> <p>P = Precio pagado por el repuesto u otros implementos requeridos por la máquina, el equipo o el vehículo.</p> <p>Qc = Cantidad requerida de repuestos u otros implementos requeridos por la máquina, el equipo o el vehículo en el mes.</p> <p>Q = Cantidad de maquinaria, el equipo o el vehículo del mismo tipo que usan Qc.</p> <p>F = Frecuencia de cambio de los repuestos usados por la maquinaria, el equipo o el vehículo en el año.</p> <p>CMo = Costo mensual de la mano de obra empleada para el mantenimiento de la maquinaria, el equipo o el vehículo. Remítase a la definición de CMo.</p>

Tabla 21. Ecuaciones de costo de semovientes (compra, alquiler, sostenimiento)

Costo de COMPRA de semovientes (anual)	Costo de ALQUILER de semovientes (mensual)	Costo de SOSTENIMIENTO de semovientes (anual)
$C_s = \frac{(P \times (1 - VS) \times Q)}{Vu}$	$C_s = P \times Q \times F$	$C_{os} = (P \times Q_c \times Q \times F) + C_{Mo}$
<p>C_s = Costo de los semovientes al año.</p> <p>P = Precio de compra.</p> <p>Q = Cantidad requerida.</p> <p>VS = Valor de salvamento.</p> <p>Vu = Vida útil en años.</p>	<p>C_s = Costo de alquiler del semoviente en el mes.</p> <p>P = Precio pagado por el servicio de alquiler diario.</p> <p>Q = Cantidad requerida del semoviente.</p> <p>F = Frecuencia de alquiler del semoviente en el mes de acuerdo con el número de días (en el mes) dedicados a la actividad evaluada.</p>	<p>C_{os} = Costo de sostenimiento del semoviente en el año.</p> <p>P = Precio pagado por alimento, medicamentos o suplementos requeridos por los semovientes.</p> <p>Q_c = Cantidad requerida de alimentos, medicamentos o suplementos requeridos por los semovientes en el mes.</p> <p>Q = Cantidad requerida de animales de trabajo que se emplean en una labor y usan Q_c.</p> <p>F = Frecuencia de suministro de alimentos, medicamentos o suplementos requeridos por el semoviente en el año.</p> <p>C_{Mo} = Costo de la mano de obra para sostenimiento de animales. Remítase a la definición de C_{Mo}.</p>

Tabla 22. Ecuaciones de costo de equipo menor (compra, alquiler, operación y mantenimiento)

Costo de COMPRA de equipos menores (anual)	Costo de ALQUILER de equipos menores (mensual)	Costo de OPERACIÓN de equipos menores (mensual)	Costo de MANTENIMIENTO de equipos menores (anual)
$Ce = \frac{(P \times Q)}{Vu}$	$Ce = P \times Q \times F$	$Coe (1) = P \times Qc \times Q \times F$	$Coe (2) = (P \times Qc \times Q \times F) + CMo$
<p>Ce = Costo de equipo menor por año.</p> <p>P = Precio de compra.</p> <p>Q = Cantidad requerida por año.</p> <p>Vu = Vida útil en años.</p>	<p>Ce = Costo del alquiler del equipo menor en el mes.</p> <p>P = Precio pagado por el servicio de alquiler de un equipo menor al día.</p> <p>Q = Cantidad requerida del equipo menor.</p> <p>F = Frecuencia de alquiler del equipo menor en el mes de acuerdo al número de días (en el mes) dedicados a la actividad evaluada.</p>	<p>$Coe (1)$ = Costo de operación del equipo menor en el mes.</p> <p>P = Precio pagado por el combustible (gasolina o ACPM) o el gas que usa el equipo menor al día.</p> <p>Qc = Cantidad requerida de combustible para el funcionamiento del equipo menor en el día.</p> <p>Q = Cantidad requerida de equipos menores del mismo tipo que se emplean en una labor y usan Qc.</p> <p>F = Frecuencia de uso de la maquinaria, el equipo o el vehículo en el mes de acuerdo al número de días dedicados a la actividad evaluada.</p>	<p>$Coe (2)$ = Costo de mantenimiento del equipo menor en el mes.</p> <p>P = Precio pagado por el repuesto u otros implementos requeridos por el equipo menor al mes.</p> <p>Qc = Cantidad requerida de repuestos u otros implementos requeridos por el equipo menor en el mes.</p> <p>Q = Cantidad requerida del equipo menor del mismo tipo que se emplean en una labor y usan Qc.</p> <p>F = Frecuencia de cambio de los repuestos usados por el equipo menor en el año.</p> <p>CMo = Costo de la mano de obra para sostenimiento de animales. Remítase a la definición de CMo.</p>

Tabla 23. Ecuaciones de costo de herramientas, insumos agrícolas y mano de obra

Costo de herramientas (anual)	Costo de insumos agrícolas (anual)	Costo de mano de obra Modalidad de pago: Jornal	Costo de mano de obra Modalidad de pago: Por tarea
$Ch = \frac{(P \times Q)}{Vu}$	$Ci = P \times Q \times F$	$CMo = P \times J \times F$	$CMo = P \times Q \times F \times R$
<p><i>Ch</i> = Costo de la herramienta al año.</p> <p><i>P</i> = Precio de compra.</p> <p><i>Q</i> = Cantidad requerida al año.</p> <p><i>Vu</i> = Vida útil en años.</p>	<p><i>Ci</i> = Costo del insumo agrícola por palma por mes.</p> <p><i>P</i> = Precio pagado por el insumo agrícola por unidad de medida (litros, galones, etc.).</p> <p><i>Q</i> = Cantidad requerida del insumo agrícola por palma al mes, de acuerdo con la misma unidad de medida del precio (litros, galones, etc.).</p> <p><i>F</i> = Número de veces que la palma es intervenida en el año.</p> <p>Si no tiene el valor de <i>Q</i> (por palma) remítase a:</p> $Ci = \frac{(P \times Q)}{q}$ <p><i>Ci</i> = Costo del insumo agrícola por palma.</p> <p><i>P</i> = Precio pagado por el insumo agrícola por unidad de medida (litros, galones, etc.).</p> <p><i>Q</i> = Cantidad requerida del insumo agrícola en el año en finca.</p> <p><i>q</i> = Cantidad de palmas aplicadas en finca durante el año.</p>	<p><i>CMo</i> = Costo de la mano de obra por día.</p> <p><i>P</i> = Pago del jornal realizado a operarios de campo (mano de obra directa) o de oficina (mano de obra indirecta).</p> <p><i>J</i> = Número de jornales requeridos por mes para realizar la actividad.</p> $J = Q \times D$ <p>Donde ,</p> <p><i>Q</i> = Cantidad requerida de operarios al día por la actividad evaluada.</p> <p><i>D</i> = Número de días dedicados en el mes a la actividad evaluada.</p> <p><i>F</i> = Número de veces en el mes en que la actividad es realizada.</p>	<p><i>CMo</i> = Costo de la mano de obra al año.</p> <p><i>P</i> = Precio por palma pagado a los operarios de campo (mano de obra directa).</p> <p><i>R</i> = Rendimiento promedio de la mano de obra en un día.</p> <p><i>Q</i> = Cantidad requerida de operarios al día por la actividad evaluada.</p> <p><i>F</i> = Número de días dedicados en el año a la actividad evaluada.</p>

Ya que es posible omitir información importante para cada ecuación, se diseñó una matriz (Anexo 3.1.) que presenta los elementos que requiere el cálculo de costos para cada rubro.

El ejercicio 6 repasa las ecuaciones propuestas, esto con el objetivo de involucrar al participante con las ecuaciones (Tablas 19 a la 23) y así facilitar el entendimiento de los indicadores mostrados en la siguiente sección.

Ejercicio 6. Reconozco fórmulas para calcular costos de los factores de producción

Objetivo de aprendizaje

El ejercicio permite identificar y utilizar fórmulas (o ecuaciones) básicas que son empleadas en el correcto cálculo de costos de la producción de palma. Al mismo tiempo se pueden socializar los conceptos con base la experiencia propia en el manejo de cultivo de palma.

Orientaciones para el facilitador

1. Organice a los participantes en parejas.
2. Asigne a cada pareja una ecuación de las Tablas 19 a 23.
3. Indique a cada pareja que debe estudiar, hacer un ejemplo y explicar cada fórmula y su respectivo ejemplo.
4. El facilitador escogerá para la retroinformación las fórmulas que sean más relevantes para los participantes, esto según su especialidad en la plantación (por ejemplo, darle fórmulas sobre asuntos agrónomos a los agrónomos presentes).
5. Pida que los participantes de cada pareja expongan el concepto y el caso que ellos mismos plantearon.

Tiempo de retroinformación: 20 minutos.

Instrucciones para los participantes

1. Reúnase en parejas.

2. Junto con su pareja lea la composición de la fórmula asignada.
3. Plantee una explicación y un ejemplo donde utilice la fórmula asignada.

Recursos necesarios

1. Copias de las Tablas 19 a la 23, para cada pareja participante.
2. Tablero acrílico.
3. Marcadores borrables.

Tiempo de ejecución: 20 minutos.

Se requiere que cada una de las parejas se encargue de estudiar la composición de la ecuación que el facilitador haya asignado (Tablas 19 a 23). Es preciso que se entienda cada uno de sus componentes de tal manera que puedan ser explicados a los demás asistentes. Posteriormente, con el fin de socializar los conceptos adquiridos, es oportuno que se plantee una situación donde se desee costear un procedimiento y el uso de la ecuación explicada sea pertinente. Este ejercicio puede desarrollarse con base en experiencias propias o simplemente como producto de la creatividad.

En seguida se presenta un escenario donde se estima el costo de una compra (Ejemplo 5); en este contexto se asignan valores monetarios a las ecuaciones propuestas para un mejor entendimiento del lector.

Ejemplo 5. Adquisición de una herramienta de mediana duración

Al hablar con personal de plantaciones vecinas, Sergio García, administrador de la Hacienda Oleo-fruta, se percata de que sus costos en la limpieza del lote son relativamente altos. El valor de mano de obra comprende la mayor proporción del costo de esta labor, lo anterior a pesar de que el costo de mantenimiento de herramientas es considerable.

Poniendo a consideración el tamaño de la plantación (100 hectáreas) y los recursos que la actividad de limpieza requiere, el Sr. García decide gestionar una

inversión para la compra de dos (2) guadañas: Cada equipo tiene un precio de mercado de \$ 1'956.430; además, el administrador estima que este equipamiento tiene una vida útil de cinco (5) años, tiempo durante el cual el uso de esta maquinaria justifica su depreciación.

Suponiendo que las guadañas (o guadañadoras) adquiridas por el Sr. García se emplean únicamente en el cultivo de palma (es decir, 100% del tiempo dedicado a la palma), calcule el costo anual de adquirir este equipo.

Solución

Como primera medida se identifica la ecuación que nos permite calcular el costo anual de adquisición de las guadañas; para este caso la fórmula que define el costo se refiere a COMPRA de equipos menores.

$$Cb = \frac{(P \times Q)}{Vu}$$

Siendo P= \$ 1'956.430 el precio de compra por cada máquina; Q= 2, referente al número de máquinas adquiridas; finalmente se contempla la vida útil del equipo estimado en cinco (5) años.

$$Cb = \frac{(\$ 1'956.430 \times 2)}{5}$$

$$Cb = \$ 782.572$$

El costo de adquisición de estas herramientas es de \$ 782.572 por año para toda la plantación, es decir que en este caso el costo anual por hectárea de la compra de guadañas, para la plantación de 100 hectáreas, es de \$ 7.825.

Luego del ejercicio anterior el participante puede calcular el costo de una labor (o compra) partiendo de una situación sencilla como lo propone el ejercicio siguiente (Ejercicio 7). Una vez desarrollado este problema se dará inicio al tema de manejo de indicadores.

Ejercicio 7. Realizo algunos cálculos de costos de producción

Objetivo de aprendizaje

Este tipo de ejercicio posibilita al productor reconocer las ecuaciones adecuadas para efectuar el costeo de labores. Asimismo, el ejercicio le permite calcular de manera aproximada el monto del costo de la labor que desea estimar.

Orientaciones para el facilitador

1. Saque copias de las Tablas 19 a 23.
2. Organice a los participantes en grupos de máximo 3 personas. Reparta a cada grupo una copia de las Tablas 19 a 23.
3. Revise las instrucciones para realizar el ejercicio.
4. Lleve a cabo la retroinformación del ejercicio indagando las soluciones del estudio de caso en cada grupo.
5. Pida que un participante del grupo solucione el ejercicio, leyendo el estudio de caso y socializando la solución correspondiente.

Tiempo de retroinformación: 25 minutos.

Instrucciones para los participantes

1. Reúnase en grupos.
2. Junto con su grupo lea el caso y solucione el ejercicio partiendo de las fórmulas descritas en las Tablas 19 a 23.

Recursos necesarios

1. Copias de las Tablas 19 a 23, para cada participante.
2. Papelógrafo y marcadores.
3. Tablero acrílico y marcadores borrables.

Tiempo de ejecución: 25 minutos.

Caso de análisis

Primera parte

Imagine una plantación de palma de aceite con una extensión de 35 hectáreas; esta plantación no genera el Rendimiento de Fruto Fresco (RFF) esperado. Se atribuye la baja producción del cultivo a un manejo nutricional inconsistente ya que, desde un principio, no se realizaron los estudios (suelos y foliar) correspondientes.

Teniendo en cuenta la situación anterior, se van a realizar modificaciones al plan de manejo nutricional de las palmas en las que se cambiarán los insumos, se modificarán las dosis, y esto también tiene un efecto en la aplicación (mano de obra).

La estimación del costo total del nuevo plan de fertilización está compuesta por dos aspectos: el costo de los insumos y el costo de la mano de obra. Al sumar estos valores es posible obtener el costo total del nuevo manejo nutricional de las palmas.

Inicialmente se precisan las dosis requeridas para la nutrición del cultivo: Fosfato diamónico (DAP) = 250 g por palma; potasio = 333 g por palma; boro = 100 g por palma; compuesto XXX = 670 g por palma. Vale la pena destacar que estas dosis se deben aplicar tres veces al año, exceptuando el boro, que se aplica solamente dos veces durante los doce meses. Finalmente, los precios de los fertilizantes se rigen por precios de mercado resumidos en la Tabla 24.

Tabla 24. Precio de fertilizante por kg

Insumo	Precio por Kg
DAP	\$ 1.660
COMPUESTO	\$ 1.040
BORO	\$ 1.380
POTASIO	\$ 1.160

Otro aspecto importante es el pago de la mano de obra, la aplicación de los productos que representa un

porcentaje considerable del costo. Sin embargo, con objeto del ejercicio que estamos desarrollando y para centrarnos en el cálculo del costo de los insumos, por el momento asumiremos el costo de mano de obra como cero.

- Calcule el costo anual del nuevo plan de fertilización por cada hectárea.
- Calcule el costo anual del tratamiento en todo el cultivo.

Segunda parte

Adicional al pago que se realiza por concepto de fertilizantes se debe agregar el costo de la mano de obra para su aplicación. La tarifa se paga por palma fertilizada y el monto varía según la dosis requerida como se muestra a continuación en el Tabla 25.

Tabla 25. Costo de aplicación de fertilizante por palma

Dosis	Costo aplicación por palma (\$)
0-100 g	\$ 33
101-500 g	\$ 42
501-1000 g	\$ 44
1001- 1500 g	\$ 56
Mas de 1500 g	\$ 65
Boro	\$ 31

El rendimiento promedio de un obrero es de tres hectáreas por día; este rendimiento es idéntico para todos los insumos. Por último, se asume que se emplearon dos operarios para realizar todas las fertilizaciones. Teniendo en cuenta que las fertilizaciones se realizan con una frecuencia de tres veces al año (el boro únicamente dos veces), calcule:

- Costo por hectárea de la aplicación de fertilizante al finalizar el año.
- Costo total de la mano de obra para la fertilización después de 12 meses.

Tercera parte

El costo total de la fertilización es el resultado de la suma del costo de la mano de obra (pagado por la aplicación) y el valor pagado por los fertilizantes. Al tener en cuenta esto, calcule:

- Costo por hectárea del nuevo plan nutricional.
- Costo total de la fertilización a nivel de todo el cultivo.

Retroinformación (Tabla 26)

Primera parte

Calcular el costo de los insumos agroquímicos es posible empleando la ecuación de estimación para insumos agroquímicos. El método consiste en determinar el costo anual de fertilizante para cada palma, esto se logra mediante la suma de los valores de cada insumo.

Ecuación de costo de insumos agroquímicos

$$Ci = P \times Q \times F$$

Costo anual de DAP por palma

$$Ci = \$ 1660 \times 0,25 \times 3 = \$ 1.245$$

Costo anual de COMPUESTO por palma

$$Ci = \$ 1040 \times 0,67 \times 3 = \$ 2.090$$

Costo anual de BORO por palma

$$Ci = \$ 1380 \times 0,1 \times 2 = \$ 276$$

Costo anual de POTASIO por palma

$$Ci = \$ 1160 \times 0,333 \times 3 = \$ 1.159$$

Costo anual de FERTILIZANTE por palma

$$Ci = \$ 1.245 + \$ 2.090 + \$ 276 + 1.159 = \$ 4.770$$

Una vez calculado el costo anual de fertilizante por palma (CaFP), se facilita determinar el valor de fertilizante anual por hectárea (CaFP × palmas por ha) y el costo anual de fertilizante por finca (CaFP × palmas por ha × ha finca).

Costo anual de FERTILIZANTE por ha

$$CTi = \$ 4.770 \times 143 \text{ palma} = \$ 682.144$$

Costo anual de FERTILIZANTE por finca

$$Ctif = \$ 682.144 \times 35 \text{ ha} = \$ 23'875.051$$

Tabla 26. Estimación de costos de fertilizante

Fertilizante	P	Q	F	Costo anual
DAP	\$ 1.660	0,25	3	\$ 1.245
Compuesto	\$ 1.040	0,67	3	\$ 2.090
Boro	\$ 1.380	0,10	2	\$ 276
Potasio	\$ 1.160	0,33	3	\$ 1.159
Total palma				\$ 4.770
Total ha				\$ 682.144
Total finca				\$ 23.875.051

Segunda parte

Al igual que con los insumos, se calcula el costo anual de mano de obra por palma. Se aplica la ecuación

donde se paga la mano de obra por tarea (o al destajo) y se emplean las tarifas de la Tabla 25. Los resultados se resumen en la Tabla 27, a continuación:

Tabla 27. Estimación costos mano de obra

Aplicación	P	R	F	Costo anual
DAP	\$ 42	143	3	\$ 18.018
Compuesto	\$ 44	143	3	\$ 18.876
Boro	\$ 33	143	2	\$ 9.438
Potasio	\$ 42	143	3	\$ 18.018
Total ha				\$ 64.350
Total finca				\$ 2.252.250

Tercera parte

Como se mencionó con anterioridad, los costos totales vienen dados por la suma de los costos de insumo y mano de obra. Los resultados para este caso vienen resumidos en la Tabla 28.

Tabla 28. Estimación de costos totales

	Costo anual		
	Insumo	Mano de obra	Total
ha	\$ 682.144	\$ 64.350	\$ 746.494
Finca	\$ 23.875.051	\$ 2.252.250	\$ 26.127.301

Construcción de un indicador para la estimación de costos

Para la estimación de costos de una tecnología, un nuevo manejo o una recomendación, es pertinente examinar los rendimientos como aspectos que cambian dentro de una labor. Según Noval (2008) el indicador es una cifra o variable que permite determinar la situación de un mercado o algún aspecto dentro de él, por ejemplo el mercado del aceite crudo de palma.

La utilidad de los indicadores dentro de la estimación de costos está definida, como lo señala Mosquera y colaboradores (2006): los indicadores “facilitan el análisis de información porque permiten comparar a

las plantaciones en unidades estándar” (Mosquera, P. 38). Los indicadores ofrecen información que permite verificar si las modificaciones en un manejo son o no favorables, si los cambios requieren el aumento o la disminución de insumos, la inclusión de nuevas herramientas o la supresión de otras, o variaciones en la mano de obra (Lopera, 1986).

