

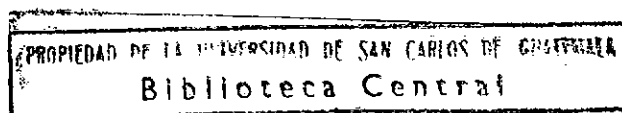
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

ESTUDIO DE LOS NIVELES TECNOLÓGICOS UTILIZADOS EN LAS
FINCAS QUE CULTIVAN CAÑA DE AZÚCAR EN EL DEPARTAMENTO
DE ESCUINTLA

TESIS



LICENCIADO EN CIENCIAS AGRÍCOLAS



Guatemala, Marzo de 1978.

01
T(335)
C.3

RECTOR DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Dr. ROBERTO VALDEAVELLANO P.

JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE AGRONOMIA

Decano en Funciones:

Ing. Agr. Rodolfo Estrada G.

Vocal Primero:

Ing. Agr. Rodolfo Estrada G.

Vocal Segundo:

Dr. Antonio Sandoval

Vocal Tercero:

Ing. Agr. Sergio Mollinedo

Vocal Cuarto:

P. Agr. Laureano Figueroa

Vocal Quinto:

P. Agr. Carlos Leonardo Loyo

Secretario:

Ing. Agr. Leonel Coronado Cabarrús

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN
GENERAL PRIVADO

Decano:

Ing. Agr. Rodolfo Estrada G.

Examinador:

Ing. Agr. Oscar González

Examinador:

Ing. Agr. Heber Rodríguez

Examinador:

Dr. Antonio Sandoval

Secretario (a.i.):

Ing. Agr. Ronaldo Prado

Guatemala, 30 de enero de 1978

Ingeniero
Rodolfo Estrada
Decano en Funciones de la
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos
de Guatemala
Su Despacho

Estimado ingeniero Estrada:

Tengo el agrado de dirigirme a usted, para informarle que, en cumplimiento al nombramiento de la honorable Junta Directiva de esa casa de Estudios, para asesorar la Tesis de Grado del bachiller Jorge Antonio Zamora de León, intitulada "ESTUDIO DE LOS NIVELES TECNOLOGICOS UTILIZADOS EN LAS FINCAS QUE CULTIVAN CAÑA DE AZUCAR EN EL DEPARTAMENTO DE ESCUINTLA"; he procedido al asesoramiento sistemático, orientación y revisión del mencionado trabajo.

En consecuencia, sirva la presente para aprobar el trabajo en referencia, el que llena los requisitos técnicos, científicos y metodológicos.

Sin otro particular, quedo como su atento y seguro servidor.

Ing. Luis Angel Bolaños Z.

Asesor

Colegiado No. 42

Guatemala, Enero de 1978

HONORABLE JUNTA DIRECTIVA
HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

De acuerdo a las normas establecidas por la UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, tengo el honor de presentar a vuestra consideración el trabajo de tesis titulado:

“ESTUDIO DE LOS NIVELES TECNOLOGICOS UTILIZADOS EN LAS FINCAS QUE CULTIVAN CAÑA DE AZUCAR EN EL DEPARTAMENTO DE ESCUINTLA”.

Habiendo cumplido con el último requisito para optar al título profesional de “INGENIERO AGRONOMO” en el grado Académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas.

Suscribiendome de ustedes,

Respetuosamente,

Jorge Antonio Zamora de León

DEDICO ESTE ACTO

A MIS PADRES

A MIS HERMANOS

A MI ESPOSA

A MI HIJA

DEDICO ESTA TESIS

A: GUATEMALA

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMIA

LOS AGRICULTORES GUATEMALTECOS,

ESPECIALMENTE A: LOS CAÑICULTORES

COMPAÑEROS DE PROMOCION

MIS AMIGOS EN GENERAL

MIS PADRINOS DE GRADUACION

CONTENIDO

I. INTRODUCCION

II. OBJETIVOS

III. REVISION DE LITERATURA

III.1 Origen de la planta

III.2 Botánica

III.3 Fisiología

III.4 Descripción general de las regiones cañeras

III.5 Descripción general del área en estudio

III.5.1 Suelos

III.5.2 Descripción específica de los municipios estudiados

III.6 Ultimos resultados obtenidos en las estaciones experimentales

III.7 Tecnología Moderna

IV. MATERIALES Y METODOS

IV.1 Materiales

IV.1.1 Recursos materiales

IV.1.2 Recursos Humanos

IV.2 Metodología

IV.2.1 Unidad de análisis

IV.2.2 Instrumento de la investigación

V. ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS

VI. CONCLUSIONES

VII. RECOMENDACIONES

VIII. BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

1. Descripción resumida de las series de suelos

2. Formulario de la encuesta

3. Resultados de la encuesta

4. Costos de producción de finca tipo por nivel tecnológico.

I. INTRODUCCION

En las fincas de Guatemala las prácticas del cultivo de la caña de azúcar (*Saccharum Officinarum*) han progresado bastante en las dos últimas décadas.

Hasta antes del año 1950 los terrenos destinados para la siembra de caña se preparaban con implementos mecánicos accionados con animales o pequeños tractores que tan solo llegaban a remover la capa superficial del suelo.

Los campos de caña recibían pocas labores de beneficio, las plantas tenían que sobrevivir en un medio intenso de competencia con las malas hierbas y muchas eran exterminadas por daños ocasionados por las plagas y enfermedades; el empleo de herbicidas, insecticidas, fungicidas y fertilizantes químicos todavía no estaba generalizado y debido a esas causas los rendimientos eran de 40 ton/mz. promedio nacional (1).

Se ha venido tecnificando e incrementando el cultivo de la caña por la gran demanda que se observa en la industria azucarera, la cual acusa un crecimiento de un 300o/o en los últimos nueve años, considerándose que Guatemala tiene la tasa de crecimiento azucarera más alta del mundo (2).

La industria azucarera de Guatemala es una de las fuentes de producción agrícola-industrial más importante de la economía nacional y conjuntamente con el café, algodón, banano y carne (ganado vacuno) juegan un papel importante en el comercio exterior del país.

En Guatemala, la producción de caña de azúcar se localiza en los Departamentos de Escuintla, Suchitepéquez, Retalhuleu, Guatemala, Santa Rosa y Quetzaltenango. Según datos de la Dirección General de Estadística (3) se tiene que en el año azucarero 1974/75 la superficie cosechada fue de 79,144 manzanas con una producción de 4,628,248 toneladas de caña, lo cual da un rendimiento de 58.48 toneladas por manzana. Promedio Nacional. Según datos de la mencionada dirección, el departamento de Escuintla en ese mismo año azucarero cosechó 63,589 mz. (80.34o/o del total nacional), con una producción de 3,725,463 toneladas de caña (80.49o/o del total nacional). Fue por esta razón que se tomó este departamento con sus municipios representativos como lo son: Escuintla, Santa Lucía Cotzumalguapa, Masagua y Siquinalá para la elaboración del presente trabajo.

El propósito de este trabajo es establecer, analizar y comparar las técnicas utilizadas en las fincas pequeñas, medianas y grandes, de los municipios del Departamento de Escuintla, citados anteriormente.

Agradezco a todas y cada una de las personas que colaboraron en la realización de este estudio, en especial al Ingeniero Agrónomo Luis Angel Bolaños.

(1) Flores, S. Manual de caña de azúcar.

(2) Viton, A. Halagueña perspectiva azucarera en Centro América. Revista Sugar y Azúcar, 71(9): 1976.

(3) Guatemala. Dirección General de Estadística. Censos agropecuarios 1974/1976.

II. OBJETIVOS

Los objetivos que persigue el presente trabajo son:

1. Establecer y analizar niveles tecnológicos utilizados.
2. Comparar los niveles tecnológicos con la productividad de las fincas.
3. Proponer datos y soluciones que puedan ser utilizados para mejorar el nivel técnico de las fincas localizadas en la zona de estudio.

III. REVISION DE LITERATURA

III.1 ORIGEN DE LA PLANTA

Recientes estudios indican que la caña de azúcar es originaria de Nueva Guinea y no de la India, la realidad es que en principio hace unos 8000 años fue conocida como planta de jardín, habiendo emigrado de isla en isla en el sur del Pacífico durante un fuerte período, así llegó a la Península de Malaya, Indonesia y lugares vecinos; se confirma que su transición de planta de jardín a planta de uso industrial haya ocurrido en el trópico de la india, esto varios siglos antes de la era cristiana. (1).

De la introducción de la caña de azúcar en América la primera noticia que se tiene es lo asentado en el libro III de su década por Pedro Mártir quien dice que en el segundo viaje de Colón por los años 1492 y 1495, el cultivo de la caña de azúcar estaba muy desarrollado en Santo Domingo lo que hace creer que las cañas de azúcar las tomó a su paso por las Islas Canarias. (1).

A Pedro de Alvarado se le atribuye la introducción de la caña en Guatemala siendo cerca de San Jerónimo Verapaz donde se establecieron los primeros trapiches y luego se extendió hacia el sur desde Antigua Guatemala hasta Escuintla y Santa Rosa, donde todavía existen ruinas de las construcciones que predominaron durante la dominación española. (2).

III.2 BOTANICA

La caña de azúcar es una planta perenne de gran tamaño, correspondiente a la familia de las gramíneas, género *Saccharum* y asignada a la especie *Saccharum Officinarum*; se presenta en forma de una caña de altura que varía de 1.5 a 5 mts. de coloraciones diversas (verde, amarillo, violáceo, rojizo) de tinte unido unas veces y estriado otras (1,3).

III.3 FISIOLOGIA

La caña de azúcar es una planta gramínea que se caracteriza porque durante su desarrollo forma un sistema vegetativo subterráneo del cual nacen gran número de tallos, llamándose a todo el conjunto cepa. El tallo está formado por una serie de canutos o entrenudos y en cada uno están insertadas las hojas en posición alternada; la caña en cierta época de su vida emite una inflorescencia, conocida entre los cañeros con el nombre de espiga o bandera.

III.3.1 El Tallo

Las características y partes principales son:

Longitud:

La caña puede ser de tallo largo y delgado o bien de tallo corto y grueso, no es de extrañarse si el tallo alcanza hasta 5 metros de longitud en el momento de la cosecha, debiéndose a factores de clima, fertilidad del suelo, labores culturales, etc.; pudiendo suceder lo mismo con el diámetro que generalmente alcanza de 7 a 8 cm. de grueso.

Forma:

Se refiere a la forma que toma el eje principal de la planta en su estado completo de

- (1) Aguilar de León, J. de D. El cultivo de la caña de azúcar.
- (2) Florcs, S. Manual de caña de azúcar.
- (3) Porta Arqued, A. Fabricación del azúcar.

desarrollo; así tenemos tallos rectos, curvos y retorcidos, según su hábito de crecimiento la caña puede ser recta, reclinada o postrada.

Entrenudos:

El tallo está compuesto de entrenudos o canutos que varían desde 2.5 cm. hasta 25 cm. de longitud; los canutos del tronco son más cortos que aquellos de la porción superior de la planta y estos a su vez son más tiernos y delgados porque se encuentran en proceso de desarrollo. El canuto consta de dos partes; el nudo que es duro y fibroso y el entrenudo que es más blando y jugoso. Cerca del nudo se encuentran otras estructuras del tallo, que son: Anillo de crecimiento, banda de las raíces, cicatriz de la vaina y la yema.

Yema:

Está situada sobre el nudo y cada canuto lleva una yema en forma alternada, en lados opuestos del tallo; en cuanto a su forma son redondas, ovaladas o lanceoladas.

Banda de las raíces:

Se localiza en el nudo, en el espacio que existe entre la cicatriz de la vaina y el anillo de crecimiento; cuando la planta es tierna, se pueden distinguir varias hileras de puntitos violáceos que corresponden a las futuras raíces rudimentarias, las cuales nacen cuando el canuto se coloca sobre la tierra.

III.3.2 La Hoja

Las hojas de caña están en continua renovación. Las hojas maduras mueren y nacen otras nuevas; están insertadas en los nudos del tallo en posición alternada, hasta llegar a la punta donde se localiza el cogollo, en cuyo centro están las hojas tiernas enrolladas.

La porción inferior de la hoja que cubre el nudo y la yema del canuto se llama vaina y la parte superior es la lámina.

La parte exterior de la vaina se encuentra cubierta por cierto número de pelos, que irritan la piel de los cortadores. La lámina mide de 1 a 1.5 mts de longitud por 5 a 8 cm. de ancho y en la parte media de la hoja tiene una delgada vena de color blanco llamada nervadura.

En la cara inferior y superior de la hoja se encuentran los estomas que son pequeñas aberturas a través de las cuales tiene lugar el movimiento de gases, hacia adentro y afuera de la hoja, así como las pérdidas de agua por transpiración.

A la hoja se le puede considerar como una fábrica donde se elabora el azúcar y al tallo como el almacén donde ésta se guarda. Algunas de las células de la planta se pueden considerar como cuartos de trabajo mientras que otras son esenciales para manejar los materiales crudos (Agua y bióxido de carbono) y para llevar al tallo el azúcar. La energía en la fábrica es la luz del sol, en tanto que la clorofila que se encuentra en ciertas células de la hoja y tiene aptitud para utilizar la energía solar para combinar el agua y el bióxido de carbono, es parte de la maquinaria a la cual se aplica la energía para hacer el trabajo.

Las principales funciones de la hoja son:

1. Fabricación de Carbohidratos (Fotosíntesis).
2. La síntesis de los carbohidratos en otros alimentos para la planta, especialmente nitrogenados.

3. La transpiración o la pérdida de agua en la planta, que aumenta o disminuye con la temperatura del aire.

FACTORES QUE INFLUYEN EN EL CRECIMIENTO DE LAS PARTES AEREAS DE LA CAÑA DE AZUCAR

1. Variedad:

Hay variedades precoces y tardías. Las precoces completan el auge del desarrollo en corto plazo. Algunas llevan años y otras solo un año.

2. Edad.

En general, para la gran mayoría de condiciones, la mejor respuesta es en la edad correspondiente a la primera mitad del auge de su desarrollo. Es en esa fase cuando la caña aprovecha mejor para su crecimiento, tanto la luminosidad como las aplicaciones de fertilizante, el agua de riego, etc.

3. Variación Diurna.

Generalmente la velocidad de alargamiento de la caña es considerablemente mayor durante la noche que durante el día. El factor más importante aquí es la humedad.

4. Humedad.

No hay diferencia si el suelo está mas o menos húmedo, mientras que su contenido de humedad esté arriba del punto de marchitamiento; la proporción del desarrollo es uniforme con tal de que, por supuesto, no haya otros factores limitantes.

5. Fertilizantes.

El crecimiento de la caña es marcadamente afectado por la proporción en que se aplican los fertilizantes.

6. Temperatura.

Las investigaciones han demostrado que las variaciones en alargamiento o volúmen de la caña son correlativos a la curva de la temperatura. Cuando la temperatura alcanza el máximo también el crecimiento es máximo y lo mismo se observa con el mínimo.

7. Luz.

La caña es por excelencia una planta de sol. La intensidad luminosa afecta todo el complejo del crecimiento de la caña. En plena luz del sol los tallos son más gruesos, pero más cortos. Las Hojas son más largas y más verdes y el amacollamiento es más abundante.

En luz deficiente los tallos son más delgados y largos y las hojas estrechas y amarillentas. Las plantas son más suculentas, esto es, tienen menos materia seca. En vista de la importancia que tiene la luz para el crecimiento de la caña, está comprobado científicamente que es un desperdicio de tiempo y de dinero querer aumentar la producción de caña por medio de fertilizante o de los riegos y de otros procesos, en regiones nubladas y de poca luminosidad. En las regiones de alta luminosidad sin embargo, la respuesta al manejo eficiente del cultivo siempre es más evidente.

8. Superficie Foliar.

El deshojamiento reduce el alargamiento y diámetro de los entrenudos que en años no completan su desarrollo; además, retrasa el crecimiento de los tallos. La influencia del área foliar es obvia.

9. Viento.

Los vientos fuertes son siempre perjudiciales porque tienden a disminuir el área foliar, desgarrando las hojas y produciendo otros daños, las brisas y vientos leves aumentan la transpiración, favoreciendo la absorción del agua y de los nutrimentos.

10. Acame.

El acame es siempre perjudicial al crecimiento y también a la calidad del jugo. Hay formación de almidón en el lado cóncavo del tallo.

III.3.3 La Raíz.

Las primeras raíces del trozo de caña son finas y fibrosas. Funcionan hasta que las raíces del tallo se desarrollan, luego mueren. Las raíces del tallo son más gruesas, tienen coria bien desarrollada y penetran bien al suelo.

Las raíces del trozo de caña generalmente mueren después de corto tiempo. Pero, como el desarrollo de los primordios radiculares no es simultáneo, al paso que van muriendo las raíces viejas nacen otras de los primordios que antes estaban latentes. Así el sistema radicular del trozo de caña puede durar bastante tiempo.

Después del alargamiento las raíces se ramifican abundantemente, produciendo ramificaciones de primero y segundo orden. Las raicecillas están densamente recubiertas de pelos absorbentes. Las raíces más largas del sistema radicular crecen hacia abajo y se reúnen formando cordones de 15 a 20 raíces. Estos cordones verticales alcanzan las partes más profundas del suelo, hasta cerca de los 50 cm. son llamadas raíces de cordón o sistema de cordones. Los sistemas de cordones absorben vigorosamente agua y nutrientes minerales del suelo y su eficiencia se debe a que alcanzan mayor profundidad y retienen más humedad entre las raíces componentes de los cordones, que las raíces de soporte.

El crecimiento del sistema radicular presenta un período de auge del desarrollo. Es lento al principio, cuando las raíces del trozo de caña están activas. Luego aumenta la velocidad del crecimiento durante el establecimiento de la planta, para después declinar.

A la edad de 2 a 3 meses, el suelo entre las hileras de plantas ya está muy poblado de raíces. Por consiguiente los cultivos entre surcos no son aconsejables. El sistema radicular de las socas es más superficial que el de la caña de plantilla, al menos en cuanto al sistema absorbente se refiere. Esta circunstancia está asociada al hecho de que en los retoños de la soca, las raíces se originan en el suelo a más alto nivel de aquellas de la plantilla.

