

**Desarrollo de un sistema de costeo para  
costos de producción, por tres sistemas de  
riego (aspersión gravedad, goteo) en  
producción de caña, en la Azucarera  
Choluteca S.A.**

**Víctor Manuel Reyes Banegas**

**Zamorano, Honduras**  
Diciembre, 2005

ZAMORANO  
CARRERA GESTIÓN DE AGRONEGOCIOS

**Desarrollo de un sistema de costeo para  
costos de producción, por tres sistemas de  
riego (aspersión gravedad, goteo) en  
producción de caña, en la Azucarera  
Choluteca S.A.**

Proyecto especial presentado como requisito parcial  
para optar al título de Ingeniero en Gestión de Agronegocios en el Grado Académico  
de Licenciatura

Presentado por

**Víctor Manuel Reyes Banegas**

**Zamorano, Honduras**  
Diciembre, 2005

El autor concede a Zamorano permiso  
para reproducir y distribuir copias de este  
trabajo para fines educativos. Para otras personas  
físicas o jurídicas se reservan los derechos de autor

---

Víctor Manuel Reyes Banegas

**ZAMORANO, HONDURAS**  
Diciembre, 2004

**Desarrollo de un sistema de costeo para costos de  
producción, por tres sistemas de riego (aspersión gravedad,  
goteo) en producción de caña, en la Azucarera Choluteca  
S.A.**

Presentado por

**Víctor Manuel Reyes Banegas**

Aprobada:

---

Marcos Antonio Vega, MGA.  
Asesor principal.

---

Ernesto Gallo, MSc.  
Director de la carrera de Gestión de  
Agronegocios.

---

Oscar Matamoros, Ing.  
Asesor

---

George Pilz, Ph.D.  
Decano Académico

---

Daniel Kaegi, M.B.A.  
Asesor

---

Kenneth L. Hoadley, D.B.A.  
Rector

---

German Martínez, MGA.  
Asesor

---

José Guillermo Berlioz, BSc.  
Coordinador de Tesis.

## **DEDICATORIA**

A DIOS, por haberme dado la oportunidad alimentar mi mente y fortalecer mi espíritu.

A mis padres, por el esfuerzo realizado en todos los aspectos, en todo momento.

A mi familia por el apoyo incondicional.

## AGRADECIMIENTOS

A DIOS que permitió conducir mi mente para culminar con éxito mi carrera.

A mis padres, Adela Banegas y Víctor Reyes que me acompañaron hasta el final.

A mis hermanos, Edward Reyes, Irma Reyes, Adela Reyes, Yuris Reyes y Walter Reyes, por compartir buenos y malos momentos y el apoyo para finalizar esta carrera.

A mi amigo y asesor de tesis Ing. Marcos Vega, por toda la enseñanza brindada y por los ánimos y la confianza que me tubo.

A Oscar Matamoros por el apoyo constante en el desarrollo del proyecto, por todo el tiempo que dedico y por tener la confianza en mí.

Al personal del departamento de campo de La Azucarera Choluteca, porque confiaron en mi y me apoyaron en todo momento.

A todos mis compañeros de la carrera de Gestión de Agronegocios especialmente a: Marlon Méndez, Rolan de la Cruz, Víctor Aplicano, Gabriel Piedrait, Mario Torres, Erasmo Aguilar y Oriana Messuti, por compartir buenos momentos juntos.

A mis amigos José Carranza, Wilmer Rodríguez, Marvi Moncada, Odelys Milla, Federico Santa Cruz, Mario Bolívar, Nelson Proaño, Moisés Castellano y Marlon Peralta.

A los profesores especialmente al Lic. Berlioz, instructores y paisanos de Zamorano por cada día de aprendizaje brindado en mi formación de profesional.

A todas aquellas personas que creyeron en mí, y me brindaron su amistad y compartimos gratos momentos.

### **AGRADECIMIENTO A PATROCINADORES**

A Food for Progress por financiar parcialmente mis estudios en Ingeniería de Gestión de Agronegocios.

Escuela Agrícola Panamericana Zamorano por financiar parcialmente mis estudios en ingeniería de agronegocios.

## RESUMEN

Reyes Víctor 2005. Diseño e implementación de un sistema de costo de producción por tres sistemas de riego (Goteo, Aspersión y Gravedad) en producción de caña, para el departamento de producción de caña de azúcar del Ingenio Azucarero Choluteca. Proyecto especial del Programa de Ingenieros en Gestión de Agronegocios, Zamorano, Honduras. 95p.

La Azucarera Choluteca no tiene hasta el momento un sistema de costeo para la asignación de costos a sus lotes de producción de caña de azúcar, todos los costos de los lotes son acumulados de manera global.

Este es el primer estudio que se realiza concretamente para desarrollar un sistema de contabilidad de costos por lote de producción. Se realizó una evaluación del actual sistema del departamento contablemente y producción de campo, luego se caracterizó la explotación azucarera y todas las actividades de producción desarrollando el sistema de producción de caña de la empresa, para identificar y clasificar la forma de acumulación de costos actuales y diseñar la estructura de los elementos de costos en todo el departamento. Se desarrolló todo el proceso productivo a través de tablas relacionadas en una base de datos en "MS Access" sobre esta plataforma se desarrollo el sistema de costos en "Visual Basic" y se diseñaron los reportes gerenciales y de campo bajo la herramienta "Crystal Reports". El software desarrollado permite la acumulación de costos directos por lote de producción, la asignación de costos indirectos mediante inductores de volumen, permitiendo cualquier modificación en las actividades, recursos e insumos así como en las tasas de aplicación. El sistema brinda al usuario los costos totales de insumos y recursos absorbidos por actividades de producción, el costo unitario por tonelada de caña producida en cada uno de los doscientos sesenta y uno lotes, bajo tres diferentes tecnologías de riego, en las tres diferentes empresas (ACHSA, INPASA y PADERSA) que existen en el ingenio.

Este sistema, se entrega bajo la condición de derechos de autor para respectivas réplicas. El sistema será manejado como una herramienta extracontable, se presta para que su resultado sea la toma de decisiones estratégicas relacionadas con las actividades que se llevan a cabo en la administración de dos mil quinientas manzanas en producción de caña.

**Palabras claves:** costos, costos directos, costos indirectos, contabilidad administrativa

## CONTENIDO

Portadilla.....	i
Autoría.....	ii
Páginas de firmas.....	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimientos.....	v
Agradecimientos a patrocinadores.....	vi
Resumen.....	vii
Contenido.....	viii
Índice de cuadros.....	xi
Índice de figuras.....	xii
Índice de anexos.....	xiii
<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
1.1. ANTECEDENTES.....	2
1.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	3
1.3. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.....	4
1.4. LOCALIZACIÓN DEL ESTUDIO.....	4
1.5.1 Objetivo General.....	5
1.5.2 Objetivos Específicos.....	5
1.5.3 Objetivos Administrativos.....	5
1.5.4 Objetivos técnicos.....	5
1.5.5 Objetivos de costeo.....	5
1.5.6 Objetivos informáticos.....	5
1.5.7 ALCANCES Y LIMITANTES.....	6
<b>2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>7</b>
2.1. BASES TEÓRICAS.....	7
2.2. CLASIFICACIÓN DE LOS COSTOS.....	7
2.3. SISTEMA DE COSTOS.....	9
2.3.1 Sistema de acumulación de costos.....	9
2.3.2 Sistema de costos por órdenes.....	9
2.3.3 Características del sistema por órdenes.....	10
2.3.4 Sistema de costos por proceso.....	10
2.3.5 Un sistema de costos por proceso se caracteriza por.....	10
2.4. ELEMENTOS DE COSTO.....	11
<b>3. METODOLOGÍA.....</b>	<b>12</b>
3.1.1 Entrevista.....	12
3.1.2 Análisis documental.....	13
3.1.3 Diagrama de Flujo.....	13
3.1.4 Construcción de la base de datos en MS Access.....	13
3.1.5 Tabla de datos.....	13
3.1.6 Formulario.....	13

3.1.7	Consultas .....	13
3.1.8	Informes.....	14
3.1.9	Macros .....	14
3.1.10	Módulos.....	14
<b>4.</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>15</b>
4.1.	CARACTERIZACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN AZUCARERA DE LA EMPRESA.....	15
4.2.	SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE CAÑA EN LA EMPRESA.....	15
4.3.	DIAGNÓSTICO DE LA ORGANIZACIÓN DE PRODUCCIÓN .....	16
4.3.	DIAGNÓSTICO DE LA ORGANIZACIÓN DE PRODUCCIÓN .....	17
4.3.1	Campo.....	17
4.3.2	Observaciones del sistema.....	18
4.4.	DIAGNÓSTICO DE LA ESTRUCTURA DE PRODUCCIÓN.....	19
4.4.1	Subsidiarias.....	20
4.4.2	Sector.....	20
4.4.3	Lote.....	20
4.4.4	ACHSA.....	20
4.4.5	IMPASA.....	20
4.4.6	PADERSA.....	21
4.4.7	Nueva estructura.....	21
4.5.	PLANIFICACIÓN DE RIEGO.....	22
4.6.	DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA CONTABLE.....	22
4.6.1	Observaciones.....	23
4.7.	EVALUACIÓN DEL SISTEMA PRODUCTIVO .....	23
4.8.	ESTRUCTURA DE COSTOS .....	24
4.8.1	Contabilización de los materiales.....	24
4.8.2	Contabilización de la mano de obra .....	24
4.8.3	Contabilización de los costos indirectos de fabricación.....	24
4.8.4	Metodología de acumulación de costos.....	25
4.8.5	Información para la toma de decisiones .....	25
4.9.	ANTECEDENTES DE BASE DE DATOS.....	25
4.9.1	Actividades.....	25
4.9.2	Subactividades.....	26
4.9.3	Detalle de actividad .....	26
4.9.4	Recursos .....	26
4.9.5	Tipo de recurso .....	27
4.9.6	Recurso.....	27
4.9.7	Tipo de insumos .....	27
4.9.8	Insumos.....	27
4.9.9	Unidades.....	28
4.10	BASE DE DATOS .....	28
4.10.1	Tablas de estructura.....	29
4.10.2	Tablas de funcionalidad.....	31
4.11.	APLICACIÓN SISTEMA DE COSTOS .....	31
4.11.1	Solicitud de servicio .....	31
4.11.2	Solicitud de actividad .....	32
4.11.3	Solicitud recurso .....	33
4.11.4	Solicitud de insumo .....	33
4.11.5	Reportes.....	34

4.11.6	Reportes de actividades por empresa .....	34
4.11.7	Reportes de actividades por sector .....	34
4.11.8	Reportes de actividades por lote.....	35
4.11.9	Reportes por elementos de costos.....	35
<b>5.</b>	<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>36</b>
<b>6.</b>	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	<b>37</b>
<b>7.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>38</b>
<b>8.</b>	<b>ANEXO</b> .....	<b>39</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

### Cuadros

1. Reportes de costos de actividades por sector .....35

**ÍNDICE DE FIGURAS**

## Figuras

1.	Esquema funcionamiento del sistema de costos .....	9
2.	Esquema elementos de costos .....	11
3.	Sistema de producción de caña de la empresa .....	16
4.	Estructura del departamento de producción .....	21
5.	Estructura modificada .....	22
6.	Estructura base de datos .....	30
7.	Estructura funcionalidad de base datos .....	31
8.	Solicitud del sistema .....	32
9.	Solicitud de actividades.....	32
10.	Solicitud recursos .....	33
11.	Solicitud realizada .....	33
12.	Reportes por empresas, sectores y lotes .....	34

## ÍNDICE DE ANEXOS

### Anexos

1.	Caracterización de actividades de producción .....	40
2.	Planificación de Riego por goteo .....	45
3.	Planificación de riego aspersión.....	45
4.	Estructura de riego por gravedad.....	48
5.	Estructura del sistema contable .....	54
6.	Matriz de evaluación técnica .....	57
7.	Subactividades de producción .....	61
8.	Bombas de combustión.....	63
9.	Bombas eléctricas.....	64
10.	Pozos.....	65
11.	Implementos agrícolas.....	66
12.	Mano de obra interna.....	67
13.	Mano de obra externa .....	68
14.	Unidades de producción .....	69
15.	Depreciación de equipo de riego RADERSA .....	70
16.	Depreciaciones de equipo de riego ACHSA .....	71
17.	Depreciaciones de equipo de riego PADERSA.....	75
18.	Elemento de costos de preparación de suelo .....	76
19.	Elementos de costos de siembra .....	77
20.	Elementos de costos de control de malezas.....	78
21.	Elemento de costos de control de plagas.....	78
22.	Elementos de costos de fertilización .....	81
23.	Elementos de costos de riego .....	82
24.	Elementos de costos de madurez.....	84
25.	Elementos de costos de cosecha .....	85
26.	Tablas de riego .....	87
27.	Tabla de empresas .....	87
28.	Tabla de sectores .....	88
29.	Tabla de sistemas.....	88
30.	Tabla lotes .....	89
31.	Tabla de actividades .....	89
32.	Tabla subactividades .....	90
33.	Tabla detalle actividad.....	90
34.	Tabla tipo de recurso .....	91
35.	Tabla recurso .....	91
36.	Tabla tipo de insumo .....	92
37.	Tabla insumo .....	92
38.	Tabla de solicitudes .....	93
39.	Solicitud actividad.....	93
40.	Solicitud recurso.....	94
41.	Solicitud Insumo.....	94
42.	Relaciones de tablas .....	95

## 1. INTRODUCCIÓN

La dinámica de las organizaciones económicas es constante, continuamente se encuentra en evolución. Este dinamismo, se ve traducido en la modernización de los medios de producción a través de la adquisición de nuevas tecnologías a fin de lograr una máxima utilización de los recursos físicos de que se dispone, lo cual deviene en mayores niveles de productividad. Estos cambios son producto de la competitividad de la economía, aunada al proceso de globalización, con el propósito de poder existir a largo plazo. Esta situación ha obligado a las empresas a adoptar nuevas estrategias, aunque la principal estrategia es y sigue siendo lograr la satisfacción de las necesidades de los clientes, tratando de ofrecer un producto o servicio cuyo precio y calidad esté por encima de sus expectativas y competencia. Por tanto, ya no es posible determinar un precio de venta basándose en supuestos contables, calculándolo con un prorrateo arbitrario y aumentando el margen de utilidad deseado. La competitividad de hoy demanda que este margen esté en función de una disminución del costo del producto.

El propósito del estudio es diseñar un producto que permita manejar los costos como lo exige la competitividad en el mercado, en este caso el mercado de caña de azúcar.

Tal como lo señala el estudio de OIA (Organización Internacional de Azúcar) el factor principal en el mercado mundial del azúcar, es la competitividad de costos subyacentes de cada país. Actualmente, es obligación de las empresas azucareras establecer con mayor precisión sus costos, y urge descubrir oportunidades para mejorarlos, de igual forma mejorar la toma de decisiones y preparar nuevos proyectos. No existe un método definido que determine los costos de producción en las empresas nacionales (Honduras), pero al final lo que se busca que cada temporada de producción el productor sepa exactamente cuanto ha gastado para producir una tonelada de azúcar y que precio de venta se ha conseguido.

El azúcar es un producto agrícola singular. En primer lugar, puede obtenerse un producto idéntico a partir de dos cosechas diferentes (remolacha y caña.) En segundo lugar, en contraposición con la mayoría de las cosechas, la extracción eficaz de la caña se hace industrialmente, lo cuál hace que el azúcar no solo sea un producto agrícola sino también industrial. En tercer lugar el azúcar se produce ampliamente por todo el mundo. Debido a la singularidad del azúcar como producto básico, las estimaciones de sus costos de producción ponen sobre la mesa toda una serie de cuestiones metodológicas y teóricas que han de abogarse para poder desarrollar un método que genere los costos de la productividad. La doble naturaleza del azúcar como producto agroindustrial en el estudio se sugiere un reagrupamiento adicional de los costos de producción. Estos pueden dividirse en costos generados en el campo (los costos en los que se incurre hasta la entrega de la caña al ingenio) y los costos de procesado (que representan los costos en los que se incurre desde el momento de entrega al molino / ingenio hasta la producción de azúcar). El estudio comprende el cálculo de los costos de producción por lote y el transporte al hasta la entrada del ingenio.

## 1.1. ANTECEDENTES

Azucarera Choluteca S.A. es propietaria del Ingenio Azucarero Los Mangos ubicado en el municipio de Marcovia departamento de Choluteca, comenzando su instalación en 1966, dio inicio su primera zafra en 1967. Para ese tiempo las instalaciones del ingenio contaban con una capacidad de molienda de 1,000 toneladas de caña por día. Actualmente azucarera Choluteca cuenta con una capacidad instalada de 4,000 toneladas de caña por día.

Su principal actividad es el cultivo e industrialización de la caña de azúcar para convertirla en grano de azúcar blanco.

Fue construida como una sociedad anónima de capital variable por tiempo indefinido. La empresa cuenta con su capital autorizado de L. 15 millones y un máximo de L. 30 millones.

Existen dos compañías subsidiarias: IMPASA y PADERSA, ambas están ubicadas en el municipio de Marcovia, dedicadas al cultivo de caña de azúcar y su producción total es vendida como materia prima al ingenio ACHSA.

La empresa Azucarera Choluteca hace uso de una extensión total de cultivo de 6,467.87 manzanas de terreno incluida el área de productores independientes. La distribución de área esta de la siguiente manera:

ACHSA	2,097.51 Mz.
PADERSA	181.79 Mz.
INPASA	438.74 Mz.
Productores independientes	3,749.79 Mz.

Proporciona empleo permanente a 187 personas distribuidas en el área administrativa, campo y fábrica; en el periodo de zafra la empresa contrata unas 362 personas como empleados temporales.

Para la zafra 2004-2005 con un tiempo estimado de molienda de 142 - 145 días, se obtuvo aproximadamente un millón de quintales de azúcar, con un rendimiento de campo de 71 toneladas por manzana, un rendimiento de 209 lb. de azúcar por tonelada de caña. Y una producción de 3.5 millones de gl. de melaza, 140 toneladas de bagazo. Actualmente azucarera Choluteca tiene un porcentaje de participación del 13% en la venta al mercado local y la cuota a Estados Unidos.

La comercialización del azúcar se realiza a través de Central de ingenios, se tiene un convenio entre los 6 ingenios azucareros para la comercialización del azúcar en el mercado nacional y la cuota a Estado Unidos.

La exportación al mercado mundial no tiene porcentaje de participación, esta venta se realiza de la producción excedente.

El precio de venta al mercado mundial se mantuvo en el 2004 en \$ 9.00 el quintal.

## **1.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

En estudios hechos por instituciones mundiales presentan claramente que uno de los principales factores en el mercado nacional y mundial del azúcar es la competitividad de costos subyacentes de cada productor (OIA)

Es necesario para las empresas azucareras lograr un marco inicial que intente identificar posibles métodos de confección de estimaciones de costos de producción de azúcar. La estimación de costos de producción permite juzgar la competitividad general de un productor y la probabilidad de la expansión o contracción de la producción a largo plazo. Por el contrario es difícil poder tomar decisiones en la realización de nuevos proyectos para el beneficio de la empresa.

Sin duda, los rendimientos agrícolas y los coeficientes de extracción brindan una guía muy útil para calcular la eficiencia de la producción. No obstante, unos altos rendimientos pueden ser en sí mismos engañosos, ya que a veces sólo pueden conseguirse con la ayuda de productos químicos caros o costosa inversiones en irrigación. Esta situación es el centro de la problemática administrativa de este estudio, por no poder diferenciar los costos de producción por actividades que consumen mucha inversión.

De acuerdo a lo expuesto, la empresa Azucarera Cholteca, dedicada a la producción de azúcar, se ve obligada a responder a esta situación, a través de estructuras de costos que le permita el control, manejo y acumulación de sus costos de producción, a fin de satisfacer sus necesidades de información de manera oportuna y eficaz, lo cual redundará en el control efectivo de los costos y en la maximización de los beneficios en función de los elementos y recursos de que dispone.

### **1.3. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO**

El estudio comprende el diseño de un sistema que detalle los costos de producción para tomar decisiones correctas, e identificar las actividades que consumen una mayor porción en el costo de producción.

De acuerdo a la gerencia los costos de producción han aumentado significativamente, ellos asumen que es por gasto en riego, absorbiendo aproximadamente un 40% de los costos de producción, por esta situación fue necesario el desarrollo de un sistema de costos que permita verificar y administrar mejor el departamento de campo; el sistema de costos involucrará tres tipos de riego (aspersión, goteo y gravedad) en el área cultivada.