Retomando las ideas de Noval (2008), la evolución de un indicador proporciona la suficiente información para hacer seguimiento al desarrollo de una variable. No obstante, para el estudio de la estimación de costos, en la mayoría de los casos el costeo se realiza en tiempo presente, siendo igualmente válido para el futuro.

Formulación de un indicador

Un indicador I se obtiene como una relación numérica entre dos cantidades (Ortiz, 2002), o entre una variable X y una variable Y:

$$I = \frac{X}{Y}$$

Este indicador I conserva una relación creciente con la variable X y un relación inversa o decreciente con la variable Y.

A continuación se presenta un ejemplo (Tabla 29.) de los indicadores utilizados para las prácticas de cosecha de palma de aceite.

Tabla 29. Indicadores de medida para una labor

Labor evaluada	Indicador	Unidad de medida
COSECHA	Costo herramienta/tonelada cosechada	Pesos/tonelada
	Costo mantenimiento herramienta/tonelada cosechada/año	Pesos/tonelada
	Costo mantenimiento semovientes/tonelada cosechada/año	Pesos/tonelada
	Costo personal plantación/tonelada cosechada	Pesos/tonelada
	Toneladas cosechadas/trabajador/año	Total toneladas/trabajador/año
	Toneladas cosechadas/trabajador/día	Total toneladas/trabajador/día
	Días de cosecha/año	Días trabajados/año
	Hectáreas cosechadas/trabajador/año	Total hectáreas/trabajador/año
	Toneladas cosechadas/hectárea	Total toneladas/hectárea

Fuente: Mosquera, 2006.

Usualmente los costos son relacionados con otras unidades y convertidos a indicadores para su evaluación y comparación. Entre las unidades de relación, o denominadores, se tienen: trabajador, hectárea, palma, tonelada de fruto y año. Ello depende de la actividad y la intención del costeo.

En primer lugar, es imprescindible recoger información sobre:

1. Nombre de la labor.
2. Número de hectáreas que comprende la parcela, finca o plantación.
3. Edad de la siembra.
4. Año de evaluación.
5. Periodo de costeo (número de días, meses o años).
6. Número de hectáreas del lote donde se lleva cabo la labor.
7. Número de palmas sembradas por hectárea.
8. Frecuencia de la labor en el día, en el mes o en el año.
9. Número de cuadrillas dedicadas a la labor evaluada en toda la plantación o finca.
10. Número de operarios por cuadrilla.

La Tabla 30 es un ejemplo para la labor de manejo de la PC en donde se registran los datos mencionados para una plantación.

Tabla 30. Ejemplo de información general para el manejo de la Pudrición del cogollo

Nombre de la labor	Manejo de la PC
Número de hectáreas de la plantación	250 ha
Edad de la siembra	Siembra 2006: edad 5 años
Año de evaluación	2011
Período	Enero 2010 – Enero 2012 25 meses
Número de hectáreas del lote donde se lleva cabo la labor	100 ha
Número de palmas por hectárea	143 palmas/ha
Frecuencia de labor	2 veces/mes (c/15 días)
Número de cuadrillas en plantación	3 cuadrillas
Número de operarios por cuadrilla	2 operarios

Cálculo de indicadores para costos

Antes de entrar a calcular los indicadores para los costos de factores, deben definirse precisamente las unidades bajo las cuales se va a medir la actividad evaluada. A su vez, las unidades dependen de cómo se definieron los rendimientos de la labor (Tabla 15. Unidades posibles de rendimiento). Es común que las actividades del cultivo sean evaluadas en términos de meses, años o hectáreas, pero pueden ser calculadas en cualquier unidad de espacio y tiempo.

Para cada uno de los costos existe un indicador; sin embargo, en esta sección el facilitador explicará tan solo una muestra del cálculo de indicadores claves. En los anexos que siguen (Anexo 3), los asistentes obtendrán ejemplos prácticos de las fórmulas propuestas.

Los pasos para definir un indicador de comparación de costos son:

1. Definir la labor a la que desea realizar la estimación de costos.
2. Parta de las Ecuaciones para la estimación de costos de factores obtenidas durante la unidad de apren-

dizaje (Tablas 19 a 23). Estas serán sus ecuaciones base para el indicador.

3. Defina la unidad bajo la cual desea medir la actividad y el rendimiento para obtener el indicador² (por hectáreas, por año, por operario, por tonelada, etc.).
4. Realice una nueva operación sobre la ecuación base, de acuerdo con la unidad relacionada.
5. Obtenga el indicador como resultado de la ecuación final.

Las tablas que se muestran a continuación resumen los pasos descritos. Recuerde que se tienen distintos indicadores de acuerdo con: costo de tierra, según si es propia o arrendada; costo de infraestructura y de su mantenimiento; costo de maquinaria, equipos y vehículos, según si son propios o alquilados, y de su mantenimiento y operación; costo de semovientes, se-

² La información empleada para calcular el indicador es la misma que se utiliza para las ecuaciones de estimación de costos (Tablas 19 a 23).

gún si son propios o alquilados, y de su sostenimiento; costo de equipos menores, según si son propios o alquilados, y de su mantenimiento y operación; costo de herramientas; costo de insumos agrícolas: costo de mano de obra, según si es directa o indirecta, y de la modalidad de contratación (jornal o destajo).

Indicadores piloto

Se le sugiere al facilitador que las fórmulas que a continuación se presentan sean resueltas en plenaria y con participación de los asistentes (Tablas 31 a 46). Haga uso de los ejemplos como ejercicios a solucionar por el grupo y obtenga de allí la definición (Anexo 3).

Costo de infraestructura

Tabla 31. Indicadores de costo de infraestructura

Ecuación base	Unidad requerida	Nueva operación	Ecuación final
$CI = I \times Q \times (1-VS)$	/ mes	Operación No usual	
	/ año	Divida por V_{up}	$CI = \frac{(I \times Q)}{V_{up}}$
	/ hectárea	Divida por H	$CI = \frac{(I \times Q)}{H}$

Donde,

CI = Costo de infraestructura.

I = Valor de la inversión inicial de la construcción.

Q = Cantidad requerida de una misma construcción.

VS = Valor de salvamento. Igual a 0 debido a que la inversión inicial se mantiene al final del periodo.

V_{up} = Vida útil de la plantación (25 años como promedio del ciclo de vida del cultivo de la palma de aceite).

H = Número de hectáreas que comprende el predio.

Costo de maquinarias, equipos y vehículos.

- Costo de maquinaria, equipo o vehículo: PROPIO

Tabla 32. Indicadores de costo de maquinaria, equipo o vehículo

Ecuación base	Unidad requerida	Nueva operación	Ecuación final
$Cm = \frac{(P \times Q \times (1-VS))}{Vu}$	/ mes	Divida por 12	$Cm = \frac{(P \times Q \times (1-VS))}{(Vu \times 12)}$
	/ año	Ecuación en términos de años.	
	/ hectárea	Divida por H	$Cm = \frac{(P \times Q \times (1-VS))}{(Vu \times 12)}$

Donde,

Cm= Costo de maquinaria, equipo o vehículo por año.

P = Precio de compra de maquinaria, equipo o vehículo.

Q = Número de unidades del mismo tipo.

VS = Valor de salvamento.

Vu = Vida útil en años de la maquinaria, el equipo o el vehículo.

H = Número de hectáreas que comprende el predio donde se lleva a cabo la labor.

- Costo de OPERACIÓN de maquinaria, equipo o vehículo.

Tabla 33. Indicadores de costo OPERATIVO de maquinaria, equipo o vehículo

Ecuación base	Unidad requerida	Nueva operación	Ecuación final
$Com(1) = P \times Qc \times Q \times F$	/ mes	Ecuación en términos de meses.	
	/ año	Multiplique por 12	$Com = P \times Qc \times Q \times F \times 12$
	/ hectárea	Divida por H	$Com = \frac{(P \times Qc \times Q \times F)}{H}$

Donde,

Com(1) = Costo de operación de maquinaria, equipo o vehículo en el mes.

P = Precio pagado por el combustible (gasolina o ACPM) o el gas que usa la máquina, equipo o vehículo.

Qc=Cantidad requerida de combustible para el funcionamiento de la máquina, el equipo o el vehículo en el mes.

Q = Cantidad requerida de la maquinaria, el equipo o el vehículo del mismo tipo que se emplean en una labor y usan **Qc**.

F = Frecuencia de uso de la maquinaria, el equipo o el vehículo en el mes de acuerdo con el número de días o semanas dedicados a la actividad evaluada.

H = Número de hectáreas que comprende el predio donde se lleva a cabo la labor.

- Costo de MANTENIMIENTO de maquinaria, equipo o vehículo.

Tabla 34. Indicadores de costo MANTENIMIENTO de maquinaria, equipo o vehículo

Ecuación base	Unidad requerida	Nueva operación	Ecuación final
$Com(2) = (P \times Qc \times Q \times Fr) + CMo$	/ mes	Ecuación en términos de meses.	
	/ año	Multiplique por 12	$Com = (P \times Qc \times Q \times Fr) + CMo \times 12$
	/ hectárea	Divida por H	$Com = \frac{((P \times Qc \times Q \times Fr) + CMo)}{H}$

Donde,

Com(2) = Costo de mantenimiento de maquinaria, equipo o vehículo en el mes.

P = Precio pagado por el repuesto u otros implementos requeridos por la máquina, el equipo o el vehículo.

Qc=Cantidad requerida de repuestos u otros implementos requeridos por la máquina, el equipo o el vehículo en el mes.

Q = Cantidad requerida de la maquinaria, el equipo o el vehículo del mismo tipo que se emplean en una labor y usan **Qc**.

Fr = Frecuencia de cambio de los repuestos usados por la maquinaria, el equipo o el vehículo en el mes de acuerdo al número de días (en el mes) dedicados a la actividad evaluada.

H = Número de hectáreas que comprende el predio donde se lleva a cabo la labor.

CMo = Costo mensual de la mano de obra empleada para el mantenimiento de la maquinaria, el equipo o el vehículo. Remítase a la definición de **CMo**.

- Costo de maquinaria, equipo o vehículo: ALQUILADO

Tabla 35. Indicadores de costo de ALQUILER de maquinaria, equipo o vehículo

Ecuación base	Unidad requerida	Nueva operación	Ecuación final
$Cm = P \times Q \times F$	/ mes		Ecuación en términos de meses.
	/ año	Multiplique por 12	$Cm = P \times Q \times F \times 12$
	/ hectárea	Divida por H	$Cm = \frac{(P \times Q \times F)}{H}$

Donde,

Cm = Costo de alquiler de maquinaria, equipo o vehículo en el mes.

P = Precio de alquiler de una máquina, un equipo o vehículo.

Q = Número de unidades del mismo tipo.

F = Frecuencia de alquiler de la maquinaria, el equipo o el vehículo en el mes de acuerdo al número de días (en el mes) dedicados a la actividad evaluada.

H = Número de hectáreas que comprende el predio donde se lleva a cabo la labor.

Costo de semovientes

- Semovientes: PROPIO

Tabla 36. Indicadores de costo de compra de semovientes

Ecuación base	Unidad	Nueva operación	Ecuación final
$Cs = \frac{(P \times (1-VS) \times Q)}{Vu}$	/ mes	Divida por 12	$Cs = \frac{(P \times Q \times (1-VS))}{(Vu \times 12)}$
	/ año		Ecuación en términos de años.
	/ hectárea	Divida por H	$Cs = \frac{(P \times Q \times (1-VS))}{(Vu \times H)}$

Donde,

Cs = Costo de los semovientes al año.

P = Precio de compra.

Q = Cantidad requerida.

VS = Valor de Salvamento.

Vu = Vida útil en años.

- Semovientes: ALQUILADO

Tabla 37. Indicadores de costo de ALQUILER de semovientes

Ecuación base	Unidad	Nueva operación	Ecuación final
$Cs = P \times Q \times F$	/ mes	Ecuación en términos de meses.	
	/ año	Multiplique por 12	$Cs = P \times Q \times F \times 12$
	/ hectárea	Divida por H	$Cs = \frac{(P \times Q \times F)}{H}$

Donde,

Cs = Costo de alquiler del semoviente en el mes.

P = Precio pagado por el por el servicio de alquiler.

Q = Cantidad requerida del semoviente.

F = Frecuencia de alquiler del semoviente en el mes de acuerdo con el número de días (en el mes) dedicados a la actividad evaluada.

- Semovientes: COSTO DE SOSTENIMIENTO

Tabla 38. Indicadores de costo de SOSTENIMIENTO de semovientes

Ecuación base	Unidad	Nueva operación	Ecuación final
$Cos = (P \times Qc \times Q \times F) + CMo$	/ mes	Ecuación en términos de meses.	
	/ año	Multiplique por 12	$Cos = ((P \times Qc \times Q \times F) + CMo) \times 12$
	/ hectárea	Divida por H	$Cos = \frac{((P \times Qc \times Q \times F) + CMo)}{H}$

Donde,

Cm = Costo de sostenimiento del semoviente en el mes.

P = Precio pagado por alimento, medicamentos o suplementos requeridos por los semovientes.

Qc = Cantidad requerida de alimentos, medicamentos o suplementos requeridos por los semovientes el mes.

Q = Cantidad requerida de animales de trabajo que se emplea en una labor y usan Qc .

F = Frecuencia de suministro de alimentos, medicamentos o suplementos requeridos por el semoviente en el mes según el número de días dedicados a la actividad evaluada.

CMo = Costo de la mano de obra para sostenimiento de los animales. Remítase a la definición de CMo .

Costo de equipos menores

- Equipo menor: PROPIO

Tabla 39. Indicadores de costo de equipos menores

Ecuación base	Unidad	Nueva operación	Ecuación final
$Ce = \frac{(P \times Q)}{Vu}$	/ mes	Divida por 12	$Ce = \frac{(P \times Q)}{(Vu \times 12)}$
	/ año	Ecuación en términos de años.	
	/ hectárea	Divida por H	$Ce = \frac{(P \times Q)}{(Vu \times H)}$

Donde,

Cm= Costo de equipo menor por año.

P = Precio de compra.

Q = Cantidad requerida.

Vu = Vida útil en años.

- Equipo menor: ALQUILADO

Tabla 40. Indicadores de costo de ALQUILER de equipo menor

Ecuación base	Unidad	Nueva operación	Ecuación final
$Ce = P \times Q \times F$	/ mes	Ecuación en términos de meses.	
	/ año	Multiplique por 12	$Ce = P \times Q \times F$
	/ hectárea	Divida por H	$Ce = \frac{(P \times Q \times F)}{H}$

Donde,

Ce = Costo del alquiler del equipo menor en el mes.

P = Precio pagado por el servicio de alquiler de un equipo menor.

Q = Cantidad requerida del equipo menor.

F = Frecuencia de alquiler del equipo menor en el mes de acuerdo al número de días (en el mes) dedicados a la actividad evaluada.

Equipo menor: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

- Costo de operación

Tabla 41. Indicadores de costo OPERATIVO de equipo menor

Ecuación base	Unidad	Nueva operación	Ecuación final
$Coe(1) = P \times Qc \times Q \times F$	/ mes	Ecuación en términos de meses.	
	/ año	Multiplique por 12	$Ce(1) = P \times Qc \times Q \times F \times 12$
	/ hectárea	Divida por H	$Ce(1) = \frac{(P \times Qc \times Q \times F)}{H}$

Donde,

$Coe(1)$ = Costo de operación del equipo menor en el mes.

P = Precio pagado por el combustible (gasolina o ACPM) o el gas que usa el equipo menor.

Qc = Cantidad requerida de combustible para el funcionamiento del equipo menor en el mes.

Q = Cantidad requerida de equipos menores del mismo tipo que se emplea en una labor y usan Qc .

F = Frecuencia de uso de la maquinaria, el equipo o el vehículo en el mes de acuerdo con el número de días dedicados a la actividad evaluada.

- Costo de mantenimiento

Tabla 42. Indicadores de costo de MANTENIMIENTO de equipo menor

Ecuación base	Unidad	Nueva operación	Ecuación final
$Coe(2) = (P \times Qc \times Q \times F) + CMo$	/ mes	Ecuación en términos de meses.	
	/ año	Multiplique por 12	$Coe(2) = ((P \times Qc \times Q \times F) + CMo) \times 12$
	/ hectárea	Divida por H	$Coe(2) = \frac{((P \times Qc \times Q \times F) + CMo)}{H}$

Donde,

$Coe(2)$ = Costo de mantenimiento del equipo menor en el mes.

P = Precio pagado por el repuesto u otros implementos requeridos por equipo menor.

Qc = Cantidad de repuestos u otros implementos requeridos por el equipo menor en el mes.

Q = Cantidad requerida del equipo menor del mismo tipo que se emplea en una labor y usan Qc .

F = Frecuencia de cambio de los repuestos usados por el equipo menor en el mes de acuerdo con el número de días (en el mes) dedicados a la actividad evaluada.

CMo = Costo mensual de la mano de obra para sostenimiento de los animales. Remítase a la definición de CMo .

Costo de herramientas

Tabla 43. Indicadores de costo de herramientas

Ecuación base	Unidad	Nueva operación	Ecuación final
$Ch = \frac{(P \times Q)}{Vu}$	/ mes		Ecuación en términos de meses.
	/ año	Multiplique por 12	$Ch = \frac{(P \times Q \times p)}{Vu} \times 12$
	/ hectárea	Divida por H	$Ch = \frac{(P \times Q \times p)}{(Vu \times H)}$

Donde,

Ch= Costo de la herramienta al mes.

P = Precio de compra.

Q = Cantidad requerida.

Vu = Vida útil en meses.

Costo de insumos agrícolas

Tabla 44. Indicadores de costo de insumos agrícolas

Ecuación base	Unidad	Nueva operación	Ecuación final
$Ci = P \times Q \times F$	/ mes	Divida por 12	$Ci = (P \times Q \times F) / 12$
	/ año		Ecuación en términos de año.
	/ hectárea	Multiplique por 143	$Ci = P \times Q \times F \times 143$

Donde,

Ci = Costo del insumo agrícola por palma por año.

P = Precio pagado por el insumo agrícola por unidad de medida (litros, galones, bultos, kilogramos, etc.).

Q = Cantidad requerida del insumo agrícola por palma de acuerdo a la misma unidad de medida del precio (litros, galones, bultos, kilogramos, etc.).

F = Número de veces que adquirió el insumo en el año.

En caso de no tener el valor de **Q** (por palma) de la ecuación anterior remítase a:

$$Ci = \frac{(P \times Q)}{(q \times F)}$$

Donde,

Ci = Costo del insumo agrícola por palma.

P = Precio de pagado por el insumo agrícola por unidad de medida (litros, galones, bultos, kilogramos, etc.).

Q = Cantidad requerida del insumo agrícola en el año.

F = Número de veces que adquirió el insumo en el año.

q = Cantidad de palmas aplicadas en un año.

Costo de mano de obra DIRECTA o INDIRECTA

- Modalidad de pago: JORNAL

Tabla 45. Indicadores de costo de mano de obra paga por JORNAL

Ecuación base	Unidad	Nueva operación	Ecuación final
$CMo = P \times J \times F$	/ mes		Ecuación en términos de mes.
	/ año	Multiplique por n	$CMo = P \times J \times F \times n$
	/ hectárea	Divida por H	$CMo = \frac{(P \times J \times F)}{H}$

Dónde,

CMo = Costo de la mano de obra por mes.

P = Pago del jornal realizado a operarios de campo (mano de obra directa) o de oficina (mano de obra indirecta).

J = Número de jornales requeridos por mes para realizar la actividad.

$$J = Q \times D$$

Donde,

Q = Cantidad requerida de operarios al día por la actividad evaluada.

D = Número de días dedicados en el mes a la actividad evaluada.

F = Número de veces en el mes en que la actividad es realizada.

n = Número de meses al año en que se realiza la labor.

- Modalidad de pago: DESTAJO

Tabla 46. Indicadores de costo de mano de obra paga AL DESTAJO

Ecuación base	Unidad	Nueva operación	Ecuación final
$CMo = P \times Q \times R \times F$	/ mes	Divida por 12	$CMo = (P \times Q \times R \times F) / 12$
	/ año		Ecuación en términos de año.
	/ hectárea	Divida por H	$CMo = \frac{(P \times Q \times R \times F)}{H}$

Donde,


CMo = Costo de la mano de obra al año.