FACTORES QUE DETERMINAN EL CRECIMIENTO DE LAS RAICES.

1. Variedad:

La extensión del sistema radicular tiene muy poca relación con la capacidad de rendimiento de una variedad. Hay por lo tanto variedades con un sistema radicular grande que tienen bajo rendimiento y viceversa. Es un factor genético.

2. Humedad:

La mayor cantidad de agua que la caña absorbe entra a través de los pelos absorbentes. La capacidad de absorción del agua no depende de la masa de raíces, sino de su área de pelos absorbentes y ésta depende a su vez de la variedad y de la edad de la planta. El área de absorción aumenta hasta los 6 meses de edad, después decrece hasta los 16 meses. La distribución del sistema radicular es afectada considerablemente por la humedad del suelo.

3. Temperatura.

Los pocos estudios realizados en este sentido, han mostrado que la temperatura mínima para el crecimiento es alrededor de 6°C y la temperatura óptima es de aproximadamente 30°C.

4. Luz.

Las plantas que se desarrollan en un ambiente de alta luminosidad producen raíces abundantes y vigorosas, mientras que cuando hay deficiencia de luz en la parte aérea el sistema radicular es escaso y las raíces son finas y frágiles.

5. Aereación del suelo.

Las raíces de la caña de azúcar son positivamente aerotrópicas; esto es, cuando falta oxígeno en el suelo, se dirigen a las regiones más aereadas. Es natural que en suelos de mejor estructura el sistema radicular se desarrolla en mejores condiciones.

6. Acidez del suelo.

Para caña cultivada en solución nutritiva el rango óptimo de pH. es de 5.0 a 5.2, a fin de mantener al hierro en forma disponible para la planta.

7. Fertilizante.

Los fertilizantes favorecen el desarrollo de las raíces, los efectos del Nitrógeno, fósforo y potasio han sido ampliamente investigados y en general se concluye que hay un aumento en el peso seco total de las raíces cuando se agregan fertilizantes a los suelos deficientes en estos elementos nutritivos. El aumento en peso seco de las partes aéreas, sin embargo, es mayor que el de las raíces, lo que resulta en una mayor relación de tallo y hojas a raíces.

8. Viento.

Los vientos constantes provocan un aumento en el desarrollo del sistema radicular; pero la parte aérea de las cañas disminuye el crecimiento, dando plantas poco desarrolladas.

III.3.4 La Espiga o Bandera:

La inflorescencia de la caña es una panícula de aspecto sedoso, color violeta plateado, que cuando se abre por completo muestra muchas pequeñas espiguillas las cuales están dispuestas en pares sobre ramas. Cada espiguilla contiene una flor hermafrodita, es decir, que lleva los órganos de los dos sexos; masculino (Estambres y anteras que producen polen) y femenino (Compuesto por el ovario, estilo y estigma). Al efectuarse la polinización tiene lugar la producción de la semilla verdadera de la caña que los genetistas utilizan para la creación de nuevas variedades. La floración de la caña presenta un problema para los agricultores porque limita el crecimiento y tonelaje de los campos de caña con pérdidas directas, según las regiones y las variedades.

III.3.5 Crecimiento.

Implica el aumento de materia seca y de peso fresco y, por consiguiente de volúmen. Sin embargo, tales aumentos no ocurren necesariamente en etapas paralelas.

1. Origen y formación de los nuevos órganos.

La formación de nuevos órganos involucra los tres procesos celulares siguientes: División, Diferenciación y Alargamiento.

Los nuevos órganos se originan de diversos tejidos meristemáticos. En la semilla verdadera los tejidos meristemáticos de la plumula y de la radícula originan, respectivamente, el tallo y la raíz primaria.

2. Siembra y Germinación.

Las semillas de la caña de azúcar, en buenas condiciones de temperatura y humedad, germinan en dos días. El embrión presenta la plúmula, en la extremidad del mesocotilo, con dos primordios foliares y el punto vegetativo donde está el meristemo apical que va a dar origen al tallo. La plúmula está protegida por el coleóptilo. La radícula ya con la cofia está protegida por la coleoriza.

El endospermo de la semilla de la caña es amiláceo con excepción de la capa externa (capa de aleurona) que es protéica.

Durante la germinación y el desarrollo de la plántula, se observan aproximadamente las fases siguientes:

DIAS	FASES
2o.	Nace la raíz primaria
3o.	Nace el coleoptilo
7o.	Nace la primera hoja (rompiendo el coleoptilo).
10o.	Nace la segunda hoja

3. Germinación de las Yemas.

La caña es normalmente propagada por estacas o trozos. Hay dos tipos de estacas: Las estacas de la punta generalmente denominadas estacas semilla y las estacas del tallo ya maduro.

Los trozos o estacas con dos yemas no dan buen rendimiento, porque la yema más vieja es inhibida por la más nueva. Los mejores trozos son los de tres yemas, en los que la inhibición de la yema vieja desaparece y germina bien. Las investigaciones han demostrado que, a no ser en circunstancias especiales, el uso de trozos de más de tres yemas es desperdicio y que, como cada yema que germina es fuente de auxinas para la inhibición de las inferiores, los trozos de más de tres yemas dan una baja germinación total.

La germinación es un conjunto de fenómenos bioquímicos complejos, caracterizados principalmente por las transformaciones de las reservas nutritivas y por la actividad de enzimas y auxinas.

Habiendo buenas condiciones de humedad y de temperatura y buen nivel de nitrógeno, un trozo germina; esto es, sus yemas se desarrollan en un nuevo tallo y sus primordios radiculares, en raíces.

FACTORES QUE INFLUYEN SOBRE LA GERMINACION DE LOS TROZOS DE CAÑA:

1. Variedad.

En algunas variedades las yemas brotan antes que las raíces y en otras ocurre lo contrario. Tales diferencias de características germinativas son de origen genético.

2. Estado nutricional.

El estado nutricional que corresponde a la caña-semilla, es factor importante para el desarrollo de las yemas y producción de buenos tallos. El nitrógeno tiene un papel preponderante en la germinación de las yemas.

3. Posición de la yema en el tallo.

La posición de la yema en el tallo corresponde a su edad. Los factores internos que regulan la germinación de las yemas son: AGUA, NUTRIMENTOS y FITOHORMONAS.

La germinación de las yemas parece por lo tanto estar positivamente correlacionada con los contenidos de agua y glucosa y negativamente correlacionados con el contenido de sales minerales.

4. Longitud de los trozos de caña:

El Volumen mínimo de un trozo de caña, para la germinación, es sorprendentemente pequeño. Para que la yema germine hasta que esté conectada con un primordio radicular de la corteza del mismo nudo.

5. Intervalo de tiempo entre corte y siembra:

La experiencia ha demostrado que la germinación de las yemas mejora cuando los trozos de caña quedan expuestos a la evaporación durante unos 5 o 6 días, en condiciones de baja humedad y alta temperatura (32-36°C). En este caso la germinación de las yemas alcanza su grado máximo.

6. Presencia de la vaina de la hoja.

La vaina ejerce un efecto favorable protegiendo las yemas contra la evaporación en la caña que está en desarrollo, pero, si se deja en los trozos, es perjudicial ya que impide el contacto directo del trozo de caña con la humedad del suelo y ejerce un efecto mecánico comprimiendo las yemas con lo que impide su desarrollo normal.

7. Temperatura:

La temperatura es uno de los factores más importantes que regulan el proceso de germinación. Según experiencias se puede decir que, cualquier temperatura del suelo inferior a 10°C es definitivamente perjudicial.

8. Humedad del Suelo:

La humedad del suelo es de gran importancia en la germinación, especialmente cuando los trozos no están embebidos de agua antes de la siembra.

10.

9. Aereación del suelo:

El proceso de germinación se caracteriza por un considerable aumento de la respiración. Consecuentemente la aereación del suelo es un factor de gran importancia.

10. Tratamiento con agua caliente:

Se acostumbra tratar los trozos de caña con agua caliente a fin de prevenir ciertas enfermedades. Este tratamiento estimula la germinación y puede aumentar la producción de caña hasta 8.7 toneladas por manzana. Generalmente el tratamiento usado es de sumergir los trozos de caña en agua caliente durante 20 minutos a 52°C, induce la rápida germinación de todas las yemas y un crecimiento precoz de los nuevos tallos.

11. Tratamiento con fungicidas e insecticidas:

El tratamiento de los trozos de caña con fungicidas e insecticidas favorece la germinación, posiblemente porque impiden o demoran la fermentación que ocurre en las partes cortadas, durante un tiempo suficiente para permitir un vigoroso desarrollo de los nuevos órganos. La fermentación perjudica seriamente el desarrollo de las yemas y raíces, porque sus productos son tóxicos.

4. Amacollamiento:

Si la buena germinación de los trozos de caña se considera la base de un buen cultivo, el amacollamiento es el paso inmediato; pues es el que provee a las plantas del número de tallos apropiados para una buena producción azucarera. El amacollamiento o ramificación subterránea es de carácter general en las gramíneas, las cuales de acuerdo con su modo de crecimiento, son divididas en dos grupos: Las que forman las cepas y las que forman estera (rizoma). La caña de azúcar pertenece al grupo de las plantas formadoras de cepas, con excepción del *Saccharum Spontaneum*, que forma esteras o rizomas.

Los renuevos o hijos pueden crecer erectos, luego desparramarse en los primeros períodos de su desarrollo, y después dirigirse hacia arriba.

1. Modo de Amacollamiento:

Los tallos originados de las yemas de los trozos utilizados como semilla, son denominados tallos madres o primarios. Son pequeños y tienen canutos muy cortos. Sus yemas dan los tallos secundarios, y estos a su vez dan los terciarios, etc.

2. Tendencia del amacollamiento:

Las variedades difieren grandemente en su tendencia de amacollamiento y en el número final de tallos en la cosecha. La mayoría de las gramíneas presentan dos fases de desarrollo; de ramificación y de alargamiento.

Sin embargo la caña de azúcar no siempre sigue esa norma ya que no presenta esas dos fases. Solamente en casos anormales permanece en la fase de ramificación: enfermedades, plantíos muy malos combinados con aire seco y caliente, etc. La tendencia del amacollamiento está influida por factores externos e internos.

3. Diferencia entre los renuevos o hijos:

Los renuevos o tallos primarios (madres) son más finos y tienen entrenudos más cortos.

Son más erectos en la base, mientras que los más elevados son curvados en su base y tienen entrenudos más largos y son más gruesos.

FACTORES QUE INFLUYEN EN EL AMACOLLAMIENTO:

1. Luz:

Es un factor importante, ejerce su efecto de dos modos; por la intensidad y por la duración (fotoperiodismo).

La baja intensidad luminosa disminuye el amacollamiento. Cañas que se desarrollan en la sombra no amacollan, y cuando disponen de luz intensa amacollan bastante.

2. Temperatura:

El amacollamiento aumenta con la temperatura, hasta cerca de 30°C. Cuando la temperatura es baja, en la época del amacollamiento, se debe sembrar poco profundo para que los efectos positivos de la luz compensen los negativos de la baja temperatura.

3. Agua y nutrimentos:

La humedad del suelo favorece el amacollamiento, así como un buen nivel de nitrógeno.

4. Espaciamiento:

La distancia de las cepas y la anchura de surcada influyen en el amacollamiento. La aproximación de las cepas y de los surcos aumenta el amacollamiento y el número de tallos finales industrializables por área.

Las variedades de escaso amacollamiento deben sembrarse más juntas.

5. Enterramiento:

El amacollamiento precoz puede ser promovido cubriendo los trozos de caña con la menor cantidad de tierra posible. Expuesto a la luz y el calor, los retoños o renuevos primarios amacollan profusamente.

6. Plagas y Enfermedades:

Las plagas y enfermedades perjudican más al tallo adulto, que no se puede rehacer. Los nuevos tallos son poco afectados y en ciertos casos hasta beneficiados ya que destruyen las yemas apicales intensificando así la producción de tallos laterales.

7. Despunte:

El despunte es una operación que sólo se compensa cuando las condiciones del cultivo son muy desfavorables: frío y falta de luz.

Experimentos en ese sentido han mostrado un aumento en el número de tallos industrializables y de tonelaje de caña de 11.3 y 25.9o/o, respectivamente. El mejor efecto se obtuvo cuando el despunte fue hecho entre los 80 y 95 días después de la siembra.

III.3.6 Síntesis, translocación y almacenamiento de azúcares. Sacarosa, Glucosa, Almidón.

La formación de los carbohidratos, principalmente la sacarosa, los azúcares reductores y el almidón, así como su movilización y almacenamiento en la caña de azúcar, son fenómenos importantes para la orientación del cultivo de la caña y de la industria azucarera.

La fotosíntesis es el proceso por medio del cual las plantas que contienen clorofila, en presencia de la luz del sol, sintetizan compuestos orgánicos a partir del agua y del bióxido de carbono. Los productos finales de la fotosíntesis son azúcares de 5 y 6 átomos de carbono (Carbohidratos).

La formación de azúcares por la fotosíntesis opera solamente durante el día porque es dependiente de la luz, pero la translocación ocurre día y noche. Y cuando la translocación excede a la capacidad de transporte de el Floema, parte de los azúcares se almacenan en la lámina en forma de almidón y otros polisacáridos insolubles. Este almacenamiento temporal ayuda en la translocación, pues suministra un suplemento de azúcares para la translocación nocturna, cuando no hay fotosíntesis.

Hay, por lo tanto, dos fuentes de suplemento para la translocación de azúcares en la caña: 1—Durante el día, la fotosíntesis; 2—Durante la noche, la digestión de polisacáridos (almidones y otros compuestos) almacenados en las hojas.

Una caña está formada por una serie de nudos y entrenudos, cuyas edades varían de acuerdo con su época de formación. La maduración es un proceso que ocurre por entrenudos y el grado de madurez de los entrenudos individuales depende de su edad.

En las plantas jóvenes, el contenido de sacarosa presenta un máximo localizado aproximadamente al nivel del suelo. En esas plantas, el contenido de sacarosa decrece rápidamente de la base al ápice del tallo. El bajo contenido de sacarosa de la punta de la caña indica que ahí los entrenudos aún no están plenamente desarrollados.

La tendencia del contenido en glucosa es casi opuesta a la de la sacarosa. Su punto máximo está en los entrenudos más jóvenes y decrece hacia los más viejos. En la caña madura la glucosa casi desaparece excepto en la punta.

La acumulación de almidón en el tallo es normal en cantidades relativamente pequeñas. Sin embargo cuando el contenido de almidón es excesivo causa perjuicios en la industrialización de la caña (1,2).

III.4 Descripción General de la Regiones Cañeras

La región cañera productora de azúcar de Guatemala, se localiza en la vertiente del océano pacífico en los departamentos de Guatemala, Santa Rosa, Escuintla y Suchitepéquez, a lo largo de la planicie costera; de norte a sur, comienza en las estribaciones de la Sierra Madre a unos 1,219.51 metros y se extiende hasta cerca del litoral a unos 152.44 mts. sobre el nivel del mar (2).

La planicie costera del pacífico comprende una extensa faja de 300 kilómetros de largo desde la frontera con la república mexicana al poniente, hasta la de El Salvador al oriente y los

- (1) Camargo, P.N. Fisiología de la caña de azúcar.
- (2) Flores, S. Manual de caña de azúcar.

terrenos agrícolas se localizan desde los 1,829.27 metros sobre el nivel del mar, hasta la costa; es la región más rica del país, donde se encuentran las plantaciones de caña de azúcar, café, banano, arroz, cacao, algodón, maíz y potreros para ganado.

Cuenta con tierras fértiles de topografía plana a ondulada propia para trabajarla con maquinaria agrícola. (1).

III.5 Descripción General del área en estudio.

El presente trabajo se realizó en el departamento de Escuintla; el cual se encuentra a una altitud de 346.91 mts. sobre el nivel del mar, latitud $14^{\circ} 18' 10''$ y longitud $90^{\circ} 47' 02''$. Cuenta con una precipitación pluvial de 2,000 a 3,000 mm. anuales, de 26 a 30°C de temperatura promedio, con vientos predominantes los del sur. El Departamento ocupa una extensión aproximada de 4,384 kms² teniendo por límites al norte los departamentos de: Chimaltenango, Sacatepéquez y Guatemala; al este el de Santa Rosa, al Sur el océano pacífico y al oeste el de Suchitepéquez. (2,3).

El departamento cuenta con trece municipios los cuales son:

1. Escuintla (*)
2. Santa Lucía Cotzumalguapa (*)
3. La Democracia
4. Siquinalá (*)
5. Masagua (*)
6. Tiquisate
7. La Gomera
8. Guanagazapa
9. San José
10. Iztapa
11. Palín
12. San Vicente Pacaya
13. Nueva Concepción

III.5.1 Suelos.

Los suelos fueron divididos en tres grupos amplios así:

- I. Suelos del declive del pacífico.
- II. Suelos del litoral pacífico.
- III. Clases misceláneas de terreno.

Los municipios de Escuintla, Santa Lucía Cotzumalguapa, Siquinalá y Masagua encierran solamente suelos de los grupos I y II.

(1) Flores, S. Manual de caña de azúcar

(2) Argueta, R. Monografías de Guatemala, 2a. En Revista Sur. (Guat.) II (rs): 1976-77 No. 15.

(3) Dirección General de Cartografía. Diccionario Geográfico de Guatemala. Tomo I.

(*) Municipios de mayor producción cañera y mayor área relativa cultivada con caña de azúcar tomados para la realización del presente estudio.

III.5.1.1 Suelos del Grupo I.

Los suelos varían ampliamente en la clase de material madre, pedregocidad, el grado de inclinación y la productividad.

Los suelos del sub-grupo "A" son profundos, desarrollados sobre materiales volcánicos de color claro, dentro de este subgrupo están las series de: Camantulul, Mazatenango y Ozuna. Estos se diferencian entre sí por características tales como la pendiente y la altitud sobre el nivel del mar.

El Sub-grupo "B" son suelos pocos profundos, desarrollados sobre materiales volcánicos de color claro, incluye solamente la serie Cutzan.

El Sub-grupo "C" son suelos profundos, desarrollados sobre materiales volcánicos de color oscuro, incluye la serie Alotenango, Guatalón, Palín y Yepocapa. Estos se diferencian entre sí por su pendiente y pedregocidad.