La contabilidad de la empresa registra todos los costos en forma general por una serie de cuentas, sin embargo la producción es en toneladas por lote cosechado, que pertenece a cada sector / finca de diferentes empresas, bajo diferentes tecnologías de producción (Goteo, Gravedad y Aspersión).

Los resultados totales no ayudan demasiado para lograr el control. Por esta razón se considera necesario expandir los procedimientos generales de la contabilidad de costos de manera que sea posible, determinar el costo de producir una tonelada de caña en cada uno de los 261 lotes de la empresa, permitiendo a la vez revisar en el transcurso del período de operaciones los costos del proceso de producción.

La Azucarera Choluteca logrará la determinación de los costos de producción de una manera técnica y acorde con los principios de contabilidad de aceptación general; con ello podrá realizar un control efectivo, teniendo a su disposición inmediata las cifras detalladas del costo de los materiales, la mano de obra y los costos indirectos de fabricación.

### **1.4. LOCALIZACIÓN DEL ESTUDIO**

El estudio se realizó en el departamento de producción de la Azucarera Choluteca S.A. ubicada en el municipio de Marcovia departamento de Choluteca, Honduras, C.A.

## **1.5. OBJETIVOS**

### **1.5.1 Objetivo General**

Diseñar un sistema de costos de producción, por tres tipos de riego (goteo, aspersión, y gravedad), aplicado en un software que permita su funcionalidad.

### **1.5.2 Objetivos Específicos**

#### **1.5.3 Objetivos Administrativos**

Diagnosticar la organización de producción, permitiendo conocer la funcionalidad del departamento de campo y su planeación.

Diagnosticar el sistema contable, focalizando lo que tiene que ver con el departamento de producción.

#### **1.5.4 Objetivos técnicos**

Identificar y caracterizar la explotación azucarera de la empresa y todas las actividades necesarias para producir caña de azúcar.

Desarrollar un diagnóstico de la estructura de producción, permitiendo conocer la forma de identificar las actividades del proceso productivo y modificar la estructura, de manera que consienta la funcionalidad del sistema de costos.

Planificar con el personal técnico de producción la forma que se van a realizar las actividades, acorde con la base de la estructura, que será utilizada en el sistema de costo.

#### **1.5.5 Objetivos de costeo**

Determinar una estructura de costos para asignar el costo de producción que permita analizar y tomar decisiones en el proceso productivo.

Identificar los elementos de cada centro de costo de producción por cada sistema de riego.

Diseñar las formas de acumulación de costos productivos directos e indirectos de los centros de costos conformados por el proceso productivo existente.

#### **1.5.6 Objetivos informáticos**

Desarrollar una base de datos en Microsoft Access, que permita organizar datos para poder desarrollar el software en programas de programación.

Implementación del sistema de costos en “Visual Basic” que admita la funcionalidad del sistema de costos bajo los requerimientos planteados.

Desarrollar reportes por cada una de las actividades de producción, por empresa, sectores y lotes de producción, a través de la aplicación Crystal Reports.

### **1.5.7 ALCANCES Y LIMITANTES**

El estudio determinó todos los objetivos planteados para lograr un producto, que es el diseño y aplicación de un sistema de costos de producción para el departamento de campo del Ingenio Azucarero La Choluteca.

Este diseño contempla la estructura de costos por cada sistema de riego, su metodología de absorción y acumulación de costo, así como algunos tipos de análisis que pueden desarrollarse con la aplicación del modelo.

El estudio permite la forma idónea para cargar los costos de producción, no se focalizó en la determinación del costo de producción, apuntó a ofrecer una herramienta para calcular los costos de producción por tonelada producida en los diferentes lotes de producción.

El estudio documenta el diseño de una Estructura de Costos, su metodología de absorción y acumulación de costo, así como algunos tipos de análisis que pueden desarrollarse con la aplicación del sistema, como Herramienta Gerencial para la toma de decisiones en la Explotación caña para el Ingenio Azucarero La Choluteca, abarcando el diagnóstico actual del sistema contable que utiliza la empresa en la actualidad para registrar las operaciones del proceso productivo a fin detectar algunas fallas; el diagnóstico del departamento de campo a terminación de identificar la estructura y su planeación, pudiendo identificar fallas en el sistema productivo.

Debido a las políticas internas de la compañía en relación al manejo de las depreciaciones, se encontró como una limitante el desconocimiento de las cantidades reales de depreciación e inventario del equipo, manejadas por la empresa para su normal funcionamiento. Obligando a la realización del inventario de bombas y su caracterización para el desarrollo del sistema de costos de producción. De igual manera el tiempo para realizar el estudio completo, no pudiendo abarcar la parte de proceso.

## **2. REVISIÓN BIBLIÓGRAFICA**

### **2.1. BASES TEÓRICAS**

El diseño, desarrollo e implantación de un sistema de costo necesita de un marco teórico que soporte su estructura lógica, el cual está directamente relacionado con el grado de conocimiento que se tenga sobre estos sistemas. En tal sentido, para el trabajo de investigación en La Azucarera Choluteca se asumió una serie de conceptos, que sirven de fundamento al presente estudio, por lo que se exponen de manera secuencial en el desarrollo de este capítulo.

Un proceso productivo se define como aquella actividad encargada de generar y transformar la materia prima, a través de la intervención de la mano de obra y maquinas especialmente diseñadas para tal fin; con el objetivo de satisfacer las necesidades de la sociedad, esto se logra por medio de bienes y servicios que se ofertan en un determinado mercado. Los procesos productivos varían desde un nivel de transformación sencillo hasta unos más complejos (Rodríguez, 2000).

Todas aquellas erogaciones incurridas dentro del proceso productivo usualmente son denominadas costos de producción. La palabra costo, visto desde la contabilidad no puede definirse concretamente. Este se convierte en una formula particular de cada empresa. Para muchos el costo representa una salida real de dinero en un ejercicio económico anterior y actual, en relación con el costo de producción. Para otros el costo influye en los gastos de administración y de venta y no solo en los de la producción, con el fin de tener el costo total (Sickle, 1958).

### **2.2. CLASIFICACIÓN DE LOS COSTOS**

La clasificación de los costos es muy diversa y obedece a los diferentes criterios considerados por los autores del área. (Polimeni y Fabozzi, 1995) en su obra Contabilidad de Costos, donde atendiendo al origen, a su relación con la producción, a su relación con el volumen de la producción y a la unidad de la empresa que utilice la erogación; se conceptualizan los costos.

Con relación a la producción existen dos categorías, costos primos y los costos de conversión. Los Costos primos son los materiales directos y la mano de obra directa. Estos costos se relacionan en forma directa con la producción. Y los costos de conversión son los relacionados con la transformación de los materiales directos en productos terminados. Los costos de conversión son la mano de obra directa y los costos indirectos de fabricación.

Con relación al volumen, los costos varían de acuerdo con los cambios en el volumen de producción. Estos pueden ser costos variables, que son aquellos en donde el costo total cambia en proporción directa a los cambios en el volumen, o producción, dentro del rango relevante, en tanto el costo unitario permanece constante. Y los costos fijos, que son aquellos en los que el costo fijo total permanece constante dentro de un rango

relevante de producción, mientras el costo fijo por unidad varia con la producción. Más allá del rango relevante de producción, variarán los costos fijos. La alta gerencia controla el volumen de producción y es, por tanto, responsable de los costos fijos.

Existe además una clasificación atendiendo a la capacidad para asociar los costos, un costo puede considerarse directo o indirecto según la capacidad de la gerencia para asociarlo en forma específica a órdenes, departamentos, territorios de ventas, etc. Los costos directos son aquellos que la gerencia es capaz de asociar con los artículos o áreas específicas. Los materiales directos y los costos de mano de obra directa de un determinado producto constituyen ejemplos de costo directo. Por otro lado se tienen los costos indirectos, que son aquellos comunes a muchos artículos y, por tanto, no son directamente sociables a ningún artículo o área. Usualmente los costos indirectos se cargan a los artículos o áreas con base en las técnicas de asignación.

Los costos también se pueden dividir según el departamento donde se incurren, un departamento es la principal división funcional de una empresa. El costeo por departamento ayuda a la gerencia a controlar los costos indirectos y a medir el ingreso en muchas empresas. Existen dos tipos de departamentos y según esta división se clasifican los costos por unidad orgánica. El primero se conoce como departamentos de producción, estos contribuyen directamente a la producción de un artículo e incluyen los departamentos donde tienen lugar los procesos de conversión o elaboración. Comprenden operaciones manuales o mecánicas realizadas directamente sobre el producto manufacturado. Y el segundo es conocido como departamentos de servicios, son aquellos que no están directamente relacionados con la producción de un artículo.

Su función consiste en suministrar servicios a otros departamentos. Algunos ejemplos son nómina, oficina de la fábrica, personal, seguridad de la planta y compras. Los costos de estos departamentos por lo general se asignan a los departamentos de producción puesto que estos se benefician de los servicios suministrados.

De acuerdo a las áreas funcionales, los costos son clasificados y acumulados en función de la actividad realizada; todos los costos de una organización manufacturera pueden dividirse en costo de manufactura, estos se relacionan con la producción de un artículo, son la suma de los materiales directos, la mano de obra directa y los costos indirectos de fabricación. Otros costos pueden ser: Los costos de mercadeo que incluyen la promoción y venta de un producto o servicio. Los costos Administrativos se atribuyen a la dirección, control y operación de una compañía e incluyen el pago de salarios a la gerencia. Y los costos financieros su relación con la obtención de fondos para la operación de la empresa. Incluyen el costo de los intereses que la compañía debe pagar por los préstamos, así como el costo de otorgar crédito a los clientes.

Los costos también pueden clasificarse sobre la base de cuando se cargan contra los ingresos. Algunos costos se registran primero como activos (gasto de capital) y luego se deducen (se cargan como un gasto) a medida que se usan o espiran. Otros costos se registran inicialmente como gastos (gastos de operación), (Polimeni y Fabozzi, 1998). La clasificación de los costos en categorías con respecto a los períodos que benefician, ayuda a la gerencia en la medición del ingreso, en la preparación de los estados financieros y en la asociación de los gastos con los ingresos en el periodo apropiado. Los costos del producto son los que se identifican directa e indirectamente con el producto, y son los materiales directos, la mano de obra directa y los costos indirectos

de fabricación. Estos costos no suministran ningún beneficio hasta que se venda el producto y, por consiguiente, se inventarían hasta la terminación del producto. En contraposición el costo del período que no está directa ni indirectamente relacionados con el producto, no son inventariados. Los costos del periodo se cancelan inmediatamente, puesto que no pueden determinarse ninguna relación entre costo e ingreso. A manera de ejemplo se puede nombrar el salario de un contador (gastos administrativos), la depreciación del vehículo de un vendedor (gastos de mercadeo) y los intereses incurridos sobre los bonos corporativos (gastos financieros).

### 2.3. SISTEMA DE COSTOS

Herramientas apropiadas para producir información cuantitativa y así poder medir y reportar la información financiera, con esto poder conseguir el cumplimiento de las metas institucionales.

Básicamente el funcionamiento de esta herramienta permite evaluar y planificar para tomar decisiones, en mejorar procesos o asignar de una mejor forma los recursos (figura 1). En este estudio se evalúan una serie de sistema de costos con el fin de aplicar el que mejor se adapte al sistema de producción de la empresa.



Figura 1. Esquema funcionamiento del sistema de costos

#### 2.3.1 Sistema de acumulación de costos

Como cualquier otro sistema, el sistema de costos posee un proceso interno que permite procesar los insumos y producir una salida. En este caso (sistema de costos), este proceso comprende un conjunto de pasos que siguiendo una metodología, persiguen determinar los costos de tonelada de caña producida, por cada lote de producción en la empresa. Que esta forma representada se define el sistema de acumulación de costos a utilizarse.

#### 2.3.2 Sistema de costos por órdenes

El sistema de contabilidad de costo por órdenes de trabajo o por órdenes específicas, consiste en abrir una hoja de costo por cada lote de productos que se va a

manufacturar, ya sea para satisfacer los pedidos de clientes o para reponer las existencias del almacén de productos terminados (Gómez Rondon, 1990).

### **2.3.3 Características del sistema por órdenes**

- Se usa cuando la producción consiste en trabajos a pedido; también se utiliza cuando el tiempo requerido para fabricar una unidad de producto es relativamente largo y cuando el precio de venta depende estrechamente del costo de producción.
- Puede adoptarse cuando se puede identificar claramente cada trabajo a lo largo de todo el proceso desde que se emite la orden de fabricación hasta que concluye la producción.
- La demanda suele anticipar a la oferta.
- Enfatiza la acumulación de costos reales por órdenes específicas.
- La fabricación está planeada para proveer a los clientes de un determinado número de unidades, o a un precio de venta acordado.
- Se conoce el destinatario de los bienes o servicios antes de comenzar la producción.
- La unidad de costeo es la orden.
- Cada trabajo representa distintas especificaciones de fabricación. (Período de tiempo para la fabricación, recorrido de la producción, máquinas a utilizarse, etc.)
- El costo del trabajo es una base para hacer una comparación con el precio de venta y sirve como referencia para las futuras cotizaciones de precios en trabajos similares.
- La producción no tiene un ritmo constante; por lo cual requiere una planeación que comienza con la recepción de un pedido, que suele ser la base para la preparación y emisión de la orden de fabricación.
- Permite conocer con facilidad el resultado económico de cada trabajo.
- Se puede saber el costo de cada trabajo en cualquier momento. Por lo tanto se simplifica la tarea de establecer el valor de las existencias en proceso.
- La determinación de los costos, aunque trabajosa, es sencilla de entender.

### **2.3.4 Sistema de costos por proceso**

Un sistema de contabilidad de costo, por medio del cual las partidas de costos de producción se registran discriminadamente por proceso de manufactura, actividades, departamentos o secciones. A tal efecto la fábrica se departamentaliza de acuerdo a las operaciones diferentes de elaboración que, en forma reiterada y sin cambios, se realicen a lo largo del proceso productivo (Gómez, 1995).

### **2.3.5 Un sistema de costos por proceso se caracteriza por**

- Los costos se acumulan por departamento o centros de costos.
- Cada departamento tiene su propia cuenta de inventario de trabajo en el libro mayor general. Esta cuenta se debita con los costos de procedimiento incurridos por el departamento y se acredita con los costos de las unidades terminadas que se transfieren a otro departamento.

- Las unidades equivalentes se emplean para expresar el inventario de trabajo en proceso en términos de las unidades terminadas al final del período.
- Los costos unitarios se determinan por departamento o centro de costos para cada período.
- Las unidades terminadas y sus correspondientes costos se transfieren al siguiente departamento o al inventario de artículos terminados. En el momento que las unidades salen del último departamento de procesamiento, se acumulan los costos totales del período y pueden emplearse para determinar el costo unitario de los artículos terminados.
- Los costos totales y los costos unitarios para cada departamento se agregan, analizan y calculan de manera periódica mediante el uso de los informes del costo de producción por departamento.

## 2.4. ELEMENTOS DE COSTO

La estructura de costo del Ingenio Azucarero contempla tres elementos principales, Materiales directos, Mano de obra directa y Costos indirectos de fabricación, los cuales determinan el costo de producción de toneladas de caña.

Todos estos costos son generados por todas las actividades en el proceso de producción; se considera como centro de costos las actividades que generan y demandan mayor inversión en proceso productivo, siendo en este caso la irrigación que se compone por tres diferentes tipos de riego; como se muestra en el siguiente esquema:

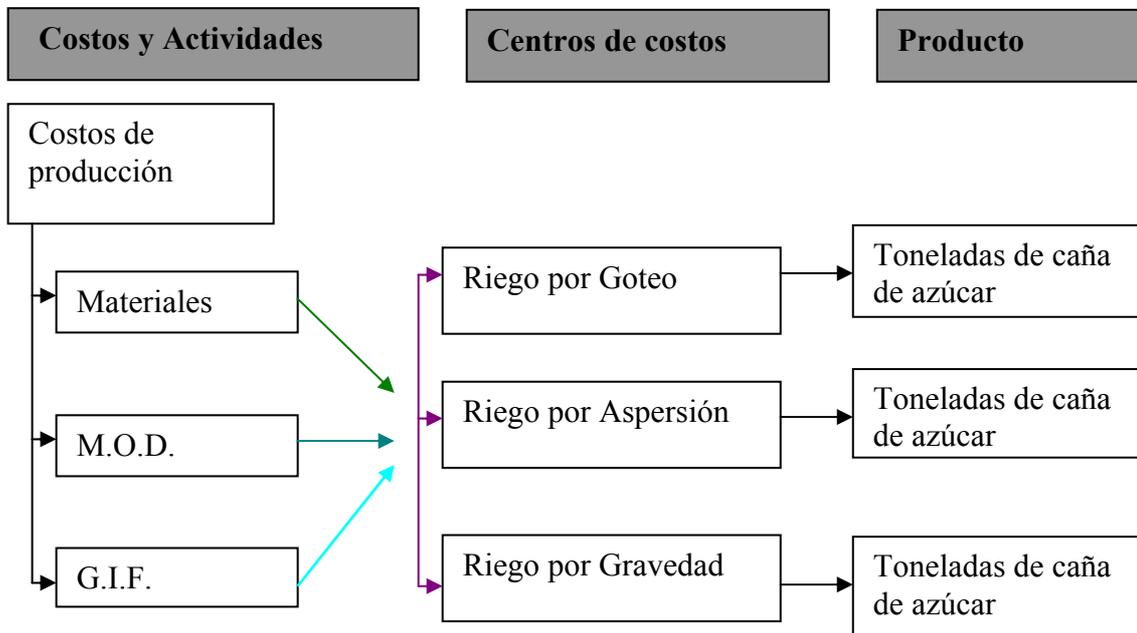


Figura 2. Esquema elementos de costos

### 3. METODOLOGÍA

#### 3.1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

La investigación se refiere a un estudio de campo, planteando la forma de obtener información que sirva para cumplir con los objetivos trazados en este estudio, el método a emplear permite recolectar los datos de interés en forma directa con la realidad, es decir, de las experiencias y conocimientos recabados a través de entrevistas y cuestionarios practicados al personal administrativo y productivo del Ingenio Azucarero La Choluteca. El estudio se realizó durante el período fuera de zafra, período que no se riega la plantación, actividad que constituye prioridad en el estudio, por esta razón fue necesario diseñar un método de recolección de datos que permita obtener datos reales del sistema de producción y administrativo.

Para el procedimiento de esta investigación fue necesaria la realización de los siguientes pasos:

- Visita a la Empresa Azucarera Choluteca donde queda la oficina Administrativa del departamento de Campo.
- Elaboración y aplicación de los instrumentos de recolección de datos aplicados a las personas encargadas del departamento y al personal encargado de determinar los costos, con preguntas destinadas a recolectar la información que permita identificar las características del proceso de producción, en cada diferente tipo de riego, con el objeto de establecer los elementos de costo.
- Revisión bibliográfica y de antecedentes a fin de identificar el proceso de producción para caña de azúcar en la Empresa.
- Revisión de los listados de materiales directos, mano de obra, costos indirectos de producción.
- Tabular, organizar, clasificar la información y diseñar la obtención de resultados.
- Determinación de propuesta.
- Elaboración de las conclusiones y recomendaciones como resultado final de la investigación.

##### 3.1.1 Entrevista

La entrevista fue el principal instrumento usado en el estudio, considerando que las opiniones, comentarios, ideas o sugerencia son muy valiosas en relación a como se podría hacer el estudio; fue la mejor forma para conocer las actividades de las empresas. Las entrevistas fueron estructuradas utilizando preguntas estandarizadas. El formato de respuestas para las preguntas fue abierto y cerrado. Para el análisis se dividió el tiempo entre desarrollar preguntas para entrevistas y analizar respuesta.

La entrevista se aplicó en casi todos los niveles (gerencial y empleados) dependiendo de quien pudo proporcionar la mayor parte de la información útil para el estudio.

### **3.1.2 Análisis documental**

Esta parte se basó en el estudio y análisis efectuados a las fuentes de información aportadas por las empresas, con el objeto primordial de conocer factores que intervienen en el proceso de documentación, registro, análisis de cuentas, reportes de sistema etc.

### **3.1.3 Diagrama de Flujo**

Se utilizó para determinar cómo funciona realmente el proceso para producir caña de azúcar. Al examinar cómo los diferentes pasos del proceso se relacionan entre sí, se pudo descubrir las fuentes de actividades que se realizan en el proceso productivo.