P = Precio por palma pagado a los operarios de campo (mano de obra directa).

R = Rendimiento promedio de la mano de obra en un día.

Q = Cantidad requerida de operarios al día por la actividad evaluada.

F = Número de días dedicados en el año a la actividad evaluada.

	<p>Para los dos tipos de pago se deben contemplar las prestaciones sociales cubiertas por la empresa dentro del costo de mano de obra.</p> <p>Los costos por alimentación, alojamiento y prestaciones extralegales no se relacionan directamente con la eficiencia de la labor, razón por la que no se consideraron para el análisis. Son asumidos por la plantación y pueden ser considerables</p>
---	---


Ejercicio 8. Formular y calcular un indicador

Objetivo de aprendizaje

En este ejercicio se busca que los asistentes, con la teoría y especialmente con los indicadores modelo, puedan formular un indicador y elaborar un ejemplo con datos aproximados de otras plantaciones.

Orientaciones para el facilitador

1. Solicite datos a los participantes sobre las actividades que se realizan en las respectivas plantaciones, por ejemplo siembra, ploteo, poda, fertilización, cosecha, tratamiento de plagas, o tratamiento de enfermedades.

	<p>Con anticipación, saque copias de la siguiente información y dele a cada uno de los participantes una copia para que recoja datos en sus respectivas plantaciones y los traigan el día de la capacitación.</p>
---	---

Información de plantación y labores (A fotocopiar)

Información básica

(Tome como ejemplo la Tabla 15 para la recolección de información)

1. Nombre de la labor.
2. Número de hectáreas que comprende la parcela, finca o plantación.
3. Edad de la siembra.

4. Año de evaluación.
5. Periodo de costeo (número de días, meses o años).
6. Número de hectáreas del lote donde se lleva a cabo la labor
7. Número de palmas sembradas por hectárea.
8. Frecuencia de la labor en el día, en el mes o en el año.
9. Número de cuadrillas dedicadas a la labor evaluada en toda la plantación o finca.
10. Número de operarios por cuadrilla.

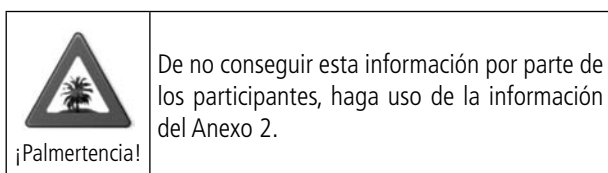
Información de labores

Sobre cada uno de los costos vistos durante la presente unidad, escoja varias labores y solicite la siguiente información para cada una de ellas:

- **Tierra:** Cantidad de hectáreas a sembrar, precio de compra por hectárea, precio mensual pagado por el arrendamiento del predio.
- **Infraestructura:** Valor de la inversión inicial de construcciones, cantidad requerida de una misma construcción, precio de pagado y cantidad de los implementos o materiales requeridos para el mantenimiento, frecuencia de reposición anual de implementos para mantenimiento, costo de la mano de obra para el mantenimiento.
- **Maquinaria, vehículos, equipos menores:** Precio de compra, número de unidades del mismo tipo, vida útil en años, precio de pagado por el combustible (gasolina o ACPM) o el gas que usan los equipos, cantidad requerida de combustible para el funcionamiento mensual, frecuencia de uso, precio de pagado por el repuesto u otros implemen-

tos requeridos por los equipos, cantidad requerida de repuestos u otros implementos requeridos por los equipos, frecuencia de cambio mensual de los repuestos, costo mensual de la mano de obra empleada para el mantenimiento de los equipos, precio de alquiler de un equipo.

- **Semovientes:** Precio de compra, cantidad requerida, vida útil en años, precio de alquiler, frecuencia mensual, precio y cantidad mensual requerida de alimentos, medicamentos o suplementos, frecuencia de suministro de alimentos, medicamentos o suplementos, costo de la mano de obra para mantenimiento.
- **Herramientas:** Precio de compra, número de unidades del mismo tipo, vida útil en meses.
- **Insumos agrícolas:** Precio pagado por el insumo agrícola por unidad de medida (litros, galones, etc.), cantidad requerida (por palma o hectárea) de acuerdo con la misma unidad de medida del precio (litros, galones, etc.) o cantidad requerida del insumo agrícola en el mes, cantidad de palmas aplicadas en un mes.
- **Mano de obra (directa o indirecta):** Precio del jornal o salario mensual, cantidad requerida de operarios al día por la actividad evaluada, rendimiento diario o mensual promedio de la mano de obra, precio por palma o hectárea (destajo). Además se debe tener en cuenta el número de días dedicados en el mes a diferentes actividades.



1. Saque copias de los **INDICADORES PILOTO** (Tablas 31 a 46) y entréguelas a los participantes.
2. Organice a los participantes en parejas.
3. Asigne a cada participante un rubro de la Unidad III para que defina la fórmula del indicador y de

un ejemplo a partir de la información de su compañero de ejercicio. Tenga en cuenta que puede asignar costo de equipos menores a un participante y, a uno diferente, costo de mantenimiento de dichos equipos.

4. Revise las instrucciones para realizar el ejercicio.
5. Lleve a cabo la retroinformación del ejercicio con las fórmulas ya definidas y con los ejemplos de los mismos participantes.

Tiempo de retroinformación: 1 hora.

Instrucciones para los participantes

Antes de la capacitación, usted tendrá en su poder una lista de rubros que deberá indagar en su empresa o en una empresa vecina, según se le facilite. Esta información es vital para el ejercicio, pues con estos datos puede tener escenarios más reales sobre una labor que se esté llevando a cabo en la plantación.

1. Reúnase en parejas (es recomendable que su compañero no pertenezca a la misma plantación de la que usted proviene).
2. Junto con su compañero, revise la hoja de **INDICADORES PILOTO** repartida por el facilitador.
3. De acuerdo al costo que le correspondió y a la hoja de **INDICADORES PILOTO**, construya un ejemplo de indicador pero hágalo con los datos de su compañero. Consiga, dentro de la información de alguna labor, los datos que usted necesita para el costo asignado. Por ejemplo, si a usted le correspondió formular el costo de herramientas y su compañero tiene información de la labor de plateo, pregúntele sobre la cantidad, frecuencia, precios y demás datos sobre las herramientas utilizadas.
4. Con ayuda del ejemplo y del modelo, defina la fórmula del indicador para el costo que le correspondió.
5. Socialice con sus compañeros la fórmula y el ejemplo del indicador de costo.

Recursos necesarios

1. Copias de los INDICADORES PILOTO.
2. Copia de la Tabla 30 (sin diligenciar)
3. Papelógrafo y marcadores, o tablero acrílico y marcadores borrables.

Tiempo de ejecución: 30 minutos.

Retroinformación

Para la retroinformación, los participantes pasarán uno a uno frente al papelógrafo, exponiendo su ejemplo y explicando los cálculos de los indicadores obtenidos. Para apoyar el ejercicio, se le sugiere al facilitador formular las siguientes preguntas:

- Según la información consultada con su compañero, ¿qué labor consultó para realizar el ejercicio?
- ¿Cómo se realiza esta labor en campo?
- ¿Cómo se relaciona el indicador que le correspondió con la labor que ha explicado?
- ¿Qué rubros tuvo en cuenta para obtener el indicador?

Ejercicio 9. Calculemos indicadores para comparar costos en una misma labor

Objetivo de aprendizaje

Al finalizar esta actividad el participante estará en capacidad de calcular indicadores comparables dentro de una labor. Asimismo, estos indicadores le brindarán perspectivas acerca de los diferentes manejos económicos que tienen las labores de campo.

Orientaciones para el facilitador

1. Saque copias del estudio de caso.
2. Organice a los participantes en parejas.
3. Reparta a cada pareja una copia del estudio de caso.
4. Lea las instrucciones para realizar el ejercicio.

5. Lleve a cabo la retroinformación del ejercicio solucionando el ejercicio.
6. Pida que un participante de cada pareja solucione un ítem que aleatoriamente usted señale.

Tiempo de retroinformación: 20 minutos.

Instrucciones para los participantes

1. Reúnase en parejas.
2. Junto con su pareja lea el caso planteado y solucione el ejercicio siguiendo las instrucciones que allí se le indican.

Recursos necesarios

1. Copias del estudio de caso para cada participante.
2. Papelógrafo y marcadores.
3. Tablero acrílico y marcadores borrables.

Tiempo de ejecución: 20 minutos.

Caso de análisis: Indicadores de costos para labores de cosecha en sus modalidades de pago (jornal y destajo)

Según estudios del sector palmero (Duarte Guterman, 2008) la mano de obra es un costo relevante en labores de cosecha, por esto el manejo económico debe analizarse con sumo cuidado.

Al revisar la actividad de cosecha, en el cultivo de Maritza Maldonado (de 100 ha) se observa que: Se requiere de una (1) cuadrilla de cuatro (4) hombres que se dedican exclusivamente a la labor de corte, recolección y transporte de fruto fresco hasta el punto de acopio donde es llevado a la planta de beneficio; esta cuadrilla demora exactamente dos semanas (15 días) en cosechar la plantación y comenzar nuevamente, por lo que se realizan dos cortes en el mes. Además, se debe señalar que la productividad de la plantación es cercana a las veinte (20) toneladas por hectárea al año.

Finalmente, el precio de tonelada cosechada y jornal es igual en ambos casos, y tiene un valor de \$ 28.500.

Los datos de esta plantación son resumidos en Tabla 47 y presentados a continuación:

Tabla 47. Resumen de datos Ejercicio 9

Nombre de la labor	Cosecha
Número de hectáreas de la plantación	100 ha
Edad de la siembra	Siembra 2004: edad 8 años
Año de evaluación	2012
Periodo	Enero 2011 – Diciembre 2011 (12 meses)
Número de hectáreas del lote donde se lleva cabo la labor	100 ha
Número de palmas por hectárea	143 palmas/ha
Frecuencia de labor	2 veces/mes(c/ 15 días)
Número de cuadrillas en plantación	1 cuadrilla
Número de operarios por cuadrilla	4 operarios
Producción ha/año	20 t/ha
Precio de tonelada cosechada	\$ 28.500
Precio Jornal	\$ 28.500

Basado en la información anterior:

- Identifique la labor a la que se le quiere tomar el costo.
- Escoja la ecuación que calcule el costo de la actividad identificada.
- Calcule los costos de cosecha *al destajo*:
 1. Costo FINCA/AÑO.
 2. Costo FINCA/MES.
 3. Costo HECTÁREA/AÑO.
 4. Costo HECTÁREA/MES.
- Calcule los costos de cosecha *por jornal*:
 1. Costo FINCA/AÑO.
 2. Costo FINCA/MES.
 3. Costo HECTÁREA/AÑO.
 4. Costo HECTÁREA/MES.
- Complete la Tabla 48.

Para mayor facilidad organice sus resultados en la siguiente tabla:

Tabla 48. Formulario Ejercicio 9

Costo "al destajo"	Ecuación	Resultado
Finca/Año		
Finca/Mes		
Hectárea/Año		
Hectárea/Mes		

Costo en jornales	Ecuación	Resultado
Finca/Año		
Finca/Mes		
Hectárea/Año		
Hectárea/Mes		

Retroinformación

Una vez realizado el ejercicio, se da inicio a la discusión formulando las siguientes preguntas:

1. ¿Entre los cálculos de costos cuáles le parecieron más difíciles de calcular o no pudo estimar?
2. Elija una de las ecuaciones empleadas y explíquela en sus propias palabras (pregunta formulada a cada uno de los participantes).

Tabla 49. Solucionario Ejercicio 9

Costo "al destajo"	Ecuación	Resultado
Finca/Año	$CMo = P \times Q \times R \times F$	\$ 57.000.000
Finca/Mes	$CMo = (P \times Q \times R \times F) / 12$	\$ 4.750.000
Hectárea/Año	$CMo = \frac{P \times Q \times R \times F}{H}$	\$ 570.000
Hectárea/Mes	$CMo = \frac{P \times Q \times R \times F}{H \times 12}$	\$ 47.500

Costo en jornales	Ecuación	Resultado
Finca/Año	$CMo = P \times J \times F \times n$	\$ 41.040.000
Finca/Mes	$CMo = P \times J \times F$	\$ 3.420.000
Hectárea/Año	$CMo = \frac{P \times J \times F}{H} \times n$	\$ 410.400
Hectárea/Mes	$CMo = \frac{P \times J \times F}{H}$	\$ 34.200

Ejercicio 10. Cálculo de indicadores para comparar costos de tecnologías diferentes de una misma labor

Objetivo de aprendizaje

El ejercicio permitirá a los participantes hacer comparaciones económicas entre los manejos que pueda adoptar. Las comparaciones se enmarcan en el manejo económico de la plantación involucran los indicadores estudiados; estos indicadores pueden ser empleados para la toma de decisiones dentro del cultivo.

Orientaciones para el facilitador

1. Saque copias del estudio de caso.
2. Organice a los participantes en parejas.
3. Reparta a cada pareja una copia del estudio de caso.

4. Lea cuidadosamente el ejercicio y resuelva dudas sobre el texto.
5. Lleve a cabo la retroinformación del ejercicio solucionando el ejercicio.
6. Pida que un participante de cada pareja solucione un ítem que aleatoriamente usted señale.

Tiempo de retroinformación: 20 minutos.

Instrucciones para los participantes

1. Reúnase en parejas.
2. Junto con su pareja lea el caso planteado y solucione el ejercicio siguiendo las instrucciones que allí se le indican.
3. Complete la Tabla 50.

Recursos necesarios

1. Copias del estudio de caso para cada participante.
2. Papelógrafo y marcadores.
3. Tablero acrílico y marcadores borrables.

Tiempo de ejecución: 20 minutos.

Estudio de caso: Costos asociados a labores de plateo manual y químico, indicadores y manejo económico

Las labores de plateo permiten el control de gramíneas que compiten con la palma por recursos (nutrientes, agua, luz, entre otros). Además, el plateo facilita la recolección de fruto suelto durante la cosecha. Esta labor hace parte del mantenimiento básico de la palma.

Conociendo la importancia del plateo, la hacienda La Felicidad realiza esta actividad de manera manual en ocho (8) ocasiones al año en sus 350 hectáreas. La modalidad de pago del plateo se hace por palma trabajada a una tarifa de \$ 250, valor que incluye el uso de herramienta que es propiedad del trabajador. Finalmente, se observa un rendimiento aproximado de 1001 palmas por trabajador en cada plateo y se requieren cinco (5) cuadrillas de diez (10) hombres cada una.

No obstante, se estudia la posibilidad de cambiar la manera de realizar el plateo e implementar un sistema de plateo que involucre el uso de agroquímicos, específicamente glifosato. El litro del herbicida se cotiza en \$ 18.000 y se estima que su dosificación debe ser de treinta mililitros por palma (0,03 l) tres veces al año; además, se contempla el costo de aplicación (mano de obra también al destajo) por un monto de \$ 75 por palma (este costo incluye la bomba de espalda).

Es de resaltar que el número de plateos se reduce de tres a ocho. Adicionalmente, un operario consigue platear 2002 palmas en cada jornada. Por lo anterior,

se puede reducir de diez a cinco el número de integrantes de cada cuadrilla.

Asumiendo que el número de palmas por hectárea sembrada es de 143, es posible determinar la labor económicamente más eficiente. Calcule y evalúe cuál de ellas resulta más económica al finalizar el año:

- Costo por hectárea del plateo manual (costo anual)
- Costo por hectárea del plateo químico (costo anual)

Tabla 50. Formulario Ejercicio 10

Plateo Manual	Ecuación	Resultado
Hectárea/Año		
Plateo Químico	Ecuación	Resultado
Hectárea/Año		

Retroinformación

Una vez realizado el ejercicio, se da inicio a la discusión formulando las siguientes preguntas:

1. Entre los indicadores enunciados, ¿cuáles le parecieron más difíciles de calcular o no pudo estimar?
2. Elija una de las ecuaciones empleadas y explíquela en sus propias palabras (pregunta formulada a cada uno de los participantes).

Tabla 51. Solucionario de la Ejercicio 10

Plateo Manual	Ecuación	Resultado
Hectárea/Año	$CMo = \frac{P \times Q \times R \times F}{H}$	\$ 286.000
Plateo Químico	Ecuación	Resultado
Hectárea/Año	$CMo = \frac{P \times Q \times R \times F}{H}$	\$ 263.835

Referencias bibliográficas

- Álvarez Cardona, Alberto y Sánchez Zapata, Blanca. 1998. Costos y métodos de costeo: aplicación y análisis para el sector agropecuario. FODUN. Santafé de Bogotá. Colombia.
- Arias, N. *et al.* 2008. Principios agronómicos para el establecimiento de una plantación de palma de aceite. Cenipalma. Bogotá. Colombia.
- Bernal, F. 2001. El cultivo de la palma de aceite y su beneficio. Fedepalma. Bogotá. Colombia.
- Duarte Guterman y Cía. Ltda. 2008. Actualización de costos de producción 2007. Fedepalma. Bogotá.
- Noval, Carlos H. 2008. Diccionario de términos economía y finanzas -Compilación-. Ediciones Culturales. Bogotá. Colombia.
- García, R. (2005). *Estudio del trabajo: Ingeniería de métodos y medición del trabajo*, 2a. ed. México: McGraw-Hill.
- Lopera, J. y Lopera, H. 1986. Manual de análisis socioeconómico de resultados de ajuste de tecnología. Manual de asistencia N° 37. Instituto Colombiano Agropecuario ICA. Bogotá. Colombia.
- Martínez, G.; Arias, N.; Sarria, G.; Torres, G.; Varón, F.; Noreña, C.; Salcedo, S.; Aya, H.; Ariza, J.; Aldana de la Torre, R.; Martínez, L.; Moya, O.; Burgos, C. 2009. Manejo integrado de la Pudrición del cogollo (PC) de la palma de aceite. Cartilla Técnica. No. 1. Cenipalma. Bogotá. Colombia.
- Mosquera, M. *et al.* 2006. Boletín Técnico No. 018, Mejores prácticas de cosecha. Cenipalma. Bogotá. Colombia.
- Mosquera, M. y Rodríguez, J. 2006. Diagnóstico económico de una alianza productiva en la zona norte de Colombia. Cenipalma. Bogotá. Colombia.
- Niebel, B. y Frivalds, A. 2004. *Methods Standards, and Work Design*. Ed. Alfaomega. Bogotá. Colombia.
- Ortiz Anaya, Héctor. 2002. Análisis financiero aplicado. Universidad Externado de Colombia. 11 Edición. Bogotá. Colombia.
- (Real Academia Española). 2012. Diccionario Real Academia Española. Versión Web.
- Varian, H. 1999. Microeconomía intermedia, un enfoque actual. Ed. Alfaomega colombiana S.A. Bogotá. Colombia.

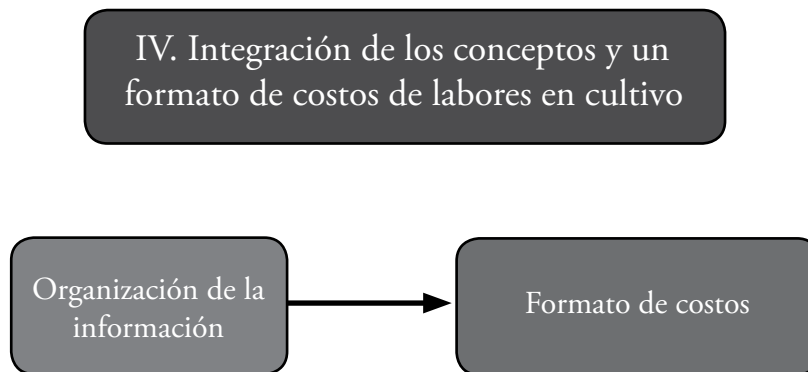


Unidad de Aprendizaje IV. Integración de los conceptos y herramientas para construir y manejar una tabla de costos de labores del cultivo de la palma de aceite

Estructura de la unidad	93
Cómo leer la Estructura de Aprendizaje.....	93
Orientaciones para el facilitador	93
Objetivos de aprendizaje.....	93
Introducción	94
Formatos para la estimación de costos	94
Fertilización, cosecha, poda, riego, plateo (químico o manual), limpieza, control de enfermedades, control de plagas.....	98
Ejercicio 11.	
Practicemos el manejo de formatos para una misma labor.....	102
Estudio de caso: Costos de la realización de censo y mantenimiento de trampas para control de plagas	102
Ejercicio 12.	
Practicemos el manejo de formatos para diferentes labores	104
Caso de estudio: Identificación de costos en labores de limpieza del lote y plateo para una plantación	105
Evaluación Final. Cálculo del costo anual de manejo de una plantación de palma de aceite.....	107
Referencias bibliográficas.....	117



Estructura de la unidad



Estructura de aprendizaje IV.