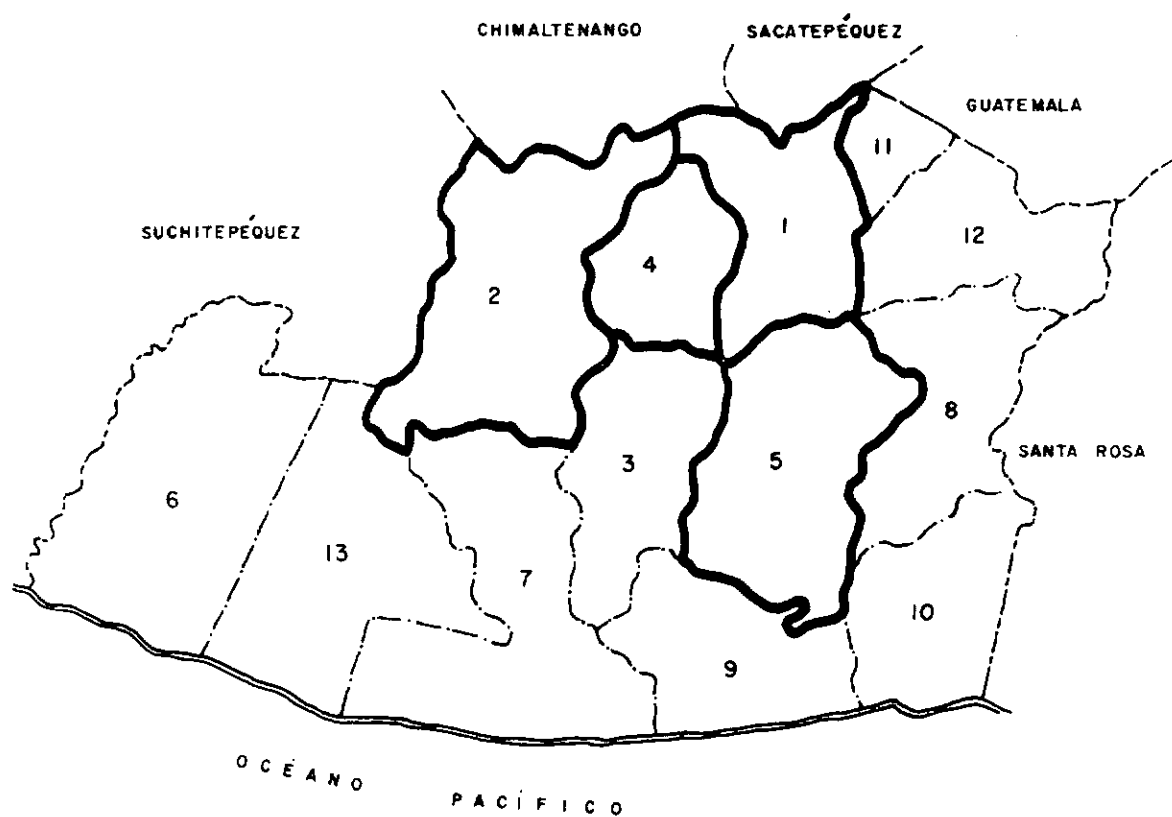
El Sub-Grupo "D" son suelos poco profundos y pedregosos, desarrollados sobre materiales volcánicos de color oscuro, incluye las series Coloiate, Pacaya y Siquinalá.

El Sub-grupo "E" son suelos profundos desarrollados sobre materiales volcánicos mezclados, incluye las series Barberena, Cuilapa, Escuintla, Taxisco, Torolita y Xayá. Estos se diferencian entre sí únicamente por la pendiente.

El Sub-grupo "F" son suelos poco profundos, desarrollados sobre materiales volcánicos mezclados, incluye las series Guacalate y Matapa.

III.5.1.2 Suelos del Grupo II.

El Sub-grupo "A" son suelos bien drenados, de textura pesada y reacción ácida incluye solamente la serie Coyolate.

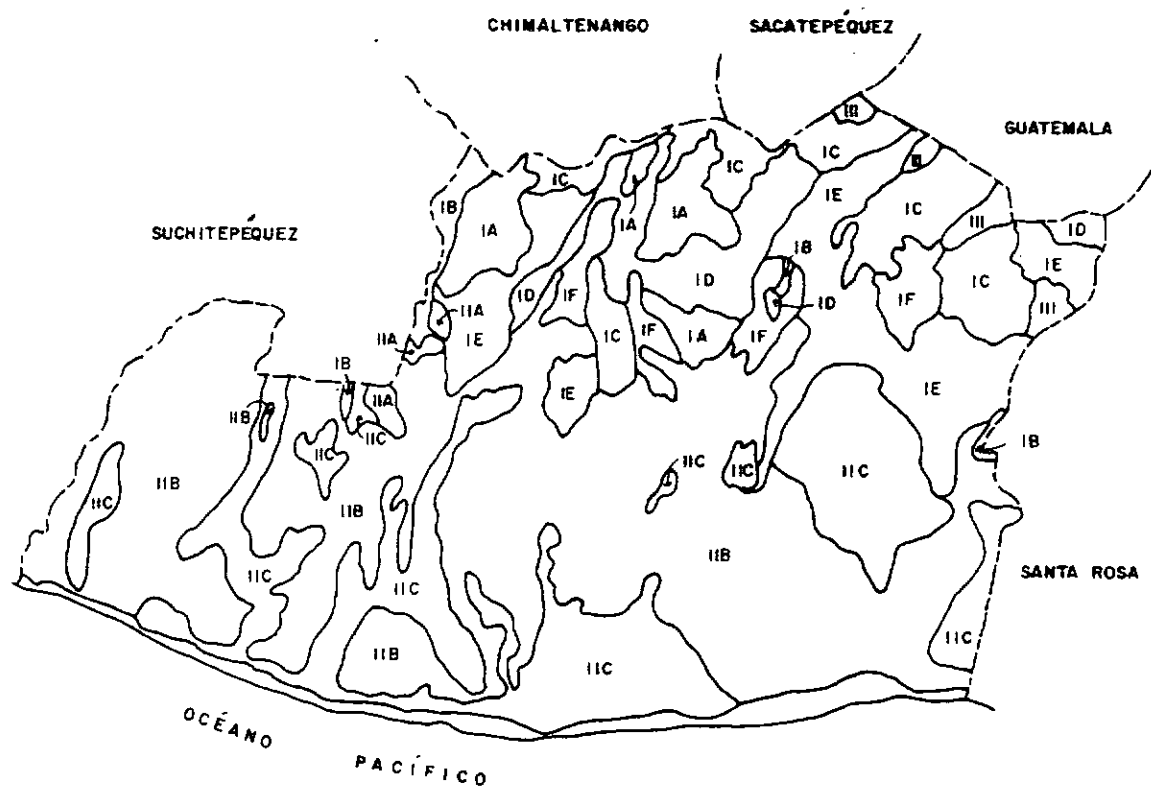


MAPA DEL DEPARTAMENTO DE ESCUINTLA, MOSTRANDO LA DIVISIÓN MUNICIPAL.

LOCALIZACION DE LOS INGENIOS AZUCAREROS

INGENIO	DEPARTAMENTO	ALTITUD (pies)
Región I		
1. Santa Teresa	Guatemala	3,900
2. La Sonrisa	Santa Rosa	2,900
Región II		
3. San Diego	Escuintla	1,970
4. Concepción	Escuintla	1,390
5. Mirandilla	Escuintla	1,375
6. El Salto	Escuintla	1,070
7. Santa Ana	Escuintla	1,050
8. La Unión	Escuintla	780
9. Los Tarros	Escuintla	2,000
10. El Baúl	Escuintla	1,700
11. Pantaleón	Escuintla	1,500
12. Madre Tierra	Escuintla	1,200
13. Palo Gordo	Suchitepéquez	1,075
14. Tululá	Suchitepéquez	900

CLASIFICACION DE LOS SUELOS DE GUATEMALA



MAPA DEL DEPARTAMENTO DE ESCUINTLA, MOSTRANDO LA LOCALIZACIÓN DE LOS DIFERENTES GRUPOS DE SUELOS.

El Sub-grupo "B" son suelos arenosos, bien drenados, extensos, incluye las series Achiguate, Paxinama, Tiquisate Franco y Tiquisate Franco arenoso fino.

El Sub-grupo "C" son suelos mal drenados de textura pesada, ocupan pequeñas depresiones, incluye las series Bucul y Tecojate (1). (Ver anexo 1, denominado Descripción resumida de las series de suelos).

III.5.2 Descripción específica de los Municipios estudiados para la elaboración del presente trabajo.

III.5.2.1 Escuintla:

Sede de la cabecera departamental está ubicada al Norte del Departamento, su extensión aproximada es de 332 km.²; el 81o/o de su territorio es plano, encontrándose pequeñas elevaciones al norte y al este del municipio. Se encuentra a una altitud de 346.91 mts. sobre el nivel del mar, latitud 14° 18' 10", y longitud 90° 47' 02". La humedad relativa promedio anual es de 70o/o, su temperatura media anual es de 25°C., y su precipitación media anual es de 2,241 mm.

Los ríos principales que corren en este municipio son: El Michatoya, Guacalate, Achiguate y María Linda, así como riachuelos y quebradas, encontrándose también algunas cascadas y manantiales.

La producción agrícola es variada y abundante, cultivándose en gran escala Caña de azúcar, siguiéndole en importancia café, maíz, banano, plátano, frijol, etc.

Las principales industrias consisten en la elaboración de azúcar, panela y otras.

III.5.2.2 Santa Lucía Cotzumalguapa:

Está ubicado al noroeste del departamento, su extensión aproximada es de 432 km.²; el 80o/o de su territorio es plano, encontrándose a una altitud de 355.72 mts. sobre el nivel del mar, latitud 14° 19' 48", y longitud 91° 01' 30". La humedad relativa promedio anual es de 88o/o, su temperatura media anual es de 24.7°C y su precipitación media anual es de 2,869 mm.

Los ríos principales que corren en este municipio son: El Coyolate, Pantaleón, ambos caudalosos; le siguen en importancia el Mapán, Limones, Cristobal, Aguero y Patayá, encontrándose además numerosas corrientes menores que riegan su territorio.

III.5.2.3 Masagua:

Está ubicado al sur del departamento su extensión aproximada es de 448 km.²; el 90o/o de su territorio es plano, encontrándose a una altitud de 110 mts. sobre el nivel del mar; latitud 14° 12' 10" y longitud 90° 50' 55". La humedad relativa promedio anual es de 75o/o, su temperatura media anual es de 25.3°C., y su precipitación media anual es de 1,448.6 mm.

El río principal que corre en este Municipio es el Achiguate, encontrándose también algunas quebradas y varios manantiales.

(1) Simmons, Charles S. et al.

(1) Simmons, Charles S. "et al". Clasificación de reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala.

III.5.2.4 Siquinalá.

Está ubicado al noroeste del departamento, su extensión aproximada es de 168 km.²; el 85o/o de su territorio es plano, encontrándose a una altitud de 336.58 mts. sobre el nivel del mar; latitud 14° 18' 21" y longitud 90° 57' 58". La humedad relativa promedio anual es de 75o/o, su temperatura promedio anual es de 26.2°C. y su precipitación media anual es de 2,545.2 mm. En este municipio funciona el Ingenio Azucarero Pantaleón considerado como uno de los mayores productores de la república. (1, 2, 3).

Según la clasificación de zonas de vida de Guatemala basada en el sistema Holdridge estos cuatro municipios estudiados se encuentran dentro de la zona del bosque muy húmedo subtropical (cálido). Siendo las condiciones climáticas de esta formación variables por la influencia de los vientos.

El régimen de lluvias es de mayor duración; por lo que influyen grandemente en la composición florística y en la fisionomía de la vegetación. El patrón de lluvia varía desde 2,136 mm. hasta 4,327 mm., promediando nos da 3,284 mm. de precipitación total anual.

Las biotemperaturas van de 21° a 25° C.

La evapotranspiración potencial puede estimarse en promedio de 0.45. La elevación varía desde 80 mts. hasta 1,600 mts. sobre el nivel del mar. (4).

III.6 Ultimos resultados obtenidos en las estaciones experimentales:

III.6.1 Experimentación agrícola de la Asociación de Azucareros de Guatemala (ASAZGUA).

Estación Tululá:

Situada en el Departamento de Suchitepéquez a 274.39 mts. sobre el nivel del mar aproximadamente.

1. El experimento se denomina "Competencia de Variedades", siendo la primera caña de soca se obtuvieron los siguientes resultados.

VARIEDAD	TON/PARC.	TON/Mz.	LBS/TON	qqs. Az./Mz.
PPQK	1.61	123.57	249	307.68
Q-58	1.42	109.37	208	227.49
Q-83	1.23	94.10	223	209.84
CP-5028	1.26	97.09	212	205.83
NCO-310	1.31	100.46	196	196.90
B-436216	1.16	189.03	212	188.74
B-37172	1.14	87.50	200	175.00
Q-77	1.18	90.18	189	170.44

En relación al rendimiento por grado y tonelaje, resulta ser mejor la PPQK seguida de la Q-58. La NCO-310 y la Q-77 rindieron buen tonelaje pero debido a su bajo rendimiento en azúcar ocuparon puestos bajos en la clasificación.

Las parcelas experimentales, las cuales poseen suelo franco arcilloso, fueron tratadas con

- (1) Dirección General de Cartografía, Diccionario Geográfico de Guatemala, Tomo I.
- (2) Guatemala. Instituto Geográfico Nacional. Atlas Nacional de Guatemala.
- (3) Argueta, R. Monografías de Guatemala, 2a. ed. en Revista Sur (Guat.). II (rs): 1976-77 No. 15.
- (4) De la Cruz S., J.R. Clasificación de zonas de vida de Guatemala basada en el sistema Holdridge

3 qq. de triple 15. Se le efectuaron 6 limpias a mano y dos desbajados durante el ciclo de crecimiento; no fueron sometidas a riego. La variedad menos afectada por el viento fue la PPQK.

2. El experimento se denomina "Adaptabilidad de nuevas variedades", siendo el primer corte de variedades mexicanas, de la L-6014 y la H-443098, cosechándose 50 mts. de surco a 5 pies dando los siguientes resultados:

VARIEDAD	RENDIMIENTO qq/50m.	TON./Mz.
MEX-54-81	28	128.94
MEX-60-471	28	128.94
MEX-55-261	27	124.34
MEX-57-473	27	124.34
MEX-57-1285	26	119.73
MEX-57-197	25	115.12
L-6014	24	110.52
H-443098	23	105.92
MEX-5932	23	105.92
MEX-56-18	21	96.71

Las variedades más promisorias serán sembradas en la estación para probarlas en competencia con las variedades locales. Además serán sembradas en la estación de Costa Brava y Santa Teresa para estudiar su comportamiento en otras condiciones de suelo y altitud sobre el nivel del mar.

Estación Palo Gordo:

Situada en el Departamento de Suchitepéquez a 327.74 mts. sobre el nivel del mar aproximadamente.

1. El experimento se denomina "Adaptabilidad de variedades", el resultado en peso para parcelas experimentales de 9 x 7.61 mts. = 68.49 mts.² fue el siguiente:

CADA VARIEDAD:

1	CP-5028	2.26 ton.	230.52 ton/Mz.
2	POJ-2878	2.12 ton.	216.24 ton/Mz.
3	B-49119	2.06 ton.	210.12 ton/Mz.
4	Q-83	1.86 ton.	189.72 ton/Mz.
5	B-37172	1.83 ton.	186.66 ton/Mz.
6	B-3439	1.82 ton.	185.64 ton/Mz.
7	M-338	1.73 ton.	176.46 ton/Mz.
8	NCO-310	1.67 ton.	170.34 ton/Mz.
9	PPQK	1.54 ton.	157.49 ton/Mz.
10	P-3311	1.51 ton.	154.02 ton/Mz.
11	B-4362	1.23 ton.	125.46 ton/Mz.
12	POJ-2714	1.19 ton.	121.38 ton/Mz.

NOTA: Los incrementos en rendimiento en toneladas por manzana, es debido a que como son lotes pequeños, son controlados periódicamente y con prácticas culturales programadas con anterioridad.

La variedad B-4362 se vio muy afectada de raya roja debido a las condiciones climatológicas de Palo Gordo. La variedad CP-5028 es originaria del Estado de Florida, Estados Unidos de Norte América, ha sido probada también en las estaciones de Tululá y Costa Brava. La POJ-2878 ha sido tradicionalmente una buena variedad en la zona de Palo Gordo. Los resultados de este experimento confirman su buena adaptación a esta zona ecológica; pero no se deben tomar como definitivos sino como preliminares, ya que deben mantenerse en observación

las variedades para estudiar su comportamiento durante los años venideros. Se ha podido observar que la Q-83 ya presenta síntomas de enfermedad del raquitismo de las socas. Es interesante observar que la variedad B-4362 que ha dado muy buenos resultados en las estaciones de Tululá, Costa Brava y en las zonas de la costa baja, ha resultado aquí en Palo Gordo en penúltimo lugar aunque con rendimiento bastante alto.

Enanismo o Raquitismo de las Socas:

Es una enfermedad causada probablemente por la bacteria pequeña *Corynetron Bacterium*, aunque algunos autores estiman que sea una enfermedad causada por virus.

Los síntomas de la enfermedad se presentan en las socas o retoños acentuándose conforme se cultiva la variedad en las regiones durante años sucesivos. Los síntomas externos de la enfermedad son:

- A. Crecimiento retardado.
- B. Menor número de cañas en cada cepa.
- C. Tallos de mucho menor diámetro.
- D. Marchitamiento prematuro o amarillamiento en las puntas y márgenes de las hojas.
- E. Muerte prematura de las hojas viejas cuando prevalecen condiciones de sequía.
- F. En casos extremos muerte de cepas enfermas.

En los nudos jóvenes se observa coloración rojiza en la zona de la periferia, en algunos casos esta coloración es amarillenta; razón por la cual cuesta diagnosticar el problema.

Los síntomas se observan con más frecuencia entre el tercero al octavo nudo a partir del nivel de suelo.