### **3.1.4 Construcción de la base de datos en MS Access**

Lo que se busca es suministrar la información de los documentos auxiliares (formatos de control de horas de mano de obra) y la acumulación de costos, para ello se implementará una base de datos en “MS Access” que será operada como una herramienta extracontable.

El motivo de seleccionar la plataforma de Access es porque se encuentra instalado en la mayoría de los equipos informativos, por consiguiente no se incurrirá en costo para su adquisición.

El desarrollo de la base de datos “MS Access” será a través de las siguientes herramientas aplicables:

### **3.1.5 Tabla de datos**

La tabla de datos será utilizada como un objeto para almacenar los datos. Servirá para almacenar la información correspondiente. Las tablas contienen campos que almacenan los diferentes datos con códigos, de clientes, dirección etc. Donde al conjunto de campos para un mismo objeto de la tabla se le denomina registro o fila.

### **3.1.6 Formulario**

El formulario será diseñado para la introducción, visualización y modificación de los datos de las tablas. Existen diferentes tipos de formularios pero los que más se utilizan tienen la forma de fichas de datos para la introducción por ejemplo de los diferentes clientes de la tabla clientes.

### **3.1.7 Consultas**

Esta herramienta servirá para consultar un objeto que proporciona una visión personal de los datos almacenados en las tablas ya creadas. Existen varios tipos de consultas para seleccionar, actualizar, borrar datos, pero en principio se utilizan para extraer de las tablas los datos que cumplen ciertas condiciones.

### **3.1.8 Informes**

El informe será diseñado para dar formato, calcular, imprimir y resumir datos seleccionados de una tabla. Generalmente se utiliza para presentar los datos de forma impresa.

### **3.1.9 Macros**

Con el macro se determinará de forma estructurada las acciones que el usuario desea que Access realice en respuesta a un evento determinado. Por ejemplo, se podrá crear una macro para que abra un informe en respuesta a la elección de un elemento de un formulario.

### **3.1.10 Módulos**

Esta herramienta posee procedimientos personales que se codifican utilizando Visual Basic.

## **4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

A continuación se presenta una secuencia de resultados que básicamente es el producto de los objetivos planteados en el estudio, la acumulación de todos estos resultados se traslada al resultado final que la aplicación del sistema.

### **4.1. CARACTERIZACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN AZUCARERA DE LA EMPRESA**

En este estudio se consideró necesario destacar las actividades desarrolladas en los lotes de producción, en las cuales se describe de una forma general todo el proceso productivo de los mismos. Vale resaltar que la producción de caña tiene como objetivo fundamental la producción de azúcar, esto consiste en producir caña con un nivel máximo de sacarosa, controlando de manera eficiente los costos en que se incurren; permitiendo a la empresa y a la agroindustria un beneficio que se transpone al consumidor final, debido a que existe un mayor aprovechamiento con relación al rendimiento de la producción.

Para lograr el objetivo anteriormente señalado, las fincas han implantado métodos desarrollados a través de los años por empresas nacionales e internacionales dedicadas a este rubro. Estos métodos son suministrados por La Asociación de Técnicos Azucareros de Honduras (ATAHON), los cuales se encargan de asesorar constantemente a los productores y empresas para que estos logren optimizar el manejo de sus fincas.

El proceso productivo de la caña de azúcar se caracterizó y clasificó definiendo la forma de la ejecución de las actividades (anexo 1).

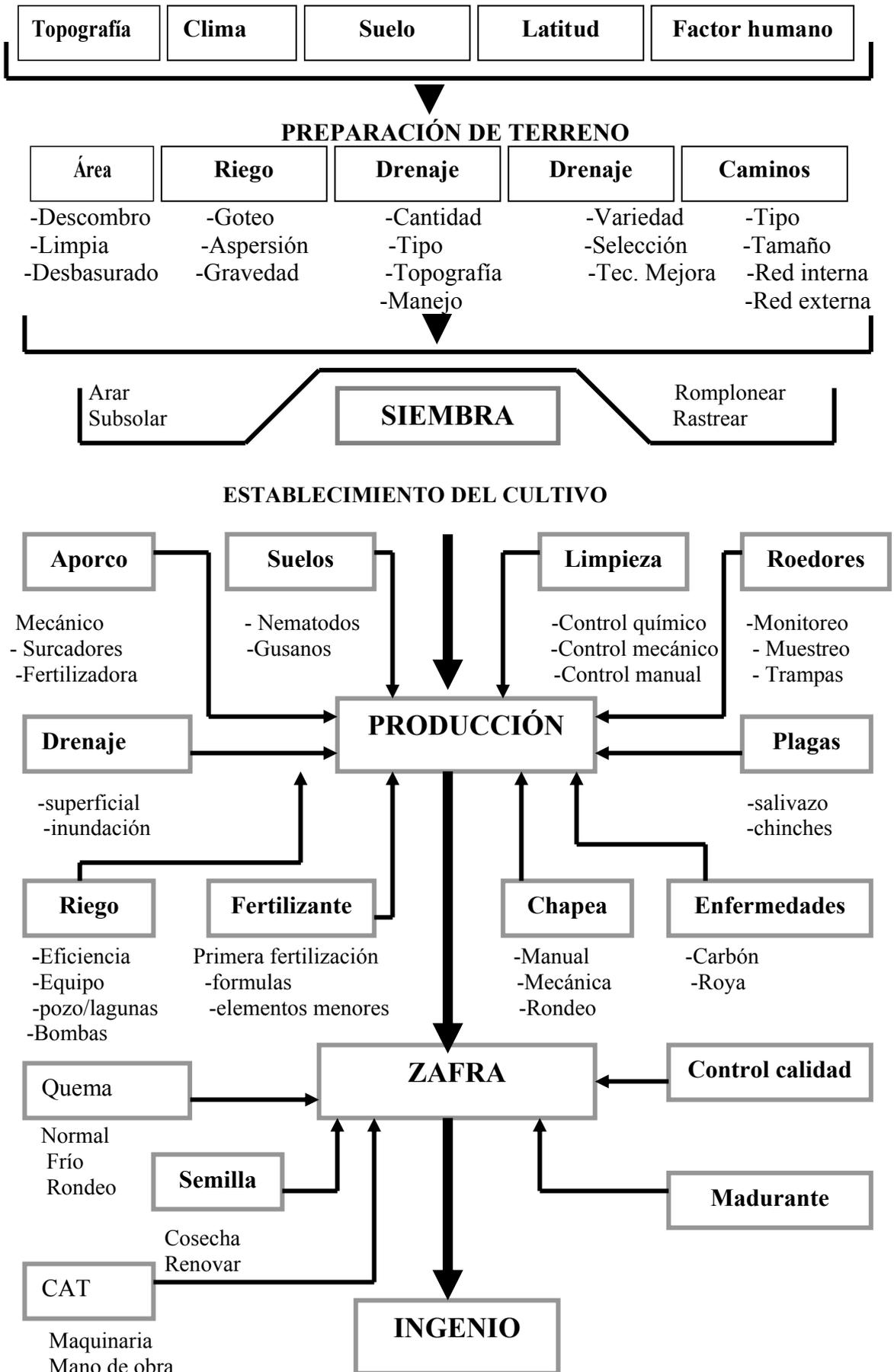
### **4.2. SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE CAÑA EN LA EMPRESA.**

Para identificar el modo de producción de caña, fue necesario graficar el sistema productivo de la caña (figura 3), para poder conocer los centros de todas las actividades de importancia en la empresa.

En el sistema se consideran algunos parámetros teóricos. Los parámetros de los sistemas son:

- Entrada o insumo (input): se considera la fuerza de arranque del sistema, que provee el material o la energía para la operación del sistema.
- Salida o producto o resultado (output): es la finalidad para la cual se reunieron elementos y relaciones del sistema. Los resultados del proceso son las salidas, las cuales deben ser coherentes con el objetivo del sistema. Los resultados de los sistemas son finales, mientras que los resultados de los subsistemas son intermedios.
- Procesamiento o transformador (throughput): es el fenómeno que produce cambios, es el mecanismo de conversión de las entradas en salidas o resultados.

Figura 3. Sistema de producción de caña de la empresa



### 4.3. DIAGNÓSTICO DE LA ORGANIZACIÓN DE PRODUCCIÓN

El proceso productivo del azúcar, se conforma por dos áreas, la producción en campo y el proceso agroindustrial, que es básicamente la fábrica; El Ingenio Azucarero La Choluteca se divide en dos departamentos:

- **Campo (finca)**
- **Fábrica**

Es evidente que los vínculos entre productores e industria son más estrechos en el sector azucarero que en cualquier otro mercado agrícola de envergadura. A largo plazo, ni los cultivadores ni los procesadores pueden dejar de depender entre sí. La fábrica de azúcar no puede sobrevivir sin el abastecimiento de caña en su área circundante, mientras que una industria viable representa la única salida para el producto del agricultor azucarero.

Para efectos del estudio interesa conocer la situación de campo, para poder identificar la planeación y funcionamiento del departamento de producción de caña.

#### 4.3.1 Campo

Parámetros de aplicación en campo del cultivo de caña de azúcar, distinguiendo los siguientes procesos:

- Preparación de la tierra (con tres técnicas distintas dependiendo del tamaño de la finca y de la maquinaria utilizada);
- Siembra de la caña (también con tres tecnologías distintas desde la siembra semi mecanizada a la puramente manual);
- Cultivo (con alternativas mecánicas o manuales);
- Aplicación de fertilizantes (con cuatro técnicas diferentes dependiendo del grado de mecanización);
- Control de malas hierbas (con tres técnicas diferentes dependiendo de grado de mecanización y la utilización de productos químicos);
- Irrigación (con tres técnicas diferentes y formas alternativas de inversión asociada de capital en equipos de aspersión y sistemas de irrigación);
- Zafra de la caña (con cuatro técnicas diferentes incluyendo una distinción entre el corte de caña verde y de caña quemada);
- Carga de la caña (con dos técnicas diferentes); y Transporte de la caña (con tres técnicas diferentes).

Todos los parámetros se expresan en unidades monetarias por manzana de producción. Con el fin de convertirlas en costos por tonelada de producto final; fue necesario recabar información detallada sobre las superficies cultivadas, los rendimientos agrícolas (número de toneladas cosechadas por manzana)

La superintendencia y los encargados de los departamentos están realizando importantes cambios, los cuales benefician en incremento de la productividad, dentro de los cuales se pueden mencionar:

- Incremento del área de riego por goteo;
- Programa de fertilización de acuerdo al requerimiento del cultivo;
- Mejora de la pureza varietal;
- Mejora en la planeación de las actividades y evaluación del cumplimiento.

Adicionalmente se lleva un estricto control en las siguientes actividades:

- La contaminación de servicios de maquinaria independiente;
- Control del avance de riego;
- Implementación de nuevas estrategias para conseguir la eficiencia de la maduración inducida a través del uso de madurantes.

#### **4.3.2 Observaciones del sistema**

- En la época fuera de zafra la superintendencia debe prestar mucha atención a la planificación del siguiente ciclo en actividades claves en la producción y detalles como los que se presenta a continuación.

Algunos criterios que se deben atender son los siguientes:

- Estimar la producción de caña. Esto servirá para conocer otros requerimientos como necesidad de mano de obra, maquinaria, ingresos económicos por venta, entre otros.
- Programar la época tentativa en que comenzará y finalizará la cosecha. Esto permitirá ubicarla en el período donde la concentración de sacarosa pueda ser mayor.
- Conocer la capacidad de transporte para garantizar que la caña pueda ser acarreada lo antes posible sin detrimento de la calidad.
- Conocer la disponibilidad de mano de obra. En estos momentos, en algunas zonas cañeras, la mano de obra para llevar a cabo la cosecha en forma manual es escasa. Con frecuencia es necesario buscar personal en otras zonas.
- Disponer de información de los análisis de madurez. Los análisis del pol de la riqueza del jugo, el contenido de sacarosa, los azúcares reductores y humedad de la caña entre otros, son de suma utilidad para decidir si una determinada área se cosecha o no.
- Conocer la disponibilidad de recibo y la capacidad de procesamiento del ingenio. Si hay muchos productores que entregan caña en un momento determinado y esta es mayor que la capacidad de la fábrica, se producirán

retrasos en la molienda y por lo tanto pérdidas significativas en el rendimiento, en especial de sacarosa.

- Considerar los tipos de suelos y la topografía. En suelos ligeros la maduración es más rápida, si se comparan con los suelos arcillosos, porque estos últimos retienen la mayor humedad.
- No existe ningún programa que permita la eficiencia en mano de obra en trabajo de campo;
- Definición y asignación de funciones y responsabilidades;
- Mejorar la calidad y cantidad de capacitación al nivel de mandos medios y a las áreas operativas;
- Se deben realizar evaluaciones frecuentemente de las técnicas y procedimientos que se usan en la producción.
- Antes de comenzar con las actividades de producción es necesario formular los objetivos y metas.
- Dar Seguimiento y cumplimiento a las medidas ambientales recomendado por ATICA (Asesores Técnicos en Ingeniería y Ciencia Ambiental) como resultado del diagnóstico ambiental, en actividades como:
  - Manejo y Protección de recursos hídricos;
  - Evaluación de subsuelo para determinar contaminación de hidrocarburos;
  - Estudios de evaluación de impacto ambiental de nuevos proyectos;
  - Evaluaciones de auditoría ambiental de empresas en operación;
  - Ejecución de planes de manejo ambiental;
  - Talleres de capacitación sobre educación ambiental, seguridad industrial, manejo apropiado de residuos y manejo seguro de hidrocarburos;
  - Preparación de fincas nuevas;
  - Mantenimiento de la plantación;
  - Cosecha de la caña;
  - Transporte de caña al ingenio;
  - Manejo de agroquímicos autorizados por la OMS;
  - Uso del agua.

#### **4.4. DIAGNÓSTICO DE LA ESTRUCTURA DE PRODUCCIÓN**

Este diagnóstico está desarrollado sobre la hipótesis de qué es posible valerse del diseño estructural de producción como una herramienta que facilite cambios o modificaciones en la estructura de producción del departamento de campo. El proceso se basó en dar a conocer que la estructura actual del departamento no es la idónea para satisfacer las necesidades del personal técnico, como la planificación de producción, toma de decisiones, y la principal que es permitir la funcionalidad del sistema de costos.

La estructura del departamento de campo que es la condición que permiten distinguir las zonas donde se realizan actividades de producción y los costos que incurren cada una de ellas.

Para entender la estructura, es necesario conocer la siguiente terminología de la empresa:

#### **4.4.1 Subsidiarias**

Se define como una empresa subordinada o secundaria de una empresa principal.

#### **4.4.2 Sector**

Se emplea en varias formas: desde este punto de vista, sirve para indicar la división del área total de cada subsidiaria dentro de la empresa y se componen por lotes.

#### **4.4.3 Lote**

Es una cantidad definida de unidad de área acumulada bajo condiciones que son consideradas uniformes para propósitos de muestreo o consultas.

El ingenio Choluteca esta compuesto por una empresa principal que es ACHSA y dos subsidiarias: IMPASA y PADERSA. Donde estas empresas producen caña para venderle al Ingenio Choluteca, teniendo operaciones dentro de la empresa.

A continuación se presenta la estructura de cada una de ellas:

#### **4.4.4 ACHSA**

Esta compuesta por diez sectores cada uno con un respectivo número de lotes con diferente cantidad de área.

##### **Sectores:**

- Chilos
- Semilleros
- Santa martha
- Macay
- San juan
- Piedra de agua
- Alcaravanes
- Rancho alegre
- Vindel
- Tigra

Lotes: todos los sectores hacen un total de ciento noventa y cinco lotes con un promedio en área de once Mz por lotes.

#### **4.4.5 IMPASA**

Esta compuesta por cinco sectores, que se presentan a continuación:

##### **Sectores:**

- Patos
- Cacho bajo
- Palenque

San Antonio

Toma

Lotes: todos los sectores hacen un total de cuarenta y cuatro lotes con un promedio en área de diez Mz por lotes.

#### 4.4.6 PADERSA

Esta compuesta por un solo sector, que se presentan a continuación:

**Sector:**

Padersa

Lotes: todos los sectores hacen un total de veinte y dos lotes con un promedio en área de nueve punto cinco Mz por lotes.

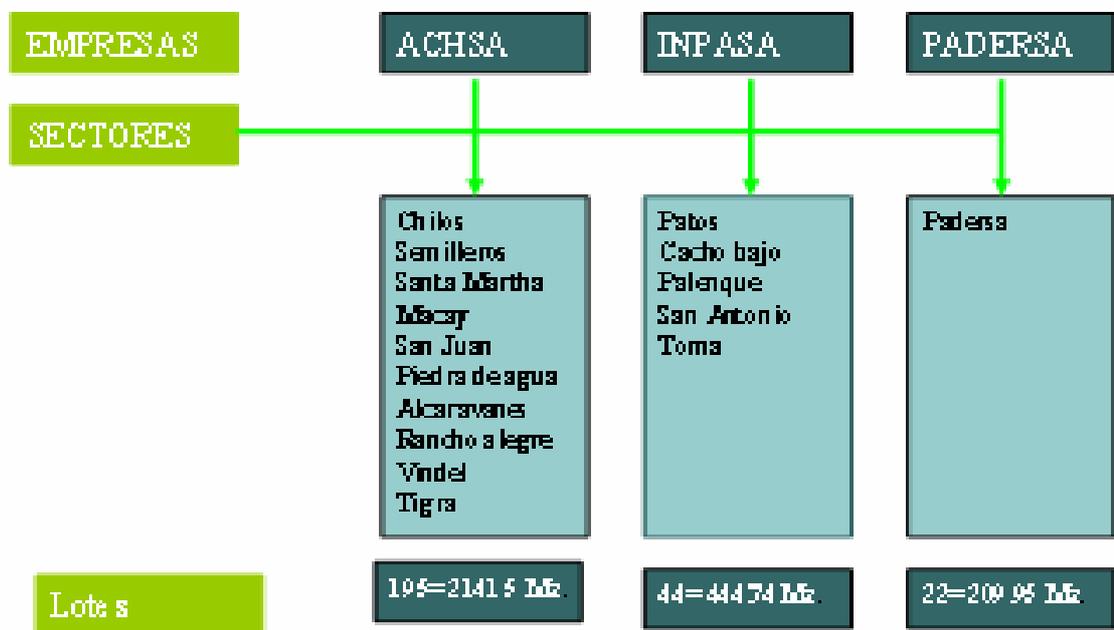
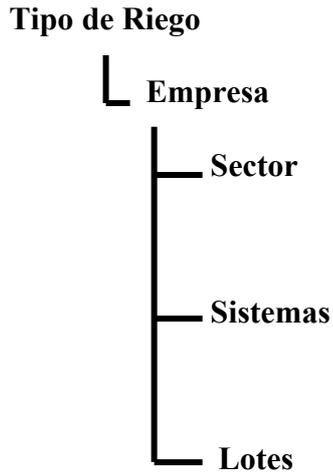


Figura 4. Estructura del departamento de producción

#### 4.4.7 Nueva estructura

La modificación que se realizó en el sistema es agregar cuatro componentes en la estructura actual (figura 5).

Estos componentes se nombraron riego por goteo, riego por aspersión, riego por graveada y sistemas que siguen un orden jerárquico de la siguiente manera:



**Figura 5. Estructura modificada**

Aquí los sistemas tienen un número determinado de lotes, la razón de esta modificación es para poder administrar todas las actividades de riego, que se hacen en cada zona, la confusión era que cada sector contiene un número de lotes que no coinciden con el número de lotes que contienen cada sistema de riego implementado en toda el área de la empresa. Siendo un total de cuarenta y siete sistemas en los diferentes tipos de riego de la empresa; de esta manera se podrá asignar todo el costo que consume cada actividad de riego realizada en los sistemas para distribuir el costo en el grupo de lotes regados y de esta manera llegar al objetivo final, costear por lote cada actividad realizada.