Cómo leer la Estructura de Aprendizaje

En esta estructura el lector notará incorporados los elementos vistos en unidades de aprendizaje anteriores que se integran en esta nueva unidad.

Como resultado de identificar los factores de una labor y la sensibilización sobre términos de costos, se obtienen los costos de los factores (costo de: tierra; infraestructura y su mantenimiento; maquinaria, equipos, vehículos, mantenimiento y operación; semovientes y su sostenimiento; equipo menor, su operación y mantenimiento; herramientas; insumos agrícolas; y mano de obra). Con los costos y los rendimientos de la labor se tiene el insumo para definir los indicadores de evaluación, base para interpretar las alternativas en una labor. El proceso termina con la toma de decisiones más razonables para cada plantación.

Por último debe resaltarse que la información concerniente a costos debe ser organizada en formatos de costeo que faciliten su cálculo.

Orientaciones para el facilitador

Se le sugiere al facilitador formular las siguientes preguntas para explorar los conocimientos sobre el contenido de esta unidad:

1. ¿Cómo organizaría la información de costos para poder hacer cálculos rápidos?
2. ¿Cómo diligenciaría un formato de costos?
3. Además de un formato de costos, ¿qué otro método podría utilizar?

Objetivos de aprendizaje

Al finalizar esta capacitación los participantes podrán:

1. Comprender la importancia del manejo de la información de campo.
2. Aprender a manejar los formatos de costeo propuestos en esta guía metodológica.

Introducción

Uno de los objetivos sobre los que se ha centrado esta guía es la definición y estimación de costos para cualquier labor en campo. No obstante, estos conceptos pierden su utilidad si no se emplea la información tomada del campo.

Esta unidad presenta un formato básico y ejemplos de su uso en los que es posible procesar la información recolectada, calcular los costos totales y arrojar resultados sobre las alternativas más convenientes.

Ideal es que para este capítulo los participantes sepan utilizar un software básico como lo es Microsoft Office Excel, pues es una herramienta fácil y sencilla para realizar operaciones matemáticas. Con esta herramienta también es posible hacer variaciones sobre el resultado final, modificando algunos de los componentes de la estimación de costos.

Formatos para la estimación de costos

El uso de formatos para la recolección y procesamiento de información es de gran ayuda al momento de calcular los costos de labores en el cultivo de palma de aceite. La información tomada de campo debe ser consignada en los formatos tan pronto como sea po-

sible, ya que se pueden evadir datos importantes que hacen subestimar el costo real de las labores. La toma de información debe ser un proceso riguroso que garantiza el éxito en la determinación de los costos.

Además, debe tenerse cuidado con el uso de los indicadores, ya que al ser expresados en unidades diferentes se están calculando costos de manera errónea (Tablas 19 a 23). El lector debe tener en cuenta que tanto los formatos como los indicadores son herramientas guía que pretenden vincular al participante al manejo económico de su plantación, por tal motivo estas herramientas pueden ser modificadas según las necesidades de cada plantación.

Los autores diseñaron distintos tipos de formatos que recogen grupos de costos entre fijos y variables (ver Unidad II), además la versatilidad de estos formatos permite que se adapten al manejo de los indicadores previamente explicados; los costos aglomerados son similares o por lo menos pueden ser calculados de manera simultánea en un mismo formato.

A continuación se brindan pautas para el uso de los formatos acá propuestos que facilitarán al participante la organización de los datos, el uso de los indicadores previamente propuestos y la determinación de los costos de labores.

Instrucciones para diligenciar formatos estimación de costos FIJOS

Tabla 52. Formato de costo de infraestructuras

INFRAESTRUCTURA (Construcciones)	
Tipo	Cuánto
Cercas	
Canales de riego	
Canales de drenaje	
Vías internas	
Cable vía	
Corrales	
Otros:	
Costo Infraestructura / Hectárea al Año	

Escriba construcciones no incluidas en el formato

Indique el valor total PAGADO que sume los materiales, mano de obra y dinero extra para cada construcción.

A. Sume los valores de todas las construcciones.
 B. Divida este valor en el número de hectáreas de su plantación.
 C. Nuevamente divida este valor en 25 (ciclo de vida de cultivo).

Con el formato de infraestructura también puede estimar el costo de aquellas inversiones que se supone se hacen una sola vez durante el ciclo de vida del cultivo (vivero, preparación del terreno, siembra de palma).

Tabla 53. Formato de costo de maquinaria, vehículos, equipo menor y animales

Escriba el tipo de vehículo que compró: Camión, camionetas, zorras zorrillos, volcos, góndolas, carretas, etc. (Incluya capacidad o potencia).

Indique la clase de Maquinaria y equipos que emplea en su cultivo: Tractor, retroexcavadora, cosechadora, voleadora, etc. (Incluya capacidad o potencia).

Consigne el tipo de animal utilizado en su plantación: Búfalo, mula, caballo, etc.

Coloque el pago que realizó por **CADA UNO** de los equipos comprado o alquilado.

Multiplique (A) x (B) para cada caso.

Vehículos, Maquinria y Equipos				
Tipo de Máquina, vehículo, animal, etc. <small>(Características: Caballaje, marca, potencia,caudal, cilindraje, tipo animal)</small>	Compra o alquiler?	A. ¿Cuántas compró o alquiló?	B. Cuánto le costó CADA UNIDAD?	Total Maquinaria
				\$ 0
				\$ 0
				\$ 0
				\$ 0
Costo Maquinaria & Equipos/ Hectárea al Año				\$ 0

Escriba si el equipo es propio o alquilado.

Indique la **cantidad** de equipos que alquiló o compró.

A. Sume los valores de los cuadros superiores.
B. Divida en el número de hectáreas de su plantación.
C. Divida nuevamente entre la vida útil de cada equipo.
(Consultar según sea el caso)

Instrucciones para diligenciar formatos de estimación de costos VARIABLES

Labores de mantenimiento del cultivo

Este formato permite al participante calcular el costo de las diversas labores de cultivo. Al ser un formato que involucra varios indicadores, este formato se explica en dos puntos fundamentales: Insumos Agroquímicos y Mano de Obra.

Tabla 54. Formato de costo de labores de mantenimiento de cultivo

Insumos				Mano de Obra					
LABOR EN CAMPO: FERTILIZACIÓN, COSECHA, PODA, PLATEO, RIEGO, LIMPIEZA, CONTROL PLAGAS, CONTROL ENFERMEDADES, TRANSPORTE, ETC.									
Fecha	Insumos Agroquímicos			Mano de obra				H. Subtotal Fertilización	
	Nombre del Insumo	A. ¿Precio unitario CADA bulto, kilo, (litro)?	B. Cantidad empleada (Bultos, Kilos, litros) EN FINCA	C. Total Insumo	Señale si pagó por PALMA, por JORNAL o por HECTAREA	D. ¿Cuánto pagó por CADA JORNAL, HECTÁREA O PALMA?	E. ¿Numero de JORNALES utilizados?		F. Rendimiento por día: Cantidad de PALMAS o HECTAREAS trabajadas.
				\$ 0				\$ 0	\$ 0
				\$ 0				\$ 0	\$ 0
				\$ 0				\$ 0	\$ 0
				\$ 0				\$ 0	\$ 0
				\$ 0				\$ 0	\$ 0
Costo Fertilización/ Hectárea al Año									\$ 0

Indique la fecha de realización de cada labor.

Tabla 55. Formato de costo de labores de mantenimiento de cultivo (Insumos agroquímicos)

Los insumos agroquímicos se clasifican según el propósito que tengan.

Para fertilizantes: Boro, KCL, kiesertita, nitrox, urea, boro, magnesios, etc.

De igual manera se debe especificar el insumo utilizado por cada labor sea el caso de herbicidas, fungicidas, insecticidas, entre otros.

Indique el precio que paga por CADA UNO de los (litros, bultos, kilos) insumos agroquímicos

Escriba la cantidad de (litros, bultos, kilos) que utilizó en cada labor.

Insumos Agroquímicos		
Nombre del Insumo	A. ¿Precio unitario CADA bulto, kilo, (litro)?	B. Cantidad empleada (Bultos, Kilos, litros) EN FINCA
		\$ 0
		\$ 0
		\$ 0
		\$ 0
		\$ 0

Utilice al indicador que mas se acomode al costeo de su plantación; no obstante, se entiende que el indicador mas común se refiere al costo por hectárea/año:

$$Ci = P(A) \times Q(B) \times F (Fecha)$$

El formato trae implícita la frecuencia en su registro de fecha por lo que no es necesario multiplicar por dicha variable.

Tabla 56. Formato de costo de labores de mantenimiento de cultivo (Mano de obra)

Mano de obra				
Señale si pagó por PALMA, por JORNAL o por HECTAREA	D. ¿Cuánto pagó por CADA JORNAL, HECTÁREA O PALMA?	E. ¿Numero de JORNALES utilizados?	F. Rendimiento por día: Cantidad de PALMAS o HECTAREAS trabajadas.	G. Total Mano de Obra
				\$ 0
				\$ 0
				\$ 0
				\$ 0
				\$ 0

Indique si el pago de la actividad se realizó por JORNAL o al destajo (PALMA, HECTÁREA, FINCA)

Si el pago se realizó por JORNAL, escriba el número empleado.

Si el pago realizado fue AL DESTAJO, indique el rendimiento diario en PALMAS, HECTÁREAS, etc.

Monto cancelado por cada JORNAL, PALMA, HECTÁREA, FINCA, ETC.

Si el pago se realiza por JORNAL se sugiere emplear el indicador de costo de mano de obra por JORNAL:
 $CMo = P(D) \times J(E) \times F (Fecha)$
 Por el contrario, al realizar el pago AL DESTAJO se debe emplear el indicador de este costo:
 $CMo = P(D) \times R(F) \times F (Fecha)$
 Para ambos casos la frecuencia se halla implícita en las fechas de registro por lo que no es necesario contar con esta variable.

Tabla 57. Formato de costo de labores de mantenimiento de cultivo (Costo total de cada labor)

LABOR EN CAMPO: FERTILIZACIÓN, COSECHA, PODA, PLATEO, RIEGO, LIMPIEZA, CONTROL PLAGAS, CONTROL ENFERMEDADES, TRANSPORTE, ETC.										
Fecha	Insumos Agroquímicos			Mano de obra						
	Nombre del Insumo	A. ¿Precio unitario CADA (bulto, kilo, litro)?	B. Cantidad empleada (Bultos, Kilos, litros) EN FINCA	C. Total Insumo	Señale si pagó por PALMA, por JORNAL o por HECTAREA	D. ¿Cuánto pagó por CADA JORNAL, HECTÁREA O PALMA?	E. ¿Numero de JORNALES utilizados?	F. Rendimiento por día: Cantidad de PALMAS o HECTAREAS trabajadas.	G. Total Mano de Obra	H. Subtotal Fertilización
				\$ 0					\$ 0	\$ 0
				\$ 0					\$ 0	\$ 0
				\$ 0					\$ 0	\$ 0
				\$ 0					\$ 0	\$ 0
				\$ 0					\$ 0	\$ 0
Costo Fertilización/ Hectárea al Año										

Para el calcular el costo de cada actividad de manera individual se realiza la sumatoria de los numerales C+G.

El costo por hectárea al año de cada labor viene dado por la suma de las casillas H, lo que contempla todos los registros realizados durante el periodo.

Este tipo de formato se puede emplear en varias de las labores del cultivo de palma de aceite. Se recomienda emplear un formato por cada labor a la que desee estimar costos de producción. Las labores a las que puede estimar con este formato son:

Fertilización, cosecha, poda, riego, plateo (químico o manual), limpieza, control de enfermedades, control de plagas.

Tabla 58. Formato de costo de mantenimiento: infraestructuras, canales y equipos

Mantenimiento de MAQUINARIA, EQUIPOS, VEHÍCULOS Y ANIMALES				
Fecha	Tipo de Máquina y equipo (Características: Caballaje, marca, potencia,caudal, cilindraje) Tipo de Vehículo Tipo de Animal	A. ¿A cuántos les hace mantenimiento?	B. ¿Cuánto le costó el mantenimiento de CADA MÁQUINA, EQUIPO, VEHÍCULO o ANIMAL?	C. Total Maquinaria, Equipos, Vehículos, o Animales
				\$ 0
				\$ 0
				\$ 0
				\$ 0
				\$ 0
				\$ 0
				\$ 0
				\$ 0
				\$ 0
Costo de mantenimiento/hectárea al Año				\$ 0

Fecha de pago de transporte

Escriba la cantidad de bienes a los que realizó mantenimiento.

Multiplique el valor del literal A por el literal B en cada caso.

Señale propiedades del bien: Modelo, cilindraje, potencia, animal, capacidad, etc.

Indique el valor por cada equipo arreglado o trabajado.

Al final del año sume las cifras del numeral C y divida entre el número de hectáreas de su finca.

Tabla 59. Formato de costo de transporte

TRANSPORTE					
Fecha	Indique si el pago es por BULTO o por TONELADA transportada, por VIAJE realizado o por JORNAL	A. ¿Cuántos JORNALES utilizó?	B. ¿Cuánto paga por cada BULTO o TONELADA transportada? ¿Cuánto paga cada VIAJE realizado? ¿Cuánto paga el JORNAL?	C. Rendimiento por día: número de BULTOS o TONELADAS transportadas, o VIAJES realizados	D. Subtotal Transporte
					\$ 0
					\$ 0
					\$ 0
					\$ 0
					\$ 0
					\$ 0
Costo Transporte/hectárea al Año					\$ 0

Fecha de pago de transporte

Señale la cantidad de jornales empleados por día.

Escriba la cantidad de material transportado en: Bultos, viajes, toneladas, jornales u otros.

Si la modalidad de pago es JORNAL: Multiplique A y C en cada caso. De otro modo, multiplique B y C en cada ocasión.

Indique la modalidad de pago: Bulto, viaje, tonelada, jornal u otro.

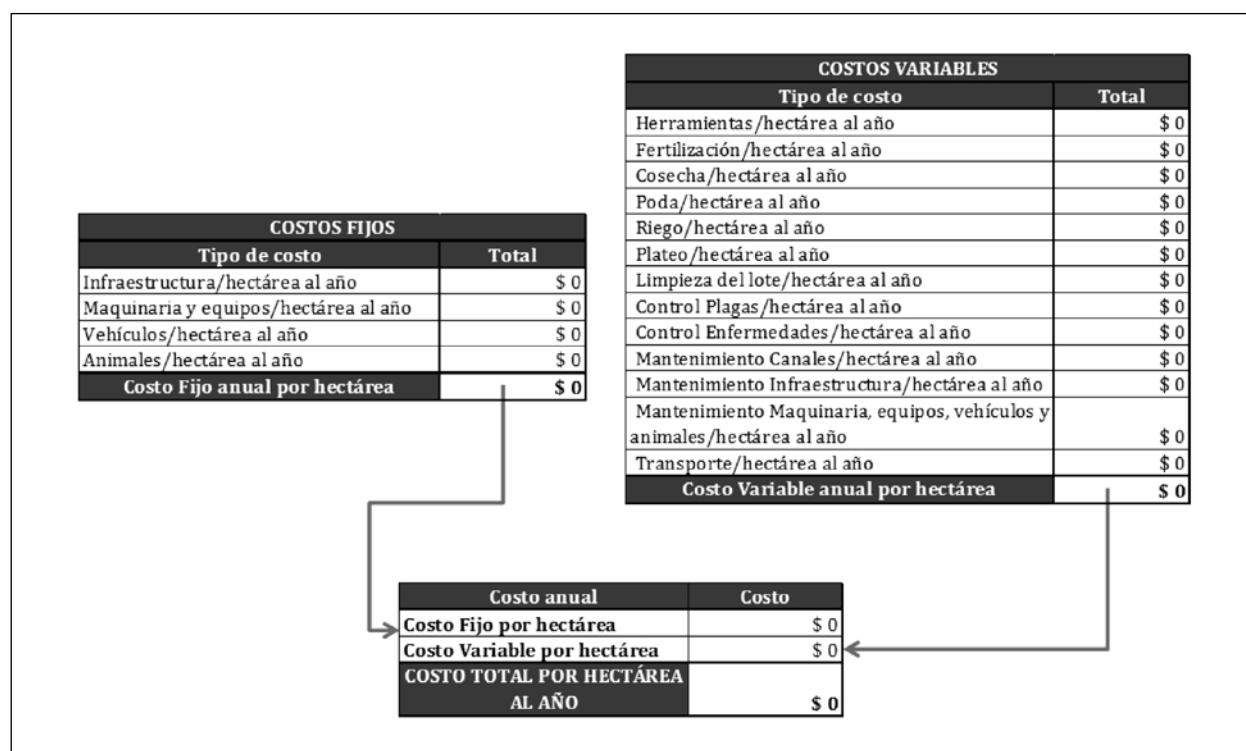
Valor del pago por cada bulto, viaje, tonelada, jornal u otro.

Al final del año sume las cifras del numeral D y divida entre el número de hectáreas de su plantación.

Para estimar los costos fijos y variables en su totalidad es preciso realizar la sumatoria de los valores en cada aspecto, posteriormente la suma del costo fijo total y del costo variable total arroja el costo por hectárea del periodo que se evalúe.

Instrucciones para diligenciar formatos de estimación de costos TOTALES

Tabla 60. Formato de costo total



¡Palmertencia!

El participante debe tener en cuenta que para calcular correctamente el costo total de cada labor los indicadores deben expresarse en las mismas unidades de costo: Costo insumo por hectárea/año y costo de la mano de por hectárea/año. Se recuerda que los indicadores varían con respecto a las necesidades de cada plantación y pueden ser modificados según sea el caso.

Ejemplo 6. Uso de formatos para el costeo de erradicación con agroquímico en un cultivo de palma de aceite

El ingeniero Antonio Carranza maneja una plantación de 540 hectáreas en la Zona Oriental del país. Los problemas sanitarios en esta zona son un asunto importante ya que se han detectado varios focos de la Marchitez letal (ML), no solo en esta plantación sino en cultivos vecinos.

La sugerencia del ingeniero Carranza se basa en la inmediata erradicación de las plantas que presenten la enfermedad para evitar su diseminación. Hasta el momento se han identificado 324 palmas enfermas. El método que se decide emplear es la erradicación con la inyección de 100 cc del herbicida Máster que se cotiza en

el mercado a \$ 115.000 por galón (3,785 l). Además, la aplicación de este químico requiere de mano de obra calificada que presenta un rendimiento aproximado de 32 palmas por jornal. Esta labor se realizó una sola vez durante el año durante el mes de agosto.

La manera adecuada de emplear los formatos inicia identificando el tipo de formulario más adecuado para determinar el costo. Para este caso el formato de costeo de labores de mantenimiento de palma.

Tabla 61. Formato de costo de Control de enfermedades

LABOR EN CAMPO: CONTROL ENFERMEDADES										
Fecha	Insumos Agroquímicos				Mano de obra					H. Subtotal control de enfermedades
	Nombre del Insumo	A. ¿Precio unitario CADA (bulto, kilo, litro)?	B. Cantidad empleada (Bultos, Kilos, litros) EN FINCA	C. Total Insumo	Señale si pagó por PALMA, por JORNAL o por HECTÁREA	D. ¿Cuánto pagó por CADA JORNAL, HECTÁREA O PALMA?	E. ¿Numero de JORNALES utilizados?	F. Rendimiento por día: Cantidad de PALMAS o HECTÁREAS trabajadas.	G. Total Mano de Obra	
				\$ 0					\$ 0	\$ 0
				\$ 0					\$ 0	\$ 0
				\$ 0					\$ 0	\$ 0
				\$ 0					\$ 0	\$ 0
				\$ 0					\$ 0	\$ 0
Costo Control de Enfermedades/ Hectárea al Año										\$ 0

El costeo inicia con la estimación del valor de insumos para la realización de la labor.