El combate del raquitismo se lleva a cabo mediante la siembra de semilla sana. En Guatemala las pérdidas son cuantiosas debido a esta enfermedad, principalmente en las regiones de caña aventurera. La variedad PPQK es muy susceptible, sin embargo, se cree que a través del control de la enfermedad, variedades antiguas que han disminuido el rendimiento pueden ser rejuvenecidas y se puede prolongar la vida de las variedades actualmente cultivadas.

El tratamiento de semillas debe hacerse con agua o aire caliente a 50°C por 2 horas o a 54°C por 8 horas respectivamente.

El contagio o diseminación de esta enfermedad de campo a campo se efectúa por medio de los machetes infectados utilizados en la cosecha es por esa razón que se recomienda cosechar primero los lotes sanos o desinfectar los machetes con formol al cambiar de lote o sección de corte.

Recomendación:

La variedad Q-83 es buena, pero debido a la susceptibilidad al ataque del virus del mosaico es necesario desecharla inmediatamente ya que se podría fomentar el desarrollo de nuevas razas de virus que podrían afectar a un gran número de variedades existentes en nuestro país.

Estación Costa Brava:

Situada en el Departamento de Escuintla a 417.68 mts. sobre el nivel de el mar aproximadamente.

1. El experimento se denomina "Control Integrado de Plagas": En esta estación se llevó a cabo la liberación de tricogramas dentro del programa de control integrado de plagas que se lleva a la práctica.

La tricograma es una diminuta avispa de 1 mm. o menos de longitud, las hembras ovipositan sus huevecillos dentro de los huevos puestos por la palomilla del gusano barrenador del tallo, sus larvas devoran las sustancias ahí presentes, de esta manera es posible obtener gran reducción de los daños ocasionados por barrenillos y otras larvas de Lepidópteros en caña de azúcar y otros cultivos como algodón, arroz y maíz. Existen varias especies de tricogramas que difieren en su capacidad de parasitismo, el ciclo de vida de la tricograma es sumamente corto, los adultos tienen una longevidad de 3 días, las hembras son capaces de poner hasta 100 huevecillos, el estadio larvario dura de tres a cuatro días.

El número de individuos liberados varía de 20,000 a 100,000 por manzana dependiendo de la edad y clase de cultivos, la cantidad de postura de plaga, la cantidad de las estaciones de liberación, las condiciones climáticas, la especie liberada, etc.

La principal ventaja del uso de tricogramas como parte del programa del control integrado de plagas estriba en que es posible postergar la aplicación de insecticidas hasta el momento en que la fauna benéfica no sea capaz de mantener bajo control a las plagas, de manera que el daño ocasionado justifique económica y ecológicamente la aplicación de pesticidas químicos. En Costa Brava hasta la fecha, los daños ocasionados por el barrenillo a los canutos del tallo, son menores del 10/o.

2. Este experimento trata sobre Fertilización Foliar, obteniéndose los siguientes resultados:

RESULTADOS DEL TRATAMIENTO CON 2 APLICACIONES DE ABONO FOLIAR A LOS 6y8 MESES SOBRE PLANTILLA DE B-4362, AÑO 1975/76 ESTACION COSTA BRAVA:

TRATAMIENTO	qq/Parc. 36 Mz. ²	Ton/Mz	Sacarosa Lb/ton.	qq. azuc./Mz	o/o Increment. rend. con rela- ción testigo.
20-20-20 (3X2)	27.56	(267.88)	204	546.48 (1)	+15.43
20-20-20 (6X2)	27.17	(264.09)	206	544.02 (2)	+14.92
UREA (20X2)	25.13	(244.26)	176	429.90 (7)	- 9.19
UREA (10X2)	22.43	(218.02)	193	420.78 (9)	-11.12
U+K (5-10x2)	22.91	(222.68)	192	427.54 (8)	- 9.69
U+K (10-20x2)	27.46	(266.91)	195	520.47 (3)	+9.94
BAY 2 lit. X 2	23.42	(227.64)	198	450.73 (6)	- 4.79
BAY 4 lit. X 2	26.24	(255.05)	195	497.35 (4)	+5.06
TESTIGO (sin aplic)	22.76	(221.22)	214	473.41 (5)	0

El suelo fue tratado a la siembra con 5 qq. de Triple 15/Mz. + 1 qq. de Aldrín en polvo al 2.5o/o. En el suelo de siembra, se dieron 3 limpias a mano y 5 liberaciones de Tricogramas.-

Se pueden aplicar los fertilizantes foliares siguientes:

1. Se puede usar triple 20 con elementos menores en dosis de 3 lbs. por manzana aplicado a los seis y ocho meses de edad de la plantación.
2. Uréa mezclada con cloruro de potasio a razón de 10 y 20 lbs. de cada uno respectivamente por manzana, efectuando dos aplicaciones a los seis y ocho meses de edad de la plantación.

Las aplicaciones de Uréa sola, en forma foliar a los seis y ocho meses en dosis de 10 libras por manzana dieron por resultado reducción en la calidad del jugo con la consiguiente merma en la producción de azúcar por unidad de área. La recomendación es válida para los suelos de la zona de Costa Brava de textura media.

Los aumentos de rendimiento logrados con relación al testigo, fueron de 15.43o/o para aplicaciones de triple 20 y 9.94o/o para aplicaciones de Uréa mas cloruro de potasio medidos en azúcar por unidad de área.

Estación Santa Teresa-Villa Canales:

Situada en el Departamento de Guatemala a 1,189.02 metros sobre el nivel del mar aproximadamente.

1. El experimento se denomina "Competencia de variedades" se cosechó a los 19 meses de edad, dando los resultados siguientes:

VARIEDAD	TONS./MZ.	LBS./TN.	qq.Azuc./Mz.
B-49119	194.87	227	442.35
NCO-310	173.15	224	387.86
PATULUL	187.50	200	375.00
B-3439	163.68	223	365.01
MEDIA LUNA	150.00	228	342.00
H-443098	150.13	218	327.28
B-4362	132.89	238	316.28
PC-576Q3	100.99	238	240.36
PPQK	84.74	251	212.70

La variedad B-49119 resultó ser la mejor, tanto en tonelaje como en rendimiento de azúcar por manzana. La que menos rindió fue la PPQK la cual resultó mejor en la Estación Tululá en áreas costeras. Las variedades tradicionales en la zona son la B-3439 y la PATULUL con rendimiento de azúcar del 82.77o/o respecto a la B-49119 por manzana. (1)

III.7 Tecnología Moderna:

A medida que comenzaron a aplicarse los adelantos de la técnica Agrícola, pronto quedó demostrado que los terrenos destinados para el cultivo de la caña de azúcar se deberían de preparar lo mejor posible con maquinaria pesada, preferentemente con tractores de oruga para formar una buena cama de siembra y promover la mejor penetración de las raíces; la nivelación de los campos es fundamental para evitar estancamientos de agua en las partes bajas del terreno; hacer zanjas y drenes para corregir el mal drenaje interno; fertilizar en tiempo oportuno; realizar el combate de las plagas y las malas hierbas, etc.

El cultivo de la caña presenta ciertas diferencias según se haga en terrenos que sólo disponen de la precipitación pluvial o que cuentan con agua para riego; en el primer caso los agricultores solo efectúan las labores rutinarias acostumbradas en la región, en cambio cuando se dispone de agua para riego, se pueden aplicar varias técnicas desde la preparación del suelo hasta el mejoramiento del cultivo y los métodos de cosecha.

En lo general para que la caña sea negocio tal como lo entienden los agricultores se requiere de terrenos profundos, bien drenados, donde las plantas desarrollen exuberantes y produzcan abundante amacollo, una vez que nazcan las plantas hacer las labores oportunas de

(1) Asociación de Azucareros de Guatemala. Boletines Técnicos Cañeros años 1974-76.

cultivo y proporcionar simultáneamente los fertilizantes y la humedad apropiada. Estas labores promoverán el crecimiento óptimo de la caña plantilla y luego que termine la cosecha proseguir el cultivo de las socas. No olvidar que las socas y resocas proporcionan mayores ganancias.

III.7.1 Preparación del terreno para la siembra:

III.7.1.1 Limpia y Quema:

Cuando vamos a preparar un terreno es necesario limpiar el campo con desbasuradores accionados con tractor, y quemar la basura para facilitar el trabajo de las máquinas en la preparación del terreno.

III.7.1.2 Subsuelo:

Para romper las capas de suelo endurecidas que se formaron durante 5 o 6 años de explotación de un campo de caña, es indispensable una labor de subsuelo en sentido de la pendiente y con suelo seco de 50 a 60 cms. de profundidad por 1.80 mts. de separación con un tractor Caterpillar D-6. Esta labor facilita la penetración de las raíces, se tiene buena aereación en las capas profundas, se conserva la humedad y se mejora el drenaje interno del suelo.

III.7.1.3 Rastro y Barbecho:

Se continúa con un paso de rastra (Rome) para triturar los troncos del cultivo que hubo con anterioridad; luego se da un segundo paso en dirección perpendicular para desmoronar los terrones grandes. De ser posible se sacan del campo los troncos de las cepas que no se desintegraron; enseguida con arado de discos se procede al barbecho para aflojar y voltear la tierra y dejarla expuesta a la acción de los agentes atmosféricos; así se formará una capa superficial de 25 a 30 cms. y al mismo tiempo muchas pupas y huevecillos de insectos quedan expuestos al sol y mueren. Luego se procede a la cruz o segundo barbecho en sentido transversal para desmoronar nuevamente la capa superficial. En aquellos terrenos donde los barbechos han dejado terrones, las rastras livianas pulverizan el suelo o reducen los terrones a fracciones más pequeñas.

Las labores anteriores pueden ser distintas según se trate de terrenos de textura franco-arenoso o arcilloso-pesado, desde luego que éstos últimos son más difíciles de trabajar y requieren que la tierra se encuentre en su punto, porque cuando están secos no profundizan los implementos y cuando están mojados los arados no alcanzan a remover y triturar los primeros 40 cms. abajo del nivel del suelo.

La caña necesita un suelo de buena preparación sin que esté muy pulverizado, claro que se deben triturar los terrones para que queden desmenuzados y para que salgan las plantillas sin ningún obstáculo; pero no se debe pulverizar mucho la tierra porque cuando llegan las primeras lluvias o con el riego se formará una costra superficial que compacta el suelo.

III.7.1.4 Topografía

Se hace necesario una buena nivelación del campo, con el objeto de reducir al máximo las partes bajas y de los surcos en curvas.

III.7.1.5 Surcada

Una vez preparado el terreno se procede al surcado, procurando hacerlo en un lapso no mayor de una semana después del barbecho y la nivelación para evitar que el terreno se endurezca.

Es conveniente usar una distancia entre surcos de 1.50 a 1.60 metros y a 30 centímetros (1 pie) de profundidad.

La longitud de los surcos está fundamentalmente determinada por la capacidad de infiltración del agua en el suelo. Siendo recomendable en terrenos de textura arenosa una longitud de los surcos de 50 metros y de 100 metros en terreno de textura arcillosa.

Cuando los terrenos son inclinados es aconsejable hacer la surquería en contorno, siguiendo las curvas de nivel; por las siguientes ventajas: a) se evita la erosión b) Los surcos en contorno forman pequeñas represas que retienen, no solamente el suelo, sino también la humedad c) los surcos en la forma indicada proporcionan mayor eficiencia en el trabajo de las máquinas.

III.7.1.6 Labores complementarias:

Los campos que disponen de agua para riego requieren los siguientes trabajos adicionales: a) limpia del canal principal para que el agua corra libremente y se eviten pérdidas por filtración o evaporación b) Construcción de regaderos, generalmente transversales a los surcos, conducen el agua dentro del campo para distribuirla en todos los surcos. c) efectuar el cabecero de los surcos a mano con pala, para condicionar la entrada de agua y pueda circular en los surcos sin dificultad y d) trazo de los caminos interiores y acondicionamiento de cercas y bardas para evitar los daños por animales.

III.7.2 Siembra y labores de cultivo:

Del cuidado que se tenga en la selección de la semilla y de las labores de siembra dependerá en gran parte el futuro de la plantación desde luego una buena siembra es más costosa que otra donde el agricultor no sigue estas precauciones. Es aconsejable invertir unos cuantos quetzales más, que hacer ahorros inapropiados; así tendremos la seguridad de una buena nacencia, se evitarán los gastos por resiembra y consecuentemente la plantilla rendirá una buena cosecha; a su vez en los ciclos de soca y resoca habrá abundante amacollo, mayor población de plantas, y magníficas ganancias durante un mínimo de 5 cortes (Plantilla y 4 socas).

III.7.2.1 Ciclo de plantilla

III.7.2.1.1 Corte, Picado y siembra:

La caña destinada para semilla se corta a mano con machete y se despunta en el canuto superior para eliminar el cogollo; los tallos no se deben despajar sino que se conservan con las hojas adheridas a los canutos para impedir que se lastimen las yemas, luego se acomodan sobre los camiones o carretas procurando colocar sobre la plataforma del vehículo una capa gruesa de hojas (basura) para proteger y conservar las yemas durante el transporte hasta el lugar destinado para la siembra. Se recomienda no olvidar que los canutos superiores del tallo tienen las yemas mas tiernas y germinan mejor que las yemas viejas de los canutos inferiores.

Una vez que la semilla se encuentra en el terreno destinado para su siembra se procede al despaje de los tallos quitando las hojas para que se facilite la germinación de las yemas y sea más rápido el enraizamiento; sin embargo los tallos se han sembrado con todo y hojas obteniéndose magníficos resultados en su nacencia. Antes de la siembra se distribuye el fertilizante en la fórmula y dosis que se necesita según el análisis de suelo efectuado con anterioridad (es recomendable efectuar el análisis de suelos cada cuatro años) en el fondo del surco, luego se asientan los tallos enteros, preferentemente en doble cadena para que queden por lo menos de 10 a 12 yemas por metro lineal. Una vez tendida la semilla se procede a cortar o picar los tallos para formar trozos de 3 a 4 yemas.

Luego se pasa a la desinfección de la semilla para proteger contra los daños de plagas y enfermedades que habitan el suelo.

El método recomendable consiste en asperjar con bomba de mochila sobre los trozos de caña después de que han quedado acomodados en el fondo del surco, una solución de Agallol o Phygon mas 100ml. de aldrín emulsificable al 19.5o/o de ingrediente activo en 200 litros de agua.

Inmediatamente se procede al tapado de la semilla, lo cual se debe hacer con una capa delgada de tierra de 10 a 15 cms., sobre todo en los meses fríos, ya sea con pala o azadón, o con un implemento de disco con tractor, que es lo mas eficiente y económico.

III.7.2.1.2. Métodos de siembra:

1.2.1 Cadena sencilla:

Se asientan en el fondo del surco los tallos o trozos de caña uno a continuación de otro, formando una hilera, con los extremos sobrepuestos; este método es recomendable cuando se trata de variedades de tallo medio y grueso.

1.2.2 Cadena Doble:

Parecido al anterior solo que poniendo doble hilera de tallos o trozos de caña; se recomienda para variedades de tallo delgado o cuando la semilla no es de buena calidad.

1.2.3 Máquinas sembradoras:

Actualmente existen varios modelos de máquinas sembradoras que hacen el corte de los tallos en trozos de 3 a 4 yemas, la desinfección, siembra, fertilización y tapado; la semilla queda colocada en el fondo del surco en cadena sencilla. Ahorrando tiempo y mano de obra (1).

La siembra de la caña de azúcar es un proceso que consume mucho tiempo, que exige ciertos requisitos, y que cuesta caro.

En consecuencia en estos tiempos de bajo precio de la tonelada de caña de azúcar, la mecanización de la siembra de la caña sería una necesidad económica.

Todas las variaciones de la siembra mecanizada son mas eficientes y mas económicas que la siembra manual (2).

III.7.2.1.3. Riego y Resiembra:

En terrenos que cuentan con agua para riego, la siembra se hace en suelo seco para dar de inmediato un riego de asiento, calculando que el agua penetre unos 30 cms. y proporcione la humedad suficiente para que germinen las yemas; una semana después se efectúa la retapa cubriendo con una capa delgada de suelo los trozos de caña que fueron descubiertos durante el riego. En terrenos de temporal, la siembra se hace cuando la acción de las lluvias han mojado el suelo al grado de contar con buena humedad; después de tres semanas se procede a la resiembra haciéndolo en todas las fallas que se observen en los surcos y procurando usar semilla de la misma variedad.

(1) Flores, S. Manual de caña de azúcar.

(2) Americas Cane Operation. Seminario sobre la mecanización de la caña de azúcar.

Se pueden hacer resiembras hasta en el 20o/o de la superficie original, aún cuando resulta costoso.

III.7.2.1.4 Labores de cultivo:

Las labores de cultivo después de la nacencia de las plantas están dirigidas a la exterminación de las malas hierbas y a mantener mullida la capa superficial para conservar la humedad del suelo durante los tres primeros meses, en tanto la caña desarrolla y alcanza a cerrar el campo. Para mantener el terreno libre de malas hierbas, durante la temporada seca, se recomienda utilizar una cultivadora que puede ser una rastra de cuatro discos pequeños accionada con tractor; en cambio durante la temporada de lluvia cuando las hierbas crecen rápidamente y no se pueden utilizar los implementos mecánicos, entonces lo mejor es el combate químico mediante herbicidas, aplicados con equipo aspersor accionado por el tractor o bomba de mochila.

En el primer caso, los pasos de la cultivadora se hacen de dos a tres veces, cada vez que se observen grietas sobre la capa superficial o que las malas hierbas inicien su desarrollo; éstas labores se concluyen hasta que la caña cierra y haga sombra para que no proliferen las hierbas entre medio de los surcos.

Cuando se usan herbicidas, lo mejor es aplicarlos con carácter pre-emergente.

Como los trozos de caña para la siembra fueron colocados en el fondo del surco y se taparon con tierra, a medida que las plantas van creciendo se observa que quedan dentro de el surco o sea abajo del nivel del suelo; es conveniente darles un poco de tierra para que aumente el amacollo o sea una labor que se llama aporque. Esta se puede hacer a mano con azadón, con arado de una vertedera a un lado del surco o bien con arado de doble vertedera, quedando la parte inferior del bordo del surco para que pase el agua de riego o desaloje los excedentes del agua de lluvia.