#### **4.5. PLANIFICACIÓN DE RIEGO**

Las Pequeñas modificaciones en alguna de las variables que intervienen en la estructura del sistema de producción pueden generar impredecibles variaciones al total. Cualquier pequeña modificación puede causar que el sistema se comporte de forma impredecible. Lo que se considera el caos de sistemas que tiene la particularidad de tener alta sensibilidad a las condiciones iniciales, pero para prevenir esto, fue necesario crear mecanismos de retroalimentación, en este estudio se reunió al equipo de riego para determinar la planificación de riego de la empresa, agregando a la vez las modificaciones del sistema y no tener variaciones, en cada uno de los sistemas de riego. La estructuración de los sistemas de riego en cada sector de cada empresa, sigue la acumulación de costos diseñada. La estructura diseñada identifica la bomba, el pozo y los sistemas, esto permite costear el consumo de recursos por cada lote de producción, en el caso de riego por goteo es una estructura fija, es decir, no se mueve equipo de riego lo que facilita el orden de la estructura, esta estructura se utilizará a mediados de diciembre del 2005, quedando estructurada como se presenta (anexo 2)

#### **4.6. DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA CONTABLE**

Se observa un buen manejo de la contabilidad de la empresa, se está realizando de acuerdo a las normas de contabilidad generalmente aceptadas. Aunque la azucarera

Choluteca no debe descartar la posibilidad de adoptar las normas internacionales de contabilidad bajo los términos de globalización, donde existen dos alternativas para analizar: ser participe en este proceso ó negarse ante la posibilidad de surgir en un mercado abierto de negocios y valores. Por esto es indispensable analizar las consecuencias de éste especialmente en el ámbito tributario, más, sabiendo que, la estructura contable Hondureña esta orientada fundamentalmente para el cumplimiento de requerimientos legales y no para la presentación razonable de la situación financiera. Con un buen sistema de contabilidad es relativamente sencillo preparar distintos reportes, ya sea para el público (estados financieros), para impuestos (declaraciones tributarias) o para regulación (reportes para Superintendencias). La estructura del sistema cuenta con un orden jerárquico de acuerdo con las empresas existentes, departamentos y actividades (anexo 3)

#### **4.6.1 Observaciones**

El diagnóstico incluyó la forma que se cargan todos los costos de los recursos necesarios para realizar las actividades de campo, donde se observo lo siguiente:

- Del total de bombas de riego que existen en la empresa, aproximadamente solo el veinte por ciento de ellas se encuentran capitalizadas en la empresa.
- No existe una conexión de campo con contabilidad que permita la mejor forma de manejar los costos del departamento de campo.
- La empresa ACHSA, INPASA y PADERSA cuentan con sus recursos para desarrollar las actividades de producción, pero en campo no se tiene una identificación de los recursos por empresa, utilizándose una empresa y cargando el costo de uso de este recurso a otra empresa.
- No se encuentran capitalizados el cincuenta por ciento de los pozos del departamento de campo.
- Los activos de la empresa en contabilidad no presentan una descripción, adecuada que permita identificarlos en campo.

#### **4.7. EVALUACIÓN DEL SISTEMA PRODUCTIVO**

Como una contraparte del sistema se diseño un plan de evaluación, para poder comparar la situación actual con posteriores, que permita una calificación de la tecnología utilizada, esta matriz se realizó de acuerdo a las condiciones de la zona y tomando criterios técnicos de producción en las actividades de importancia, que servirá al departamento para identificar anomalías que afectan la producción (Anexo3).

## **4.8. ESTRUCTURA DE COSTOS**

### **4.8.1 Contabilización de los materiales**

La contabilización de los materiales en la empresa se divide en dos secciones:

- Compra de materiales
- Uso de materiales

Compra de materiales: las materias primas y los suministros empleados en la producción de caña se solicitan mediante el departamento de compras. Estos materiales se guardan en la bodega de materiales, bajo el control de un empleado y se entregan en el momento de presentar una solicitud aprobada de manera apropiada.

Uso de materiales: el siguiente paso en el proceso de producción consiste en obtener las materias primas necesarias, de la bodega de materiales. Cualquier entrega de materiales por el empleado encargado es respaldada por una requisición de materiales aprobada por el gerente de producción o por el superintendente del departamento. Cada requisición de materiales, muestra el número de orden de trabajo, el número del departamento, las cantidades y las descripciones de los materiales solicitados, también se muestra el costo unitario y el costo total.

### **4.8.2 Contabilización de la mano de obra**

La mano de obra indirecta se registran diariamente boletas de tiempo en momento que llegan, cuando salen, cuando toman descanso y cuando salen del trabajo. Este procedimiento provee mecánicamente el registro del total de horas trabajadas cada día por cada empleado y suministra, de esta forma, es una fuente confiable para el cálculo y el registro de la nómina. La suma del costo de la mano de obra y las horas empleadas en las diversas órdenes de trabajo, debe ser igual al costo total de la mano de obra y al total de horas de mano de obra para el período.

La mano de obra directa es calculada en la mayoría de los casos por la actividad que se esta realizando en el campo, por ejemplo existen contratos para fertilización manual, donde al final se carga la cantidad total del contrato.

### **4.8.3 Contabilización de los costos indirectos de fabricación**

La distribución de los costos indirectos de fabricación de las órdenes de trabajo, se hará con base en una "tasa predeterminada" de los costos indirectos de fabricación. Estas tasas se expresan en términos de las horas maquina alquilada, lempiras de materiales indirectos, kilowat/hora, etc. Cuando los costos indirectos de fabricación no se acumulan al nivel de todo el departamento, para su distribución a los diversos lotes de producción.

#### **4.8.4 Metodología de acumulación de costos**

A continuación se presenta una propuesta de una estructura de costo para ser aplicada en el proceso productivo de Azucarera Choluteca, esta fue concebida bajo el sistema de acumulación de costos por proceso continuo, ya que es la más adecuada al sistema de producción de la empresa.

La metodología utilizada para el cálculo de los costos unitarios dentro de esta estructura comprende la distribución de los costos imputados en cada etapa entre el número de toneladas efectivamente producidas para el período. Para ello es necesario realizar los cálculos con base a la producción equivalente de cada una de las etapas, donde se considera como elemento determinante el promedio de producción en determinado lote de producción de caña de azúcar y el número total de actividades realizadas en cada etapa del ciclo de producción.

Una vez calculado y distribuido los costos de la primera actividad o centro de costo, de la caña es transferida y considerada en la siguiente etapa con su respectiva clasificación (Gastos indirectos de fabricación, materiales directos y mano de obra directa), valuándose al costo con el cual fueron transferidos. Dicho procedimiento se repite hasta que el ciclo de producción complete su proceso de desarrollo para ser comercializado.

#### **4.8.5 Información para la toma de decisiones**

A partir de la aplicación de la estructura de costos propuesta en la presente investigación, se considera que el proceso de toma de decisiones pudiera llevarse a cabo de forma más objetiva y se convierte en una herramienta para el desarrollo del sistema de costos, muestra de ellos pueden ser los siguientes análisis:

- Identificación del elemento de costo que tenga mayor incidencia en la estructura de producción, para implementar acciones en busca de la minimización de costos sin desmejorar la productividad (anexo 18-25)
- Verificación del costo del mantenimiento y amortización del valor de nuevos proyectos de riego, así como su participación en la estructura con miras a evaluar la relación costo beneficio en la producción de caña, y posible implementación de investigaciones para el incremento de la producción.
- Conocimiento del costo de producción por actividades de producción para evaluar su posible comercialización sin necesidad de concluir todo su proceso.
- Análisis de la incidencia de los costos de reparación y fletes para soportar estudios de ampliaciones de instalaciones y/o inversiones de vehículos de transporte de caña que permita minimizar costos a largo plazo.

### **4.9. ANTECEDENTES DE BASE DE DATOS**

#### **4.9.1 Actividades**

Anteriormente se han caracterizado todas las actividades que se necesitan para producir caña de azúcar, definiendo las más relevantes desde el punto de vista de costo, siendo las siguientes:

- Preparación de suelo
- Siembra
- Control de malezas
- Control de plagas
- Fertilización
- Riego
- Maduración de la caña
- Cosecha de caña en crudo
- Cosecha de la caña quemada
- Mantenimientos de bombas
- Mantenimiento de equipo de riego
- Mantenimiento de equipo eléctrico
- Mantenimiento canales de riego
- Depreciaciones

Estas se definieron como actividades en la producción de caña, algunas de ellas no son actividades propias del cultivo, como por el ejemplo mantenimiento de bombas, la razón que se tomaron como actividades propias del cultivo, es porque no existe una buena organización en la empresa, es decir, las bombas no deben ser propiedad del departamento de campo, lo adecuado sería que pertenezca a taller o maquinaria y pueda dar un servicio separado a el departamento de producción, esta situación volvió complicado la forma de costear, pero la forma de cargar los costos fue colocándolos como actividades.

#### **4.9.2 Subactividades**

Las actividades tiene muchas salidas de costos, esto hace que el prorrateo no sea exacto, para evitar esta situación se definen todas las subactividades de cada actividad de producción (anexo 7).

#### **4.9.3 Detalle de actividad**

El nivel de subactividad tiene varios detalles de cuentas, por labores que se realizan en forma secuencial, con diferentes unidades de recursos e insumos, por esta situación se diseño el detalle de cuenta que permite llegar a la labor que se va costear.

#### **4.9.4 Recursos**

Para desarrollar cada actividad en la empresa se necesita de recursos e insumos, donde algunas pueden necesitar solo recursos o insumos y en ciertos casos recursos e insumos.

Para asignar los recursos a las actividades fue necesario identificar todos los recursos que cuenta la empresa para desarrollar las actividades para producir caña (Anexo 8-13), definir un orden lógico de los recursos para poder ser asignados, definiéndose de la siguiente manera:

#### **4.9.5 Tipo de recurso**

Se definieron como tipos de recursos (anexo 8-13), la agrupación de los recursos usados en la producción de caña y estos son:

- Mano de obra externa
- Mano de obra interna
- Implementos agrícolas
- Maquinaria
- Pozos
- Bombas
- Equipo de riego goteo
- Equipo de riego aspersión
- Equipo de riego gravedad
- Equipo eléctrico

#### **4.9.6 Recurso**

La identificación de los recursos bombas (anexo 8) se realizó por el número de inventario, ya que muchas de ellas no cuentan con la placa de identificación y gran parte de ellas no están inventariadas, esta misma situación se presentó con los pozos por no tener características de ubicación que sería la única forma de distinguirlos desde contabilidad, para ubicarlos fue necesario reunirse con el departamento de contabilidad.

#### **4.9.7 Tipo de insumos**

Los tipos de insumos (anexo 36) se definieron por agrupaciones de insumos necesarios para producir caña, determinando los siguientes:

- Plaguicidas
- Fungicidas
- Herbicidas
- Fertilizantes
- Semilla
- Madurante
- Fungicidas
- Bactericidas
- Agua

#### **4.9.8 Insumos**

Cada tipo de insumos agrupa varios insumos de diferentes características y costo, los insumos que se registraron básicamente fueron todos los productos comerciales utilizados en las empresas (anexo 37).

#### **4.9.9 Unidades**

Para cada uno de los recursos e insumos existen diferentes tipos de unidades en la forma de pagar el costo, definiendo todas las formas de medidas que se asignan al realizar actividades, obteniendo las siguientes:

- Manzanas
- Hectáreas
- Quintales
- Kilogramos
- Litros
- Libras
- Gramos
- Horas
- Días
- Toneladas
- Varas
- Lotes
- Bolsas
- Viajes
- Galones
- Kilowat/hora
- Depreciaciones
- Trabajo/reparraciones-mantenimiento
- Años
- Meses
- Quincena
- Metro cúbico

#### **4.10 BASE DE DATOS**

Siguiendo los antecedentes de la organización y la estructura para costear las actividades de las empresas, fue necesaria una base de datos, por la razón de que es difícil de manejar y describir toda la información necesaria para costear todos los lotes de las empresas. Esta base de datos se desarrollo en Microsoft Access que tiene como objetivo servir como base de datos para el desarrollo del Software en Visual Basic y Crystal Reports, la base contiene 21 tablas, que se dividen en dos grupos: las tablas que contienen la estructura de producción de la empresas y las tablas que permiten la funcionalidad del sistema, que básicamente es cargar el costos de los recursos e insumos usados en actividades de producción, a una área especifica para poder costear posteriormente toneladas producidas por área determinada.

#### **4.10.1 Tablas de estructura**

Contiene un orden jerárquico para determinar el camino del propósito del sistema de costo, y diversas relaciones entre ambas que permite consultas y hacer los primeros análisis.

La tabla principal es la de los tipos de riego con su respectiva codificación, en el momento que se selecciona el tipo de riego, se descendiendo a las empresas que tienen el sistema de riego seleccionado, y así sucesivamente hasta llegar al lote como lo representa la figura 1.

Cuado se ha seleccionado el lote, se decide que actividades cargar a través de una tabla solicitud (anexo 26-30), que esta relacionada con todos los recursos e insumos disponibles en las empresas para realizar las actividades. Donde los recursos e insumos solicitados se encuentran con unidades y su respectivo costo, por ejemplo si se necesita realizar la actividad de fertilizar, la base de datos contiene los recursos e insumos por diferentes métodos de aplicación (manual, mecánico y aéreo), también la base de datos describe la fecha de inicio, fecha terminación, precio, nombre de contratista etc.

La base de datos almacena tres empresas que contiene diez y seis sectores, cuarenta y siete sistemas de riego distribuidos en los tres tipos de riego y doscientos sesenta y uno lotes de producción, haciendo un área total de dos mil setecientos dieciocho manzanas en producción de caña.

A este nivel no se puede costear las actividades para obtener el costo unitario de toneladas por lote producido, esta base se aplicará en Visual Basic.

## Gráfico estructura base de datos

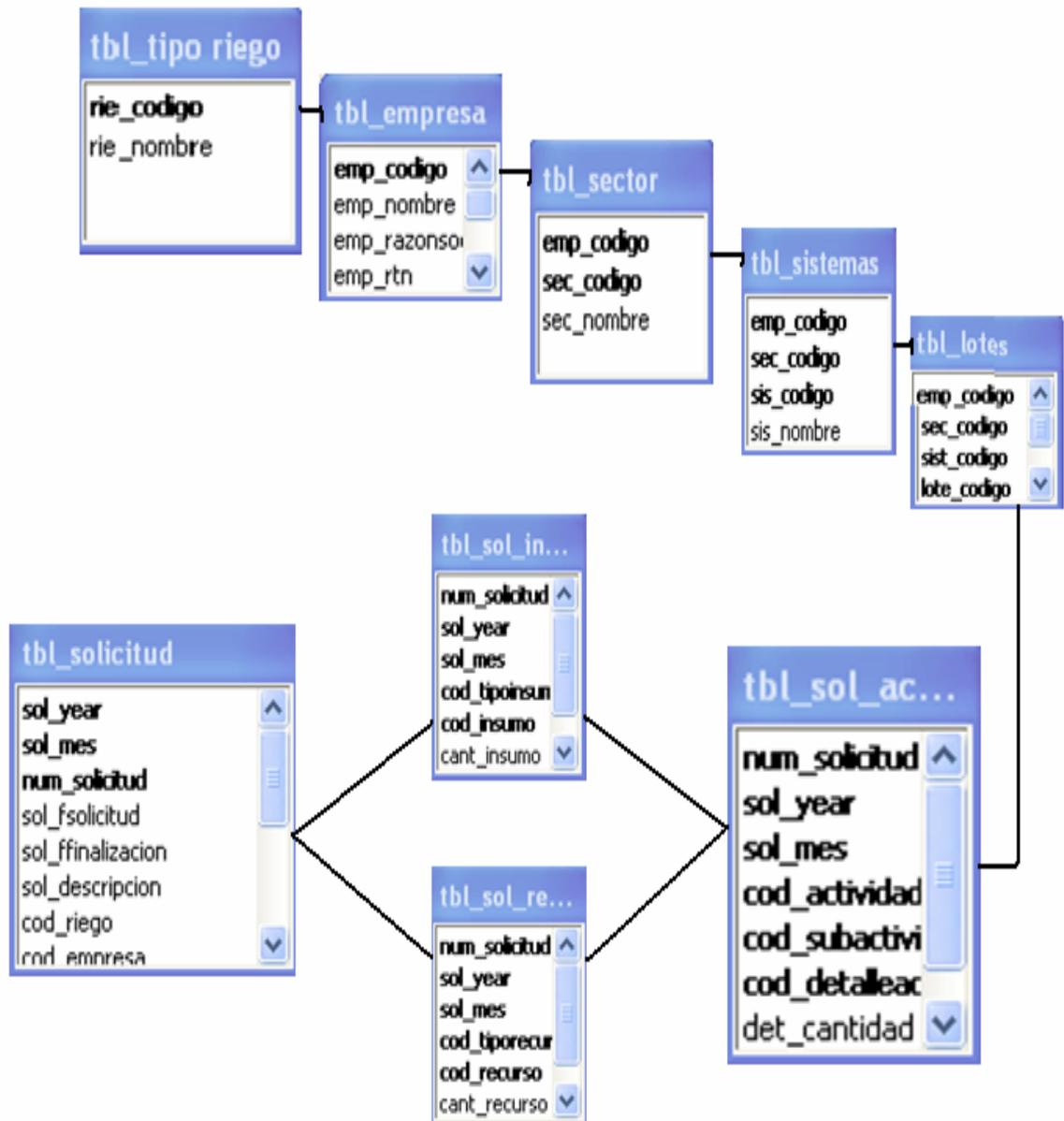


Figura 6. Estructura base de datos

#### 4.10.2 Tablas de funcionalidad

La tabla de actividades (anexo 31) que determina las actividades de producción, descendiendo por orden jerárquico hasta el detalle de actividad a través de relaciones (anexo 33). Por medio de este se solicita el recurso e insumo para realizar la labor, al final se obtiene la actividad los recursos e insumos usados con su respectivo costo y unidad de medida (figura 7).

#### *Gráfico de funcionalidad de la base de datos*

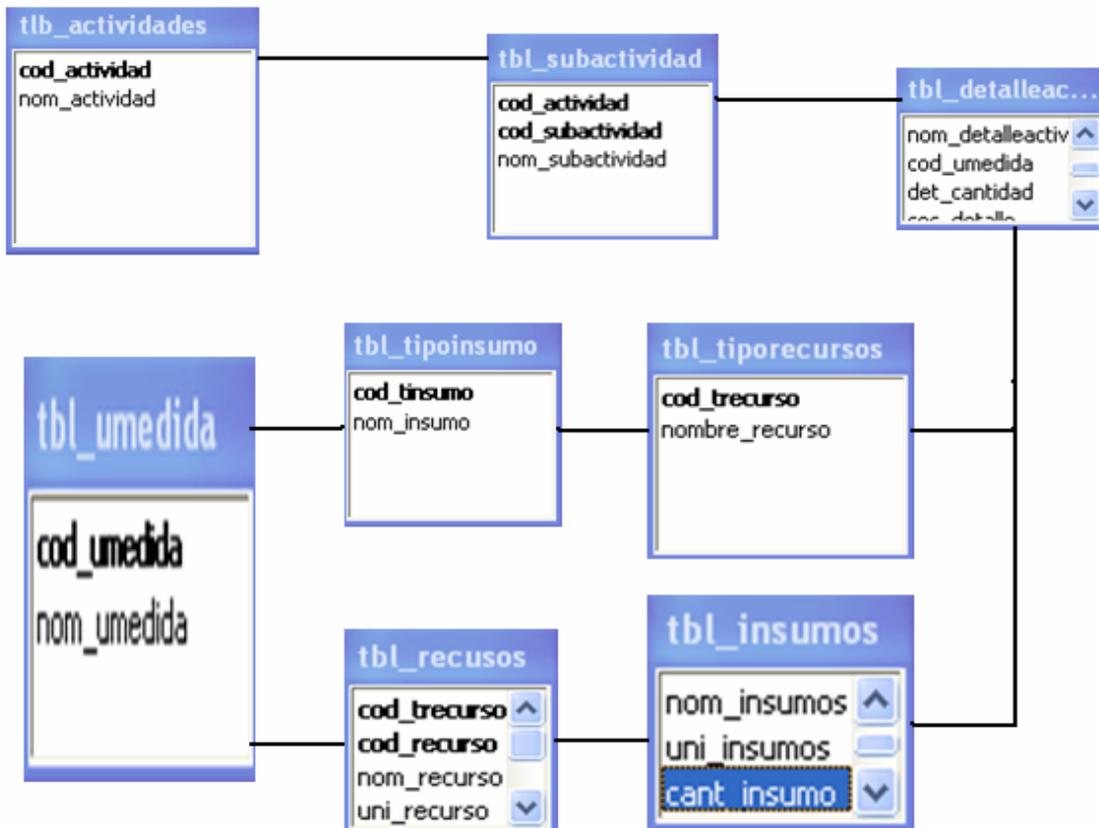


Figura 7. Estructura funcionalidad de base de datos

### 4.11. APLICACIÓN SISTEMA DE COSTOS

#### 4.11.1 Solicitud de servicio

La solicitud de servicio (figura 8) consiste en abrir una solicitud para un lote y comenzar a costearlo, esta solicitud lo que se hace es seleccionar el tipo de riego que se está aplicando en determinado lote, luego se selecciona la empresa donde se encuentra el lote, de igual forma se hace con el sector y el sistema hasta seleccionar el lote; en ese momento se planifica la producción en toneladas de caña que se va obtener en el lote, bajo este escenario, a medida se van agregando los costos el sistema va calculando el costo unitario por toneladas.