Tabla 62. Formato de costo de control de enfermedades (Insumos agroquímicos)

Fecha	Insumos Agroquímicos			
	Nombre del insumo	A. ¿Precio unitario CADA (bulto, kilogramo, litro)?	B. Cantidad empleada (bultos, kilogramos, litros) EN FINCA	C. Total insumo
03-Ago	MASTER (Galón)	\$ 115.000	8,56	\$ 984.400
				\$ 0
				\$ 0
				\$ 0

El resultado anterior viene dado por el uso del indicador de costo de INSUMOS AGROQUÍMICOS resuelto de la siguiente manera:

$$Ci = P(A) \times Q(B) \times F(I)$$

Donde,

$$Ci = (\$ 115.000) \times (8,56) \times (1) = \$ 984.000$$

Por su parte el valor de la mano de obra empleada para la labor de aplicación del químico se describe de la siguiente manera:

Tabla 63. Formato de costo de control de enfermedades (Mano de obra)

Mano de obra				
Señale si pagó por PALMA, por JORNAL o por HECTÁREA	D. ¿Cuánto pagó por CADA JORNAL, HECTÁREA O PALMA?	E. ¿Número de JORNALLES utilizados?	F. Rendimiento por día: Cantidad de PALMAS o HECTÁREAS trabajadas	G. Total Mano de Obra
JORNAL	\$ 29.500	10	32	\$ 295.000
				\$ 0
				\$ 0
				\$ 0

El valor calculado de la mano de obra de halla con el uso del indicador de costo por **JORNAL**, por tal motivo y como se expresó anteriormente no se tiene en cuenta el rendimiento de la mano de obra al destajo, como sigue:

$$CMo = P \times J \times F \times n$$

De tal operación resulta:

$$CMo = \$ 29.500 \times 10 \times 1 \times 1 = \$ 295.000$$

Finalmente, para estimar el costo total de labores de erradicación en toda la finca se suman los costos del insumo agroquímico (C) y del costo de mano de obra (G); posteriormente, para determinar el costo por hectárea, se divide la sumatoria (C+G) por el número de hectáreas:

$$CFinca = \$ 984.000 + \$ 295.000 = \$ 1'279.400$$

$$CHectárea = \frac{\$ 1'279.400}{540} = \$ 2.369$$

EL resultado final expresado en el formato de costeo (Tabla 64) de labores contempla todas las variables del ejercicio propuesto y se resume de la siguiente manera:

Tabla 64. Formato de costo de Control de enfermedades (Costo total de la labor)

LABOR EN CAMPO: CONTROL ENFERMEDEDES										
Fecha	Insumos Agroquímicos				Mano de obra					H. Subtotal control de enfermedades
	Nombre del Insumo	A. ¿Precio unitario CADA (bulto, kilo, litro)?	B. Cantidad empleada (Bultos, Kilos, litros) EN FINCA	C. Total Insumo	Señale si pagó por PALMA, por JORNAL o por HECTAREA	D. ¿Cuánto pagó por CADA JORNAL, HECTÁREA O PALMA?	E. ¿Numero de JORNALES utilizados?	F. Rendimiento por día: Cantidad de PALMAS o HECTÁREAS trabajadas.	G. Total Mano de Obra	
03-ago	MASTER(Galón)	\$ 115.000	8,56	\$ 984.400	JORNAL	\$ 29.500	10	32	\$ 295.000	\$ 1.279.400
				\$ 0					\$ 0	\$ 0
				\$ 0					\$ 0	\$ 0
				\$ 0					\$ 0	\$ 0
				\$ 0					\$ 0	\$ 0
Costo Control de Enfermedades/ Hectárea al Año										\$ 2.369

Ejercicio 11. Practiquemos el manejo de formatos para una misma labor

Objetivo de aprendizaje

Los participantes aprenderán a registrar y calcular los costos de una actividad de cultivo e identificar el manejo económico más conveniente para esta actividad.

Orientaciones para el facilitador

1. Saque copias del estudio de caso.
2. Asimismo haga copias de los formatos de costeo.
3. Organice a los participantes en parejas.
4. Reparta a cada pareja una copia del estudio de caso y del formato.
5. Lea cuidadosamente el ejercicio y resuelva dudas sobre el texto.
6. Lleve a cabo la retroinformación del ejercicio a través de su solución.
7. Pida que un participante de cada pareja solucione un ítem que aleatoriamente usted señale.

Tiempo de retroinformación: 10 minutos.

Instrucciones para los participantes

1. Reúnase en parejas.
2. Junto con su pareja lea el caso planteado y diligencie el formato según las indicaciones.
3. Complete la Tabla 65.

Recursos necesarios

1. Copias del estudio de caso y formatos de costeo para cada participante.
2. Papelógrafo y marcadores.
3. Tablero acrílico y marcadores borrables.

Tiempo de ejecución: 20 minutos.

Estudio de caso: Costos de la realización de censo y mantenimiento de trampas para control de plagas

La finca La Victoria es una plantación de palma de aceite que comprende 300 hectáreas. En 2011, bajo recomendaciones agronómicas, se realizó la instalación de una red de trapeo para el control de *Rhynchophorus palmarum*. Cada una de las sesenta (60) trampas consisten de un recipiente que contiene un sustrato con dispensador por un valor aproximado de \$ 5.000; además se emplea la feromona desarrollada por Cenipalma por un costo de campo de \$ 11.000. El mantenimiento de estas trampas consiste en el cambio del sustrato (cada 15 días) y la feromona (cada 3 meses).

La mano de obra empleada durante el año se contrató de distintas maneras: Durante el primer semestre del año se pagó un jornal diario durante 15 días –tiempo necesario para dar vuelta a la plantación–; el costo del jornal en la zona se encuentra en \$ 30.500. Sin embargo, la administración cree que el pago por hectárea censada puede resultar más eficiente; el pago realizado fue de \$ 5.500 por trampa censada, también cada 15 días.

Basado en la información anterior, el participante puede:

- Identificar y diligenciar el formato más apropiado para el cálculo de los costos de la labor.
- Emplear los indicadores implícitos en el formato de cálculo de los costos requeridos.
- Completar la Tabla 65.

Tabla 65. Resultados Ejercicio 11.

Costo por hectárea	Costo
Primer semestre 2011 (Modalidad 1)	
Segundo semestre 2011 (Modalidad 2)	
Anual 2011	

Retroinformación

Una vez realizado el ejercicio, se da inicio a la discusión formulando las siguientes preguntas:

1. ¿De la información que se debe escribir en el formato cuál no pudo diligenciar?
2. ¿Entre los costos enunciados, cuáles le parecieron más difíciles de calcular o no pudo estimar?

Tabla 66. Formato de costo de Control de enfermedades (sin diligenciar)

LABOR EN CAMPO: CONTROL ENFERMEDADES										
Fecha	Insumos Agroquímicos				Mano de obra					H. Subtotal control de enfermedades
	Nombre del Insumo	A. ¿Precio unitario CADA (bulto, kilo, litro)?	B. Cantidad empleada (Bultos, Kilos, litros) EN FINCA	C. Total Insumo	Señale si pagó por PALMA, por JORNAL o por HECTÁREA	D. ¿Cuánto pagó por CADA JORNAL, HECTÁREA O PALMA?	E. ¿Número de JORNALES utilizados?	F. Rendimiento por día: Cantidad de PALMAS o HECTÁREAS trabajadas.	G. Total Mano de Obra	
				\$ 0					\$ 0	\$ 0
				\$ 0					\$ 0	\$ 0
				\$ 0					\$ 0	\$ 0
				\$ 0					\$ 0	\$ 0
				\$ 0					\$ 0	\$ 0
Costo Control de Enfermedades/ Hectárea al Año										\$ 0

El costo anual de los insumos agroquímicos se debe diligenciar de la siguiente manera, y teniendo cuidado con la periodicidad de cada elemento involucrado (especial atención al costo de feromonas):

Tabla 67. Formato costo Control de enfermedades (Insumos)

Fecha	Insumos Agroquímicos			
	Nombre del insumo	A. ¿Precio unitario CADA (bulto, kilogramo, litro)?	B. Cantidad empleada (bultos, kilogramos, litros) EN FINCA	C. Total insumo
15-Ene	M. TRAMPA	\$ 16.000	60	\$ 960.000
30-Ene	M. TRAMPA	\$ 5.000	60	\$ 300.000
...
...
09-Jul	M. TRAMPA	\$ 16.000	60	\$ 960.000
23-Jul	M. TRAMPA	\$ 5.000	60	\$ 300.000

Asimismo, se debe distinguir entre las formas de pago que afectan el manejo económico de la plantación para la mano de obra.

Tabla 68. Formato de costo de Control de enfermedades (Mano de obra)

Fecha	Mano de obra				
	Señale si pagó por PALMA, por JORNAL o por HECTÁREA	D. ¿Cuánto pagó por CADA JORNAL, HECTÁREA O PALMA?	E. ¿Número de JORNALES utilizados?	F. Rendimiento por día: Cantidad de PALMAS o HECTÁREAS trabajadas	G. Total Mano de Obra
15-Ene	JORNAL	\$ 30.500	15		\$ 457.500
30-Ene	JORNAL	\$ 30.500	15		\$ 457.500
...
...
09-Jul	TRAMPA	\$ 5.500		60	\$ 330.000
23-Jul	TRAMPA	\$ 5.500		60	\$ 330.000

Los resultados mensuales se muestran para la modalidad de pago de la mano de obra. Al mismo tiempo se muestra el costo del insumo requerido cuando la feromona debe ser remplazada (cada tres meses); los meses restantes no deben contemplar el costo de la feromona. La suma de los numerales C y G del formato en cada fecha (quincenal) arroja como resultado cifras que se suman al finalizar el periodo (anual) y se divide en el número de hectáreas del cultivo, dando como resultado:

Tabla 69. Solucionario costo total de Control de plagas

Costo por hectárea	Costo
Primer semestre 2011 (Modalidad 1)	\$ 34.700
Segundo semestre 2011 (Modalidad 2)	\$ 29.600
Anual 2011	\$ 64.300

Ejercicio 12. Practiquemos el manejo de formatos para diferentes labores

Objetivo de aprendizaje

El ejercicio permite a los asistentes identificar, registrar y calcular los costos de actividades de distinta índole en el cultivo de palma. Lo anterior se logra por medio del uso de los formatos sugeridos con anterioridad.

Orientaciones para el facilitador

1. Saque copias del estudio de caso.
2. Saque copias de los formatos diligenciados de labores de plateo y limpieza del lote (Tablas 70 y 71).
3. Organice a los participantes en parejas o grupos.

- Reparta a cada pareja o grupo una copia del ejercicio y los formatos.
- Lea cuidadosamente el ejercicio y resuelva dudas sobre el texto.
- Lleve a cabo la retroinformación del ejercicio a través de su solución.
- Escoja aleatoriamente un participante del grupo y solicite la solución de un ítem que usted escoja.

Tiempo de retroinformación: 10 minutos.

Instrucciones para los participantes

- Reúnanse en parejas.
- Junto con su pareja lea el caso planteado y diligencie el formato según las indicaciones.
- Complete la Tabla 72.

Recursos necesarios

- Copias del estudio de caso y formatos de costeo para cada participante.
- Papelógrafo y marcadores.

- Tablero acrílico y marcadores borrables.

Tiempo de ejecución: 20 minutos.

Caso de estudio: Identificación de costos en labores de limpieza del lote y plateo para una plantación

La dinámica de este ejercicio se desarrolla de manera contraria a los anteriores, es decir, a continuación se exponen formatos con información diligenciada donde el participante debe identificar las características de la plantación y el manejo que se le da a esta. Posteriormente, el participante debe describir las características de la plantación y sus labores en la Tabla 72., de esta manera tiene certeza del manejo de los formatos propuestos.

Para facilitar la elaboración de este ejercicio se asume que son 143 palmas por cada hectárea sembrada y el periodo evaluado corresponde desde enero de 2011 hasta diciembre de 2012. Se asume además que las labores se realizaron en toda la extensión de la finca, que está sembrada únicamente con palma de aceite.

Tabla 70. Formato de costo anual de labores de plateo

LABOR EN CAMPO: PLATEO								
Fecha	Insumos Agroquímicos		Mano de obra				H. Subtotal Fertilización	
	Nombre del Insumo	C. Total Insumo	Señale si pagó por PALMA, por JORNAL o por HECTAREA	D. ¿Cuánto pagó por CADA JORNAL, HECTÁREA O PALMA?	E. ¿Numero de JORNALES utilizados?	F. Rendimiento por día: Cantidad de PALMAS o HECTAREAS trabajadas.		G. Total Mano de Obra
08-ene	NINGUNO	\$ 0	PALMA	\$ 125		3575	\$ 446.875	\$ 446.875
23-feb	NINGUNO	\$ 0	PALMA	\$ 125		3575	\$ 446.875	\$ 446.875
04-abr	NINGUNO	\$ 0	PALMA	\$ 125		3575	\$ 446.875	\$ 446.875
19-may	NINGUNO	\$ 0	PALMA	\$ 125		3575	\$ 446.875	\$ 446.875
02-jul	NINGUNO	\$ 0	PALMA	\$ 125		3575	\$ 446.875	\$ 446.875
17-ago	NINGUNO	\$ 0	PALMA	\$ 125		3575	\$ 446.875	\$ 446.875
03-oct	NINGUNO	\$ 0	PALMA	\$ 125		3575	\$ 446.875	\$ 446.875
19-nov	NINGUNO	\$ 0	PALMA	\$ 125		3575	\$ 446.875	\$ 446.875
		\$ 0					\$ 0	\$ 0
Costo plateo/ Hectárea al Año								\$ 143.000

Tabla 71. Formato de costo anual de labores de limpieza de lotes

LABOR EN CAMPO: LIMPIEZA DEL LOTE (ROCERÍA O DESPALILLE)								
Fecha	Insumos Agroquímicos		Mano de obra					H. Subtotal Fertilización
	Nombre del Insumo	C. Total Insumo	Señale si pagó por PALMA, por JORNAL o por HECTÁREA	D. ¿Cuánto pagó por CADA JORNAL, HECTÁREA O PALMA?	E. ¿Número de JORNALES utilizados?	F. Rendimiento por día: Cantidad de PALMAS o HECTÁREAS trabajadas.	G. Total Mano de Obra	
14-abr	NINGUNO	\$ 0	HECTÁREA	\$ 30.500		25	\$ 762.500	\$ 762.500
23-feb	NINGUNO	\$ 0	HECTÁREA	\$ 30.500		25	\$ 762.500	\$ 762.500
04-abr	NINGUNO	\$ 0	HECTÁREA	\$ 30.500		25	\$ 762.500	\$ 762.500
		\$ 0					\$ 0	\$ 0
		\$ 0					\$ 0	\$ 0
		\$ 0					\$ 0	\$ 0
Costo limpieza del lote/ Hectárea al Año								\$ 91.500

Tabla 72. Resumen de la información

Labor de plateo	
Número de hectáreas de la plantación	
Frecuencia de la labor (al año)	
Modalidad de pago	
Costo de palma trabajada	
Costo de cada plateo (finca)	
Costo plateo hectárea año	
Labor de limpieza (despalille o rocería)	
Número de hectáreas de la plantación	
Frecuencia de la labor (al año)	
Modalidad de pago	
Costo de hectárea trabajada	
Costo de cada plateo (finca)	
Costo plateo hectárea año	

1. ¿De los enunciados de la Tabla 72, cuáles le parecieron más difíciles o no pudo identificar?
2. Escoja uno de los valores y explique su cálculo con sus propias palabras (pregunta formulada a uno de los participantes escogido aleatoriamente).

Tabla 73. Solucionario Ejercicio 12.

Labor de plateo	
Número de hectáreas de la plantación	25 Hectáreas
Frecuencia de la labor (al año)	8 veces al año
Modalidad de pago	Pago por PALMA
Costo de palma trabajada	\$ 125
Costo de cada plateo (finca)	\$ 446.875
Costo plateo hectárea año	\$ 143.000
Labor de limpieza (despalille o rocería)	
Número de hectáreas de la plantación	25 Hectáreas
Frecuencia de la labor (al año)	3 veces al año
Modalidad de pago	Pago por HECTÁREA
Costo de hectárea trabajada	\$ 30.500
Costo de cada limpieza (finca)	\$ 762.500
Costo limpieza hectárea año	\$ 91.500

Retroinformación

Una vez realizado el ejercicio, se da inicio a la discusión formulando las siguientes preguntas:

Evaluación Final. Cálculo del costo anual de manejo de una plantación de palma de aceite

Objetivo de aprendizaje

Después del ejercicio el participante tendrá una idea general de cómo se calculan los costos asociados al manejo de una plantación de palma de aceite. Se espera que esta herramienta sea de ayuda para la toma de decisiones en cada plantación.

Orientaciones para el facilitador

1. Saque copias de la Tabla 74.
2. Asimismo haga copias de los formatos de costeo de cada labor (Anexo 4).
3. Organice a los participantes en grupos (preferiblemente parejas).
4. Reparta a cada pareja una copia de la Tabla 74 y de los formatos.
5. Enuncie detenidamente la Tabla 74 y resuelva dudas sobre el mismo.
6. Lleve a cabo la retroinformación del ejercicio a través de su solución.
7. Pida que un participante de cada pareja solucione un ítem que aleatoriamente usted señale.

Tiempo de retroinformación: 30 minutos.

Instrucciones para los participantes

1. Reúnase en parejas.
2. Junto con su pareja lea la tabla y diligencie los formatos correspondientes a cada labor.
3. Calcule los costos que el ejercicio requiere.

Recursos necesarios

1. Copia de la Tabla 74 y copias de los formatos de costeo para cada participante.
2. Papelógrafo y marcadores.
3. Tablero acrílico y marcadores borrables.

Tiempo de ejecución: 30 minutos.

Para efectos de simplificar el ejercicio se destina la Tabla 74, que recoge la información acerca de las labores en la hacienda La Molienda. Los datos vienen dados en forma de indicadores como se expresaron en apartes anteriores. Teniendo en cuenta esta información es posible calcular los costos anuales de producción de esta plantación.

Para hacer claridad, las labores enunciadas en el Tabla 74 tienen un número entre paréntesis que anuncia cantidad en caso de bienes adquiridos y frecuencias para el caso de las labores de cultivo; de otro lado los precios estipulados se refieren al valor UNITARIO de cada ítem.

Tabla 74. Información de la hacienda La Molienda

Información general de la hacienda La Molienda	
Año de siembra	2004
Número de hectáreas de la plantación	41 Hectáreas
Número de palmas por hectárea	143
Número de palmas finca	5643
Material sembrado	Comercial

Continúa

Integración de los conceptos y un formato de costos de labores en cultivo

Infraestructura	
Cercas	\$ 18.750.000
Bodega (1)	\$ 5.000.000
Maquinaria y equipo	
Tractor Foton 50HP (1)	\$ 45.000.000
Equipo menor	
Fumigadora (2)	\$ 210.000
Guadaña (1)	\$ 950.000
Herramientas	
Palín (3)	\$ 30.000
Machete (5)	\$ 8.300
Palas (2)	\$ 9.500
Guantes (12)	\$ 6.000
Vehículos	
Zorrillos (1)	\$ 3.200.000
Góndolas (1)	\$ 7.650.000
Animales	
Búfalos (2)	\$ 1.924.000

Mantenimiento				
Fertilización (Kg / Palma / Año)		Precio (\$/Kg)	Nº Dosis	Costo aplicación / palma
KCL	1,2	\$ 1.120	3	\$ 36
SAM	1	\$ 1.100	3	\$ 36
Borax	0,12	\$ 1.700	3	\$ 24
Sulfato Magnesio	1	\$ 900	3	\$ 36
Poda (1)		\$ 350 Palma		

Continúa

Plateo químico (2)	Herbicida / Palma	0,003 LTS	Valor aplicación / Palma	\$ 65
	Precio Herbicida	\$ 6.100		
Limpieza (2)	10 Jornales	Valor Jornal		\$ 33.000
Control de enfermedades				
Censos	24 / año	2 Jornal / Censo	Valor Jornal	\$ 35.000
Erradicación	220 palmas		5 Palmas / Jornal	\$ 40.000 / Jornal
Control de plagas				
Trampas (5)	cambio	15 días	Valor trampa	\$ 17.000

Mantenimiento de canales de drenaje				
Recava (1)	15000	Precio metro	250	

Cosecha				
Pago / t	40000	t / ha	15,15	

Transporte RFF				
Costo / t		\$ 15.000		

Retroinformación

Una vez realizado el ejercicio, se da inicio a la discusión formulando las siguientes preguntas:

1. ¿Le fue posible calcular el costo anual de la plantación La Molienda?
2. ¿Dentro de los costos del cultivo cuál se le dificultó más o no pudo calcular?
3. Escoja uno de los valores y explique su cálculo con sus propias palabras (pregunta formulada a uno de los participantes escogido aleatoriamente).