El aporque tiene por objeto que los retoños puedan apoyar su enraizamiento, que se favorezca el amacollo de la cepa para evitar que la caña se acame o se caiga por el impulso del viento y conservar mayor humedad en el tronco de la cepa. El aporque consiste en arrimar tierra al tronco de la caña cuando las plantas han cerrado el espacio de terreno de los entresurcos, se hace de 60 a 90 días después de la siembra, cuando han concluido las labores con la cultivadora; más bien coincide con la segunda y última aplicación de fertilizante.

A continuación vienen los riegos o bien la caña queda supeditada a la temporada de lluvias y en esta época habría que limpiar las zanjas y drenes para eliminar los excedentes de agua en las partes bajas del terreno. En los meses secos la mayor preocupación es el combate de la taltuza y el pulgón dorado; en cambio de Junio a Octubre, los gusanos cortadores de las hojas y la chinche salivoza.

Durante el período entre el aporque y la cosecha de la caña plantilla es conveniente dar varias limpiezas con machete para exterminar las malas hierbas que crecen en los canales y zanjas, así como en los caminos, de esta forma se exterminan muchas plantas hospederas de insectos y se previene cualquier incendio al inicio de la zafra.

III.7.2.1.5 Deshije y Desbarejado:

Estas prácticas no son recomendables porque solo representan gastos extraordinarios sin ningún beneficio para el agricultor.

Dos meses antes del inicio de la zafra se hacen los preparativos de la cosecha

acondicionando los caminos, el equipo de transporte, contratación de cortadores, etc. En tal forma se programa el corte de los campos y se efectúa la cosecha para que después se prosiga el ciclo vegetativo del nuevo retoño o soca.

III.7.2.2 Ciclo de soca:

En todos los países cañeros del mundo se sabe que las socas dan menos producción que las plantillas por las siguientes razones: En primer lugar las labores de preparación que se le dan al terreno antes de la siembra de la plantilla, que incluye subsuelo, barbecho y rastreo, con el objeto de acondicionar una buena cama de siembra con un suelo bien mullido, aireado y de fácil penetración del agua y de las raíces.

En segundo lugar que durante doce meses, el terreno ha estado recibiendo el efecto del agua de lluvia o de riego y que durante la cosecha las carretas y camiones compactan el suelo, en tal forma que el agua y el aire penetran con dificultad. Por último, las labores de cultivo, riego, fertilización, etc. de las socas se hacen con retraso, por atender las operaciones de la zafra. Las labores tardías en las socas originan que las raíces viejas de la cepa mueran paulatinamente a medida que desarrollan las raíces nuevas de los brotes o yemas del subsuelo; el terreno se compacta y no recibe ninguna labor de cultivo, proliferan las malas hierbas y se detiene el crecimiento normal de las plantas. Es conveniente entonces programar los trabajos de corte y transporte de la caña durante la zafra de tal manera que no se abandonen las labores de cultivo de las socas; éstas se deben iniciar una semana después del corte para fomentar el crecimiento de los nuevos retoños y que la caña se vaya desarrollando sin competencia. Dejar de cultivar las socas por 30 a 40 días después de la cosecha es el mayor perjuicio que se causa el mismo propietario de la plantación.

Actividades que se llevan a cabo en la caña soca:

1. Destronque y desbasurado:

La labor de destronque consiste en cortar al raz del suelo, el tronco de los tallos que quedan en el campo al término de la cosecha, para que los nuevos brotes vengan de las yemas subterráneas, enraícen profundamente y las plantas puedan soportar la acción de los vientos.

El complemento del destronque consiste en juntar los trozos de caña, hojas y cogollos (basura) y acomodarlos entre medio de los surcos. De esta manera se conserva la humedad del suelo superficial, se evita la proliferación de las malas hierbas y se aumenta el contenido de materia orgánica en el suelo.

La basura se acomoda sobre el terreno entre medio de dos surcos; una hilera cubierta con basura y otra libre sin nada, para que por esta puedan pasar los tractores e implementos mecánicos y efectuar las labores de cultivo, riego y fertilización.

Esta basura se debe acomodar con recogedores accionados por el tractor los cuales son eficientes, económicos y disminuyen el costo del desbasurado en relación al trabajo a mano.

2. Subsuelo:

El subsuelo de los campos de soca es indispensable y debe implantarse en todas las fincas principalmente en terrenos arcillosos pesados y de topografía plana; se recomienda utilizar tractores de oruga o de llantas de hule en suelos franco arenosos y pasar el subsuelo entre medio de los surcos sin basura cuando el terreno está a punto, ni seco ni mojado a una profundidad de 50 a 60 cms. El subsuelo rompe la capa superficial y remueve el área lateral del sistema radicular de las cepas, haciendo que las raíces puedan profundizarse para absorber la humedad en las capas inferiores.

3. Descarne:

Es una labor semejante al aporque y consiste en el recorte de las cepas a un lado del lomo del surco, se hace pasando un arado de simple vertedera o un tren de cuatro discos pequeños que no profundicen más de 20 cms. El descarne tiene por objeto hacer que las cepas se limiten a una hilera de anchura uniforme y no se levanten mucho del nivel del suelo; corta y poda las raíces viejas y permite aplicar el fertilizante o el insecticida en el fondo del surquito, junto al tronco, para un mejor aprovechamiento de los brotes o retoños.

4. Fertilización y Riego:

Se recomienda efectuar la fertilización enseguida del descarne; también será oportuno aplicar el insecticida con carácter preventivo para impedir los daños de plagas que atacan el sistema radicular.

Las fincas que cuentan con suficiente agua de riego durante la temporada seca es recomendable que efectúen cuatro riegos luego de haber efectuado el descarne con un intervalo de 30 días.

5. Labores de cultivo:

Las labores de la soca son similares a las que requiere la caña plantilla.

Concluido el corte y cosecha de los campos vendrá el ciclo de resoca y luego a emprender todas las labores que se acaban de mencionar para las socas.

III.7.3 Corte:

III.7.3.1 Sazonado y maduración:

El control de sazonado y maduración es primordial para organizar el programa de corte, pues ya no debe hacerse al ojo o al tanteo, sino que por medio de muestreos y análisis de laboratorio para determinar el contenido de sacarosa de la caña. Hay tres métodos para organizar el programa de corte los cuales son:

1. Programación por Brix.

Este método se puede usar en cualquier finca o ingenio y sirve fundamentalmente para planear la secuencia de los cortes o sea para asignar prioridades a los campos y se basa en que el Brix, correlativo de la sacarosa, va en aumento desde la iniciación hasta la culminación de la zafra y que sus niveles relativos se conservan en el curso de la misma. De manera que cortando al principio las cañas de Brix más alto se inicia la zafra con el mejor rendimiento posible, y se da tiempo para que las cañas de menor contenido de sacarosa mejoren su concentración.

El muestreo general en toda la zona de abastecimiento se hace una sola vez, cuatro o cinco semanas antes del inicio de la zafra y se debe concluir en un lapso no mayor de 10 días.

Para muestrear un área dada se necesitan varias cuadrillas de dos hombres cada una, o sea un picador y un anotador.

Cada área de muestreo puede ser de cinco a veinte manzanas como máximo delimitando en un croquis cada área con las referencias convenientes de accidentes notables del terreno que permita localizarla con facilidad inmediatamente.

En cada área de muestreo se eligen cinco puntos de muestreo convenientemente distribuidos en el interior del área a una distancia de 10 surcos o más de las orillas y se marca la entrada de cada uno para hacer todos los muestreos en los mismos puntos; si el pante fuera rectangular se localizará un punto en cada esquina y el quinto en alguno de los lados mayores. Los muestreos se empiezan a las 6 horas tan pronto haya suficiente luz para terminarlos a las 10 de la mañana.

Para el efecto en todas y cada una de las áreas de muestreo y en cada uno de los cinco sitios de muestreo se pican con un punzón de cápsula, en la mitad del tallo, diez cañas de diez diferentes cepas, en forma tal de picar un total de 50 cañas por área de muestreo.

El jugo obtenido de las diez cañas picadas en cada punto se vacía en un tubo vial al que se haya puesto de antemano una gota de formol para que no fermente, se marca con lápiz graso y se coloca en la cartuchera con capacidad para 10 tubos de que va provisto el picador. Al terminar la tarea se llevan los tubos al laboratorio para la lectura del Brix, ya sea en el refractómetro de banco o el de mano. También se puede leer el Brix en el mismo campo, tan pronto se ha juntado en el tubo vial el jugo de las 10 cañas picadas en el área de muestreo. Los datos de Brix de las áreas de muestreo de cada frente de corte, se tabulan de mayor a menor para programar los cortes mensuales en el mismo orden, hasta donde sea posible.

2. Programación por Humedad en la sección 8-10 y análisis en el molino del laboratorio.

Este método se usa cuando se dispone de una estufa con circulación de aire, para determinar la humedad en los canutos 8, 9, 10 (Sección 8-10) de la punta del tallo de la caña. El canuto número uno es el correspondiente a la hoja que se está desarrollando del cogollo y se cuenta de arriba hacia abajo.

Generalmente se hacen dos muestreos en cada área de muestreo para los campos de corte correspondiente a cada mes de zafra: 2 meses y 1 mes antes de que les toque el corte. Para casos dudosos se hace un tercer muestreo dos semanas antes de que les corresponda el corte. Cuando ya se conoce bien el campo puede bastar con un solo muestreo que se hace un mes antes de que le toque corte al área muestreada. Se procede de la siguiente manera:

En cada área de muestreo se cortan dos cañas al azar en los cinco puntos marcados como se indicó con anterioridad, y las 10 cañas cortadas se sacan del campo, se etiquetan y se llevan al laboratorio. Se corta el cogollo a la altura del canuto No. 11, se muelen en el trapiche del laboratorio dando dos pasos y se determina Brix, sacarosa y pureza. Los muestreos subsecuentes se hacen en los mismos puntos que el primero, pero de diferentes plantas. De la parte media de los canutos 8, 9, 10, se corta la cantidad suficiente de rodajas para formar una muestra de 100 gr., se ponen en una canastilla de tela de centrífuga y se llevan a la estufa para desecarlas a 80 — 85°C a peso constante para determinar la humedad.

Puede ser durante unas seis horas o en el curso de la noche según la experiencia indique. Las prioridades se establecen por la menor humedad y el mejor ensayo en el molino del laboratorio.

Con los resultados del primer muestreo se corrige el programa preliminar de cortes de cada frente y el segundo muestreo permitirá corregir las prioridades asignadas, retrasando un mes el corte de los campos de maduración tardía o adelantando los de maduración avanzada.

3. Método de la Licuadora:

Este método llamado Pol-ratio se utiliza para cultivo de caña con riego y tan solo en los

Ingenios Grandes que pueden instalar y sostener un laboratorio de campo completo. El sazonado y la maduración por este método incluye dos actividades:

1. La programación de cortes
2. El control de los riegos.

3.1 Muestreos:

Los campos se muestrean cada treinta días durante todo el año para controlar riegos y fertilización y utilizar los análisis correspondientes a los dos meses anteriores al corte de cada área de muestreo para asignar prioridades de corte en cada frente. Se toman áreas de 20 manzanas y se cortan cuatro cepas completas (de sitios diferentes), se saca la caña al camino para formar una muestra mixta; se desechan las cañas muertas, se llevan al laboratorio y se cortan las puntas a la altura del canuto número once. Las muestras sucesivas se toman en los mismos puntos que los del primer muestreo, cortando diferentes cepas.

De todas las puntas se cortan rodajas de los canutos 8, 9 y 10 para llevar a la estufa una muestra de 100 gr. para desecar y determinar la humedad. Los tallos se pasan por una picadora de forraje, se revuelve bien el material ya triturado, se cuartea y se toma una muestra representativa de 400 gr. para luego llevarla a la licuadora.

3.2 Análisis de las rodajas:

Las rodajas desecadas se pulverizan en un molino y se guarda el polvo en un frasco de rosca para su análisis, de sacarosa, azúcares reductores, nitrógeno, fósforo y potasio. Todos a base de materia seca.

3.3 Análisis de los tallos:

En los tallos se determina Brix, polarización, pureza y fibra y se procede de la siguiente manera:

Los 400 gr. de picadura de los tallos se ponen, con un litro de agua, en el vaso de 4 litros de capacidad de la licuadora y se acciona un minuto a la velocidad número 1, para quebrar; un minuto a la velocidad número 2 para desfibrar, y tres minutos a la velocidad número 3 para licuar; se decanta el licuado y se llena una probeta de cobre para medir el Brix en la forma usual, anotando la temperatura; luego se determina la polarización y la fibra.

III.7.3.2 Sistemas de corte y alce:

Si se dispone de mano de obra barata, abundante, oportuna y eficiente, no es conveniente en este caso ideal pensar en la mecanización de las cosechas; pero si esta situación cambia tal como está ocurriendo en muchos países azucareros, entonces habría que considerar la mecanización integral de la cosecha que comprende el corte y el alce, como una posible solución.

1. El alce mecanizado:

En el alce mecanizado se utilizan cargadores tipo araña, la tarea se lleva a cabo en menor tiempo pero se tiene el inconveniente que el porcentaje de impurezas en la caña aumenta en relación cuando se hacía en forma manual.

2. El corte mecanizado:

El corte mecanizado que todavía se encuentra en la etapa experimental en México y

Cuba, confronta varios problemas, debido principalmente a que el campo no está acondicionado a las máquinas cosechadoras y se carece de las variedades erectas que faciliten el trabajo eficiente de las máquinas. Por otra parte, la mecanización de la cosecha aumenta las impurezas y disminuye la calidad de la caña (1, 2).

Como todo instrumento mecánico, las cosechadoras de caña son inflexibles. Las máquinas no pueden ajustarse a condiciones irregulares. Usualmente las condiciones tienen que ser cambiadas para acomodar el uso de las máquinas.

La preparación del campo juega un papel muy importante en el grado de producción obtenida de las máquinas cosechadoras.

Algunas de las condiciones necesarias para lograr mejores resultados en la cosecha mecanizada son:

Hileras largas, cabeceras de ancho suficiente para facilitar el movimiento del transporte. Las cabeceras tienen que estar al mismo nivel del campo, las hileras derechas y paralelas y la distancia entre hileras debe ser por lo menos de 1.50 mts. En el cultivo de los surcos, éstos deberán tener el lomo plano y declive en los lados, el espacio entre surcos debe ser plano, y las hileras deben estar a nivel a travez del campo (1).

(1) Americas Cane Operation. Seminario sobre la mecanización de la caña de azúcar.
(2) Flores, S. Manual de caña de azúcar.

IV. MATERIALES Y METODOS

IV.1 Materiales:

Para realizar el trabajo de campo se utilizaron los siguientes recursos:

IV.1.1 Recursos Materiales:

Ditto para la impresión de las boletas de encuesta
Tinta para Ditto
Papel para las boletas
Lápices
Vehículo

IV.1.2 Recursos Humanos:

Personas encargadas de las plantaciones de caña (Propietarios y/o administradores)

Personal de las Alcaldías Municipales
Encuestadores
Personal para la tabulación de la encuesta

IV.2 Metodología:

Para llevar a cabo el presente estudio, que se realizó en los Municipios de Escuintla, Santa Lucia Cotzumalguapa, Siquinalá y Masagua, se tomó en cuenta que éstos lugares llenaran todos los requisitos necesarios, es decir que constituyeran por si mismos una muestra representativa, con el objeto de obtener una respuesta lo mas acercada posible a la realidad del área sujeta a análisis. Fue así como se seleccionaron dichos lugares ya que cuentan con una serie de condiciones las cuales les convierten en la región de nuestro país con mayor producción cañera, siendo este factor uno de los indispensables para la realización del presente trabajo.

IV.2.1 Unidad de Análisis:

La unidad de análisis la constituyen el universo total de fincas productoras de caña de azúcar encuestadas, que representan el 60/o de las fincas productoras de caña en los municipios citados.

A travez de ellas fue que se obtuvo la información necesaria para el análisis respectivo. Los datos recogidos son opiniones o hechos revelados por los informantes; en todos los casos las personas que rindieron información son propietarios y/o administradores dedicados a la producción de caña de azúcar.

IV.2.2 Instrumento de la investigación:

La información básica para la realización de este estudio se obtuvo por medio de una encuesta directa, utilizando un formulario el cual fué presentado a las fincas cañeras del área en estudio. Dicho formulario se diseñó de tal manera que llenara los objetivos básicos de el estudio, después de varias revisiones y arreglos del formulario se pasó una prueba en la zona de trabajo, luego de esta prueba y hacerle los ajustes pertinentes se imprimió el formulario definitivo, (véase anexo 2) conteniendo 11 partes a saber:

Primera parte:

Se solicitó información sobre fecha de levantamiento de la encuesta , denominación y jurisdicción de la finca y nombre del propietario.

Segunda parte:

Altura sobre el nivel del mar, precipitación y temperatura promedio anual, humedad relativa y velocidad de los vientos.

Tercera parte:

Vías de acceso, área total de la finca, área dedicada al cultivo de la caña de azúcar y otros cultivos, serie de suelos, topografía del terreno, si cuentan o no con asistencia técnica y parcelas experimentales.

Cuarta Parte:

Se refiere a las prácticas agronómicas y preparación del terreno.

Quinta y Sexta Parte:

Proveniencia de la semilla utilizada y dimensión de ésta, cantidad utilizada, sistema de siembra, variedades sembradas y hábitos de crecimiento y rendimientos en plantilla y soca.

Septima Parte:

Muestreo y análisis de suelos, utilización de las diferentes clases de abonos, tanto químicos como orgánicos y prácticas utilizadas con la fertilización.

Octava y Novena Parte:

Se requiere información sobre las malas hierbas, plagas y enfermedades que atacan el cultivo de la caña y sus diferentes medios para combatirlas.

Decima Parte:

Se refiere al riego y drenaje que posee el terreno dedicado al cultivo de la caña de azúcar.

Onceava Parte:

Se pide información sobre la cosecha y medios usados para transportar la caña al Ingenio.

V. ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS

Para analizar los resultados obtenidos en la investigación realizada en los municipios de Escuintla, Santa Lucía Cotzumalguapa, Masagua y Siquinalá del Departamento de Escuintla, se hizo necesario estratificar las fincas en base a su superficie así:

- a) Fincas pequeñas:
De una manzana a menos de dos caballerías.
- b) Fincas medianas:
De dos a menos de diez caballerías.
- c) Fincas grandes:
De diez y más caballerías.