Tipo de Riego	01 - Goteo
Solicitud	
Fecha Inicio	23/10/05
Empresa	01 - ACSHA
Sector	01 - chilos
Sistema	01 - chilos# 1
Lote	01 - chilos # 1y 1"A
Descripcion	costos de lote macay 3
Cant Prometida	1200
Costo Uni. Venta	120

Figura 8. Solicitud del sistema

#### 4.11.2 Solicitud de actividad

Para realizar la solicitud de la actividad (figura 9) simplemente se selecciona la pestaña actividad, para poder seleccionar la ventana llamada "Nueva" en la solicitud aparecen todas las actividades, subactividades y detalles de actividad (figura 6) de producción de caña, se selecciona la actividad que va realizar para posteriormente generar solicitudes de recursos e insumos.

Tipo de Actividad	01 - preparacion de suelo
Sub Actividad	01 - limpieza de terreno
Detalle	01 - desmonte manual
Solicitud	00028
Año	2005
Mes	10
Cantidad	

Figura 9. Solicitud de actividades

#### 4.11.3 Solicitud recurso

Cuando se ha seleccionado la actividad o labor a realizar se procede a producir la solicitud del recurso para cargar los recursos que la actividad demanda para ser ejecutada, donde cada recurso tiene su costo, una vez asignado el programa presenta el detalle de actividad la unidad el tipo de recurso, el recurso, la cantidad y el costo (figura 7).

Solicitud		Actividades		Recursos		Insumos	
Tipo	Recurso	Umedida	Cant	Valor			
implementos agricolas	arado	mz	10.00	5,000.00			

 Nueva  
 Eliminar

Figura 10. Solicitud recursos

#### 4.11.4 Solicitud de insumo

Vale recalcar que las actividades pueden solicitar recursos e insumos para ejecutarse, que básicamente es el mismo procedimiento que la creación de actividad, y de esta manera ya se han cargado los recursos e insumos.

Cuando se termino la operación de cargar los insumos y recursos de dicha actividad, el programa automáticamente presenta detalladamente los costos totales en recursos e insumos, así como el costo unitario por tonelada que se tiene hasta ese momento.

Solicitud		Actividades		Recursos		Insumos	
Solicitud	Estado	Fecha Inicio	Fecha Fin	Tipo Riego			
2005-10-00028	Proceso	23/10/05		Goteo			
Descripcion							
costos lote macay 3							
Empresa	ACSHA	Actividad	0.00				
Sector	chilos	Recursos	5,000.00				
Sistema	chilos# 1	Insumos	5,608.80				
Lote	chilos # 1y 1"A"	Costo Total	10,608.80				
Cant Prometida	Cant Producida	Costo Uni. Venta	Costo Uni. Produccion				
1,200.00	0.00	280.00	8.84				

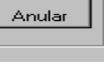
 Nueva  
 Finalizar  
 Modificar  
 Anular

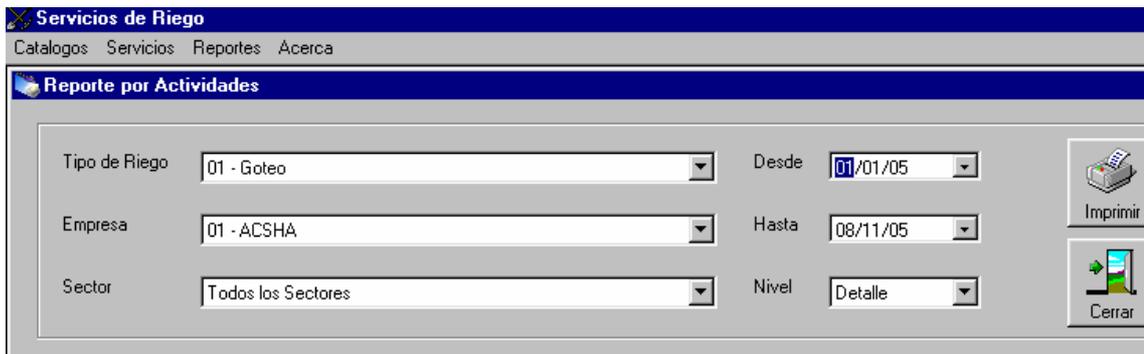
Figura 11. Solicitud realizada

#### 4.11.5 Reportes

El sistema brinda al usuario la posibilidad de obtener una serie de reportes de carácter gerencial y de interés para el usuario.

#### 4.11.6 Reportes de actividades por empresa

Este reporte muestra todas las actividades por cada una de las diferentes empresas que existen en la organización, presentando el total de cada una de las actividades de producción de caña de azúcar.



The screenshot shows a software interface titled "Servicios de Riego". At the top, there is a menu bar with options: "Catalogos", "Servicios", "Reportes", and "Acerca". Below the menu bar is a sub-header "Reporte por Actividades". The main content area contains several dropdown menus for filtering data: "Tipo de Riego" (set to "01 - Goteo"), "Empresa" (set to "01 - ACSHA"), "Sector" (set to "Todos los Sectores"), "Desde" (set to "01/01/05"), "Hasta" (set to "08/11/05"), and "Nivel" (set to "Detalle"). On the right side of the form, there are two buttons: "Imprimir" (with a printer icon) and "Cerrar" (with a close icon).

Figura 12. Reportes por empresas, sectores y lotes

#### 4.11.7 Reportes de actividades por sector

De igual forma se presentan todas las actividades por cada uno de los sectores que pertenecen a las empresas.

## 1. Cuadro 1. Reportes de costos de actividades por sector

<b>Reporte de</b>			
<b>Empresa</b>	ACSHA	<b>Sector</b>	04 - macay
<b>Desde</b>	01/01/2005		
<b>Hasta</b>	08/11/2005		
<b>Tipo</b>	Gravedad		

<b>Actividad</b>	<b>Recursos</b>	<b>Insumos</b>	<b>Total</b>
<b><u>01 - preparacion de suelo</u></b>	<b><u>244,325.00</u></b>	<b><u>425,000.00</u></b>	<b><u>669,325.00</u></b>
<i>01 - limpieza de terreno</i>	244,325.00	425,000.00	669,325.00
01 - desmonte manual	7,500.00	0.00	7,500.00
02 - desmonte mecanico	236,825.00	425,000.00	661,825.00
<i>02 - volteo de cepa</i>	0.00	0.00	0.00
00 - rone plow 2	0.00	0.00	0.00
<b><u>02 - siembra</u></b>	<b><u>0.00</u></b>	<b><u>0.00</u></b>	<b><u>0.00</u></b>
<i>08 - siembra toda actividad</i>	0.00	0.00	0.00
<i>09 - siembra toda actividad</i>	0.00	0.00	0.00
<b><u>03 - control de malezas</u></b>	<b><u>0.00</u></b>	<b><u>0.00</u></b>	<b><u>0.00</u></b>

**4.11.8 Reportes de actividades por lote**

Este reporte es el de interés para el usuario para poder saber en el momento que actividades consumen mayor parte del costo de producción, para poder monitorearlas y controlar los costos en la producción.

**4.11.9 Reportes por elementos de costos**

Este repote muestra por cada actividad realizada la clasificación de los elementos de costos, materiales directos de fabricación, gastos indirectos de fabricación y mano de obra directa.

## 5. CONCLUSIONES

De acuerdo con el diagnóstico realizado el departamento de producción no cuenta con un sistema de contabilidad de costos. La contabilidad únicamente esta a un nivel financiero trabajando mediante la acumulación de gastos en centros de costos y cuentas relacionadas con los mismos, lo que hace necesario la aplicación del sistema de costos que permita conocer el costo relacionado a cada lote de producción.

El sistema de costos con plataforma en “MS Access”, desarrollado en “Visual Basic” y con reportes en “Cristal Reports” permite la acumulación de los elementos de costos (materiales directos, gastos indirectos de fabricación y mano de obra directa) por lote y la flexibilidad del uso de tasas de aplicación por volumen, así como la elaboración de presupuestos.

Los formatos de registros a nivel operativo utilizados en la empresa son exclusivamente para controlar el proceso productivo, lo cual no aporta información adecuada a la gerencia que le permita controlar y tomar decisiones en relación a los elementos de costos que intervienen en cada etapa del proceso productivo.

Con la aplicación del sistema de costos se podrá obtener información para el control administrativo de las operaciones y actividades en el departamento de campo, así también se proporcionarán datos a la administración para fundamentar la planeación y la toma de decisiones.

Después de haberse levantado la información del proceso productivo del departamento de campo de Azucarera Choluteca, se encontró que dentro de esta existen fallas a nivel operativo y contable relevantes que deben ser corregidas para mejorar notablemente el desarrollo de la aplicación del sistema.

Del total de bombas de riego que existen en la empresa, aproximadamente solo el 20% de ellas se encuentran contabilizadas en la empresa; no existe una conexión de campo con contabilidad que permita la mejor forma de manejar los costos del departamento de campo; la empresa ACHSA, INPASA y PADERSA cuentan con sus recursos para desarrollar las actividades de producción, pero en campo no se tiene una identificación de los recursos por empresa, utilizándose recursos en una empresa y cargando el costo de uso a otra empresa; no se encuentran contabilizados el cincuenta por ciento de los pozos del departamento de campo y los activos de la empresa en contabilidad no presentan una descripción adecuada que permita identificarlos en campo.

Para implementar este sistema es necesario resolver todo estos problemas para que los resultados de la información proporcionada por el sistema sean lo más correctos posible y así poder tomar buenas decisiones de forma eficaz y oportuna en el manejo de los recursos disponibles.

## 6. RECOMENDACIONES

Realizar un estudio adicional para la parte de procesos para completar el sistema de costeo en toda la empresa y con ello lograr el costo por tonelada de azúcar producida en cada lote.

Establecer responsables para la recolección y la digitación diaria de datos de campo, para lo cual se recomienda seguir asignando la responsabilidad de recolección a los supervisores de cada zona y además nombrar un empleado que se encargue de la coordinación del sistema de costeo.

Capacitar y concienciar al personal encargado de la recolección de información sobre la importancia de que los datos sean lo más fidedignos posibles ya que las decisiones que la administración del departamento tome, a partir de la información generada por el sistema, se verán afectadas por la calidad de los datos que sean introducidos.

Realizar una segunda prueba piloto del sistema para verificar la funcionalidad del mismo con datos reales del costeo de un lote de producción como mínimo.

Algunas de las actividades en la producción de caña, no son propias del cultivo, como por ejemplo mantenimiento de bombas; la razón por la que se tomaron como actividades propias del cultivo, es porque no existe una buena organización en la empresa, es decir, las bombas no deben ser propiedad del departamento de campo, lo adecuado sería que pertenezca al taller o maquinaria y puedan dar un servicio separado a el departamento de producción, y de esta manera no tener que cargar mantenimientos de los recursos de riego.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

David, N. R. 2002. Contabilidad Administrativa. 6 ED. McGraw-Hill / interamericana Editores, S.A. México DF, MX. 736 p.

Diseño de estructura de costos, para la toma de decisiones. 2004. Publicaciones (en línea). Consultado 29 de junio de 2005. Disponible en:  
<http://www.monografias.com/trabajos13/tespubl/tespubl.shtml>

La competitividad de la azúcar a escala mundial. 2004. Estudios (en línea) consultado 10 de junio de 2005. Disponible en:  
<http://www.sica.gov.ec/cadenas/azucar/docs/mecas.pdf>

POLIMENI R.S. 1998. Contabilidad de Costos" Conceptos y Aplicaciones para la toma de Decisiones Gerenciales". 3 ED. Mc.Graw -Hill interamericana Editores S.A. Bogotá, Colombia. 300 p.

**8. ANEXO**

## Anexo 1. Caracterización de actividades de producción

### **Preparación de suelo**

La vida útil de una plantación oscila alrededor de los cinco años y, en ocasiones, mas; por esta razón es aconsejable que la plantación que va a sembrarse cuente con las mejores condiciones; de esta manera tendrá una vida útil cercana o mayor al periodo establecido. Si bien es cierto que el costo inicial de la preparación es elevado, la inversión se justifica por los beneficios que se obtienen.

La preparación del terreno consiste en llevar a cabo una serie de labores para proporcionar a la semilla una adecuada condición en su germinación, enrizamiento, absorción de agua y nutrimentos, así como a los retoños en los siguientes años. A continuación se enlistan los pasos para desarrollar esta actividad:

### **Limpieza del terreno**

Si el área es nueva, debe eliminarse árboles, troncos, piedras o cualquier otro tipo de obstáculo con tractor (tipo “buldózer) para facilitar la operación de la maquinaria agrícola. También conviene subsolar el terreno con “riper” para sacar las raíces gruesas y piedras del subsuelo. Cuando el terreno ha sido cultivado anteriormente con caña, las cepas deben ser expuestas al medio ambiente con suficiente anticipación, ya sea con arado o con rastra rompedora.

### **Nivelación**

La nivelación del terreno consiste en eliminar las irregularidades del terreno dejando una pendiente principal entre el 1 y 4 por mil (una diferencia de nivel de 1 y 4 m en 1000 m). La pendiente secundaria debe ser cercana al 1 por mil.

### **Subsolado**

Una vez concluida la nivelación se procede a subsolar. Esta labor se realiza con la finalidad de eliminar las capas compactas e impermeables mediante su fragmentación, situación producida por el uso de la maquinaria en las áreas mecanizables.

### **Arado o rastra rompedora**

De acuerdo con el tipo de suelo y la condición que haya quedado este después de finalizada la labor anterior, se procede a arar, ya sea con arado de discos o de vertederas, como complemento al uso del subsolador y con finalidad de tratar un mayor volumen de suelo, en los primeros 40 cm. de profundidad. Por el contrario, si la condición anterior es satisfactoria se emplean rastras rompedoras de 32 pulgadas.

### **Rastra final**

La ejecución de esta labor elimina los terrones grandes y los convierte en partículas de menor tamaño. Si fuera necesario, puede llevarse a cabo dos pases en forma cruzada. Usualmente, se realiza con equipos de un número variable de discos, con un diámetro entre 22 y 24 pulgadas.

### **Surqueado**

La labor consiste en abrir surcos con implementos de uno o dos picos e inclusive hasta tres surqué adores. En áreas con pendiente pronunciada, los surcos deben confeccionarse siguiendo líneas de contorno de acuerdo con un diseño topográfico previamente elaborado en curvas de nivel. Cuando el terreno es plano, se hace en una línea recta cuya longitud varía según el tipo de suelo y el diseño establecido. Para suelos arcillosos, las longitudes pueden ser hasta de 300 m, y se reducen a 200 m si el suelo es franco y a 100 m si es arenoso; por lo general, las líneas suelen ser de 125 m de longitud. La profundidad oscila entre los 20 y 35 cm, dependiendo de la región donde se realice.

### **Siembra**

#### **Utilización de fertilizante en la siembra**

En general, se sugiere adicionar una fuente fosfórica en el fondo del surco, para suplir las necesidades de este elemento y para ayudar el desarrollo del sistema radical. En lo que respecta a nitrógeno y potasio, lo aconsejable es fraccionarlos en dos aplicaciones, con formulas completas, adicionando una alrededor de 1.5 meses y la otra entre 3 y 4 meses después de la siembra y de acuerdo a las necesidades de cada zona.

#### **Utilización de insecticida en la siembra**

Los insecticidas se usan si verdaderamente se justifican, tomando en consideración la plaga que desea combatirse. Algunos productos empleados son el furadan, carbofuran, mefosfolan entre otros.

#### **Distribución y pica de la semilla**

La semilla se traslada en carretas, y se distribuye en forma manual colocándola en el fondo del surco, tratando de que los tallos empleados como semilla queden en forma traslapada, evitando que queden espacios libres. Por cada metro lineal deben quedar entre 10-12 yemas en buen estado; de lo contrario, la continuidad de los tallos germinados en el surco puede ser irregular.

#### **Tapa de la semilla**

Una vez colocados el fertilizante, el insecticida y la semilla, se procede a tapar esta lo antes posible con una capa de tierra de 3 a 5 cm. para que no se deshidrate.

Durante la época lluviosa no se debe taparse demasiado la semilla; de lo contrario, tarda mucho tiempo en emerger y puede disminuir el porcentaje de germinación. En cambio durante el verano, debido a la rápida desecación del suelo, puede taparse un poco más. Esta labor se efectúa tanto en forma manual como mecánica. La tapa mecánica es más rápida y barata y con una buena supervisión del operador y del implemento se garantiza la adecuada cobertura y pronta germinación.

### **Control de malezas**

El personal técnico de Azucarera Choluteca, considera el control de malezas como una de las principales actividades que influye en el rendimiento del cultivo, afectando más que las plagas y enfermedades, ocasionando daños como la eliminación de tallos molederos, en grosor, en la longitud total del tallo y en los entrenudos.

Hay varios métodos de control de malezas, pero en este caso se utiliza el control manual, este método es el más antiguo de todos, en ocasiones, es necesario usarlo cuando, por diferentes motivos, como una plantación cuya altura impide el paso de maquinaria o una maleza es muy grande, impiden que se lleve a cabo el combate mecánico. También se usa el control mecánico, durante los primeros meses de desarrollo. El control químico es el más usado, porque permite eliminar o al menos retrasar, el crecimiento de las malezas durante un periodo considerable sin producir un deterioro significativo en la planta de caña.

### **Fertilización**

La fertilización es el insumo que contribuye de manera apreciable en la rentabilidad del cultivo, pero a menudo cuando hay que hacer ajustes presupuestarios en el ingenio, se reducen los niveles porque representan un rubro importante en los costos de producción. Sin embargo, es uno de los factores que más contribuyen en el aumento del rendimiento de la caña. Son varias fuentes de fertilizantes que se emplean en el ingenio en el cultivo de caña. De estas se mencionan las principales:

Urea ( $\text{CO} [\text{NH}_2]_2$ ), nitrato de amonio (Nutrán), sulfato de amonio, cloruro de potasio, fórmulas compuestas y fertilizantes líquidos.

La colocación del fertilizante en el lugar y en el momento propicio para que el sistema radical lo absorba y la planta lo aproveche es de suma importancia. La forma de aplicar es variable y depende de la topografía y la forma de siembra. En el ingenio se hacen aplicaciones terrestre de forma manual y mecánica, también se aplica fertilizante en avioneta de forma aérea.

### **Riego**

El riego tiene como finalidad suministrar una debida cantidad de agua al suelo, a una profundidad determinada para que pueda ser aprovechada por la mayor cantidad de raíces. Los sistemas más utilizados en el ingenio para regar la caña son el de gravedad y aspersión y recientemente de manera experimental se utiliza el sistema por goteo. El riego por gravedad consiste en realizar un desvío del flujo de agua desde una fuente de agua, que por lo general es un río, pozo o reservorio. El riego por aspersión, consiste en conducir el agua a presión hasta las secciones laterales y de aquí a los aspersores o

distribuidores, de manera controlada en volumen y tiempo, tratando de simular la lluvia. El riego por goteo es utilizado donde es escasa el agua, y consiste en distribuir pequeñas cantidades de agua subterránea, a baja presión por medio de una serie de orificios que se localizan a lo largo de la manguera, con un espaciamiento relativamente corto.

### **Control de Plagas**

La empresa recientemente ha considerado que la eliminación de las plagas debe efectuarse mediante métodos de control integrado que tiene como propósito combinar en forma razonable y armónica una serie de tácticas para reducir el daño de las plagas a escalas tolerables. El control de plagas tiene varias medidas, a través de trampas o con instrumentos mecánicos y control químico, este último tiene varias formas de aplicación, las dos formas de aplicación aérea y terrestre que se puede aplicar manualmente y mecánico. La empresa emplea los plaguicidas en la mayoría de los casos, en forma aérea y manual.