Tabla 75. Solucionario del formato Infraestructura

Infraestructura (Construcciones)	
Tipo	¿Cuánto le costo?
Cercas	\$ 18.750.000
Canales de riesgo	
Canales de drenaje	
Vías internas	
cable Vía	
Corrales	
Otros:	
Bodegas	\$ 5.000.000
Costo Infraestructura / hectárea al año	\$ 23.171

Tabla 76. Solucionario del formato Maquinaria y equipo menor

Maquinaria y Equipo Menor				
Tipo de Máquina: (Características: Caballaje, marca, potencia, cauda, cilindraje)	¿Compra o alquiler?	A. ¿Cuántas compró o alquiló?	B. ¿Cuánto le costó cada unidad?	Total Maquinaria
TRACTOR FOTON 50 HP	COMPRA	1	\$ 45.000.000	\$ 45.000.000
FUMIGADORAS	COMPRA	2	\$ 210.000	\$ 420.000
GUADAÑAS	COMPRA	1	\$ 950.000	\$ 950.000
				\$ 0
Costo / hectárea al año				\$ 94.248

Tabla 77. Solucionario del formato Vehículos

Vehículos				
Tipo de Vehículo: (Características: Caballaje, marca, potencia, cauda, cilindraje)	¿Compra o alquiler?	A. ¿Cuántas compró o alquiló?	B. ¿Cuánto le costó cada unidad?	Total Vehículos
GONDOLAS	COMPRA	1	\$ 7.650.000	\$ 7.650.000
ZORRILLOS	COMPRA	1	\$ 3.200.000	\$ 3.200.000
				\$ 0
				\$ 0
Costo / hectárea al año				\$ 22.053

Tabla 78. Solucionario del formato Animales

Animales				
Tipo de Animal: (Caballo, búfalo, mula, etc.)	¿Compra o alquiler?	A. ¿Cuántas compró o alquiló?	B. ¿Cuánto le costó cada unidad?	Total Animales
BÚFALO	COMPRA	2	\$ 1.924.000	\$ 3.848.000
				\$ 0
				\$ 0
				\$ 0
Costo / hectárea al año				\$ 7.821

Tabla 79. Solucionario del formato Herramientas

Herramientas				
Tipo de Animal: (Caballo, búfalo, mula, etc.)	¿Compra o alquiler?	A. ¿Cuántas compró o alquiló?	B. ¿Cuánto le costó cada unidad?	Total Heramientas
PALÍN	COMPRA	3	\$ 30.000	\$ 90.000
MACHETE	COMPRA	5	\$ 8.300	\$ 41.500
PALAS	COMPRA	2	\$ 9.500	\$ 19.000
GUANTES	COMPRA	12	\$ 6.000	\$ 72.000
Costo / hectárea al año				\$ 452

Tabla 80. Solucionario del formato Fertilización

LABOR EN CAMPO: FERTILIZACIÓN										
Fecha	Insumos Agroquímicos				Mano de obra					H. Subtotal Fertilización
	Nombre del Insumo	A. ¿Precio unitario CADA (bulto, kilogramo, litro)?	B. Cantidad empleada (bultos, kilogramos, litros) EN FINCA	C. Total Insumo	Señale si pagó por PALMA, por JORNAL o por HECTÁREA	D. ¿Cuánto pagó por CADA JORNAL, HECTÁREA O PALMA?	E. ¿Numero de JORNALES utilizados?	F. Rendimiento por día: Cantidad de PALMAS o HECTAREAS trabajadas.	G. Total Mano de Obra	
03-ene	KCL	\$ 1.120	2257	\$ 2.528.064	PALMA	\$ 36		5643	\$ 203.148	\$ 2.731.212
04-feb	SAM	\$ 1.100	1693	\$ 1.862.190	PALMA	\$ 36		5643	\$ 203.148	\$ 2.065.338
05-mar	BORAX	\$ 1.700	226	\$ 383.724	PALMA	\$ 24		5643	\$ 135.432	\$ 519.156
06-abr	SULFATO MG	\$ 1.000	1693	\$ 1.692.900	PALMA	\$ 36		5643	\$ 203.148	\$ 1.896.048
08-abr	KCL	\$ 1.120	2257	\$ 2.528.064	PALMA	\$ 36		5643	\$ 203.148	\$ 2.731.212
09-may	SAM	\$ 1.100	1693	\$ 1.862.190	PALMA	\$ 36		5643	\$ 203.148	\$ 2.065.338
10-jun	BORAX	\$ 1.700	226	\$ 383.724	PALMA	\$ 24		5643	\$ 135.432	\$ 519.156
11-jul	SULFATO MG	\$ 1.000	1693	\$ 1.692.900	PALMA	\$ 36		5643	\$ 203.148	\$ 1.896.048
12-ago	KCL	\$ 1.120	2257	\$ 2.528.064	PALMA	\$ 36		5643	\$ 203.148	\$ 2.731.212
13-sep	SAM	\$ 1.100	1693	\$ 1.862.190	PALMA	\$ 36		5643	\$ 203.148	\$ 2.065.338
14-oct	BORAX	\$ 1.700	226	\$ 383.724	PALMA	\$ 24		5643	\$ 135.432	\$ 519.156
15-nov	SULFATO MG	\$ 1.000	1693	\$ 1.692.900	PALMA	\$ 36		5643	\$ 203.148	\$ 1.896.048
Costo Fertilización/hectárea al Año										\$ 527.689

Tabla 81. Solucionario del formato Poda

LABOR EN CAMPO: PODA					
Fecha	Mano de obra				Subtotal Poda
	Indique si el Pago es por PALMA, por JORNAL ó por HECTÁREA	¿Cuántos JORNALES utilizó?	¿Cuánto paga por CADA JORNAL, PALMA ó HECTÁREA?	Rendimiento por día. número de PALMAS o HECTÁREAS, trabajadas	
14-Abr	PALMA		\$ 350	5643	\$ 1.975.050
Costo Poda / hectárea al año					\$ 48.172

Tabla 82. Solucionario del formato Plateo

LABOR EN CAMPO: PLATEO										
Fecha	Insumos Agroquímicos				Mano de obra					H. Subtotal Plateo
	Nombre del Insumo	A. ¿Precio unitario CADA (bulto, kilogramo, litro)?	B. Cantidad empleada (Bultos, kilogramos, litros) EN FINCA	C. Total Insumo	Señale si pagó por PALMA, por JORNAL o por HECTÁREA	D. ¿Cuánto pagó por CADA JORNAL, HECTÁREA O PALMA?	E. ¿Numero de JORNALES utilizados?	F. Rendimiento por día: Cantidad de PALMAS o HECTAREAS trabajadas.	G. Total Mano de Obra	
15-mar	HERBICIDA	\$ 6.100	16,9	\$ 103.267	PALMA	\$ 65		5643	\$ 366.795	\$ 470.062
12-sep	HERBICIDA	\$ 6.100	16,9	\$ 103.267	PALMA	\$ 65		5643	\$ 366.795	\$ 470.062
				\$ 0					\$ 0	\$ 0
				\$ 0					\$ 0	\$ 0
Costo Plateo/hectárea al Año										\$ 37.605

Tabla 83. Solucionario del formato Limpieza del lote

LABOR EN CAMPO: LIMPIEZA DEL LOTE (ROCERÍA O DESPALILLE)					
Fecha	Mano de obra				Subtotal Poda
	Indique si el Pago es por PALMA, por JORNAL ó por HECTÁREA	¿Cuántos JORNALES utilizó?	¿Cuánto paga por CADA JORNAL, PALMA ó HECTÁREA?	Rendimiento por día. número de PALMAS o HECTÁREAS, trabajadas	
20-Jun	JORNAL	10	\$ 33.000		\$ 330.000
15-Dic	JORNAL	10	\$ 33.000		\$ 330.000
Costo Poda / hectárea al año					\$ 8.049

Tabla 84. Solucionario del formato Control de enfermedades

LABOR EN CAMPO: CONTROL ENFERMEDADES										
Fecha	Insumos Agroquímicos				Mano de obra					H. Subtotal CONTROL ENFERMEDADES
	Nombre del Insumo	A. ¿Precio unitario CADA (bulto, kilogramo, litro)?	B. Cantidad empleada (Bultos, kilogramos, litros) EN FINCA	C. Total Insumo	Señale si pagó por PALMA, por JORNAL o por HECTÁREA	D. ¿Cuánto pagó por CADA JORNAL, HECTÁREA O PALMA?	E. ¿Numero de JORNALES utilizados?	F. Rendimiento por día: Cantidad de PALMAS o HECTAREAS trabajadas.	G. Total Mano de Obra	
15-ene	M. TRAMPA	\$ 17.000	5	\$ 85.000	JORNAL	\$ 35.000	1		\$ 35.000	\$ 120.000
16-ene	ERRADICACIÓN				JORNAL	\$ 35.000	1	5	\$ 35.000	\$ 35.000
01-feb	M. TRAMPA	\$ 17.000	5	\$ 85.000	JORNAL	\$ 35.000	1		\$ 35.000	\$ 120.000
...
...
13-dic	M. TRAMPA	\$ 17.000	5	\$ 85.000	JORNAL	\$ 35.000	1		\$ 35.000	\$ 120.000
14-dic	ERRADICACIÓN				JORNAL	\$ 35.000	1	5	\$ 35.000	\$ 35.000
29-dic	M. TRAMPA	\$ 17.000	5	\$ 85.000	JORNAL	\$ 35.000	1		\$ 35.000	\$ 120.000
Costo/hectárea al año										\$ 107.805

Tabla 85. Solucionario del formato Control de plagas

LABOR EN CAMPO: CONTROL PLAGAS										
Fecha	Insumos Agroquímicos				Mano de obra					H. Subtotal CONTROL PLAGAS
	Nombre del Insumo	A. ¿Precio unitario CADA (bulto, kilogramo, litro)?	B. Cantidad empleada (Bultos, kilogramos, litros) EN FINCA	C. Total Insumo	Señale si pagó por PALMA, por JORNAL o por HECTÁREA	D. ¿Cuánto pagó por CADA JORNAL, HECTÁREA O PALMA?	E. ¿Numero de JORNALES utilizados?	F. Rendimiento por día: Cantidad de PALMAS o HECTAREAS trabajadas.	G. Total Mano de Obra	
16-ene	M. TRAMPA	\$ 17.000	60	\$ 1.020.000	JORNAL	\$ 30.500	15		\$ 457.500	\$ 1.477.500
31-ene	M. TRAMPA	\$ 5.000	60	\$ 300.000	JORNAL	\$ 30.500	15		\$ 457.500	\$ 757.500
...
...
09-jul	M. TRAMPA	\$ 16.000	60	\$ 960.000	TRAMPA	\$ 5.500		60	\$ 330.000	\$ 1.290.000
23-jul	M. TRAMPA	\$ 5.000	60	\$ 300.000	TRAMPA	\$ 5.500		60	\$ 330.000	\$ 630.000
Costo/hectárea al año										\$ 83.100

Tabla 86. Solucionario del formato Mantenimiento de infraestructura

Fecha	Mano de obra				G. Total mano de obra
	Señale si pagó por PALMA, por JORNAL o por HECTÁREA	D. ¿Cuánto pagó por CADA JORNAL, PALMA ó HECTÁREA?	E. ¿Número de JORNALES utilizados?	Rendimiento por día: cantidad de PALMAS o HECTÁREAS trabajadas	
19-Jul	METRO	\$ 250		15000	\$ 3.750.000
					\$ 0
Costo / hectárea al año					\$ 91.463

Tabla 87. Solucionario del formato Mantenimiento de maquinaria, equipos, vehículos y animales

Mantenimiento de MAQUINARIA, EQUIPOS, VEHÍCULOS Y ANIMALES				
Fecha	Tipo de Máquina y equipo (Características. Caballaje, marca, potencia, caudal, cilindraje) Tipo de Vehículo Tipo de Animal	A. ¿A cuántos le hace mantenimiento?	A. ¿Cuánto le costo el mantenimiento de cada máquina, equipo, vehículo o animal?	G. Total Maquinaria, Equipos, Vehículos o Animales
14- Feb	TRACTOR	1	\$ 2.925.000	\$ 2.925.000
30-May	GONDOLA	1	\$ 229.500	\$ 229.500
03-Ago	BÚFALO	2	\$ 152.000	\$ 304.000
				\$ 0
Costo de mantenimiento / hectárea al año				\$ 84.354

Tabla 88. Solucionario del formato Cosecha

LABOR EN CAMPO: COSECHA					
Fecha	Mano de obra				G. Total Mano de Obra
	Señale si pagó por TONELADA, por JORNAL o por FINCA	D. ¿Cuánto pagó por CADA JORNAL, TONELADA O FINCA?	E. ¿Número de JORNALES utilizados?	F. Rendimiento por días: Cantidad de PALMAS o HECTÁREAS trabajadas	
02-Ene	TONELADA	\$ 40.000		27,2	\$ 1.080.000
17-Ene	TONELADA	\$ 40.000		23,1	\$ 924.000
05-Feb	TONELADA	\$ 40.000		24,5	\$ 980.000
19-Feb	TONELADA	\$ 40.000		25,6	\$ 1.024.000

Continúa

...
11-Nov	TONELADA	\$ 40.000		23,5	\$ 940.000
25-Nov	TONELADA	\$ 40.000		23,1	\$ 924.000
13-Dic	TONELADA	\$ 40.000		22,0	\$ 880.000
27-Dic	TONELADA	\$ 40.000		24,1	\$ 964.000
Costo / hectárea al año					\$ 606.000

Tabla 89. Solucionario del formato Transporte

LABOR EN CAMPO: TRANSPORTE					
Fecha	Mano de obra				G. Total Mano de Obra
	Señale si pagó por TONELADA, por JORNAL o por FINCA	D. ¿Cuánto pagó por CADA JORNAL, TONELADA O FINCA?	E. ¿Número de JORNALES utilizados?	F. Rendimiento por día: Cantidad de PALMAS o HECTÁREAS trabajadas	
02-Ene	TONELADA	\$ 15.000		27,2	\$ 408.000
17-Ene	TONELADA	\$ 15.000		23,1	\$ 346.500
05-Feb	TONELADA	\$ 15.000		24,5	\$ 367.500
19-Feb	TONELADA	\$ 15.000		25,6	\$ 384.000
...
11-Nov	TONELADA	\$ 15.000		23,5	\$ 352.500
25-Nov	TONELADA	\$ 15.000		23,1	\$ 346.500
13-Dic	TONELADA	\$ 15.000		22,0	\$ 330.000
27-Dic	TONELADA	\$ 15.000		24,1	\$ 361.500
Costo / hectárea al año					\$ 227.250

Tabla 90. Solucionario del formato Costos Fijos

COSTOS FIJOS	
Tipo de costo	Total
Infraestructura / hectárea al año	\$ 23.171
Maquinaria y equipos / hectárea al año	\$ 94.248
Vehículos / hectárea al año	\$ 22.053
Animales / hectárea al año	\$ 7.821
Costo Fijo anual por hectárea	\$ 147.293

Tabla 91. Solucionario del formato Costos Variables

COSTOS VARIABLES	
Tipo de costo	Total
Herramientas / hectárea al año	\$ 452
Fertilización / hectárea al año	\$ 527.689
Cosecha / hectárea al año	\$ 606.000
Poda / hectárea al año	\$ 48.172
Riego / hectárea al año	\$ 0
Plateo / hectárea al año	\$ 37.605
Limpieza del lote / hectárea al año	\$ 8.049
Control Plagas / hectárea al año	\$ 70.244
Control Enfermedades / hectárea al año	\$ 107.805
Mantenimiento Canales / hectárea al año	\$ 91.463
Mantenimiento Infraestructura / hectárea al año	\$ 0
Mantenimiento Maquinaria, equipos, vehículos y animales / hectárea al año	\$ 84.354
Transporte / hectárea al año	\$ 227.250
Costo Variable anual por hectárea	\$ 1.809.083

Tabla 92. Solucionario del formato Costo Total

Costo anual	Costo
Costo Fijo por hectárea	\$ 147.293
Costo Variable por hectárea	\$ 1.809.083
Costo total por hectárea al año	\$ 1.956.376

Referencias bibliográficas

- Álvarez Cardona, Alberto y Sánchez Zapata, Blanca. 1998. Costos y métodos de costeo aplicación y análisis para el sector agropecuario. FODUN. Santafé de Bogotá. Colombia.
- Arias, N. et al. 2008. Principios agronómicos para el establecimiento de una plantación de palma de aceite. Cenipalma. Bogotá. Colombia.
- Bernal, F. 2001. El cultivo de la palma de aceite y su beneficio. Fedepalma. Bogotá. Colombia.
- Duarte Guterman y Cía. Ltda. 2008. Actualización de costos de producción 2007. Fedepalma. Bogotá. Colombia.
- Lopera, J. y Lopera, H. 1986. Manual de análisis socioeconómico de resultados de ajuste de tecnología. Manual de asistencia N° 37. Instituto Colombiano Agropecuario ICA. Bogotá. Colombia.
- Martínez, G.; Arias, N.; Sarria, G.; Torres, G.; Varón, F.; Noreña, C.; Salcedo, S.; Aya, H.; Ariza, J.; Aldana de la Torre, R.; Martínez, L.; Moya, O.; Burgos, C. 2009. Manejo integrado de la Pudrición del cogollo (PC) de la palma de aceite. Cartilla Técnica. No. 1. Cenipalma. Bogotá. Colombia.
- Mosquera, M. et al. 2006. Boletín Técnico No. 018, Mejores prácticas de cosecha. Cenipalma. Bogotá. Colombia.
- Niebel, B. y Frivalds, A. 2004. Methods Standards, and Work Design. Ed. Alfaomega. Bogotá. Colombia.
- Varian, H. 1999. Microeconomía intermedia, un enfoque actual. Ed. Alfaomega colombiana S.A. Bogotá. Colombia.



Anexos.

Anexo 1.....	121
Anexo 2.....	125
Anexo 3.....	129
Anexo 4.....	149
Anexo 5.....	145

Anexo 1

Post-test:

Marque con una “X” la opción que responda a la pregunta formulada. Fíjese que la respuesta conteste totalmente a la pregunta, pues aunque una parte de la opción sea correcta, otra puede estar errada.

1. Tres factores imprescindibles para poder hacer una adecuada asignación de recursos en las labores de una plantación son:
 - a. Época del año y zona en las cuales se realiza la labor, y costos promedio de la mano de obra en el país.
 - b. Precio de la tonelada de fruto de palma, situación económica de la plantación y disponibilidad de la mano de obra en la región.
 - c. Periodo proyectado para implementar la actividad, criterios técnicos de la labor y precios del aceite de palma crudo.
 - d. Cantidad y valor de las herramientas y equipos, insumos y mano de obra, rendimientos promedio obtenidos de la labor y periodo de su ejecución.
2. Para costear una labor se debe:
 - a. Preguntar al vecino sobre el procedimiento y los costos implicados en la labor y copiar los insumos, pero escogiendo los más baratos.
 - b. Identificar y evaluar los costos, esto implica conocer que recursos se adquieren según el presupuesto resultante.
 - c. Contratar un técnico y permitir que escoja la tecnología más adecuada y barata para llevar a cabo una actividad.
 - d. Realizar un conteo de herramientas, equipos, insumos y personal necesario para llevar a cabo una labor.
3. El fin del costeo es:
 - a. Determinar el número de meses que debe llevarse a cabo una labor para evitar que los costos de la mano de obra sean elevados.
 - b. Cuantificar y estimar los costos de factores en una labor, y con ello determinar la viabilidad económica de la misma.
 - c. Calcular el precio al cual debe ser vendido el fruto de palma y el aceite para suplir los costos de las labores que se estén llevando a cabo en la plantación.