Este análisis se realiza en base a ocho variables, las cuales son:

- I. Infraestructura
- II. Preparación del Terreno
- III. Semilla
- IV. Siembra
- V. Fertilización
- VI. Combate de malas hierbas, plagas y enfermedades.
- VII. Riego y Drenaje
- VIII. Corte.

A continuación se analizará cada variable haciendo una comparación con los tres tamaños de fincas (pequeñas, medianas y grandes). Vease anexo 3, denominado Resultados de la Encuesta).

I. Infraestructura

Se tiene que el 100o/o de las fincas medianas y grandes poseen vías de acceso en buen estado en todo tiempo, en fincas pequeñas sólo el 50o/o.

Ninguna de las fincas encuestadas cuenta con asistencia técnica de Ingenieros y Peritos Agrónomos, es interesante observar que las técnicas que pone en práctica el cañero las ha captado de revistas agrícolas, casas comerciales, etc. El porcentaje de uso de parcelas experimentales en la propia finca es bajo, siendo el 37.5o/o de las grandes y en las pequeñas y medianas 0o/o.

El terreno utilizado para el cultivo de la caña de azúcar es plano en un alto porcentaje siendo 80o/o para las fincas pequeñas y 62.5o/o para las grandes; el terreno ondulado es utilizado en mayor porcentaje por las medianas (55.55o/o).

El 75o/o de las fincas pequeñas encuestadas, el 100o/o de las medianas y el 87.5o/o de las grandes poseen tractor propio; siendo el tractor de llanta sencillo el que se utiliza en mayor escala en las fincas estudiadas, luego le sigue el de llanta pero de doble tracción y el que se utiliza en menor porcentaje en la totalidad de fincas encuestadas es el tractor de oruga a pesar de ser el que compacta menos el suelo.

II. Preparación del Terreno

Tenemos que es muy bajo el porcentaje de las fincas medianas encuestadas que nivelan el terreno antes de prepararlo (22.22o/o), siendo en las pequeñas y grandes el 0o/o.

En las fincas grandes las que sufren encharcamiento o inundaciones los campos en invierno ascienden a un 62.5o/o y en las pequeñas un 25o/o.

No se acostumbra efectuar el destronque en la totalidad de fincas encuestadas sólo el desbasurado; el cual se lleva a cabo casi totalmente a mano, sólo el 50o/o de las fincas grandes lo efectúan con recogedores accionados por el tractor. Es alto el porcentaje de fincas que colocan esta basura entre los surcos usando el método de un surco si un surco no.

Es elevado el porcentaje (75o/o) de las fincas grandes, que han subsolado el terreno habiéndose efectuado en un 75o/o con suelo seco y perpendicular a la pendiente; este subsolado se lleva a cabo cada año en un 66.67o/o y en un 33.33o/o cada dos años. En las fincas medianas es bajo el porcentaje que han subsolado el terreno (22.22o/o), de las cuales el 50o/o lo lleva a cabo cada tres años y el otro 50o/o cada cuatro años.

El uso de la rastra "Rome" antes de arar es bajo en porcentaje (37.50o/o) en las fincas grandes, de las cuales el 100o/o la pasa en cruz.

El 75o/o de las fincas pequeñas aran el terreno y el 100o/o de las medianas y grandes. Es alto el porcentaje (62.5o/o) de las fincas grandes que llevan a cabo la aradura en cruz, en las pequeñas y medianas la mayoría efectúa la aradura sencilla (una pasada). Son altos los porcentajes de las fincas encuestadas que llevan a cabo la aradura a 1 pie de profundidad, siguiéndole en importancia la aradura a 1 1/2 pies.

El surqueado se realiza en un 75o/o de las fincas pequeñas y en un 100o/o de las medianas y grandes con tractor; el otro 25o/o de las pequeñas lo realiza a mano. La mayoría efectúa el surqueado a 1 pie de profundidad.

La distancia entre surcos mas usada en la totalidad de las fincas encuestadas es de 5 a 6 pies, dándole de largo, el largo del terreno y haciendo la surquería en línea recta (100o/o de las pequeñas, 77.78o/o medianas y 62.5o/o grandes), sólo el 22.22o/o de las medianas y el 37.5 de las grandes hacen la surquería conforme las curvas de nivel.

III. Semilla

Podemos observar que un 25o/o de las fincas pequeñas y un 22.22o/o de las medianas utiliza semilla proveniente de semilleros especiales, tenemos altos porcentajes cuando la semilla proviene de caña plantilla y de todo el tallo indiferentemente en la totalidad de fincas sujetas a encuesta.

Es notable el porcentaje de fincas que utiliza, en primer lugar, trozos de semilla con dimensión de 1 pie, en segundo lugar, trozos de 1 1/2 pie; estos con tres o cuatro yemas florales.

Sólo el 50o/o de las fincas grandes desinfecta la semilla antes de la siembra. El 75o/o de las fincas pequeñas siembran los trozos de semilla sin hojas; las fincas medianas y grandes siembran con hojas estos canutos en alto porcentaje.

IV. Siembra

El 100o/o de las fincas pequeñas y grandes y el 66.67o/o de las medianas efectúan la

siembra a mano, notándose que sólo el 33.33o/o de las medianas efectúan la siembra mecanizada. En la finca pequeña y mediana se utiliza más el método de siembra a cadena sencilla y en la grande se utiliza más a cadena doble.

Es elevado el porcentaje de las fincas que utilizan de 2 a 4 variedades siendo las más usadas en primer lugar la PPQK, en segundo la B-4362, y en tercer lugar la B-37172; cuyas características de acuerdo a lo expresado por los encuestados son: Poco floreadoras, despajan en forma natural, son de habito erecto, y son resistentes a la sequia, pero en la mayoría de las fincas tanto pequeñas, medianas y grandes sufren acame y se quiebran con los vientos.

Es alto el porcentaje de las fincas pequeñas y medianas que levantan 4 socas; en cambio en la finca grande se levantan regularmente de 4 a 5 socas.

El rendimiento promedio en soca para las fincas pequeñas es de 60 ton. por manzana, y en plantilla de 70 ton/mz; en las medianas es de 70 ton/mz tanto en soca como en plantilla; en las grandes es de 80 ton/mz, tanto en soca como en plantilla.

El aporque con arado lo efectúan en alto porcentaje en las fincas grandes, en las pequeñas y medianas es bajo el porcentaje de los que efectúan aporque, y la minoría que realiza esta actividad lo hace a mano con azadón.

V. Fertilización

Se puede observar que en las fincas grandes es alto el porcentaje (75o/o) las que efectúan muestreo y análisis de suelos y lo hacen en la mayoría cada dos años; en la finca pequeña y mediana es muy bajo el porcentaje que lleva a cabo este análisis.

El 100o/o de las fincas grandes, el 50o/o de las pequeñas y el 55.55o/o de las medianas efectúan fertilización. Sólo el 20o/o de las medianas y el 40o/o de las grandes efectúan la fertilización en forma mecanizada, las demás la efectúan en forma manual.

La mayor parte de las fincas encuestadas efectúan dos aplicaciones de fertilizante en plantilla (Con dos meses de intervalo), utilizando en primer lugar la fórmula: 15-15-15, en segundo lugar 12-24-12 y en tercer lugar la UREA al 46o/o de nitrógeno, con dosis de 4qq/mz. Este fertilizante la mayoría de los tres tamaños de fincas lo aplican en banda y sólo un 12.5 por ciento de las grandes lo aplican confinado en el surco en el momento de la siembra.

El 100o/o de las fincas medianas y grandes aplican el fertilizante cuando el suelo está húmedo, sólo el 50o/o de las pequeñas aplican el fertilizante con suelo seco.

La mayoría de las fincas encuestadas efectúan dos aplicaciones de fertilizante en soca (con dos meses de intervalo), utilizando en orden de importancia las siguientes fórmulas: 15-15-15, 16-6-24, y Uréa al 46o/o de Nitrógeno, con dosis regular de 4qq/mz. Este fertilizante en las fincas pequeñas y medianas lo aplican en banda y al voleo en porcentajes iguales (50o/o); en cambio en las grandes aplican en banda el 71.43o/o y al voleo el 28.57o/o. Sólo el 50o/o de las fincas pequeñas y grandes cubren este fertilizante con tierra.

Se puede observar que sólo el 12.5o/o de las fincas grandes utilizan como abono el bagazo de caña y el chícharo.

Ninguna de las fincas sujetas a encuesta lleva a cabo encalado.

VI. Combate de malas hierbas, plagas y enfermedades.

Gran parte del total de fincas encuestadas combaten las malas hierbas, predominando en las medianas y grandes las hierbas de hoja ancha y en las pequeñas las de hoja angosta (Zacates). El combate que utiliza la mayoría de las fincas es el químico, siguiéndole el manual, sólo el 33.33o/o de las fincas medianas y grandes aplican el herbicida pre-emergente. La mayoría de las fincas aplica el herbicida con suelo húmedo.

Sólo el 25o/o de las fincas medianas y el 45.45o/o de las grandes aplican el herbicida con equipo aspesor con tractor, las demás lo aplican con bomba de mochila manual. La forma de aplicar el herbicida mas usada es la total y en Banda.

La mayor parte de las fincas encuestadas llevan a cabo tres limpiezas en plantilla y dos en soca.

Casi la totalidad de los tres tamaños de fincas controlan plagas, sólo el 37.5o/o de las grandes y el 11.11o/o de las medianas aplican insecticida como preventivo.

El 100o/o de las fincas grandes, el 75o/o de las pequeñas y el 44.44o/o de las medianas sufren ataque de chinche salivoza y la combaten con los siguientes productos en orden de importancia: Tamaron, Metasistox, Disistón, y Malathión.

El 100o/o de las fincas pequeñas y grandes y el 87.5o/o de las medianas sufren ataque de la taltuza y la combaten con lo siguiente: Con trampas, con bocado y las ahogan.

El 50o/o de las fincas pequeñas, el 44.44o/o de las fincas medianas y el 62.5o/o de las grandes sufren ataque del pulgón dorado y lo combaten con los siguientes productos en orden de importancia: Levacyde, Metasistox, Tamarón, Malathión, y Volatón.

El 37.5o/o de las fincas grandes, el 11.11o/o de las medianas y el 0o/o de las fincas pequeñas sufren ataque del barrenador del tallo y lo combaten con los siguientes productos clasificados de acuerdo a su importancia: Tamarón, Methasyde, Disistón.

Ninguna de las fincas encuestadas reportaron ataque de alguna enfermedad, no sabiéndose a ciencia cierta si es porque no existe realmente o porque no conocen los síntomas de cualquier enfermedad que podría atacar a este cultivo.

VII. Riego y drenaje

El 100o/o de las fincas grandes, el 66.67o/o de las medianas, y el 25o/o de las pequeñas poseen riego en el cultivo de la caña de azúcar; ninguna de estas fincas ha hecho análisis de las aguas de riego.

La totalidad de las fincas que poseen riego utilizan agua de río, usan el sistema por Gravedad con el método de Inundación Controlada. Es muy importante notar que en las fincas en estudio, para saber cuándo, y cuánto regar lo hacen todavía al tanteo o porque la planta lo indica sin tomar en cuenta en lo más mínimo la clase de suelo que posee el terreno a regar.

Gran parte de las fincas encuestadas efectúan de 3 a 4 riegos con una frecuencia de 8 a 20 días; existiendo algunas (16.67o/o de las medianas) que efectúan hasta 6 riegos con una frecuencia de 45 días.

El 100o/o de las fincas pequeñas y grandes y el 83.33o/o de las medianas tienen la particularidad de poseer un buen drenaje.

VIII. Corte

El porcentaje de las fincas pequeñas que efectúan el desbajado antes del corte es alto (75o/o), no así en las medianas y grandes.

El total de fincas investigadas cortan la caña fresca y lo hacen manualmente. El porcentaje de fincas que organizan el corte por muestreo y análisis es alto (75o/o).

La mayor parte de las fincas encuestadas no saben que porcentaje de sacarosa poseen sus cañas ya que ellos no hacen el análisis, sino el Ingenio, el cual les paga en base al contenido de sacarosa. Los que si saben este porcentaje contestaron que están entre 15 y 18o/o de sacarosa.

En las fincas pequeñas el alce lo reportaron 50o/o con cargadores (mecanizado) y el otro 50o/o manualmente. En las fincas medianas el total lleva a cabo el alce con cargadores. En las grandes el 87.5o/o lo lleva a cabo con cargadores y el 12.5o/o manualmente.

El 75o/o de las fincas investigadas transportan la caña al Ingenio en camión, una minoría lo hace en trailers y con tractor.

La mayor parte de las fincas sujetas a estudio pasan inmediatamente a las labores de la siguiente soca después de la cosecha o esperan que transcurra un intervalo no mayor de ocho días, el 25o/o de las pequeñas y grandes esperan que transcurran 15 días.

VI. CONCLUSIONES

En el presente estudio se pudieron establecer los siguientes niveles tecnológicos:

El primer nivel en el cual no se utiliza ninguna técnica como lo es la aradura, rastreo, fertilización, subsuelo, sembrar conforme a las curvas de nivel y además no cuentan con sistema de riego.

En este nivel tecnológico no se utiliza maquinaria agrícola de ninguna especie; el surqueado como el aporque se efectúa a mano con azadón.

Dentro de este nivel se encuentra sólo el 33.33o/o de las fincas pequeñas en estudio.

En el segundo nivel se utilizan algunas técnicas como lo son el desbasurado a mano, el subsuelo en algunos casos, la aradura, el rastreo, surqueado, aporque, todos ellos con maquinaria agrícola. Control de plagas (con bomba de mochila); pero en algunos casos no se fertiliza ni se riega, en este nivel tecnológico se utiliza maquinaria agrícola para las labores, pero aún se efectúan algunas a mano con azadón.

En el tercer nivel se utilizan todas las técnicas recomendadas para el cultivo de la caña de azúcar. Se pone en práctica el desbasurado, el subsuelo, la aradura, rastreo, surqueado, aporque y control de plagas, todo esto con maquinaria agrícola. La mayoría de las fincas en estudio efectúan la siembra y la fertilización a mano, pero en algunas se encontró que lo hacen a máquina. Aquí va también incluido el riego por gravedad. Dentro de este nivel se encuentra el 100o/o de las fincas grandes encuestadas.

Las fincas que se encuentran dentro del primer nivel tecnológico que constituye el 5o/o del total encuestado, tienen un promedio de producción de 60 tn/mz., tanto en plantilla como en soca.

Las que se encuentran dentro del segundo nivel tecnológico constituyen el 35o/o del total de fincas encuestadas, las que fertilizan tienen una producción promedio de 75 ton/mz en plantilla y en soca, las que no fertilizan tienen una producción promedio de 65 ton/mz. tanto en plantilla como en soca.

Las que se encuentran dentro del tercer nivel tecnológico constituyen un 60o/o del total encuestado; tienen una producción promedio de 85 ton/mz. en plantilla y 80 ton/mz en soca.

Las que se encuentran dentro del primer nivel tecnológico tienen una rentabilidad en plantilla de 16.08o/o y en soca de 58.98o/o.

Las que se encuentran dentro del segundo nivel tecnológico que efectúan riego y fertilización tienen una rentabilidad en plantilla de 22.14o/o y en soca de 32.98o/o. Las que no efectúan riego ni fertilización tienen una rentabilidad en plantilla de 38.59o/o y en soca 59.90o/o.

Las que se encuentran dentro del tercer nivel tecnológico tienen una rentabilidad en plantilla de 28.74o/o y en soca 43.15o/o. (Ver anexo 4, denominado costos de producción).

Es notable la ausencia de asistencia técnica en los tres niveles tecnológicos establecidos, la cual permitiría proporcionar a los cañeros mayores conocimientos para mejorar los sistemas de producción y consecuentemente la productividad.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda que los productores de caña soliciten ayuda a personas capacitadas para otorgar asistencia técnica tales como Ingenieros o Peritos Agrónomos o a la Asociación de Azucareros de Guatemala (ASAZGUA) y prestar atención a los resultados obtenidos en las estaciones experimentales de dicha institución para tratar de ponerlos en práctica en sus propias plantaciones.

Efectuar ensayos en parcelas experimentales en la propia finca con nuevas variedades y nutrición mineral, ya que la base fundamental para la estabilidad y adelanto de la industria azucarera es la introducción de nuevas variedades que superen o por lo menos igualen a las que se tienen en explotación.

Incrementar el uso del tractor de oruga, no sólo porque es el recomendable para las labores de caña de azúcar sino porque dentro de sus cualidades está la de compactar menos el suelo.

Es recomendable el subsuelo del terreno cada cinco o seis años porque permite que las raíces profundicen para absorber la humedad en las capas inferiores del suelo.

Incrementar el uso de semilleros especiales para obtener una semilla de mejor calidad de 8 a 10 meses de edad, con canutos largos y vigorosos, con las yemas jugosas y sin daños de roedores o gusanos barrenadores.

Efectuar el aporque puesto que con esta práctica los retoños apoyan su enraizamiento, se favorece el amacollo de la cepa evitándose así que la caña se acame o caiga por impulso del viento, además se conserva la humedad en el tronco de la cepa.

Antes de decidir la fórmula y dosis de fertilizante a aplicar es recomendable efectuar análisis de suelos cada cuatro o cinco años para lograr una magnífica producción, la cual será consecuencia de un plan eficaz de fertilización.

Incrementar el uso de abonos orgánicos para conservar la producción porque la mayoría de nuestros suelos cañeros en el curso de muchos años de cultivo sin descanso y aún sin rotación, van perdiendo las características necesarias para un buen mullimiento y presentan deficiencia en materia orgánica.

Aplicación de herbicida pre-emergente e insecticida preventivo, para evitar que la planta durante su época de crecimiento entre en competencia con las malas hierbas por los nutrientes, y sufra daños ocasionados por los insectos, lo cual traería como consecuencia una merma en la producción.

Usar métodos técnicos de riego para saber cuánto y cuándo regar pues ya no deben emplearse métodos empíricos (experiencia).

Llevar el control del sazonado y maduración en la propia finca para organizar el programa de corte, con lo cual se obtendrán cañas con mayor contenido de sacarosa, y consecuentemente un precio más alto por tonelada de caña.