### **Madurez de la caña**

Una vez que cesa el crecimiento, los tallos comienzan a acumular progresivamente sacarosa, hasta un punto máximo, que luego, por lo general, comienza a decrecer. Por esta razón, es necesario realizar muestreos de madurez para programar la cosecha en forma racional y oportuna para obtener la mayor cantidad de sacarosa posible por tonelada de caña, detectando el momento en el cual los niveles de sacarosa alcanzan un valor máximo. La empresa en el proceso de maduración utiliza madurantes que son productos químicos capaces de interrumpir el desarrollo vegetativo de la planta, porque inhiben la división celular en el meristemo apical y por lo tanto, impiden la formación de nuevos entrenudos. Una vez detenida la división, la planta experimenta una sensible reducción en el consumo de energía, facilitando así el paso de azúcares reductores a sacarosas. La principal ventaja de los madurantes es la aumentar el Brix, Pol y pureza del jugo y por lo tanto los niveles de sacarosa, lo que proporciona una ganancia sustancial para el productor: en ocasiones llega hasta 20% en sacarosa. La aplicación de madurantes debe realizarse con equipo aéreo; en la empresa se realiza en avioneta, en el momento de efectuar no permite equipo terrestre por la altura que muestra la plantación en el momento que de realizar labor.

### **Cosecha**

La cosecha es el último paso en el proceso de producción agrícola del cultivo de la caña. Se inicia con la quema de la caña que tiene como objetivo principal eliminar follaje seco, basura y, en general, materia extraña, para facilitar la corta manual. Se procede a la corta que representa una labor de mucha importancia debido a que según sea la calidad con la que se realice, así será la recuperación en el campo y de sacarosa en el ingenio. Una vez que la corta se ha terminado, se procede a cargar la caña en carretas o camiones. Se utilizan varios tipos de cargadores, cuyo modelo y capacidad dependen de las necesidades de capacidad y disponibilidad de capital. El tipo de transporte difiere según la distancia, se usan carretas y camiones. El propósito de esta

actividad es suplir caña a la fábrica, de manera permanente, y procurar que transcurra el menor tiempo entre la quema, la corta y la molienda. La capacidad de las carretas acareadas por los tractores varía de acuerdo a las necesidades de la zona éstas oscilan entre 5 y 12 toneladas.

## Anexo 2. Planificación de Riego por goteo

En el sistema de riego por goteo no hubo dificultad en la planificación, por la razón que se encontraba ya estructurado, por ser un sistema fijo, donde las mangueras están enteradas y tiene asignado los recursos sin cambios.

SECTOR	TIPO DE RIEGO	SISTEMAS DE RIEGO	Nº LOT ES	Mz por lote	POZO	BOMBA
Rancho Alegre	Goteo	Sistema # 19				
			3	8.98		
			4	19.13	Pozo	2344
			5	15.26	Rancho	Combustión
			6	9.93	Alegre	
			11	10.13	lote 12	
			12	13.94		
			13	13.07		
			14	10.14		
			20	12.20		
			21	11.21		
				<b>123.99</b>		
		Sistema # 20				
			28	9.57	Pozo	2345
			29	10.29	Rancho	Combustión
			30	10.41	Alegre	
			31	9.41	lote 40	
			32	10.47		
			33	9.56		
			39	10.71	Pozo	2342
			40	3.91	Rancho	Combustión
			41	8.76	Alegre	
			42	10.76	lote 49	
			43	9.63		
			48	9.67		
			49	10.78	Rancho	Rancho
			50	9.94	Alegre 49	alegre 18
			51	10.51		combustión
			52	10.90		
			53	9.63		
			60	8.17		
				<b>172.51</b>		

SECTOR	TIPO DE RIEGO	SISTEMAS DE RIEGO	N° LOT ES	Mz por lote	POZO	BOMBA
Rancho Alegre	Goteo	Sistema # 19				
			3	8.98		
			4	19.13	Pozo	2344
			5	15.26	Rancho	Combustión
			6	9.93	Alegre	
			11	10.13	lote 12	
			12	13.94		
			13	13.07		
			14	10.14		
			20	12.20		
			21	11.21		
				<b>123.99</b>		
		<b>Sistema # 20</b>				
			28	9.57	Pozo	2345
			29	10.29	Rancho	Combustión
			30	10.41	Alegre	
			31	9.41	lote 40	
			32	10.47		
			33	9.56		
			39	10.71	Pozo	2342
			40	3.91	Rancho	Combustión
			41	8.76	Alegre	
			42	10.76	lote 49	
			43	9.63		
			48	9.67		
			49	10.78	Rancho	Rancho
			50	9.94	Alegre 49	alegre 18
			51	10.51		combustión
			52	10.90		
			53	9.63		
			60	8.17		
				<b>172.51</b>		

## Anexo 3. Planificación de riego aspersión

La planificación de riego por aspersión, se realizó por la razón que varios lotes se riegan por gravedad o aspersión, sin poder evaluar la repercusión en costos, esta planificación tiene la función de realizar rutas críticas que permitan el menor costo en riego y la estructura básica a seguir par poder costear los lote en el sistema de costos. A continuación se presenta la estructura:

SECTOR	TIPO DE RIEGO	SISTEMAS DE RIEGO	N° LOTES	Mz por lote	POZO/TOMA DE H <sub>2</sub> O	BOMBA
<b>CHILOS</b>	<b>Aspersión</b>	<b>Chilos # 01</b>				
↓			1	19.74	Pozo CHILOS 5	CHILOS 5 Eléctrica
			2	19.11		
			3	8.54		
			4	18.57		
			5	12.11		
				<b>78.07</b>		
<b>SEMILLEROS</b>	<b>Aspersión</b>	<b>Semilleros # 05</b>				
↓			1	12.17	Río	2338 Combustión  Alimenta Semilleros 1 eléctrica
			2	14.91		
			3	14.10		
			4	12.97		
			5	11.82		
			6	12.40		
			7	12.42		
	<b>90.79</b>					
		<b>Semilleros # 06</b>				
↓			8	12.29	Río	2339 Combustión  Alimenta Semilleros 1 eléctrica
			9	11.67		
			10	12.11		
			11	12.28		
			12	12.19		
			13	12.28		
			14	12.71		
			15	3.00		
	<b>88.53</b>					
<b>SANTA MARTA</b>	<b>Aspersión</b>	<b>Santa Marta # 07</b>				
↓			4	13.86	Santa marta Lote 4	Santa marta 4 Eléctrica
			5	11.39		
			6	11.48		
			7	3.59		
			8	6.86		
			9	10.41		
			10	12.03		
	<b>69.62</b>					
<b>MACAY</b>	<b>Aspersión</b>	<b>Macay # 10</b>				
			1	10.02	Toma de agua de río	2340 Combustión
			2	11.61		
			3	12.26		

↓			4	11.85						
			5	9.63						
			6	7.80						
			7	9.47						
			8	9.61						
				<b>82.25</b>						
			<b>Macay # 11</b>							
			9	11.62			Toma de agua de río	2341 Combustión		
10	10.59									
11	11.34									
12	10.02									
13	8.74									
14	11.46									
	<b>63.77</b>									
<b>Macay # 12</b>										
15	11.69	Toma de agua de río	2346 Combustión							
16	11.20									
17	8.96									
18	10.86									
19	11.62									
20	4.50									
	<b>58.83</b>									
<b>TIGRA</b>	<b>Aspersión</b>	<b>Tigra # 31</b>								
↓			5	7.69	Pozo tigre lote 5.	La Tigra 5 Eléctrica				
			8	10.49						
			9	12.62						
			10	10.51						
			11	11.13						
			12	12.24						
				<b>56.99</b>						
<b>PATOS</b>	<b>Aspersión</b>	<b>Patos # 34</b>								
↓			1	8.00	Pozo patos lote 2	Patos 2 Eléctrica				
			2	11.58						
			3	8.07						
			4	7.51						
			5	7.96						
			6	8.55						
			<b>51.67</b>							
			<b>Aspersión</b>	<b>Patos # 35</b>						
						Pozo patos lote 11	patos 11 Eléctrica			
		7	6.28							
8	8.33									
9	7.22									
			10	9.78						

			11	10.58		
			12	7.81		
				<b>35.39</b>		
	<b>Aspersión</b>	<b>Patos # 36</b>				
			13	10.50		
↓			14	10.34	Pozo patos lote 16	patos 16 Eléctrica
			15	9.40		
			16	14.31		
			17	9.51		
			18	6.54		
				<b>50.10</b>		
<b>CACHO BAJO</b>	<b>Aspersión</b>	<b>Cacho bajo # 37</b>				
↓			1	9.96	Toma de agua de río	2347 Combustión
			2	13.79		
			3	7.09		
			8	9.50		
			9	6.07		
			10	8.88		
				<b>55.29</b>		
		<b>Cacho bajo # 38</b>				
↓			4	7.45	Toma de agua de río	2348 Combustión
			5	8.94		
			6	8.50		
			7	9.33		
			11	10.50		
			12	7.89		
				<b>52.61</b>		
<b>SAN ANTONIO</b>	<b>Aspersión</b>	<b>San Antonio # 40</b>				
↓			1	5.96	Pozo san Antonio lote 1	San Antonio 1 Eléctrica
			2	9.38		
			3	10.67		
			4	15.22		
			5	7.71		
			6	8.55		
			7	8.94		
			8	16.73		
				<b>83.16</b>		

## Anexo 4. Estructura de riego por gravedad

La estructura de riego por gravedad, será fundamental para poder organizar mejor los rebombeo y seguir una rotación de los lotes que se han regado bajo este sistema y poder comparar porque algunos lotes demandan mayor costos en comparación a otros y de esta manera poder plantear decisiones sobre la estructura que se presenta a continuación:

SECTOR	TIPO DE RIEGO	SISTEMAS DE RIEGO	Nº LOTES	Mz por lote	POZO/TOMA DE H <sub>2</sub> O	BOMBA		
CHILOS	Gravedad	Chilos # 02	6	9.25	Toma de agua río.	Carcamo		
			7	9.13				
			8	8.96				
			9	9.06				
			16	9.64				
				<b>46.04</b>				
		Chilos #03	10	9.55	Pozo Chilos lote 14	Chilos 14 Eléctrica		
			11	8.90				
			12	3.91				
			13	5.72				
			14	7.73				
			15	11.12				
			<b>46.93</b>					
		Chilos # 04	17	7.25	Pozo Chilos lote 21	Chilos 21 Eléctrica		
			18	11.11				
			19	10.47				
			20	3.06				
			21	12.83				
			22	9.58				
				<b>54.3</b>				
		SANTA MARTA	Gravedad	Santa marta # 08	1	10.97	Toma de agua de laguna. Toma de agua Carcamo.	2325 Combustión
				Santa marta # 08	2	10.70		
3	6.93							
11	11.33							
12	10.87							
	<b>50.8</b>							
Santa marta # 09	13				7.65	Toma de agua Carcamo.	Rebombeo 2325 Combustión	
	14			5.77				
	15			6.58				
	16			7.20				
	<b>34.76</b>							

SAN JUAN	Gravedad	San Juan # 13						
↓			1	6.78	Toma de agua río	2300 Combustión		
			2	8.00				
			3	6.70				
			4	9.66				
			5	2.40				
			<b>33.54</b>					
			<b>San Juan # 14</b>					
		↓			6	8.98	Toma de agua río	2309 Combustión
					7	9.26		
					8	9.28		
					9	8.17		
						<b>35.69</b>		
	<b>San Juan # 15</b>							
		10	5.60		Sin riego			
		11	9.02					
		12	7.41					
			<b>22.03</b>					
PIEDRA DE AGUA	Gravedad	Piedra de agua # 16						
↓			1	7.63	Pozo piedra de agua lote # 1	Piedra de agua 1		
			2	15.69				
			3	11.05				
			4	8.60				
				<b>42.97</b>				
			<b>Piedra de agua # 17</b>					
					5	10.56	Laguna piedra de agua	2306 Combustión  Bomba piedra de agua Eléctrica
					6	12.14		
					7	13.35		
					8	15.28		
	<b>51.33</b>							
ALCARAVANES	Gravedad	Alcaravanes # 18						
↓			1	14.04	Toma de agua laguna	2328 Combustión		
			2	17.77				
			3	14.56				
			4	18.50				
				<b>64.87</b>				
RANCHO ALEGRE	Gravedad	lotes sin sistema						
↓			37	11.16	Sin riego			
			38	9.73				
				<b>20.89</b>				

		<b>Rancho Alegre # 24</b>	55	14.58	Pozo	Alimenta
			56	6.78	Rancho	laguna.
			57	9.13	alegre 35	Rancho alegre
				<b>30.49</b>	(laguna55)	35
		<b>Rancho Alegre # 25</b>				Eléctrica
			58	8.79	Toma de	2329
			59	10.95	agua lote	Combustión
			61	7.44	57	
			62	13.50	(laguna	
			63	12.51	62)	
				<b>53.19</b>		
		<b>Rancho Alegre # 26</b>				
			64	11.24	Toma de	2330
			65	5.51	agua lote	Combustión
			66	6.60	62	
				<b>23.35</b>	(laguna	
					62)	
<b>VINDEL</b>	<b>Gravedad</b>	<b>Vindel # 27</b>				
			5	12.11	Toma de	2333
			2	10.50	agua de	Combustión
			3	7.40	laguna	
				<b>30.01</b>	Vindel	
		<b>Vindel # 28</b>			lote # 3.	
			1	15.40	Toma de	Bomba axial
			4	7.49	agua de	de Santa Cruz
			6	13.82	laguna	Eléctrica.
			7	18.21	Vindel	
			8	16.89	lote # 10.	
			9	9.09		
			10	13.70		
				<b>94.6</b>		
		<b>Vindel # 29</b>				
			11	10.06	Toma de	2332
			12	21.74	agua de	Combustión
			13	12.75	laguna	
				<b>44.55</b>	Vindel	
		<b>Vindel # 30</b>			lote # 10.	
			14	10.57	Toma de	Bomba
			15	12.74	agua del	Carcomo
			16	17.22	río.	Eléctrica
			17	3.50		
			18	8.25		
			19	7.20		

				<b>59.48</b>				
<b>TIGRA</b>	<b>Gravedad</b>	<b>Tigra # 32</b>						
↓			1	8.54	Toma de agua de laguna tigma.	2334 Combustión		
			2	14.93				
			3	14.46				
			4	9.74				
			<b>47.67</b>					
		<b>Tigra # 33</b>						
		5	11.59	2335 Combustión				
		6	21.88					
7	27.72							
	<b>61.19</b>							
<b>PALENQUE</b>	<b>Gravedad</b>	<b>Palenque # 39</b>						
↓			1	20.89	Pozo palenque	Palenque 1 Eléctrica		
			2	20.87				
			3	21.15				
				<b>62.91</b>				
<b>TOMA</b>	<b>Gravedad</b>	<b>Toma # 41</b>						
↓			1	12.70	Toma de agua toma de río # 3	2336 Combustión		
			2	8.34				
			3	7.46				
				<b>62.91</b>				
<b>PADERSA</b>	<b>Gravedad</b>	<b>Padersa # 42</b>						
↓			1	3.94	Pozo Padersa lote 2	Padersa 2 Eléctrica		
			2	10.90				
			3	10.90				
			4	10.90				
			5	10.90				
			<b>47.54</b>					
		<b>Padersa # 43</b>						
		6	11.18	Pozo Padersa lote 10	Padersa 10 Eléctrica			
		7	10.90					
		8	9.00					
		9	11.20					
10	8.37							
11	5.51							
	<b>56.16</b>							

↓		<b>Padersa # 44</b>			Pozo Padersa lote 20-1	Padersa 20-1 Eléctrica	
			12	9.17			
			13	8.36			
			14	8.80			
			15	12.00			
				<b>38.33</b>			
			<b>Padersa # 45</b>			Pozo Padersa lote 18	Padersa 18 Eléctrica
				16	11.83		
				17	11.30		
				18	7.62		
				19	11.32		
				<b>42.07</b>			
			<b>Padersa # 46</b>			Pozo Padersa lote 20	Padersa 20 Eléctrica
				20	12.80		
				21	7.51		
			22	5.54			
			<b>25.85</b>				

## Anexo 5. Estructura del sistema contable

### Detalle de departamentos:

La empresa se divide en dos, campo y fabrica, el departamento de campo cuanta con dos divisiones en distritos, que son: distrito 10 y distrito 11, cada uno de los distritos, esta compuesto por un área definida en la siguiente forma:

**Distrito 10:** abarca los sectores Chilos, Semilleros, Santa Martha, Macay, San Juan, Piedra de agua y Alcaravanes.

**Distrito 11:** abarca los sectores de Rancho alegre, Vindel y Tigra.

### Descripción de cuentas:

10503 = caña en cultivo zafra año entrante distrito # 10

10504 = caña en cultivo zafra año entrante distrito # 11

Esta cuenta es usada cuando la empresa está fuera de zafra, donde se registran todos los gastos realizados en esa etapa de producción.

10505 = caña en cultivo zafra año en curso distrito # 10

10506 = caña en cultivo zafra año en curso distrito # 11

Esta cuenta es usada exclusivamente en la etapa fuera de mantenimiento del cultivo, es decir, la época de zafra donde se registran todos los gastos en ese momento.

### Cuentas:

161= limpieza de canales de drenaje 162= Limpieza de canales de riego 163= preparación de canales de drenaje 164= Preparación de canales de riego 165= Hechura canales de riego 166= Mantenimiento de canales 167= mantenimiento de cercos 168= Resiembra 169= Limpieza de cañaverales 170= Limpieza de cañaverales con herbicidas 171= Limpieza de rondas y desorillos 172= Repaso de corte 173= Requema 174= Fertilización 175= Control de plagas 176= Irrigación 177= Drenajes 178= Control de ratas 179= Cultivo matamalezas 180= Aporco 181= Deshoje 182= muestreo de caña 183= Maduradores 184= Experimentación de variedades 185= Vigilancia 186= Venta de caña 187= Gastos distribuibles 189= mantenimiento de edificios 190= superintendencia de fincas 191= tapado de cunetas 192= sub - suelo

Las subcuentas tienen básicamente una estructura muy similar para todas las cuentas por efectos de resumen solo se presenta el detalle de subcuenta de Limpieza de canales =161.

Sueldos y salarios

Sueldo empleados

Salario operación

Tiempo extra

Salario proporcional

Séptimo día

Feridos  
Salarios/contrato  
Reposos  
Permisos  
Otros gastos personales  
Asit. Méd. Medicinas  
Comedor empleado  
Trans. De personal  
Serv. Particulares  
Cont. Obra determi.  
Mat. Y repuestos  
Repuestos  
Otros materiales y repuestos.

En el caso de las subsidiarias PADERSA e INPASA, en toda la estructura contable de la empresa están a nivel de distritos, lo que permite llevar una contabilidad separada a la de ACHSA; estas empresas cuentan con la misma estructura de cuenta y subcuentas que se registran por distritos.

## Anexo 6. Matriz de evaluación técnica

Referencial tecnológico y calificación de la tecnología utilizada en la empresa.

VARIABLE	TÉCNICA O PRÁCTICA AGRÍCOLA (DESCRIPCIÓN)	CALIFICACIÓN UTILIZADA
<b>Suelo</b>	Adecuación de Tierras: Eliminación de plantas de otra especie, acondicionamiento del terreno para adjudicar área efectiva y vías de transporte.	Adecuada: Lo cumple de acuerdo a lo estipulado. Moderada: No siempre efectúa el cálculo del área / tablón y da condiciones moderadas de vialidad. No la Efectúan: No lo hace.
	Preparación de Suelos: Utilización de implementos agrícolas y número de pases de acuerdo al tipo de suelo y plantación deseada.	Adecuada: Lo aplica tal cual se describe la práctica agrícola. Moderada: Sólo usa algunos de los implementos y número de pases variables. Deficiente: Usa algunos implementos agrícolas y menor número de pases a los indicados.
	Diseño de Campo: Micronivelación y cálculo de longitud de surcos y acequias.	Adecuada: Aplica Micronivelación y calcula longitud de surcos – acequias. Moderada: Aplica en algunas ocasiones micronivelación y por tanto calcula longitud de surco. No la Efectúa: No aplica micronivelación, longitud de surco empírica.
<b>Agua</b>	Infraestructura de Riego: Tomas, canales y acequias para aplicar riego por gravedad.	Suficiente: Posee tomas, canales y acequias adecuadas para el riego por gravedad. Deficiente: No dispone de tomas, canales y acequias para cumplir con el riego.