- d. ____ Calcular la frecuencia y rendimiento de una labor y con ello cuantificar los factores necesarios para que esta se cumpla con éxito.
4. Puede decirse que dos ventajas de realizar un análisis de costos son las siguientes:
- ____ El análisis de costos ayuda a evaluar y escoger la alternativa más conveniente a los intereses de la empresa; además es posible prever situaciones inesperadas y estimar los recursos necesarios para suplir cualquier imprevisto.
 - ____ El análisis de costos permite que los trámites administrativos dentro de la empresa sean ágiles y se mejore la comunicación entre las secciones de mercadeo y producción de una empresa.
 - ____ El análisis de costos permite agilizar la compra y el envío de insumos agroquímicos y las herramientas. Con el análisis correcto, la vida útil de la maquinaria y equipos será mayor.
 - ____ El análisis de costos permite elegir el personal más idóneo en las labores de campo, así como mejorar su rendimiento diario.
5. Tres rubros que hacen parte de la estructura de costos son los siguientes:
- ____ Costo de los servicios de agua de la vivienda familiar, costo de herramientas y costo de los canales de riego.
 - ____ Costo de mano de obra, costo de vehículos y costo de animales de trabajo.
 - ____ Costo de maquinaria, precios del aceite de palma crudo y costo de la vivienda familiar.
 - ____ Tasa de interés, precios del aceite crudo de palma y costo del combustible.
6. Dos indicadores usados para evaluar y comparar labores en el cultivo de palma de aceite son:
- ____ Número de meses en los que se realiza una labor y cantidad de animales utilizados en esta misma.
 - ____ Toneladas de fruto cosechado por hectárea (t RFF/ha) y costo de una labor pagada por hectárea al año (\$/ha/año).
 - ____ Precios del aceite de palma crudo (\$) y costo de los insumos pagado en pesos por cada litro (\$/l).
 - ____ Número de cosecheros por hectárea y número de racimos cargados por búfalo.
7. Un instrumento básico usado en el análisis de costos es:
- ____ El diagrama de operaciones, pues en él se tienen los factores y las operaciones a realizar para obtener el valor del costo total de una labor.
 - ____ El gráfico es una herramienta didáctica para entender qué factores están implicados en una labor y es posible incluir en ella flechas u otras figuras que indiquen las operaciones a realizar.
 - ____ La tabla de información y operación, pues en ella se incluye la lista de factores y rubros necesarios para su costeo (cantidad, frecuencia, rendimiento, etc.).
 - ____ El libro de campo, porque allí se describe día a día la labor, teniendo enlistados los factores a usar y las cantidades, los precios, las frecuencias y los rendimientos sobre cada uno dentro de la actividad.

A continuación se presentan las respuestas correctas del post-test marcadas con “X”:

1. Tres factores imprescindibles para poder hacer una adecuada asignación de recursos en las labores de una plantación son:
 - a. Época del año y zona en las cuales se realiza la labor, y costos promedio de la mano de obra en el país.
 - b. Precio de la tonelada de fruto de palma, situación económica de la plantación y disponibilidad de la mano de obra en la región.
 - c. Periodo proyectado para implementar la actividad, criterios técnicos de la labor y precios del aceite de palma crudo.
 - d. Cantidad y valor de las herramientas y equipos, insumos y mano de obra, rendimientos promedio obtenidos de la labor y periodo de su ejecución.
2. Para costear una labor se debe:
 - a. Preguntar al vecino sobre el procedimiento y los costos implicados en la labor y copiar los insumos, pero escogiendo los más baratos.
 - b. Identificar y evaluar los costos, esto implica conocer que recursos se adquieren según el presupuesto resultante.
 - c. Contratar un técnico y permitir que escoja la tecnología más adecuada y barata para llevar a cabo una actividad.
 - d. Realizar un conteo de herramientas, equipos, insumos y personal necesario para llevar a cabo una labor.
3. El fin del costeo es:
 - a. Determinar el número de meses que debe llevarse a cabo una labor para evitar que los costos de la mano de obra sean elevados.
 - b. Cuantificar y estimar los costos de factores en una labor, y con ello determinar la viabilidad económica de la misma.
 - c. Calcular el precio al cual debe ser vendido el fruto de palma y el aceite para suplir los costos de las labores que se estén llevando a cabo en la plantación.
 - d. Calcular la frecuencia y rendimiento de una labor y con ello cuantificar los factores necesarios para que esta se cumpla con éxito.
4. Puede decirse que dos ventajas de realizar un análisis de costos son las siguientes:
 - a. El análisis de costos ayuda a evaluar y escoger la alternativa más conveniente a los intereses de la empresa; además es posible prever situaciones inesperadas y estimar los recursos necesarios para suplir cualquier imprevisto.
 - b. El análisis de costos permite que los trámites administrativos dentro de la empresa sean ágiles y se mejore la comunicación entre las secciones de mercadeo y producción de una empresa.

- c. El análisis de costos permite agilizar la compra y el envío de insumos agroquímicos y las herramientas. Con el análisis correcto, la vida útil de la maquinaria y equipos será mayor.
- d. El análisis de costos permite elegir el personal más idóneo en las labores de campo, así como mejorar su rendimiento diario.
5. Tres rubros que hacen parte de la estructura de costos son los siguientes:
- a. Costo de los servicios de agua de la vivienda familiar, costo de herramientas y costo de los canales de riego.
- b. Costo de mano de obra, costo de vehículos y costo de animales de trabajo.
- c. Costo de maquinaria, precios del aceite de palma crudo y costo de la vivienda familiar.
- d. Tasa de interés, precios del aceite crudo de palma y costo del combustible.
6. Dos indicadores usados para evaluar y comparar labores en el cultivo de palma de aceite son:
- a. Número de meses en los que se realiza una labor y cantidad de animales utilizados en esta misma.
- b. Toneladas de fruto cosechado por hectárea (t RFF/ha) y costo de una labor pagada por hectárea al año (\$/ha/año).
- c. Precios del aceite de palma crudo (\$) y costo de los insumos pagado en pesos por cada litro (\$/l).
- d. Número de cosecheros por hectárea y número de racimos cargados por búfalo.
7. Un instrumento básico usado en el análisis de costos es:
- a. El diagrama de operaciones, pues en él se tienen los factores y las operaciones a realizar para obtener el valor del costo total de una labor.
- b. El gráfico es una herramienta didáctica para entender qué factores están implicados en una labor y es posible incluir en ella flechas u otras figuras que indiquen las operaciones a realizar.
- c. La tabla de información y operación, pues en ella se incluye la lista de factores y rubros necesarios para su costeo (cantidad, frecuencia, rendimiento, etc.).
- d. El libro de campo, porque allí se describe día a día la labor, teniendo enlistados los factores a usar y las cantidades, los precios, las frecuencias y los rendimientos sobre cada uno dentro de la actividad.

Anexo 2

Información a utilizar en caso de que los participantes no tengan información para ejecutar el ejercicio. Recuerde que estos son ejemplos y no casos reales de labores en plantaciones.

Información de plantación y labores para manejo de la PC (A fotocopiar)

Información básica

Nombre de la labor	Manejo de PC cirugía
Número de hectáreas que comprende la plantación	1850 has
Edad de la siembra	2008
Año de evaluación	2010
Periodo de costeo (número de días, meses o años)	Enero 2010 a enero 2011
Número de hectáreas del lote donde se lleva cabo la labor	1000 ha
Número de palmas sembradas por hectárea	142
Frecuencia de la labor	Cada 10 días
Número de cuadrillas dedicadas a cirugías	11
Número de operarios por cuadrilla	2

Información de labores

Rendimientos: 20 cirugías por día.

Número de días dedicados en el mes a diferentes actividades: 12 días cirugías y 12 días censo de la PC.

Número de días laborales al mes: 24 días.

CONCEPTO	CIRUGÍA					
	DESCRIPCION	Cantidad	Valor unitario	Unidad	Duración (meses)	Participación en actividades
Operarios (Mano de obra directa)	Jornal de trabajo	1	\$ 52.000	Jornal	-	50%
	Jornal de trabajo	1	\$ 500	Por palma (destajo)	-	100%

Continúa

CONCEPTO	CIRUGÍA					
	DESCRIPCION	Cantidad	Valor unitario	Unidad	Duración (meses)	Participación en actividades
Herramientas 1 (Corte de tejido enfermo)	Palín tipo barretón 1.5	1	\$ 14.500	-	6	100%
	Lima	1	\$ 1.250	-	0,5	100%
	Piedralima	1	\$ 7.200	-	0,5	100%
	Funda para macheta	1	\$ 10.000		3	100%
	Machetilla 16 pulgadas	1	\$ 8.500	-	3	100%
Equipos (Aspersión de producto)	Bomba de espalda Royal Condor	1	\$ 181.034	-	24	La mitad del tiempo es usada en plateo: 50%
	Boquilla	1	\$ 11.638	-	12	Depende del uso de la bomba
	Manguera 3/8 x1	1	\$ 7.500	m	6	
	Mascarilla doble filtro	1	\$ 169.500	-	2	
Materiales	Brocha 3	1	\$ 7.300		0,5	100%
	Guantes plásticos	1	\$ 6.800		0,75	100%
	Guantes de carnaza	1	\$ 9.800	-	0,75	100%
Químicos pasta	Cazugamicina	1,5	\$ 23.300	1000 cc	-	No aplica
	Mancozeb	1,5	\$ 14.250	1000 g	-	
	Ridomil	2,5	\$ 14.700	375 cc	-	
Químicos aspersión	Ridomil	2,5	\$ 14.250	375 cc	-	
	Cazugamicina	1,5	\$ 23.300	1000 g	-	
	Malathiom	2	\$ 19.500	1000 cc	-	
	Hipoclorito 15%		\$ 7.500	1000 cc	-	
Equipos, vehículos y semovientes	Zorrillo (capacidad 800 kg)	1	\$ 2.100.000	-	120	La mitad del tiempo es usado en fertilización: 50%
	Mulo	1	\$ 2.000.000	-	180	
	Sillín, collarín, pretales, arretranco y esterilla (aperos mula)	1	\$ 150.000	-	7,5	

Continúa

CONCEPTO	CIRUGÍA					
	DESCRIPCION	Cantidad	Valor unitario	Unidad	Duración (meses)	Participación en actividades
Mantenimiento Semovientes y zorrillo	Mantenimiento mula: Nutrición (torta de palmiste 500 g + sal 20 g + melaza 500 g + pasto de corte), necesidades sanitarias (vacunas y purgas), manutención, mano de obra para mantenimiento, ítems de trabajo (aperos, proceso de amarse y adiestramiento), instalaciones, cercas eléctricas.	1	\$ 6.000	-	0,04	Depende del uso del semoviente
	Mantenimiento zorrillo	1	\$ 200.000	-	12	
Mantenimiento de equipo menor	Oringembolo ref. RC-413X (Bomba Royal)	1	\$ 2.200	-	3	Depende del uso del equipo
	Oring ref. RC-124 X (Bomba Royal)	1	\$ 1.500		3	
	Empaque salida recipiente ref. RC-203 (Bomba Royal)	1	\$ 2.100		3	
	Abrazadera cremallera ref. RC 804X (bomba Royal)	1	\$ 2.800		2	
	Oring ref. RC-927 X (Bomba Royal)	1	\$ 2.000		2	
	Oring ref. RC-342 X (Bomba Royal)	1	\$ 1.500		2	
	Oring ref. RC-324 X (2) (Bomba Royal)	1	\$ 1.500		2	
	Oring ref. RC-327 X (Bomba Royal)	1	\$ 1.700		2	
	Oring ref. RC-352 X (Bomba Royal)	1	\$ 1.500		2	
	Tapón llave de paso ref. RC-922X (Bomba Royal)	1	\$ 2.500	-	2	
	Pasador ref. RC 923 EX	1	\$ 3.500	-	3	
	Kit empaque llave resorte oring RC - K6X (Bomba Royal)	1	\$ 3.500	-	2	
	Émbolo completo RC-400EX (Bomba Royal)	1	\$ 26.000	-	6	
	Kit del émbolo RC-K8X (Bomba Royal)	1	\$ 7.000	-	3	
Correa acolchada RC-700EA1/4 (Bomba Royal)	1	\$ 30.000	-	12		

Continúa

CONCEPTO	CIRUGÍA					
	DESCRIPCION	Cantidad	Valor unitario	Unidad	Duración (meses)	Participación en actividades
Personal de apoyo y administración de la labor (Mano de obra indirecta)	Ing. agrónomo por división	1	\$ 124.250	-	1	Atienden dos actividades: censo y cirugía 50%
	Supervisor 1 Encargado de cirugías	1	\$ 650.000	Mensual	1	
	Supervisor 2 Encargado de censos	0	\$ 1.200.000	Mensual	1	
	Supervisor Sup. Seg. Industrial	1	\$ 800.000	Mensual	2	
Seguridad social y otros personal	Seguridad Social Ingeniero Agrónomo	1	\$ 37.951	-	1	
	Seguridad Social Sup. 1	1	\$ 198.536	-	1	
	Seguridad Social Sup. 2	0	\$ 366.528	-	1	
	Seguridad Social Sup. 6	1	\$ 244.352	-	1	
	Rodamiento (Ingeniero)	1	\$ 20.000	-	1	
	Rodamientos (Supervisor 1)	0	\$ 300.000	-	1	
	Rodamiento (Supervisor 2)	0	\$ 300.000	-	1	
Dotación y seguridad industrial	Rodamiento (Supervisor 6)	1	\$ 300.000	-	1	
	Camisa, pantalón	0	\$ 38.000	-	6	Depende de la mano de obra
	Botas de cuero	0	\$ 23.053	-	4	
	Botas de caucho	0	\$ 15.769	-	4	
	Overol antiluido	0	\$ 36.000	-	4	
	Casco	0	\$ 15.000	-	2	
	Arnés (silla de lazo)	0	\$ 5.000	-	1	
	Pretal	0	\$ 5.175	-	1	
Examen de colinesteraza	0	\$ 12.000	-	6		

Anexo 3

A continuación se expresan algunos ejemplos de los indicadores expuestos en la Unidad de Aprendizaje IV, donde se evalúan indicadores en los diferentes aspectos del cultivo de palma de aceite.

Anexo 3.1. Indicador: Costo de construcción de dos bodegas para almacenamiento de fertilizantes

Un productor necesita construir dos bodegas para guardar abonos y demás insumos agroquímicos y sabe que cada una de ellas le costará en promedio \$ 5'000.000 (suma de materiales y mano de obra). Su plantación de palma tiene 30 hectáreas y sabe que puede sacar provecho de la misma en un promedio de 25 años (promedio de vida del cultivo).

$I = \$ 5'000.000$	$VS = 0$	$H = 30 \text{ has}$
$Q = 2$	$Vup = 25 \text{ años}$	

Para medir el costo de las dos bodegas, se calcula el siguiente indicador:

Estimación de indicadores de costo de infraestructura

Ecuación base	Unidad requerida	Nueva operación	Valor final del indicador
$CI = \$ 5000.000 \times 2 \times 1$ $= \$ 10.000.000$	/ año	Divida por Vup	$CI = \frac{(\$ 5.000.000 \times 2)}{25}$ $= \$ 400.000/\text{año}$
	/ hectárea	Divida por H	$CI = \frac{(\$ 5.000.000 \times 2)}{30}$ $= \$ 333.333/\text{ha}$

Anexo 3.2. Indicador: Costo de un tractor para recolección de fruto en la cosecha de palma de aceite

Uno de los tractores de la plantación AcePlan necesita ser cambiado, pues las labores de cosecha se han entorpecido por su daño frecuente. Por ello se ha decidido cambiar la máquina por una nueva, en este caso, por un tractor FOTON 254 (capacidad 2500 kg), cuyo costo es de \$ 28'157.000 y que puede ser utilizado con todas sus propiedades hasta por 10 años. Sin embargo, el tractor solo es utilizado la mitad del tiempo (50%), pues la otra mitad es dedicada a otras actividades que no están relacionadas con el cultivo de palma. En todas las 250 hectáreas de la plantación se lleva a cabo la labor de cosecha y se sabe que se puede sacar provecho de la misma en un promedio de 25 años (promedio de vida del cultivo).

$P = \$ 28'157.000$	$VS = 0$	$H = 250 \text{ has}$
$Q = 1$	$p = 50\% = 0.5$	$Vu = 10 \text{ años}$

Para medir el costo del Tractor FOTON 254, se calcula el siguiente indicador:

Estimación de indicadores de costo de maquinaria, equipo o vehículo

Ecuación base		
$Cm = \frac{\$ 28'157.000 \times 1 \times (1-0) \times 0.5}{10} = \$ 1'407.850$		
Unidad requerida	Nueva operación	Valor final del indicador
/ año	Divida por 12	$CI = \frac{\$ 1.407.850}{12}$ = \$ 117.321/año
/ hectárea	Divida por H	$CI = \frac{\$ 1.407.850}{250}$ = \$ 5.631/ha

Anexo 3.3. Indicador: Costo de OPERACIÓN de un tractor para recolección de fruto en la cosecha de palma de aceite

Para la operación del tractor FOTON 254, la plantación AcePlan debe presupuestar la cantidad de combustible que esta nueva máquina consumirá durante el mes. De acuerdo con datos históricos del tractor antiguo y las especificaciones de esta nueva adquisición, se tiene que el nuevo tractor consume 20 gl (galones) de ACPM a la semana y el precio de un galón es de \$ 7.944. Debido a que la máquina solo es usada la mitad del tiempo (o del mes) en actividades netamente de cosecha en el cultivo de palma de aceite, la cantidad de días de uso se promedia en 2 semanas al mes. En todas las 250 hectáreas de la plantación se lleva a cabo la labor de cosecha.

P = \$ 7.944	Q = 1	H = 250 ha
Qc = 20 gl	F = 2 semanas	

Para medir el costo de OPERACIÓN del tractor FOTON 254, se calcula el siguiente indicador:

Ecuación base	Unidad requerida	Nueva operación	Ecuación final
$Com (1) = \$ 7.944 \times 20 \times 1 \times 2$ = \$ 317.760/mes	/ mes	Ecuación en términos de meses.	
	/ año	Multiplique por 12	$Cm = \$ 317.760 \times 12$ = \$ 3.813.120/año
	/ hectárea	Divida por H	$Cm = \frac{\$ 317.760}{250} = \$ 15.253 /ha$

Anexo 3.4. Indicador: Costo de MANTENIMIENTO de un tractor para recolección de fruto en la cosecha de palma de aceite

Adicionalmente, el tractor FOTON 254 precisa de mantenimiento en cuanto a llantas, motor y repuestos varios. Por ello, la plantación AcePlan debe tener en cuenta en sus cuentas estos valores en el mes o el año. Igual que en el anterior ejemplo, los técnicos de la plantación presupuestan los repuestos a partir de los datos sobre el tractor antiguo y las especificaciones de la nueva adquisición. Cada tres meses debe hacerse mantenimiento preventivo y correctivo por un valor de \$ 2'027.304, o \$ 675.768 por mes, y pagar por mano de obra \$ 300.000 en promedio cuando se hace el trabajo. Debido a que la máquina solo es usada la mitad del tiempo (o del mes) en actividades netamente de cosecha en el cultivo de palma de aceite, la cantidad de días de uso se promedia en 2 semanas al mes. En todas las 250 hectáreas de la plantación se lleva a cabo la labor de cosecha.