Debe estudiarse la posibilidad de que las regiones cañeras en Guatemala mecanicen sus cosechas, obteniendo una buena rentabilidad. Porque en la actualidad ya no se dispone de mano de obra barata, abundante, oportuna y eficiente.

BIBLIOGRAFIA

- AGUILAR DE LEON, J. de D. El cultivo de la caña de azúcar. Guatemala, Editorial Landivar, 1975. 212 P.
- AMERICAS CANE OPERATION. Seminario sobre la mecanización de la caña de azúcar. Clewiston, Florida, U.S.A., 1976. 421 P.
- ANDREW W., CHRIS O. & HILDEBRAND, PETER E. Planificación y ejecución de la investigación aplicada. Guatemala, Serviprensa Centroamericana, 1977. 132 P.
- ARGUETA, R. Monografías de Guatemala, 2a. ed. En: Revista Sur. (Guate.) II (rs): 1976-77 No. 15.
- ASOCIACION DE AZUCAREROS DE GUATEMALA. Boletines Técnicos Cañeros Años 1974-76. Guatemala Asociación de Azucareros; Depto. de Experimentación agrícola.
- CAMARGO, P. N. Fisiología de la caña de azúcar. Trad. por B. Ortiz-Villanueva. México, IMPA, 1976. Pub. No. 6.
- DE LA CRUZ S., J. R. Clasificación de zona de vida de Guatemala basada en el sistema Holdridge. Guatemala, INAFOR, 1976.
- DIAZ ALDANA, J.B. Posibilidades de desarrollo industrial y agropecuario del municipio de Zacualpa, departamento de El Quiché. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Ciencias Económicas, 1974. 126 P. (Tesis Lic. Economía).
- DIAZ MENDEZ, F. Estudio comparativo sobre el efecto de la asistencia técnica en el parcelamiento agrario Nueva Concepción. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1977. 31 P. (Tesis Ing. Agrónomo).
- DIRECCION GENERAL DE CARTOGRAFIA. Diccionario geográfico de Guatemala. Guatemala, C.A. 1961. Tomo I.
- FLORES, S. Manual de caña de azúcar. Guatemala, INTECAP, 1976.
- FLORES, S. Producción rentable y futuro de la caña de azúcar. Guatemala, INTECAP, 1976.
- GUATEMALA. DIRECCION GENERAL DE ESTADISTICA. Censos Agropecuarios años 1974 y 1976. Guatemala, Dirección General de Estadística 1976 y 1977.
- GUATEMALA. INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL. Atlas Nacional de Guatemala ('sf').
- MEDINA LUCAS, J. Estudio sobre los factores que han influido en la adopción de tecnología agrícola en el municipio de Ciudad Vieja, departamento de Sacatepéquez. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1977. 121 P. (Tesis Ing. Agrónomo).
- NEUMANN, B. Guatemala. Revista Sugar y Azúcar, 70(8): 1975. New York, U.S.A.
- PORTA ARQUED, A. Fabricación del azúcar. Barcelona, Editorial Salvat, 1955. 809 P.

SIMMONS, CHARLES S. 'et al'. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala. Guatemala Ministerio de Educación Pública, Editorial José de Pineda Ibarra, y Ministerio de Agricultura, IAN-SCIDA, 1959. 1000 P.

VITON, A. Halagueña perspectiva azucarera en Centro América. Revista Sugar y Azúcar, 71(9): 1976. New York, U.S.A.

Vo. Bo.
PALMIRA R. DE QUAN
Jefe Centro de Documentación
e Información Agrícola

ANEXOS

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

ANEXO No. 1

(Continuación)

DESCRIPCIÓN RESUMIDA DE LAS DIFERENTES SERIES DE SUELOS
QUE ENCIERRAN LOS MUNICIPIOS EN ESTUDIO

Serie	Símbolo	Material madre	Relieve	Drenaje interno	Suelo Superficial			Subsuelo			
					Color	Textura y consistencia	Espesor aproximado	Color	Consistencia	Textura	Espesor aproximado
Coyolate	Cy	ceniza volcánica cementada de color oscuro	muy suavemente inclinado	moderado	café oscuro	franco arcillosa; friable	20-30 cm.	café rojizo	plástica	franco arcillosa a arcillosa	50-70 cm.
Quilapa	Cq	lahar de color oscuro	inclinado	rápido	café muy oscuro	franca; friable	25-37	café rojizo o café	friable	arcillosa o franco arcillosa	40-50 cm.
Cutzán	Cz	ceniza volcánica cementada de color claro	fuertemente ondulado a inclinado	bueno	café oscuro	franco arenoso fina; suelta a friable	10-20 cm.	café amarillento oscuro	friable	franco arenoso fina	20-30 cm.
Guacalate	Gc	ceniza o toba volcánica cementada	suavemente inclinado	moderado	café muy oscuro	franca; friable	30-40 cm.	café amarillento oscuro	friable	franca o franco arcillosa	10 cm.
Guatalón	Gn	cen. vol. de color oscuro	suavemente inclinado	muy rápido	café oscuro	franco arenosa; suelta	30-40 cm.	café a café amarillento	suelta	franco arenosa	50 cm.
Escuintla	Es	lahar pedregoso	suavemente inclinado a inclinado	moderado	café muy oscuro	franca; friable	40-50 cm.	café amarillento a café rojizo	friable	franco arcillosa	50-60 cm.

DESCRIPCION RESUMIDA DE LAS DIFERENTES SERIES DE SUELOS
QUE ENCIERRAN LOS MUNICIPIOS EN ESTUDIO

Serie	Símbolo	Material madre	Relieve	Drenaje interno	Suelo Superficial			Subsuelo			
					Color	Textura y consistencia	Espesor aproximado	Color	Consistencia	Textura	Espesor aproximado
Achiguate	Ah	aluvión	plano	despacio	café muy oscuro	franca; friable	15-70 cm.	café grisáceo muy oscuro	friable	franca	20-30 cm.
Alotenango	Al	cen. vol. (máfica) de color oscuro	inclinado	muy rápido	café muy oscuro	franco arenosa; suelta	25-40 cm.	café grisáceo oscuro	suelta	franco arenosa;	40-50 cm.
Barberena	Bb	lahar pedregoso	fuertemente ondulado a inclinado	moderado	café muy oscuro	franco arcillosa; friable	40-50 cm.	café rojizo oscuro	friable	arcillosa	40-50 cm.
Bucul	Bu	ceniza volcánica de color oscuro	casi plano (depresional)	muy despacio	gris muy oscuro	franco arcillosa; moderadamente friable	40-60 cm.	gris	moderadamente plástica	franco arcillosa a arcilla arenosa	40-60 cm.
Camantulul	Cl	ceniza volcánica cementada de color claro	fuertemente ondulado	moderado	café oscuro a café muy oscuro	franco arcillosa friable	25 cm.	café a café rojizo	friable	arcillosa	60-70 cm.
Cojolate	Cj	flujo lodoso, máfico cementado	fuertemente ondulado	muy rápido	gris oscuro a gris cafésáceo oscuro	arena gruesa; franca; suelta	10-15 cm.	gris	suelta	arena gruesa franco gravosa	30-40 cm.

(Continuación)

DESCRIPCION RESUMIDA DE LAS DIFERENTES SERIES DE SUELOS
QUE ENCIERRAN LOS MUNICIPIOS EN ESTUDIO

Serie	Símbolo	Material madre	Relieve	Drenaje interno	Suelo Superficial			Subsuelo			
					Color	Textura y consistencia	Espesor aproximado	Color	Consistencia	Textura	Espesor aproximado
Matapa	Mt	lodo máfico	inclinado	rápido	café oscuro	franco arenosa, pedregosa; suelta	10-20 cm.	café a café grisáceo	friable	muy fino franco arenosa gravosa	20 cm.
Mazatenango	Mz	ceniza vol. de color claro	muy suavemente inclinado	moderado	café oscuro	franco limosa; friable	60 cm.	café	friable	franco limosa	90-100 cm.
Osuna	Ou	cen. vol. pomácea de color claro	inclinado	moderado	café a café oscuro	franco arcillosa; friable	30-70 cm.	café amarillento	friable	franco arcillosa o arcillosa	50-75 cm.
Pacaya	Pa	lava máfica	moderadamente inclinado	muy rápido	café oscuro	franco arenoso muy fina; friable	15-20 cm.	café	friable	franco arenosa fina	20-30 cm.
Palín	Pl	toba volcánica	muy inclinado	rápido	café muy oscuro	franco arenosa, pedregosa; friable	20-30 cm.	café a café amarillento	friable	franco arenosa, pedregosa	60-75 cm.
Panan	Pn	cen. vol. cementada de color claro	inclinado	rápido	café oscuro	franco arenosa, pedregosa;	20-30 cm.	café o café amarillento	débilmente cementada	franco arenosa	20-30 cm.

DESCRIPCION RESUMIDA DE LAS DIFERENTES SERIES DE SUELOS
QUE ENCIERRAN LOS MUNICIPIOS EN ESTUDIO

(Continuación)

Serie	Símbolo	Material madre	Relieve	Drenaje interno	Suelo Superficial			Subsuelo			
					Color	Textura y consistencia	Espesor aproximado	Color	Consistencia	Textura	Espesor aproximado
Paxiná	Px	aluvión arenoso	casi plano	muy rápido	café oscuro	franco arenoso fina; suelta	10-25 cm.	café	suelta	franco arenosa	20-30 cm.
Taxisco	Tx	lahar pedregoso	inclinado	moderado	café rojizo oscuro	franco arcillosa; friable	20-30 cm.	rojo	friable	arcillosa	60-100 cm.
Siquinalá	Sq	toba breccia, máfica	levemente inclinado	muy rápido	gris oscuro	franca; friable	30-40 cm.	T O B A; B R E C C I A			
Tecojate	Tj	aluvión	plano	ninguno	gris muy oscuro	franco arcillosa; moderadamente friable	40-60 cm.	gris cafésáceo	dura, moderadamente friable	franco arcillosa	50-60 cm.
Tiquisate	TsTi	ceniza de aluvión vol. de color oscuro	casi plano	moderado	café	franco arenoso fina a franca; suelta	40-50 cm.	café claro	friable a suelta	franco arenosa a franco arenoso fina	30-70 cm.
Torolita	Tr	lahar volcánico	suavemente inclinado	moderado	café rojizo muy oscuro	franco arcillosa; friable	20-30 cm.	café rojizo	friable	arcillosa	60-100 cm.

DESCRIPCION RESUMIDA DE LAS DIFERENTES SERIES DE SUELOS
QUE ENCIERRAN LOS MUNICIPIOS EN ESTUDIO

(Continuación)

Serie	Símbolo	Material madre	Relieve	Drenaje interno	Suelo Superficial			Subsuelo			
					Color	Textura y consistencia	Espesor aproximado	Color	Consistencia	Textura	Espesor aproximado
Xayá	Xa	lahar pedregoso volcánico	suavemente inclinado	moderado	café oscuro	franco arcillosa; friable	20-30 cm.	café rojizo oscuro	friable	arcillosa	60-70 cm.
Yepocapa	Ye	ceniza o escoria vol. de color oscuro (máfico)	inclinado	rápido	café muy oscuro a café oscuro	franca, gravosa; suelta	40-60 cm.	café grisáceo oscuro	cementada	escoria	—

ANEXO No. 2 -

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA
ESTUDIO DE LOS NIVELES TECNOLOGICOS EN EL CULTIVO DE LA CAÑA
DE AZUCAR EN EL DEPARTAMENTO DE ESCUINTLA

FICHA DE ENCUESTA

I- DATOS GENERALES:

FECHA: _____
DENOMINACION: _____
JURISDICCION: _____
NOMBRE DEL PROPIETARIO: _____

II- DATOS CLIMATOLOGICOS:

ALTURA SOBRE EL NIVEL DEL MAR: _____
PRECIPITACION PROMEDIO ANUAL: _____
TEMPERATURA PROMEDIO ANUAL: _____
H. RELATIVAS: _____
VELOCIDAD DE LOS VIENTOS: _____

III- INFRAESTRUCTURA:

LAS VIAS DE ACCESO SE ENCUENTRAN EN BUEN ESTADO EN TODO TIEMPO? SI _____
NO _____

AREA TOTAL DE LA FINCA: _____
AREA DEDICADA AL CULTIVO DE LA CAÑA DE AZUCAR: _____
OTROS CULTIVOS: _____

QUE SERIES DE SUELO TIENE LA FINCA DEDICADO AL CULTIVO DE LA CAÑA? _____

ES ONDULADO	PLANO	QUEBRADO
CUENTAN CON ASISTENCIA TECNICA? SI _____ NO _____		POR QUIEN _____
CUENTAN CON PARCELAS EXPERIMENTALES? SI _____ NO _____		
POSEE TRACTOR PROPIO LA FINCA? SI _____ CUANTOS _____		QUE TIPO? ORUGA _____
		SENCILLO _____
	NO _____	DOBLE TRACCION _____
		CABALLAJE _____

IV- PREPARACION DEL TERRENO PARA EL CULTIVO DE LA CAÑA:

NIVELAN EL CAMPO ANTES DE PREPARARLO? SI _____ NO _____
EN INVIERNO SUFRE ENCHARCAMIENTO O INUNDACIONES EL CAMPO? SI _____ NO _____
EFECTUAN DESTRONQUE Y DESBASURADO? SI _____ NO _____; A MANO _____ CON RECOGE-
DORES _____ ACCIONADOS POR EL TRACTOR _____
ESTA BASURA LA QUEMAN _____ LA COLOCAN ENTRE LOS SURCOS _____
HAN SUBSOLADO EL TERRENO ALGUNA VEZ? SI _____ NO _____
CON SUELO HUMEDO _____ O SECO _____ EN DIRECCION DE LA PENDIENTE _____
O PERPENDICULAR A LA PENDIENTE _____
CADA CUANTO PIENSAN HACERLO (EN ANOS) 2 _____ 3 _____ 4 _____ 5 _____ 6 _____ 7 _____
PASAN RASTRA "ROME" ANTES DE ARAR? SI _____ NO _____ EN CRUZ _____ O SENCILLA _____

LA ARADURA SE LLEVA A CABO CON: ARADO DE DISCO _____ VERTEBERA _____
EN CRUZ _____ O SENCILLA _____ A QUE
PROFUNDIDAD _____

EL SURQUEADO SE LLEVA A CABO CON: TRACTOR _____ A MANO _____
 DISTANCIA ENTRE SURCOS (EN MTS): 1.50 _____ 1.60 _____ 1.80 _____ 1.90 _____
 A QUE PROFUNDIDAD (EN MTS): 0.20 _____ 0.30 _____ 0.35 _____ 0.40 _____ 0.50 _____
 LARGO DE LOS SURCOS: _____

SI EL TERRENO ES INCLINADO COMO HACEN LA SURQUERIA: CONFORME A LAS CURVAS DE NIVEL A FAVOR DE LA PENDIENTE

V- SEMILLA:

PROVENIENCIA DE LA SEMILLA:

DE CAÑA DE RESOCA _____ DE CAÑA PLANTILLA _____ DE SEMILLEROS ESPECIALES
_____ DIMENSIONES DE LOS TROZOS O ESTACAS DE CAÑA QUE SE UTILI-
ZAN COMO SEMILLA (EN MTS): 0.20 _____ 0.30 _____ 0.35 _____ 0.40 _____ 0.50 _____
PROVENIENTES DE: CANUTOS SUPERIORES DEL TALLO _____ CANUTOS INFERIORES
DEL TALLO

CON CUANTAS YEMAS FLORALES: 1 2 3 4 5 6

ANTES DE LA SIEMBRA DESINFECTAN LA SEMILLA: SI CON QUE PRODUCTO

CUANTO DE SEMILLA UTILIZAN (EN TON/MZ): 5 6 7 8
9 10

LOS TROZOS DE CAÑA LOS SIEMBRAN: CON HOJAS SIN HOJAS

VI- SIEMBRA:

LA SIEMBRA SE LLEVA A CABO: A MANO _____ MECANIZADA _____ A CADENA SEN
CILLA CADENA DOBLE OTRO _____ ESPECIFIQUE _____

LLEVAN A CABO RESIEMBRA: SI _____ NO _____
 CUANTAS VARIEDADES DE CAÑA SIEMBRAN: 1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____ 5 _____ 6 _____
 CUALES SON: _____

DE CUANTOS MESES SON:

AREA DE CADA UNA:

SON VARIIDADES FLOREADORAS: SI _____ NO _____
 DESPAJAN EN FORMA NATURAL: SI _____ NO _____
 SUFREN ACAME: SI _____ NO _____
 POSEEN ESPINAS (AFATE): SI _____ NO _____
 SON DE HABITO ERECTO: SI _____ NO _____
 SE QUIBRAN CON LOS VIENTOS: SI _____ NO _____
 SON RESISTENTES A LA SEQUIA: SI _____ NO _____
 SON RESISTENTES A LAS ENFERMEDADES: SI _____ NO _____
 QUE PORCENTAJE DE FIBRA POSEEN: (EN %): 5 _____ 10 _____ 15 _____ 20 _____
 CUANTAS SOCAS LEVANTAN: 2 3 4 5 6 7 8 9 _____

CUAL ES EL RENDIMIENTO EN PLANTIA? _____

CUAL ES EL RENDIMIENTO EN SOCA? _____

EFFECTUAN EL APORQUE? SI _____ NO _____ A MANO _____ CON ARADO _____

VII- FERTILIZACION:

HACEN MUESTREO Y ANALISIS DE SUELOS? SI _____ NO _____

CADA CUANTO HACEN MUESTREO Y ANALISIS DE SUELOS (EN AÑOS) 2 _____ 3 _____ 4 _____
5 _____ 6 _____ 7 _____ 8 _____

EFFECTUAN LA FERTILIZACION? SI _____ MANUAL _____ A MAQUINA _____
NO _____

CUANTAS APLICACIONES DE FERTILIZANTE HACEN EN PLANTILLA? 1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____
QUE FORMULA DE FERTILIZANTE? _____

QUE CANTIDAD O DOSIS POR MANZANA? _____
QUE METODO DE APLICACION? _____

CON SUELO HUMEDO _____ CON SUELO SECO _____

EN QUE EPOCA DEL AÑO? _____

SI SE HACEN DOS APLICACIONES O MAS CON QUE INTERVALO DE TIEMPO SE HACEN LAS OTRAS APLICACIONES? (EN MESES) 1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____

APLICAN FERTILIZANTES A LAS SOCAS? SI _____ NO _____

CUANTAS APLICACIONES DE FERTILIZANTES HACEN EN SOCAS Y RESOCAS? 1 _____
2 _____ 3 _____ 4 _____ 5 _____

QUE FORMULA DE FERTILIZANTE? _____

QUE CANTIDAD O DOSIS POR MANZANA? _____

QUE METODO DE APLICACION? _____

EN QUE EPOCA DEL AÑO? _____

EL FERTILIZANTE LO CUBREN CON TIERRA? SI _____ NO _____

SI SE HACEN DOS APLICACIONES O MAS CON INTERVALO DE QUE TIEMPO SE HACEN LAS OTRAS APLICACIONES (EN MESES): 1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____

USAN ABONO TAL COMO: COMPOST CACHAZA _____ BAGAZO DE CAÑA _____ NO _____

USAN ABONO VERDE COMO: FRIJOL TERCIOPELO _____ CHICHARO _____ NO _____

LLEVAN A CABO EL ENCALADO? SI _____ NO _____ PORQUE _____

VIII- COMBATE DE LAS MALAS HIERBAS:

COMBATEN LAS MALAS HIERBAS? SI _____ NO _____ PORQUE _____

LAS MALEZAS QUE PREDOMINAN SON: DE HOJA ANCHA _____ HOJA ANGOSTA (ZACATES) _____

EL COMBATE LO HACEN: MANUAL _____ MECANICO _____ QUIMICO _____

APLICACION DEL PRODUCTO QUIMICO: _____

PRE-EMERGENTE _____ POST-EMERGENTE _____

QUE PRODUCTO? _____

EN QUE DOSIS? _____

LO APLICAN CUANDO EL SUELO ESTA HUMEDO? _____ O SECO? _____

LA APLICACION SE HACE: _____

BOMBA DE MOCHILA MANUAL _____ EQUIPO ESPERSOR _____ CON TRACTOR _____

CON AVION _____

TOTAL _____ EN BANDA _____ EN MANCHONES _____
 CLASE DE BOQUILLAS USADAS: _____
 GANADORAS (DE BOCA REDONDA) _____ ABANICO _____
 QUE NUMERO DE BOQUILLAS SE USAN: 8002 _____ 6502 _____ OTRAS _____

CON CONTROL MANUAL O MECANICO CUANTAS LIMPIAS LLEVAN A CABO?