	<p>Disponibilidad / Frecuencia: limitada.</p> <p>Cantidad y Calidad de agua a Moderada / Media: Sólo en algunas partir de las necesidades y oportunidades dispone de suficiente frecuencia para la zona (cada agua. Cumple a medida la frecuencia 13 días).</p>	<p>Insuficiente / Baja: Dispone de poca oportunidad de turno para regar (mayor a 15 días) y en cantidad</p> <p>Suficiente / Alta: Dispone de la cantidad oportuna y en la frecuencia estipulada (13 días)</p>
	<p>Gestión de Calidad de Riego: Supervisa, evalúa y toma decisiones sobre la técnica de riego por gravedad.</p>	<p>Adecuada: Efectúa supervisión, evaluación de la calidad de riego aplicada.</p> <p>Moderada: Hace supervisión o evaluación intermitente, no oportuna.</p> <p>Mala: No realiza ninguna supervisión y evaluación de la técnica de riego.</p>
<p><b>Densidad y Sistema de Siembra</b></p>	<p>Densidad de Siembra: Usa entre 12 – 14 yemas por metro lineal y usa distancias de surcos entre 1.4 y 1.50 metros.</p>	<p>Buena: La densidad de siembra se ubica alrededor de 12 yemas por metro de surco y entre estos usa 1.5 metros.</p> <p>Moderada: La cantidad de yemas por metro de surco esta entre 10-12 con distancias cercanas a 1.5 metros.</p> <p>Baja: El número de yemas por metro de surco es menor que 10 la distancia entre surco es variable.</p>
	<p>Profundidad de Siembra: Colocación de semilla en el fondo del surco y con tapado entre 2 a 4 centímetro de suelo.</p>	<p>Buena: Se cumple con la colocación de la semilla en el fondo del surco bien definido. El tapado es bien realizado.</p> <p>Moderada: Aceptable colocación de la semilla con tapado irregular (a veces bien, otras mal).</p> <p>Mala: La semilla es colocada en distintas profundidades por mal diseño de surcos y el tapado es muy limitado (semilla superficial).</p>

	Semilleros / Semilla: Existen semilleros con las características de manejo y pureza requeridos; obtienen la semilla apropiada.	Disponen Parcialmente: Aplica la tecnología disponen de semilleros aun cuando no suficientes para la totalidad de siembra. No Disponible: No aplican esta tecnología.
	Tratamiento de Semilla: Se aplica tratamiento térmico y se protege la semilla con químicos.	No la Efectúan: No se efectúa ningún tipo de tratamiento.
<b>Semilla y Variedades</b>	Pureza de Plantaciones: Referido al uso de variedades exclusivas por tablón o lotes de producción.	Variedades Puras: Tablones o lotes donde se usa una sola variedad, debidamente separados unos de otros. Mezcla Varietal: tablones o lotes donde se usan más de una variedad en forma simultánea.
	Cronología de Origen Varietal: Edad o época de obtención de la variedad. Antes de la década del 60 (antiguas) década 60 y 70 (moderadamente recientes) década del 80 (reciente).	Variedades Recientes: Obtenidas en distintos países a partir del año 1980. Variedades Moderadamente Recientes: Obtenidas en distintos países durante las décadas del 60 y 70. Variedades Antiguas: Obtenidas en distintos países antes de la década del 60.
<b>Labores de Cultivo</b>	Aporque: Labor agrícola del acopiar el suelo alrededor de la cepa o macolla de la caña en época de crecimiento del cultivo	Adecuada Aplicación: Se efectúa bien y en el momento apropiado. Moderada Aplicación: Algunas veces se aplica, otras no. No aplican: No se efectúa esta labor.
	Resiembrar: Acto de corregir las fallas de la germinación. Se efectúa localizadamente	Lo Efectúan: Se evalúa y se aplica la labor. No La Efectúan: No se evalúa, no se aplica.

<p>Control de Malezas: Labor agrícola de control de malezas competitivas al cultivo. Es una resultante de la labor mecanizada y aplicación de herbicidas.</p>	<p>Adecuado Control: Se utiliza el control mecánico y químico acorde al tipo de malezas – suelo predominante. Combinado Insuficiente: Se efectúa los dos controles pero en momentos y cantidades inoportunas e insuficientes. Precario / Insuficiente: No se efectúa el control complementario, ni en el momento apropiado.</p>
<p>Fertilización: Aplicación de fertilizantes en función de las necesidades del cultivo y del tonelaje de caña por hectárea esperado.</p>	<p>Adecuada: Realiza análisis de suelo y aplica las cantidades recomendadas en el momento apropiado. Moderada: Sigue patrones tradicionales, aplica en función del fertilizante disponible y en momentos diversos. No Aplican: No efectúa análisis de suelo. Pocas veces usa fertilizantes.</p>
<p><b>Plagas y Enfermedades</b></p>	<p>Nivel de Conocimiento: Identifican claramente las principales plagas y enfermedades de la caña de azúcar en la zona.</p> <p>Las Conocen: Tienen conocimiento e identifican las plagas y enfermedades presentes. No las Conocen: No disponen de conocimientos para identificar las plagas y enfermedades presentes.</p>
<p><b>Cosecha y agostamiento</b></p>	<p>Agostamiento: Suspensión del riego al cultivo de la caña con 15 a 30 días de antelación a la cosecha.</p> <p>Buen Criterio: Se suspende el riego oportunamente en función del momento de la cosecha. Algún Criterio: Se conoce la necesidad de suspender el riego, pero no se aplica en función del momento de la cosecha. No Hay Criterio: No se aplica la suspensión del riego por criterio de cosecha.</p>
<p>Edad de la Cosecha: Determinación del momento oportuno para efectuar la cosecha de la caña.</p>	<p>Índice de maduración: Uso de Refractometría (LA/LB) para calcular el índice de maduración. Cronología (12 meses): Determinada a los 12 meses después del corte anterior Cosecha Inferida: Aquellas plantaciones que pasan a la zafra siguiente.</p>

Tipo de Cosecha y Sistema de Corte.	Corte Programado: En función de la plantación del corte y efectuado con buena calidad (sin tocones) Corte Moderado: Algunas veces programado y con sistema de corte con presencia de tocones. Corte Deficiente: No programado (quemadas accidentales) y corte con severas limitaciones (abundantes tocones).
-------------------------------------	--

---

## Anexo 7. Subactividades de producción

Limpieza de terrenos  
 Volteo de cepa  
 Otras actividades  
 Cosecha para semilla  
 Fertilizantes en la siembra  
 Plaguicidas en la siembra  
 Distribución de semilla en los surcos  
 Tapa de semilla mecánico  
 Tapa de semilla manual  
 Contrato toda actividad siembra  
 Resiembra  
 Otras actividades  
 Control de malezas manual  
 Control de malezas mecánico  
 Control de malezas químico aéreo  
 Control de malezas químico manual  
 Elaboración de rondas  
 Otras actividades  
 Muestreo de plagas  
 Control químico manual  
 Control químico mecánico  
 Control químico aéreo  
 Otras actividades  
 Aplicación aérea  
 Transporte de fertilizantes  
 Aplicación mecánica  
 Análisis de suelo  
 Aplicación manual  
 Aporco  
 Otras actividades  
 Fertirrigación  
 Muestreo de madurez  
 Aplicación aérea  
 Otras actividades  
 Corta de caña verde

Alza de caña verde  
Transporte de caña  
Otras actividades  
Alza de caña  
Transporte de caña  
Quema de caña  
Corta de caña  
CAT  
Otras actividades  
Cambio de aceite  
Reparaciones  
Otro mantenimiento  
Limpieza de pozo  
Reparaciones de infraestructura  
Otro mantenimiento  
Soldadura de tubos  
Cambio de válvulas  
Cambio de empaques  
Limpieza de mangueras  
Otro mantenimiento  
Reparaciones eléctricas  
Otro mantenimiento  
Reparaciones de canales de riego  
Limpieza de canales de riego  
Hechuras de canales de riego  
Otras actividades  
Contrato de riegos

## Anexo 8. Bombas de combustión

La identificación de las bombas se realizó por el numero de inventario, ya que muchas de ellas no cuentan con la placa de identificación; siendo un total de treinta y cuatro bombas de combustión.

<b>Tipo de recurso</b>	<b>Nombre de recurso</b>	<b>características</b>	<b>Total</b>
Bombas	2337		
	2325		
	2300		
	2309		
	2306		
	2328		
	2329		
	2330		
	2318		
	2340		
	2333		
	2310		
	2308		
	2324		
	2319		
	2342		
	2334		
	2348		
	2347		
	2335		
	2336		
	2391		
	2332		
	2317		
	2344		
	2327		
	rancho alegre 18		
	2346		
	2345		
	2342		
	2338		
	2339		
	2341		
	2304		
		<b>Total</b>	<b>34</b>

## Anexo 9. Bombas eléctricas

Para poder cargar el costo de energía eléctrica de las bombas fue necesario medir el amperaje de las bombas y calcular los kilowat/hora consumidos en cada riego; el total de bombas eléctricas en la empresa es de veinte y seis.

<b>Tipo de recurso</b>	<b>Nombre recurso</b>	<b>Características</b>	<b>Total</b>
bombas	Rancho alegre 17		
	Patos17		
	Patos 2		
	Patos 11		
	Patos 16		
	Padersa 2		
	Padersa 18		
	Padersa 21-1		
	San Antonio 1		
	Palenque 1		
	Semilleros 1		
	Padersa 10		
	Rancho alegre 36		
	Chilos 5		
	Santa Martha 4		
	Piedra de agua 1		
	CarcamoBomba		
	axial santa cruz		
	Rancho alegre 35		
	Tigra 5		
	Chilos 14		
	Chilos 21		
	Palenque 2		
	Rancho alegre 2		
	Padersa 20		
		Total	26

## Anexo 10. Pozos

Existen veinte y cinco pozos en toda la empresa, donde una parte de ellos es designada a fábrica y servicios, a continuación se presentan los de que pertenecen a campo.

<b>Tipo Recurso</b>	<b>Nombre de recurso</b>	<b>Característica del recurso</b>	<b>Total de recursos</b>
Pozos	Santa cruz	100 pies	
	Carcamo	70 pies	
	San Antonio	120 pies	
	Palenque 1	100 pies	
	Padersa 10	80 pies	
	Rancho alegre 35	100 pies	
	Rancho alegre 18	120 pies	
	Padersa 2	80 pies	
	Chilos 21	100 pies	
	Chilos 14	120 pies	
	Tigra 5	80 pies	
	Santa Martha 4	120 pies	
	Chilos 5	100 pies	
	Rancho alegre 36	84 pies	
	Rancho Alegre 2	90 pies	
	Rancho Alegre 12	100 pies	
	Patos 17	120 pies	
	Padersa 20	84 pies	
	Padersa 20-1	100 pies	
	<b>Total</b>		<b>19</b>

## Anexo 11. Implementos agrícolas

Tipo de recursos	Nombre del recurso	Característica	Total
Implementos agrícolas	Boom	contratos	
	Subsolador	Contratos	
	Surcador	Contratos	
	Chapeadora	Contratos	
	Arado	Contratos	
	Canastas	Contratos	
	Cargadora de caña	Contratos	
	Avioneta	Contratos	
	Rome plow	Contratos	
	Rastra	Contratos	
	Aterrador de caña	Contratos	
		<b>Total</b>	

## Anexo 12. Mano de obra interna

Tipo de recurso	Nombre del recurso	Características del recurso	Total
Mano de obra interna	Vigilantes de fincas		
		Nipleros	
		Estaquilleros	
		Banderilleros	
		Encargado de pista	
		Bomberos	
		Supervisor zona 1	
		Supervisor zona 2	
		Supervisor zona 3	
		Supervisor zona 4	
		Supervisor zona 5	
		Supervisor zona 6	
		Supervisor zona 7	
	Supervisor zona 8		
		<b>Total</b>	<b>14</b>

## Anexo 13. Mano de obra externa

Tipo de recurso	Nombre del recurso	Características	Total
Mano de obra externa	Contrato requema		
	Contrato de muestreo		
	Contrato análisis de suelo		
	Contrato riego aspersión		
	Contrato de control de plagas		
	Contrato desbasurado		
	Contrato control de malezas		
	Contrato control de candelillas		
	Contrato CAT		
	Contrato de cosechas		
	Contrato de desmonte		
	Contrato toda actividad siembra		
	Contrato trampeo de ratas		
	Contrato de aplicación de fertilizantes		
	Contrato riego gravedad		
	Contrato de destroncado		
Contrato resiembra			
Contrato monitoreo de ratas			
Contrato de muestreo de madurantes			
Contrato control de malezas			
		Total	20

## Anexo 14. Unidades de producción

<b>Tipo de recurso</b>	<b>Unidades del recurso</b>	<b>características</b>	<b>Total</b>
	Hectáreas		
	Toneladas		
	Viajes		
	Años		
	Manzanas		
	Litros		
	Días		
	Bolsas		
	Trabajos/rep- mantenimiento		
	Metro cúbico		
	Quintales		
	Gramos		
	Galones		
	Mes kilogramo		
	Lote		
	Kilowat/hora		
	Quincena		
	Horas		
	Libras		
		<b>Total</b>	<b>19</b>

## Anexo 15. Depreciación de equipo de riego RADERSA

<b>Cant.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Costo de adquisición</b>	<b>% por depreciar</b>	<b>Valor residual</b>
<b>1</b>	Sistema de riego (canales)	93,586.67		935.87
<b>1</b>	Pozo para riego	8,531.83	4%	85.32
<b>1</b>	Pozo para riego	8,100.20	4%	81.00
<b>2</b>	Pozo para riego	21,791.79	4%	217.92
<b>3</b>	Pozo para riego	213,594.00	4%	2135.94
<b>1</b>	Pozo para riego de 200 pie	274,150.00	4%	2741.50
<b>1</b>	Bomba turbina Goulds serie 02629 de 800 gpm y sus accesorios	198,503.60	20%	1985.04
<b>1</b>	Bomba IHM modelo 848 S/9730992	25000	20%	250
<b>1</b>	Motor lister de 23.2 HP1800 RPM serie 7950 T53A01	73000	20%	730.00
<b>60</b>	Tubos PVC 8" para riego	51000	10%	510.00
<b>1</b>	Arracador	12,056.00	20%	120.56
<b>1</b>	Motor embobinado de 40 HP PADERSA 20	11500.00	20%	115.00

## Anexo 16. Depreciaciones de equipo de riego ACHSA

<b>Cant</b>	<b>Descripción</b>	<b>Saldo 28 de julio/2005</b>	<b>% por depreciar</b>	<b>Depreciación mensual</b>
1	Bomba IHM Mod. 848 serie # 9740839 y motor Lister 23.2 HP 1800 RPM serie # 79516T53 A01 Req # 57263	98,000.00	10%	808.50
1	Arrancador astat 460 v. 125 HP req. 51125 ubicado en El carcamo	54,895.50	10%	452.89
1	Arrancador y 1 alternador bomba # 2306 Rep. De taller mecánico # 12525	17,901.25	10%	147.68
2	Banco capacitadores 480 V. Req. # 54919 ubicada en el carcamo	23,400.00	10%	193.05
3	Bomba axiales con motor eléctrico con capacidad de 100 HP 1400 GPM c/u instalado en el cacamo CHQ/36414	294,094.00	10%	2,426.28
1	Cargador de batería 6/12 voltios F/0404 ubicado en rancho alegre	3,638.00	10%	29.71
1	Interruptor térmico de 500 amp	12,500.00	10%	103.13
1	Motor briggs straton de 10 HP gasolina de 1 cilindro 221482 sede 120 vts tipo 2131/202 vts		10%	
1	Motor briggs 16 HP	16,600.00	10%	114.08
1	Motor de 40 HP reembobinado	5,000.00	10%	34.36
1	Motor Lister serie # 01095667 TS3A001 23.2 HP 1800 RPM req. # 57506	73,000.00	10%	602.25
1	Bomba IHM modelo 848 serie 9671583 req. # 57506	25,000.00	10%	206.25
1	Bomba Hidromax Mod. HC-3C serie No. 200374 Req. # 2449	24,000.00	10%	198.00
1	Conducto de succión 6"X20" con válvula de 6 req. # 2449.	7,000.00	10%	57.75
1				

	Bomba IHM Mod. 8X8 series No. 96N00185 Req. # 2450	25,000.00	10%	206.25
1	Bomba IHM mod. 8X8 series No. 96NOO185 req. # 2450	25,000.00	10%	206.25
1	Motores listos TS3A001 23.2 HP a 1800 RPM series 0107649TS3A01 Req. # 2450	73,000.00	10%	602.25
1	Motores listos TS3A001 23.2 HP a 1800 RPM series 01009140TS3A01 Req. # 2450	73,000.00	10%	602.25
1	Bomba IHM mod. 4/TRI serie 9191460 Req. # 2451	39,000.00	10%	321.75
1	Motor Lister TRI 10.5 HP a RPM serie 00085423 TRI Req. # 2451	8,000.00	10%	66.00
	Conducto succión de 4"X20" válvula de pie de 4" Req. # 2451	3,000	10%	24.75
	Tubos de PVC 6" a 405 .00 C/U Req. # 2599	40,500.00	10%	334.13
	Tubos de PVC 6" a 405 .00 C/U Req. # 2600	40,500.00	10%	334.13
	Tubos de PVC 8" a 755 .00 C/U Req. # 2603	37,750.00	10%	311.44
	Arrancador de voltaje reducido para motor HP 460 Vts. Gabinete fibra de vidrio apto para intemperie con interruptor principal incorporando Req. # 59323	65,900.00	10%	543.68
	Compra de tubería de aluminio usado de 6 y 5" de diámetro con una longitud de 9.2 mts. Mas 33 tubos de aluminio de 5" dos T de 5" a 5" a razón de L. 425.00 la unidad ch/ #5405	31,450.00	10%	259.46
	Tubos PVC de 6" nuevos Req. Finca #3327	40,500.00	10%	334.13
	Tubos PVC de 6" rancho	12,150.00	10%	100.24

	alegre Req. Finca # 3400			
	Tubos de PVC de 6"	16,200.00	10%	133.65
	rancho alegre Req. Finca # 3400			
	15 tubos de 8X142X*101	257,683.75	10%	2,125.89
	cabezal de descarga 1			
	plato de 24X24X11			
	transmisión Jonson 125			
	HP. Partida #150			
	Tubos de PVC SDR41	12,150.00	10%	100.24
	Irrigación de caña de 6"			
	Req. # 0201			
	Motor embobinado de 60			
	HP laguna Vindel Req. #	18,000.00	10%	742.50
	061367			
1	Planta bomba axial	17,174.00	10%	47.19
	Vindel			
	Construcción de caja de			
	punte Boca Toma pda. #	840,724.65	10%	2,309.68
	83			
	Equipos de riego por			
	aspersión distrito 10 Pda.	814,344.04	10%	6,718.34
	# 133			
	Equipos de riego por			
	aspersión distrito 11 Pda.	1,593,651.00	10%	13,147.62
	# 134			
	Sistema de riego por	3,913,063.43	10%	32,282.77
	goteo # 1 Pda. # 135			
	Sistema de riego por	3,483,418.10	10%	28,738.20
	goteo # 2 Pda. # 136			
1	Bomba p/motor nueva	195,015.47	10%	1,608.88
	marca bar Keley Mod.			
	B66034 req. # 061890			
	Válvulas cañon 5X5X4	130,788.99	10%	1,079.01
	req. # 061890			
1	Moto bomba john Deere			
	modelo 4045TF150 serie			
	00008967 color verde	144,481.27	10%	1,191.97
	negro con Flywheel o			
	coupling Req. # 032813			
1	Moto bomba John Deere			
	mod. 4045TF150 SERIE			
	00008966 color Verde	144,821.27	10%	1,191.97
	negro con flywheel O			
	coupling req. # 032814			
1	Moto bomba John Deere			
	mod. 4045TF150 serie			
	00008965 color verde	144,821.27	10%	1,191.97
	negro con flywheel o			
	Coupling Req. # 032815			

	Lote de materiales para riego req. # 32816	2,579,051.83	10%	21,277.18
	Lote de materiales para riego Req. # 32817	603,423.60	10%	4,978.24
	Lote de materiales para riego req. # 32819	27,875.05	10%	229.97
1	Motor estacionario John Deere # 4045TF req. # 032828	158,951.67	10%	1,309.30
1	Motor John Deere Sp 111 serie # IR0727 color amarillo Req. # 062835	229,644.15	20%	3,789.13