P = \$ 675.768	Q = 1	p = 0.5
Qc = 1	Fr = 1 vez al mes	H = 250 ha

Para medir el costo de MANTENIMIENTO del tractor FOTON 254, se calcula el siguiente indicador:

Ecuación base	Unidad requerida	Nueva operación	Ecuación final
	/ mes		Ecuación en términos de meses.
$Com (2) = (\$ 675.768 \times 1 \times 1 \times 1 \times 0.5) + \$ 100.000 = \$ 437.884/\text{mes}$	/ año	Multiplique por 12	$Com = \$ 337.884 + \$ 100.000 \times 12 = \$ 5'254.608/\text{año}$
	/ hectárea	Divida por H	$Com = \frac{\$ 337.884 + \$ 100.000}{250} = \$ 21.018/\text{ha}$

Anexo 3.5. Indicador: Costo de ALQUILER de un tractor para recolección de fruto en la cosecha de palma de aceite

La misma empresa, plantación AcePlan, evalúa la inversión en maquinaria frente al costo de alquiler de un tractor FOTON 254 (capacidad 2500 kg). Una de las cotizaciones por parte de una empresa que presta este servicio le asigna el valor de alquiler en \$ 100.000 por día. Sin importar que sea usada un día o medio día, la empresa de alquiler cobra los mismos \$ 100.000, pero AcePlan lo usa durante 20 días de cosecha. En todas las 250 hectáreas de la plantación se lleva a cabo la labor de cosecha y se sabe que se puede sacar provecho de la misma en un promedio de 25 años (promedio de vida del cultivo).

P (Precio de alquiler) = \$ 100.000	F = 20
Q = 1	H = 250 ha

Para medir el costo del alquiler del tractor FOTON 254, se calcula el siguiente indicador:

Ecuación base	Unidad requerida	Nueva operación	Ecuación final
$C_m = \$ 100.000 \times 1 \times 20$ $= \$ 2'000.000/\text{mes}$	/ mes	Ecuación en términos de meses.	
	/ año	Multiplique por 12	$C_m = \$ 2'000.000 \times 12$ $= \$ 24'000.000/\text{año}$
	/ hectárea	Divida por H	$C_m = \frac{\$ 2'000.000}{250} = \$ 8.000/\text{ha}$

Anexo 3.6. Indicador: Costo de búfalos para labores de cosecha en palma de aceite

Debido a los constantes problemas en la recolección de fruto que se presentan en la finca Los Tulipanes, se ha decidido pasar de la recolección manual de racimos al sistema de cosecha asistida por búfalos. Según el cálculo de los ingenieros se estima que para cubrir la recolección de la plantación de 80 hectáreas se requieren tres (3) animales de trabajo, empleándolos únicamente para labores del cultivo de palma. Se entiende que al cabo de diez (10) años de uso de los búfalos su valor de salvamento será nulo; además, el valor de compra de cada animal será de \$ 1'985.300.

P = \$ 1'985.300	VS = 0	H = 80 ha
Q = 3		Vu = 10 años

Ecuación base		
$C_s = \frac{\$ 1'985.300 \times (1-0) \times 3}{10} = \$ 595.590/\text{año}$		
Unidad	Nueva operación	Ecuación final
/ mes	Divida por 12	$C_s = \frac{\$ 1'985.300 \times (1-0) \times 3}{10 \times 12} = \$ 49.633/\text{mes}$
/ hectárea	Divida por H	$C_s = \frac{\$ 1'985.300 \times (1-0) \times 3}{10 \times 80} = \$ 7.445/\text{ha}$

Anexo 3.7. Indicador: Costo de ALQUILER de animales para transporte de fruto al centro de acopio

En una pequeña plantación de diez (10) hectáreas donde no se ha realizado la compra de animales de trabajo se opta por el alquiler de un (1) mulo para el transporte de fruto cosechado al punto de acopio. Es de tener en cuenta que la cosecha se realiza cada quincena, la duración de esta es de dos días y suman \$ 32.500 por el uso de los animales durante ese tiempo.

P = \$ 32.500	F = 2	H = 10 ha
Q = 1		

Ecuación base		
$Cs = \$ 32.500 \times 1 \times 2 = \$ 65.000/\text{mes}$		
Unidad	Nueva operación	Ecuación final
/ año	Multiplique por 12	$Cs = \$ 32.500 \times 1 \times 2 \times 12 = \$ 780.000/\text{año}$
/ hectárea	Divida por H	$Cs = \frac{\$ 32.500 \times 1 \times 2}{10} = \$ 6500/\text{ha}$

Anexo 3.8. Indicador: Costo de SOSTENIMIENTO de búfalos para plantación de palma de aceite

En 240 hectáreas se extiende la plantación Solpalma; para su funcionamiento se emplean siete (7) búfalos. Para la alimentación de estos animales se requiere una (1) ración de concentrado quincenal por un costo de \$ 40.500 por cada animal; en esta cifra se incluye el costo de revisión médica de los animales realizada mensualmente para toda la cuadrilla de semovientes. Finalmente, el empleado encargado de la alimentación y revisión de los animales emplea medio jornal cada dos semanas para estar al tanto de las novedades que lo animales presenten. El jornal en este caso tiene un valor de \$ 27.500.

P = \$ 40.500	Qc = 1	H = 240 ha
Q = 7	CMo= \$ 27.500	F = 2

Ecuación base		
$Cos = (\$ 40.500 \times 1 \times 7 \times 2) + \$ 27.500 = \$ 594.500/\text{mes}$		
Unidad	Nueva operación	Ecuación final
/ año	Multiplique por 12	$Cos = (\$ 40.500 \times 1 \times 7 \times 2) + \$ 27.500 \times 12 = \$ 7'134.000/\text{año}$
/ hectárea	Divida por H	$Cos = \frac{(\$ 40.500 \times 1 \times 7 \times 2) + \$ 27.500 \times 12}{240} = \$ 2.477/\text{ha}$

Anexo 3.9. Indicador: Costo de guadañas destinadas al control de malezas y platio de una plantación de palma de aceite

Debido a las constantes demoras que presenta el control de malezas y labores de platio, la hacienda María Luisa requiere la compra de guadañas para estas labores en sus 550 hectáreas. Se estima que se requieren cuatro (4) guadañas marca Stihl; estas tienen un precio de mercado de \$ 1'250.000. Además, la vida útil de la guadaña se prolonga hasta tres (3) años.

P = \$ 1'250.000	H = 550 ha
Q = 4	Vu = 3

Ecuación base		
$Ce = \frac{\$ 1'250.000 \times 4}{3} = \$ 1'666.667/\text{año}$		
Unidad	Nueva operación	Ecuación final
/ mes	Divida por 12	$Ce = \frac{\$ 1'250.000 \times 4}{3 \times 12} = \$ 138.888$
/ hectárea	Divida por H	$Ce = \frac{\$ 1'250.000 \times 4 \times 0,4}{3 \times 550} = \$ 3.333$

Anexo 3.10. Indicador: Costo del ALQUILER de motobombas para el riego de una plantación de palma

La finca Venecia, ubicada en la Zona Norte del país, manifiesta problemas en cuanto a su eficiencia del riego en sus 25 hectáreas, por lo que se requiere de una motobomba que conduzca el agua desde la fuente hídrica hasta los surcos previamente labrados en plantación. A pesar de esto, no se ha realizado la compra de una bomba eléctrica para suplir esta necesidad; en vez de esto se opta por tomar en alquiler una (1) motobomba con un caudal de 4 pulgadas, siendo posible con este volumen de agua regar el cultivo en un día (8 horas). La recomendación es que el riego se debe realizar, como mínimo, dos (2) veces al mes durante 5 meses, durante la temporada de sequía en esta zona palmera. El costo diario de alquiler de la bomba es de \$ 97.300.

P = \$ 97.300	F = 2	H = 25 ha
Q = 1		

Ecuación base		
$Ce = \$ 97.300 \times 1 \times 2 = \$ 194.600/\text{mes}$		
Unidad	Nueva operación	Ecuación final
/ año	Multiplique por 12	$Ce = \$ 97.300 \times 1 \times 2 \times 5 = \$ 937.000/\text{año}$
/ hectárea	Divida por H	$Ce = \frac{\$ 97.300 \times 1 \times 2}{H} = \$ 8.108/\text{ha}$

Anexo 3.11. Indicador: Costo del MANTENIMIENTO de una motosierra para apoyar labores en el cultivo de palma de aceite

Para maximizar la vida útil de cualquier equipo dentro de las plantaciones es preciso realizar un mantenimiento periódico que garantice el correcto funcionamiento de la máquina. Basado en la experiencia de la plantación San Denis (de 85 hectáreas), cuya única (1) motosierra colabora con las labores de plantación, se observó que se debe realizar un (1) mantenimiento cada tres (3) meses. El costo de mantenimiento que implica revisión de cadena, lubricantes y repuestos es de \$ 35.400. Aparte, el tiempo que destina un técnico mecánico es de medio día por cada revisión, y su tarifa es de \$ 37.800 por cada una.

P = \$ 35.400	Qc = 1	H = 85 ha
Q = 1	CMo = \$ 37.800/3 CMo = \$ 12.600	F = 1/3 = 0,33

Ecuación base		
$Coe(2) = (\$ 35.400 \times 1 \times 1 \times 0,33) + \$ 12.600 = \$ 23.200/\text{mes}$		
Unidad	Nueva operación	Ecuación final
/ año	Multiplique por 12	$Coe(2) = ((\$ 35.400 \times 1 \times 1 \times 0,33) + \$ 12.600) \times 12 = \$ 278.640/\text{año}$
/ hectárea	Divida por H	$Coe(2) = \frac{((\$ 35.400 \times 1 \times 1 \times 0,33) + \$ 12.600)}{85} = \$ 273/\text{ha}$

Anexo 3.12. Indicador: Costo de COMPRA de herramientas para las labores asociadas a la cosecha de fruto de palma de aceite

La plantación La Franciscana requiere cambiar su inventario de malayos. Usualmente la plantación ha requerido de cuatro (4) herramientas de este tipo para cosechar sus 380 hectáreas. El valor de cada uno de estos en el mercado es de \$ 215.300. Al ser una herramienta específica para el cultivo de palma de aceite se supone que únicamente se emplearán estas herramientas para la cosecha de fruto fresco. Finalmente, estas herramientas bajo un buen uso y cuidado tienen una vida útil de dos (2) años.

P = \$ 215.300	Vu = 2
Q = 4	H = 380 ha

Ecuación base		
$Cb = \frac{\$ 215.300 \times 4}{24} = \$ 35.883/\text{mes}$		
Unidad	Nueva operación	Ecuación final
/ año	Multiplique por 12	$Cb = \frac{\$ 215.300 \times 4}{24} \times 12 = \$ 430.600/\text{año}$
/ hectárea	Divida por H	$Cb = \frac{\$ 215.300 \times 4}{24 \times 380} = \$ 94,4/\text{ha}$

Anexo 3.13. Indicador: Costo del insumo agroquímico para la fertilización de una plantación con Cloruro de potasio

Se realizaron estudios foliares y de suelos en la hacienda La Carolina (de 90 hectáreas) ubicada en la Zona Central del país. Los estudios revelan que dentro de las necesidades nutricionales del cultivo se encuentra una deficiencia que puede suplirse con la aplicación de Cloruro de potasio (KCl).

Se estimó que la cantidad necesaria para el desarrollo progresivo de la palma se encuentra en 4,2 kg de fertilizante al año, este debe ser dosificado en dos (2) aplicaciones en el transcurso del año. Debido a condiciones de mercado, los precios del fertilizante se encuentran en permanente cambio, por motivo del ejercicio se supone un precio constante para todo el año de \$ 1.460 por kilogramo.

P = \$ 1460	Q = 2,1	H = 90 ha
F = 2		

Ecuación base		
$Ci = \$ 1460 \times 2,1 \times 2 = \$ 6.132/\text{año}$		
Unidad	Nueva operación	Ecuación final
/ mes	Divida por 12	$Ci = \frac{\$ 1460 \times 2,1 \times 2}{12} = \$ 511/\text{mes}$
/ hectárea	Multiplique por 143	$Ci = \$ 1460 \times 2,1 \times 2 \times 143 = \$ 876.876/\text{ha}$

Anexo 3.14. Indicador: Costo de mano de obra para la realización de censos de enfermedades

La incidencia de enfermedades como la Pudrición del cogollo (PC) y la Marchitez sorpresiva (MS), entre otras, es un problema común y de consideración en todas las zonas palmeras del país. Es por lo anterior que se recomienda hacer censos de enfermedades cada dos semanas durante todo el año (12 meses). El cultivo Sierra Leona (de 90 hectáreas) realiza de manera minuciosa los censos mencionados en el tiempo recomendado, para ello emplea tres (3) trabajadores previamente capacitados durante dos (2) días en cada censo. El precio al que se paga el jornal es de \$ 28.500, costo que cubre las obligaciones de ley vigentes.

P = \$ 28.500	Q = 3	F = 2
D = 2	n = 12	H = 90 ha

Ecuación base		
$CMo = \$ 28.500 \times 6 \times 2 = \$ 342.000/\text{mes}$		
Unidad	Nueva operación	Ecuación final
/ mes		Ecuación en términos de mes.
/ año	Multiplique por n	$CMo = \$ 28.500 \times 6 \times 2 \times 12 = \$ 4'104.000/\text{año}$
/ hectárea	Divida por H	$CMo = \frac{\$ 28.500 \times 6 \times 2}{90} = \$ 3.800/\text{ha}$

Anexo 3.15. Indicador: Costo de mano de obra para las labores de plateo

Las labores de limpieza de palma se llevan a cabo en seis (6) ocasiones al año en el cultivo La Felicidad. El costo de la labor de plateo se paga con respecto al rendimiento de cada trabajador (en promedio 150 palmas diarias), y se requieren de nueve días y dos (2) trabajadores para cubrir las 25 hectáreas del lote. El precio que se paga por cada palma trabajada es de \$ 250.

P = \$ 250	R = 150 palmas/día	Q = 2
F = 6	H = 25ha	

Ecuación base		
$CMo = \\$ 250 \times 2 \times 150 \times 6 = \\$ 450.000/\text{año}$		
Unidad	Nueva operación	Ecuación final
/ mes	Divida por 12	$CMo = \frac{\\$ 250 \times 2 \times 150 \times 6}{12} = \\$ 37.500/\text{mes}$
/ hectárea	Divida por H	$CMo = \frac{\\$ 250 \times 2 \times 150 \times 6}{25} = \\$ 18.000/\text{ha}$



¡Palmertencia!

Para los dos tipos de pago se deben contemplar las prestaciones sociales cubiertas por la empresa dentro del costo de mano de obra.

Los costos por alimentación, alojamiento y prestaciones extralegales no se relacionan directamente con la eficiencia de la labor, razón por la que no se consideraron para el análisis. Son asumidos por la plantación y pueden ser considerables.

Anexo 3.16. Matriz de elementos para calcular el costo de cada labor

Rubro (Costo)	Unidad de medida del factor	Cantidad requerida	Precio de compra (\$)	Vida útil	Frecuencia	Valor de Salvamento	Participación en labores	Rendimientos
Tierra	X	X	X	-	-	X	-	-
Infraestructura	X	X	X	-	-	X	-	-
Mantenimiento de infraestructura	X	X	X	-	X	-	-	-
Maquinaria, equipos y vehículos	X	X	X	X	X	X	X	-
Operación, mantenimiento y servicios (equipos, maquinaria y vehículos)	X	X	X	-	X	-	X	-
Semovientes	X	X	X	X	X	X	X	-
Sostenimiento de semovientes	X	X	X	-	X	-	-	-
Equipos menores	X	X	X	X	X	X	X	-
Operación y servicios (equipos menores)	X	X	X	-	X	-	-	-
Herramientas	X	X	X	X	X	-	-	-
Insumos agrícolas	X	X	X	X	X	-	-	-
Mano de obra directa	X	X	X	-	X	-	X	X
Mano de obra indirecta	X	X	X	-	X	-	X	X
Otros costos	X	X	X	X	X	X	X	X

Anexo 4

Formatos para la estimación de costos

INFRAESTRUCTURA (Construcciones)	
Tipo	¿Cuánto le costó?
Cercas	
Canales de riego	
Canales de drenaje	
Vías internas	
Cable vía	
Corrales	
Otros:	
Costo Infraestructura/Hectárea al año	

Maquinaria, vehículos o equipos				
Tipo de Máquina, vehículo, animal, etc. (Características: Caballaje, marca, potencia, caudal, cilindraje, tipo animal)	¿Compra o alquiler?	A. ¿Cuántas compró o alquiló?	B. ¿Cuánto le costó CADA UNIDAD?	Total Maquinaria
Costo Maquinaria y equipos/Hectárea al año				

Herramientas				
Tipo de herramienta	¿Es propia o arrendada?	¿Cuántas compró o arrendó?	¿Cuánto le costó CADA HERAMIENTA?	Total Maquinaria
Costo Herramientas/Hectárea al año				

LABOR EN CAMPO: FERTILIZACIÓN, COSECHA, PODA, PLATEO, RIEGO, LIMPIEZA, CONTROL DE PLAGAS, CONTROL DE ENFERMEDADES, TRANSPORTE, ETC.										
Fecha	Insumos Agroquímicos				Mano de Obra					H. Subtotal Fertilización
	Nombre del Insumo	A. ¿Precio unitario de CADA UNO(bulto, kilogramo, litro)?	B. Cantidad empleada (bultos, kilogramos, litros)EN FINCA	C. Total Insumo	Señale si pagó por PALMA, por JORNAL o por HECTAREA	D. ¿Cuánto pagó por CADA JORNAL, HECTÁREA o PALMA?	E. ¿Número de JORNALOS utilizados?	F. Rendimiento por día: Cantidad de PALMAS o HECTÁREAS trabajadas	G. Total Mano de Obra	
Costo Labor/Hectárea al año										

Mantenimiento de MAQUINARIA, EQUIPOS, VEHÍCULOS Y ANIMALES				
Fecha	Tipo de Máquina y equipo (Características: Caballaje, marca, potencia, caudal, cilindraje) Tipo de Vehículo Tipo de Animal	A. ¿A cuántos le hace mantenimiento?	B. ¿Cuánto le costó el mantenimiento de CADA MÁQUINA, EQUIPO, VEHÍCULO o ANIMAL?	C. Total Maquinaria, Equipos, Vehículos, o Animales
Costo de Mantenimiento/Hectárea al año				

TRANSPORTE					
Fecha	Indique si el pago es por BULTO o por TONELADA transportada, por VIAJE realizado o por JORNAL	A. ¿Cuántos JORNALES utilizó?	B. ¿Cuánto paga por cada BULTO o TONELADA transportada? ¿Cuánto paga por cada VIAJE realizado? ¿Cuánto paga por el JORNAL?	C. Rendimiento por día: número de BULTOS o TONELADAS transportadas, o VIAJES realizados	D. Subtotal Transporte
Costo Transporte/Hectárea al año					

Anexo 5

Glosario

Activo: Recursos económicos, bienes materiales, créditos y derechos de una persona, sociedad, corporación, entidad o empresa (Espinosa, 2010).

Bienes durables: Bienes duraderos que rinden al consumidor un flujo de servicios durante un tiempo relativamente largo, como los muebles, los automóviles, la vivienda, etc. (Sabino, 1991).

Dinero: Conjunto de activos de la economía que utilizan los individuos para comprar bienes y servicios a otras personas.

Escasez: Carácter limitado de los recursos de la sociedad (Mankiw, 2000).

Factores de producción: Recursos utilizados para la producción de bienes y servicios (Varian, 1999).

Inflación: Aumento general de precios (usualmente es calculado por el DANE). Se tienen dos índices para medirla: Índice de Precios al Consumidor (IPC) e Índice de Precios al Productor (IPP) (Baca, 2002).

IPP: (Índice de Precios al Productor): Mide la inflación que sufren los industriales y generalmente se calcula por sectores (sector agropecuario, sector de la construcción, sector automotor, entre otros) (Baca, 2002).

Zorrillo: Contenedor de fruta que se ata a un vehículo o semoviente, utilizado para evacuar el fruto dentro de los lotes durante la labor de cosecha (Sánchez, 2010).

Zorra: Contenedor de mayor tamaño que el zorrillo, en donde se depositan los racimos de fruto fresco de palma, para luego ser evacuados por un camión, tractor, volqueta u otro vehículo de gran tamaño (Sánchez, 2010).