---

## Anexo 17. Depreciaciones de equipo de riego PADERSA

<b>Cant</b>	<b>Descripción</b>	<b>Costo de adquisición</b>	<b>% por depreciar</b>	<b>Valor residual</b>
1	Laguna los patos	75,538.50	10%	0
1	Mejoras laguna los patos	62,054.82	20%	-
1	Pozo para irrigación	50,883.40	4%	508.83
	Ramal para energía eléctrica P/irrigación	65,346.02	20%	653.46
1	Pozo para irrigación para palenque	713,124.65	4%	7,131.25
1	Pozo para riego irrigación en San Antonio	517,508.03	4%	5,175.08
1	Bomba turbina de 8" para riego	155,294.18	20%	1,552.94
1	Motor serie # 232-26975 de 4 cilindros 75 HP	21000	8.33%	210.00
1	Moto bomba para riego por gravedad motor diesel lister modelo CS6 87.1 HP A 1,800 RPM de 6 cilindros, arranque eléctrico y 150 tubos de PVC 6"	175,000.00	20%	1,750.00
1	Bomba IHM modelo 848 S/96 N 0180	25,000	20%	250
1	Motor lister 23.2 HP 1800 RPM S/15F5 203-30011	73,000	20%	730.00
1	Arrancador marca Nemoy	12,056.00	20%	1,20.56
1	Lote de 120 tubos de PVC de 6"	127,170.00	10%	1,271.70

Anexo 18. Elemento de costos de preparación de suelo

TIPO DE RIEGO	ACTIVIDADES DE PRODUCCION	SUBACTIVIDADES	DETALLES DE CUENTAS	
<b>Goteo</b>	<b>Preparación de suelo</b>	Limpieza	MD GIF MOD	----- Desmonte manual Desmonte mecánico Destroncado Desbasurado Requema -----
		Volteo de cepa	MD GIF MOD	----- Nivelado Romploneo Subsolado Arado Rastreado surcado -----
		Otras actividades	MD GIF MOD	----- cercados -----

## Anexo 19. Elementos de costos de siembra

<b>TIPO DE RIEGO</b>	<b>ACTIVIDADES DE PRODUCCION</b>	<b>SUBACTIVIDADES</b>	<b>DETALLES DE CUENTAS</b>
<b>Goteo</b>	<b>Siembra</b>	Cosecha de semilla	<b>MD</b> ----- <b>GIF</b> Carga y descarga Transporte <b>MOD</b> Corta y manejoado
		Siembra	<b>MD</b> Toneladas de semilla <b>GIF</b> Fertilizante Plaguicidas Distribución de semilla Tapado de semilla mecánico <b>MOD</b> tapado de semilla manual
		Otras actividades	<b>MD</b> ----- <b>GIF</b> Retapado

## Anexo 20. Elementos de costos de control de malezas

TIPO DE RIEGO	ACTIVIDADES DE PRODUCCION	SUBACTIVIDADES	DETALLES DE CUENTAS	
<b>Goteo</b>	<b>Control de malezas</b>	Manual	<b>MD</b> <b>GIF</b> <b>MOD</b>	----- ----- Contrato de control de malezas
		Mecánico	<b>MD</b> <b>GIF</b> <b>MOD</b>	----- Contrato de capeadora -----
		Químico manual	<b>MD</b> <b>GIF</b> <b>MOD</b>	Cantidad de herbicidas ----- Contrato aplicación

**Continuación**

<b>Goteo</b>	<b>Control de malezas</b>	Químico mecánico	<b>MD</b> <b>GIF</b> <b>MOD</b>	Cantidad de herbicidas Contrato de boom -----
		Químico aéreo	<b>MD</b> <b>GIF</b> <b>MOD</b>	Cantidad de herbicidas Contrato de avioneta -----

Anexo 21. Elemento de costos de control de plagas

TIPO DE RIEGO	ACTIVIDADES DE PRODUCCION	SUBACTIVIDADES	DETALLES DE CUENTAS
<b>Goteo</b>	<i>Control de plagas</i>	Muestreos de plagas	<b>MD</b> ----- <b>GIF</b> ----- <b>MOD</b> Contrato de muestreos Contrato de monitoreo de ratas
		Control manual	<b>MD</b> ----- <b>GIF</b> ----- <b>MOD</b> Trampeo de ratas
		Control químico manual	<b>MD</b> plaguicidas <b>GIF</b> Elaboración de mezcla <b>MOD</b> Contrato de aplicación

## Anexo 22. Elementos de costos de fertilización

<b>TIPO DE RIEGO</b>	<b>ACTIVIDADES DE PRODUCCION</b>	<b>SUBACTIVIDADES</b>	<b>DETALLES DE CUENTAS</b>	
<b>Goteo</b>	<i>Fertilización</i>	Aplicación manual	<b>MD</b> <b>GIF</b> <b>MOD</b>	Quintales de fertilizantes ----- Contrato aplicación qq Contrato aplicación Mz
		Aplicación mecánica	<b>MD</b> <b>GIF</b> <b>MOD</b>	Quintales de fertilizantes Litros aplicados Contrato aplicación Mz aporco -----
		Aplicación aérea	<b>MD</b> <b>GIF</b> <b>MOD</b>	Litros de fertilizante Contrato avioneta Estaquilleros banderilleros Encargado de pista -----

## Anexo 23. Elementos de costos de riego

<b>TIPO DE RIEGO</b>	<b>ACTIVIDADES DE PRODUCCION</b>	<b>SUBACTIVIDADES</b>	<b>DETALLES DE CUENTAS</b>	
<b>Goteo</b>	<b>Riego</b>	Consumo de combustible	<b>MD</b> <b>GIF</b> <b>MOD</b>	----- Galones de diesel -----
		Consumo de energía eléctrica	<b>MD</b> <b>GIF</b> <b>MOD</b>	----- Kilowat/hora -----
		Mantenimiento de bombas	<b>MD</b> <b>GIF</b> <b>MOD</b>	----- Depreciación Reparaciones Engrasados Cambio de aceite Otro mantenimiento -----

*continuación*

	<i>Riego</i>	Mantenimiento pozos	<b>MD</b> <b>GIF</b> <b>MOD</b>	----- Depreciación Limpieza Reparaciones de infraestructura Otros mantenimientos -----
		Mantenimiento de equipo de riego	<b>MD</b> <b>GIF</b> <b>MOD</b>	----- Depreciación Cambio de válvulas Limpieza de mangueras Otro mantenimiento -----

## Anexo 24. Elementos de costos de madurez

TIPO DE RIEGO	ACTIVIDADES DE PRODUCCION	SUBACTIVIDADES	DETALLES DE CUENTAS	
<b>Goteo</b>	<b>Madurez</b>	Muestreo de madurez	<b>MD</b> <b>GIF</b> <b>MOD</b>	----- Contrato muestreo -----
		Aplicación aérea	<b>MD</b> <b>GIF</b> <b>MOD</b>	Madurantes  Contrato de avioneta Banderilleros Estaquilleros Encargado de pista -----

## Anexo 25. Elementos de costos de cosecha

TIPO DE RIEGO	ACTIVIDADES DE PRODUCCION	SUBACTIVIDADES	DETALLES DE CUENTAS	
<b>Goteo</b>	<b>Contrato caña verde</b>	Contrato CAT	<b>MD</b> <b>GIF</b> <b>MOD</b>	----- Contrato por tonelada de corte, alza y transporte de caña. -----
		Quema	<b>MD</b> <b>GIF</b> <b>MOD</b>	----- Contrato de quema -----
		Contrato CAT	<b>MD</b> <b>GIF</b> <b>MOD</b>	----- Contrato de corta, alza y transporte -----

**Continuación**

<b>Goteo</b>	<b>Cosecha caña quemada</b>	Corte	<b>MD</b> <b>GIF</b> <b>MOD</b>	----- ----- Contrato de corte de caña
		Alza	<b>MD</b> <b>GIF</b> <b>MOD</b>	----- Contrato Alza mecánica Contrato Alza manual -----
		Transporte	<b>MD</b> <b>GIF</b>	----- Contrato de canastas Contrato de camión Contrato de cabezal

## Anexo 26. Tablas de riego

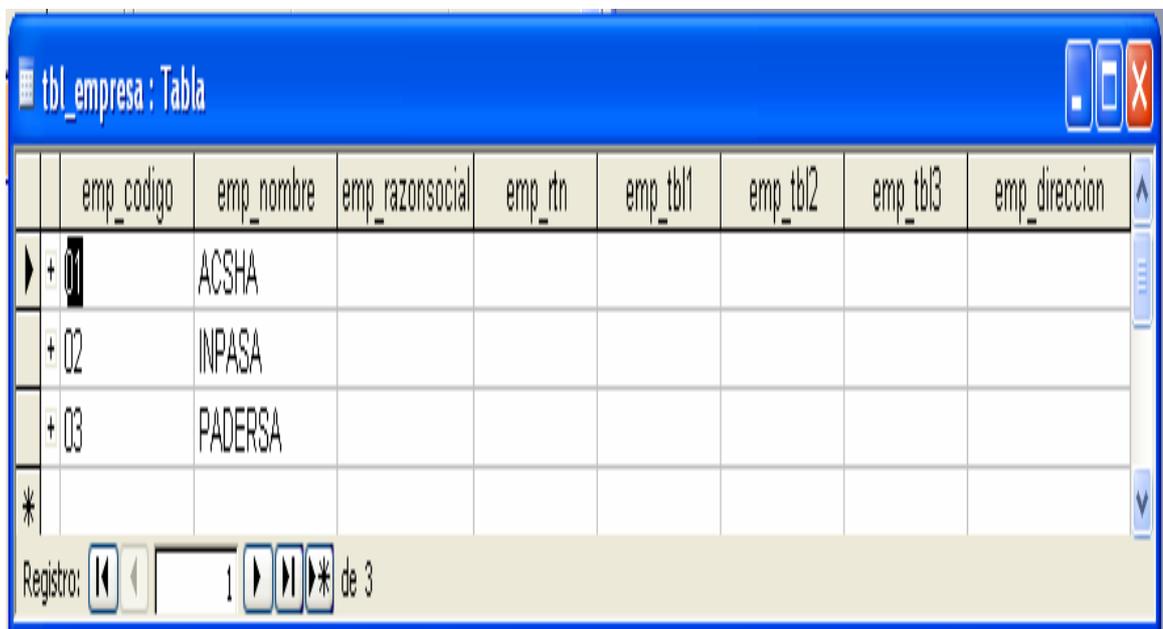
Aquí se registraron los tipos de riego que se implementan en la empresa, para relacionarlo con todas las demás tablas, partiendo de esta como la base.



		rie_codigo	rie_nombre
▶	+	01	Goteo
	+	02	Gravedad
	+	03	Aspersión

## Anexo 27. Tabla de empresas

Por existir tres empresas con contabilidades diferentes se diseño esta tabla que permita ubicarse en la estructura de cada una al costear cualquier actividad de producción.



	emp_codigo	emp_nombre	emp_razonsocial	emp_rtn	emp_tb1	emp_tb2	emp_tb3	emp_direccion
▶	01	ACSHA						
	02	INPASA						
	03	PADERSA						
*								

Registro: 1 de 3

## Anexo 28. Tabla de sectores

Esta tabla representa los grupos de lotes en cada una de las empresas, al final lo que se busca es saber el total de gastos de los sectores, con la suma del costo de lotes en producción.

	emp_codigo	sec_codigo	sec_nombre
▶ +	01	01	chilos
+	01	02	semilleros
+	01	03	santa martha
+	01	04	macay
+	01	05	san juan
+	01	06	piedra de agL
+	01	07	alcaravanes

Registro: 1 de 16

## Anexo 29. Tabla de sistemas

Como se explica anteriormente este elemento fue necesario para sumar los costos básicamente de la bomba por sistema de riego para luego distribuir el total en cada uno de los lotes.

	emp_codigo	sec_codigo	sis_codigo	sis_nombre
▶ +	01	01	01	chilos# 1
+	01	01	03	chilos# 3
+	01	01	04	chilos# 4
+	01	01	02	chilos # 2
+	01	02	05	semilleros # 1
+	01	02	06	semilleros # 2
+	01	03	07	santa martha # 1
+	01	03	08	santa martha # 2

Registro: 1 de 47

### Anexo 30. Tabla lotes

Aquí están registrados los 261 lotes de producción en toda la empresa, con su respectiva área en manzanas, distribuidos en la empresa, sector y sistema que pertenecen.

tbl_lotes : Tabla						
	emp_codigo	sec_codigo	sist_codigo	lote_codigo	lote_nombre	lote_área
▶ +	01	01	01	2	chilos #2 y 2 "A"	19.11
▶ +	01	01	01	3	chilos #3	8.54
▶ +	01	01	01	4	chilos #4 y 4 "A"	18.57
▶ +	01	01	01	5	chilos #5	12.11
▶ +	01	01	01	1	chilos #1 y 1 "A"	19.74
▶ +	01	01	02	9	zapote # 4	9.06
▶ +	01	01	02	16	zapote # 11	9.64
▶ +	01	01	02	8	zapote # 3	8.96

Registro: 1 de 263

### Anexo 31. Tabla de actividades

En esta tabla se registraron todas las actividades necesarias para producir caña en la empresa, esto se realizó con el propósito de identificar detalladamente las labores de producción.

tbl_actividades : Tabla		
	cod_actividad	nom_actividad
▶ +	01	preparacion de suelo
▶ +	02	siembra
▶ +	03	control de malezas
▶ +	04	control de plagas
▶ +	05	fertilizacion
▶ +	06	maduracion de la cana
▶ +	07	cosecha de cana en crudo
▶ +	08	cosecha de la cana quemada

## Anexo 32. Tabla subactividades

Las actividades representan una serie de subactividades, esta clasificación de actividades se realiza para evitar un prorrateo general.

	cod_actividad	cod_subactividad	nom_subactividad
▶ +	01	03	otras actividades
+	01	01	limpieza de terreno
+	01	02	volteo de cepa
+	02	01	cosecha de la cana para semilla
+	02	02	transporte de la semilla
+	02	03	distribucion de la semilla en los surcos
+	02	04	aplicacion de fertilizantes en siembra
+	02	05	aplicacion de plaguicidas en siembra
+	02	07	resiembra
+	02	06	tapa de semilla

## Anexo 33. Tabla detalle actividad

Las subactividades se clasificaron en detalles de actividad que son los que asignan los recursos a la labor que se está realizando en la producción, bajo una estratificación de las actividades que permite en forma ordenada el prorrateo.

	cod_subactividad	cod_detalleactividad	nom_detalleactividad	cod_umedida	det_cantidad	cos_detalle	cos_categoria
▶	01	03	destroncado	01	1	350	gastos indirectos de fa
	01	04	desbasurado	01	1	500	gastos indirectos de fa
	01	05	requemar	01	1	450	gastos indirectos de fa
	01	02	desmante mecanico	01	1	350	gastos indirectos de fa
	01	01	desmante manual	01	1	500	gastos indirectos de fa
	02	01	romplonear	01	1	350	gastos indirectos de fa
	02	02	subsolar	01	1	400	gastos indirectos de fa
	02	03	...	01	1	500	gastos indirectos de fa

Registro: 1 de 76

## Anexo 34. Tabla tipo de recurso

Las actividades consumen recursos cuando se ejecutan, por esta razón se registraron todos los recursos necesarios para producir caña de azúcar, en esta tabla se presentan los tipos de recursos.

		cod_recurso	nombre_recurso
▶	+	01	bombas
	+	02	pozos
	+	03	equipo eléctrico
	+	04	equipo de riego aspersión
	+	05	canales de riego gravedad
	+	06	equipo de riego goteo
	+	07	maquinaria
	+	08	implementos agrícolas
	+	09	Mano de obra Interna
	+	10	Mano de obra Externa

## Anexo 35. Tabla recurso

Cada tipo de recurso contiene la lista de recursos con su respectivo nombre y costo del recurso, esto permite conocer el costo de utilizar un recurso en determinada actividad.

	cod_recurso	cod_recurso	nom_recurso	uni_recurso	cos_recurso	cos_cate
▶	01	10	2344	15	80	gastos indirectos de fabr
	01	31	2345	15	80	gastos indirectos de fabr
	01	32	2342	15	80	gastos indirectos de fabr
	01	33	2338	15	80	gastos indirectos de fabr
	01	34	2339	15	80	gastos indirectos de fabr

Registro: 1 de 205

## Anexo 36. Tabla tipo de insumo

Las actividades también consumen insumos, de igual forma que los recursos se realizan una estructura para los insumos que permitan ser asignados a las actividades, a continuación se presenta la tabla de tipo de insumo.

		cod_tinsumo	nom_insumo
▶	+	01	plagucidas
	+	02	fungicidas
	+	03	herbicidas
	+	04	fertilizantes
	+	05	semilla
	+	06	madurante
	+	07	bactericidas
	+	08	agua

## Anexo 37. Tabla insumo

Aquí se registraron todos los insumos utilizados en las actividades, con su referente nombre, unidad de medida y el costo.

	cod_tinsumo	cod_insumos	nom_insumos	uni_insumos	cant_insumo	cos_insumos	cos_categoria	cos_subca
▶	01	01	plagucidas solidos	04	1	200	materiales directos	
	01	02	plagucidas liquidos	05	1	200	materiales directos	
	01	03	otros	17	1	0	materiales directos	
	02	01	fungicidas liquidos	05	1	200	materiales directos	
	02	02	fungicidas solidos	04	1	200	materiales directos	
	03	01	herbicidas liquidos	05	1	150	materiales directos	
	03	02	herbicidas solidos	04	1	170	materiales directos	
	04	01	fertilizantes liquidos	05	1	200	materiales directos	

Registro: 1 de 14

## Anexo 38. Tabla de solicitudes

Esta tabla determina el inicio el proceso de costear, pudiendo seleccionar el tipo de riego, empresa, sector, sistema hasta poder llegar al lote que esta demandando costos de producción.

tbl_solicitud : Tabla													
	sol_mes	num_solicitud	sol_fecha	sol_fecha_fin	sol_descrip	cod_riego	cod_empresa	cod_sector	cod_sistema	cod_lote	sol_cant_pro	sol_cant_prod	sol_valor_uni
+ 01	00001	08/01/2005		sasas	01	01	01	01	01	600	0	100	
+ 01	00002	08/01/2005		asdsd	01	01	01	01	01	600	0	100	
+ 10	00001	08/10/2005		sasas	01	01	01	01	01	600	0	100	
+ 10	00002	08/10/2005		asdsd	01	01	01	01	01	600	0	100	
+ 10	00003	08/10/2005		asdsd	01	01	01	01	01	600	0	100	
+ 10	00004	08/10/2005		dsd	01	02	11	34	01	600	0	100	
+ 10	00005	11/10/2005		prueba de p	02	01	03	08	11	100	0	150	
+ 12	00001	31/12/2005		diciembre	02	01	01	01	01	50000	0	100	

## Anexo 39. Solicitud actividad

Esta tabla presenta toda la descripción y procedimiento para costear una actividad del procesos productivo existente, que básicamente es un resumen de las tablas anteriores.

tbl_subactividad : Tabla			
	cod_actividad	cod_subactividad	nom_subactividad
+ 01	01	03	otras actividades
+ 01	01	01	limpieza de terreno
+ 01	01	02	volteo de cepa
+ 02	01	01	cosecha de la cana para semilla
+ 02	02	02	transporte de la semilla
+ 02	02	03	distribucion de la semilla en los surcos
+ 02	02	04	aplicacion de fertilizantes en siembra
+ 02	02	05	aplicacion de plaguicidas en siembra
+ 02	02	07	resiembra

## Anexo 40. Solicitud recurso

Esta tabla contiene la estructura para poder seleccionar un determinado recurso a los detalles de actividades que se están realizando en el proceso productivo de la empresa.

tbl_sol_recurso : Tabla									
num_solicitud	sol_year	sol_mes	cod_tiporecurso	cod_recurso	cant_recurso	valor_recurso	cod_actividad	cod_subactividad	cod_detallea
00001	2005	01	01	01	3	15	05	01	01
00001	2005	10	07	01	4	800	03	02	02
00001	2005	10	08	01	7	1400	01	02	01
00005	2005	10	08	06	10	3500	01	02	03
00005	2005	10	10	05	10	12000	02	01	01

## Anexo 41. Solicitud Insumo

De igual manera se desarrollo la tabla de solicitud de insumos que con el mismo fin de las tablas anteriores, distinguir y seleccionar los insumos necesarios para realizar actividades de producción.

tbl_sol_insumos : Tabla									
num_solicitud	sol_year	sol_me	cod_tipoinsumo	cod_insumo	cant_insumo	valor_insumo	cod_actividad	cod_subactividad	cod_detallea
00001	2005	01	01	01	4	800	05	01	01
00001	2005	10	03	02	40	6800	01	02	01
00001	2005	10	05	01	6	516	03	02	02
00001	2005	10	06	01	5	750	01	02	01
00005	2005	10	01	02	1	200	04	04	01

Anexo 42. Relaciones de tablas