EN PLANTILLA: 1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____ 5 _____
 EN SOCAS Y RESOCAS: 1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____ 5 _____

IX- PLAGAS Y ENFERMEDADES:

CONTROLAN PLAGAS Y ENFERMEDADES: SI _____ NO _____
 NO LAS COMBATEN PERO SI OCASIONAN DAÑOS VISIBLES: SI _____ NO _____
 APLICAN INSECTICIDA COMO PREVENTIVO? SI _____ NO _____
 SUFREN ATAQUE DE CHINCHE SALIVOSA? SI _____ NO _____ COMO LA COMBATEN _____
 SUFREN ATAQUE DEL BARRENADOR DEL TALLO? SI _____ COMO LO COMBATEN _____ NO _____
 SUFREN ATAQUE DEL PULGON DORADO? SI _____ COMO LO COMBATEN _____ NO _____
 SUFREN ATAQUE DE GUSANOS CORTADORES? SI _____ COMO LO COMBATEN _____ NO _____
 SUFREN ATAQUE DEL RONRON? SI _____ COMO LO COMBATEN _____ NO _____
 SUFREN ATAQUE POR LA TALTUZA? SI _____ COMO LA COMBATEN _____ NO _____
 SUFREN ATAQUE POR LA RATA CAÑERA? SI _____ COMO LA COMBATEN _____ NO _____
 SUFREN ATAQUE DE LA FUMAGINA? SI _____ COMO LA COMBATEN _____ NO _____
 PADECE LA CAÑA DE MOSAICO? SI _____ COMO LO COMBATEN _____ NO _____
 PADECE LA CAÑA DE ENANISMO O RAQUITISMO? SI _____ COMO LO COMBATEN _____ NO _____
 PADECE LA CAÑA DE RAYA ROJA? SI _____ COMO LA COMBATEN _____ NO _____
 PADECE LA CAÑA DE MANCHA DE OJO? SI _____ COMO LA COMBATEN _____ NO _____
 PADECE LA CAÑA DE LA PUDRICION ROJA? SI _____ COMO LA COMBATEN _____ NO _____
 PADECE LA CAÑA DE CLOROSIS CALIZA (COLOR BLANCO EL PELLAJE)? SI _____
 COMO LA COMBATEN _____ NO _____
 OTRA PLAGA O ENFERMEDAD? _____

X- RIEGO Y DRENAJE:

POSEE RIEGO EL CULTIVO DE LA CAÑA? SI _____ NO _____
 HAN HECHO EN ALGUNA OCASION ANALISIS DE LAS AGUAS DE RIEGO? SI _____ NO _____
 QUE SISTEMA DE RIEGO? POR GRAVEDAD _____ POR ASPERSION _____
 QUE METODO DE RIEGO: INUNDACION CONTROLADA _____ INUNDACION NO CONTROLADA _____

CUANTOS RIEGOS EFECTUAN? 1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____ 5 _____ 6 _____
 CON QUE FRECUENCIA (EN DIAS)? 20 _____ 30 _____ 40 _____ 50 _____
 QUE METODO USAN PARA SABER CUANDO REGAR? _____

QUE METODO USAN PARA CALCULAR LA CANTIDAD DE AGUA A REGAR (LAMINA DE AGUA)? _____

DE DÓNDE BOMBEAN EL AGUA: RIO _____ POZO _____ DEPOSITO DE ALMACENAMIENTO _____

POSEE DRENAJE EL TERRENO CULTIVADO DE CAÑA? SI _____ NO _____
 SUPERFICIAL _____ O SUBTERRANEO (DRENES) _____

XI- CORTE DE LA CAÑA:

EFECTUAN DESBAREJONADO ANTES DEL CORTE? SI _____ NO _____
 EL CORTE SE LLEVA A CABO: MANUAL _____ MECANIZADO _____
 COMO SE CORTA LA CAÑA: FRESCA _____ QUEMADA _____

COMO ORGANIZAN EL PROGRAMA DE CORTE?

POR MUESTREO Y ANALISIS _____ AL TANTEO _____

QUE METODO USAN?

BRIX _____ HUMEDAD EN SECCION 8-10 _____ OTRO _____ ESPECIFIQUE _____

QUE CONTENIDO DE SACAROSA HA TENIDO LA CAÑA EN AÑOS ANTERIORES (EN %)
 8 _____ 10 _____ 12 _____ 15 _____ 18 _____ 20 _____

EL ALCE SE LLEVA A CABO:

MANUAL _____ MECANIZADO (CARGADORES) _____

COMO SE TRANSPORTA LA CAÑA AL INGENIO?

CAMION _____ TRAILER _____ OTRO _____ ESPECIFIQUE _____

EN EL INGENIO LES PAGAN EN BASE AL CONTENIDO DE SACAROSA? SI _____ NO _____
 DESPUES DE LA COSECHA QUE TIEMPO DEJAN PARA EMPEZAR LAS LABORES DE LA SOCA (EN DIAS): 8 _____ 10 _____ 12 _____ 15 _____ 20 _____ 30 _____

OBSERVACIONES: _____

COSTOS DE PRODUCCION DE CAÑA DE AZUCAR POR MANZANA: EN PLANTILLA:

UNIDAD	PRECIO/ UNIDAD	No. UNIDADES	TOTAL Q.
--------	-------------------	--------------	-------------

GASTOS DIRECTOS:

- 1- ARRENDAMIENTO DE LA TIERRA:
- 2- LABORES DE PREPARACION DEL SUELO
 - 2.1 Destronque
 - 2.2 Desbasurado
 - 2.3 Arado
 - 2.4 Rastreo
 - 2.5 Surcado
 - 2.6 Siembra
 - 2.7 Fertilización
 - 2.8 Combate de plagas
 - 2.9 Nivelación
 - 2.10 Desinfección de la semilla
 - 2.11 Resiembra
- 3- LABORES CULTURALES:
 - 3.1 Limpias
 - 3.2 Aporque
 - 3.3 Abonos
 - 3.4 Encalado
- 4- RIEGO:
- 5- COSECHA:
 - 5.1 Corte
 - 5.2 Alce
 - 5.3 Transporte
- 6- MATERIALES:
 - 6.1 Semilla
 - 6.2 Fertilizante
 - 6.3 Herbicidas
 - 6.4 Plaguicidas
 - 6.5 Combustible

GASTOS INDIRECTOS:

- 1- ADMINISTRACION (10% ANUAL SOBRE CAPITAL INVERTIDO)
- 2- IGSS (1 1/2% SOBRE SALARIOS PAGADOS)
- 3- INTERESES (8% ANUAL SOBRE CAPITAL INVERTIDO)
- 4- IMPREVISTO (5% ANUAL SOBRE CAPITAL INVERTIDO)
- 5- ASISTENCIA TECNICA

PRODUCCION POR MANZANA:
VENDE LA TONELADA A:
INGRESO TOTAL:

GASTOS TOTALES:

UTILIDAD:

RENTABILIDAD:

COSTOS DE PRODUCCION DE CAÑA POR MANZANA EN SOCA:

GASTOS DIRECTOS:

GASTOS INDIRECTOS:

1. ADMINISTRACION:.....
2. I.G.S.S.....
3. INTERESES.....
4. IMPREVISTOS.....
5. ASISTENCIA TECNICA.....

GASTOS TOTALES:

PRODUCCION POR MANZANA:
VENDE LA TONELADA A:
INGRESO TOTAL:

UTILIDAD:

RENTABILIDAD:

ANEXO No. 3

RESULTADOS DE LA ENCUESTA

	F I N C A S		
	Pequeñas	Medianas	Grandes
	% del total	% del Total	% del total
I- INFRAESTRUCTURA			
Las vías de acceso se encuentran en buen estado en todo tiempo	50.00	100.00	100.00
Topografía del terreno cultivado - con caña:			
Ondulado	20.00	55.55	37.50
Plano	80.00	44.44	62.50
Quebrado	00.00	00.00	00.00
Cuentan con asistencia técnica	00.00	00.00	00.00
No cuentan con asistencia técnica	100.00	100.00	100.00
Cuentan con parcelas experimentales	00.00	00.00	37.50
No cuentan con parcelas experimentales	100.00	100.00	62.50
Cuentan con tractor propio	75.00	100.00	87.50
Tipos de tractor utilizados:			
Oruga	00.00	6.25	16.92
Sencillo	50.00	72.92	73.85
Doble tracción	50.00	20.83	9.23
No cuentan con tractor	25.00	00.00	12.50
II- PREPARACION DEL TERRENO			
Nivelan el campo antes de prepararlo	00.00	22.22	00.00
Sufre encharcamiento o inundaciones el campo	25.00	00.00	62.50
Efectúan destronque	00.00	00.00	000.00
Efectúan desbasurado	100.00	100.00	87.50
En la siguiente forma:			
A mano	100.00	100.00	50.00
Con recogedores accionados por el tractor	00.00	00.00	50.00

F I N C A S

	Pequeñas	Medianas	Grandes
	% del total	% del total	% del total
La basura la queman	00.00	11.11	00.00
La basura la colocan entre los surcos	100.00	88.89	100.00
Han subsolado el terreno	00.00	22.22	75.00
Lo han hecho:			
Con suelo húmedo	00.00	50.00	25.00
Con suelo seco	00.00	50.00	75.00
En dirección a la pendiente	00.00	25.00	16.67
Perpendicular a la pendiente	00.00	75.00	83.33
Cada cuanto lo hacen:			
Cada año	00.00	00.00	66.67
Cada dos años	00.00	00.00	33.34
Cada tres años	00.00	50.00	00.00
Cada cuatro años	00.00	50.00	00.00
Pasan Ratra "Rome" antes de arar	00.00	00.00	37.50
En la siguiente forma:			
En cruz	00.00	00.00	100.00
Sencilla	00.00	00.00	00.00
La aradura se lleva a cabo:			
Arado de discos	100.00	100.00	100.00
Arado de vertedera	00.00	00.00	00.00
En cruz	33.33	44.44	62.50
Sencilla	66.67	55.56	37.50
No llevan a cabo aradura	25.00	00.00	00.00
A que profundidad se lleva a cabo la aradura			
a 1 pie	75.00	44.44	87.50
a 1 1/2 pie	25.00	44.44	12.50
a 2 pies	00.00	11.11	00.00
El surqueado se lleva a cabo con:			
Tractor	75.00	100.00	100.00
a mano	25.00	00.00	00.00

F I N C A S

	Pequeñas	Medianas	Grandes
	% del total	% del total	% del total
A que profundidad se lleva a cabo el surqueado:			
a 1 pie	100.00	44.44	75.00
a 1 1/2 pie	000.00	44.44	25.00
a 2 pies	000.00	11.11	00.00
Distancia entre surcos			
4 pies	000.00	44.45	12.50
5 pies	50.00	00.00	25.00
6 pies	50.00	55.55	62.50
7 pies	000.00	00.00	00.00
Largo de los surcos:			
Lo que de el terreno	100.00	100.00	100.00
Como se lleva a cabo la surqueria conforme las curvas de nivel	00.00	22.22	37.50
a favor de la pendiente	00.00	00.00	00.00
en línea recta	100.00	77.78	62.50
III- SEMILLA			
Proveniencia de la semilla:			
Caña de soca	00.00	11.11	00.00
Caña de resoca	00.00	00.00	00.00
Caña Plantilla	75.00	66.67	100.00
Semilleros especiales	25.00	22.22	00.00
Dimensiones de los trozos de semilla:			
1 pie	50.00	50.00	62.50
1 1/2 pie	50.00	50.00	25.00
2 pies	00.00	00.00	12.50
3 pies	00.00	00.00	00.00
Los trozos de semilla provienen de:			
Canutos superiores del tallo	25.00	00.00	25.00
Canutos inferiores del tallo	00.00	11.11	12.50
Todo el tallo	75.00	88.89	62.50
Con cuantas yemas florales se siembra cada trozo de semilla:			
2	00.00	11.11	25.00
3	100.00	55.55	25.00
4	00.00	33.33	37.50
5	00.00	00.00	12.50

F I N C A S

	Pequeñas	Medianas	Grandes
	% del total	% del total	% del total
Antes de la siembra desinfectan la semilla	25.00	22.22	50.00
Los Trozos de semilla los siembran:			
Con Hojas	25.00	00.00	12.50
Sin Hojas	75.00	100.00	87.50
IV- SIEMBRA			
La siembra se lleva a cabo:			
A mano	100.00	66.67	100.00
Mecanizada	00.00	33.33	00.00
A cadena sencilla	50.00	55.55	37.50
A cadena doble	50.00	44.44	62.50
Llevar a cabo resiembra	50.00	66.67	87.50
Cuantas Variedades de caña siembran:			
1	25.00	11.11	00.00
2	50.00	22.22	00.00
3	25.00	55.55	25.00
4	00.00	00.00	50.00
5	00.00	11.11	12.50
6	00.00	00.00	00.00
9	00.00	00.00	12.50
Variedades que se siembran:			
PPQK	28.57	28.57	22.58
C.P. 49	00.00	00.00	3.23
C.O. 403	00.00	00.00	3.23
P- 43199	00.00	00.00	3.23
B- 49119	00.00	00.00	3.23
B- 4364	00.00	00.00	3.23
B- 3311	00.00	00.00	3.23
C.P. 57-603	00.00	00.00	3.23
Q-77	00.00	00.00	3.23
Q-83	00.00	14.28	9.68
B-4362	14.28	38.09	12.90
B-37172	28.57	14.28	19.35
B-4243	00.00	00.00	3.23
B-3439	00.00	12.50	6.45
POJ-2878	14.28	00.00	00.00
N:CO.413	14.28	00.00	00.00

F I N C A S

	Pequeñas	Medianas	Grandes
	% del Total	% del Total	% del Total
Usan Variedades floreadoras	00.00	44.44	37.50
Despajan en forma natural	00.00	66.67	37.50
Sufren Acame	100.00	88.89	87.50
Poseen espinas o afate	50.00	44.44	80.00
Son de Hábito Erecto	100.00	100.00	100.00
Se quiebran con los vientos	25.00	66.67	50.00
Son resistentes a la sequia	50.00	88.89	87.50
Son resistentes a las enfermedades	100.00	100.00	100.00
Cuántas Socas levantan:			
2	00.00	00.00	00.00
3	00.00	00.00	12.50
4	75.00	66.67	37.50
5	25.00	11.11	37.50
6	00.00	22.22	12.50
Rendimiento promedio en soca en toneladas por manzana	60.00	70.00	80.00
Rendimiento promedio en plantilla en toneladas por manzana	70.00	70.00	80.00
Fincas que se encuentran dentro del promedio Nacional de producción que es de 50 ton/mz.	44.44	00.00	12.50
Abajo del Promedio Nacional	00.00	00.00	00.00
Arriba del Promedio Nacional	55.56	100.00	87.50
Efectúan el Aporque	50.00	44.44	75.00
Lo hacen:			
A mano	100.00	100.00	00.00
Con arado	00.00	00.00	100.00
No lo efectúan	50.00	55.55	25.00

F I N C A S

V. FERTILIZACION

	Pequeñas	Medianas	Grandes
	% del Total	% del Total	% del Total
Hacen muestreo y Analisis de Suelos	25.00	22.22	75.00
Cada cuanto lo hacen:			
1 año	00.00	50.00	33.33
2 años	00.00	00.00	33.33
3 años	00.00	50.00	00.00
4 años	00.00	00.00	16.67
5 años	00.00	00.00	16.17
No hacen muestreo	75.00	77.78	25.00
Efectuan fertilizacion	50.00	55.55	100.00
La efectuan:			
Manual	100.00	80.00	60.00
Mecanizada	00.00	20.00	40.00
No efectuan fertilización	50.00	44.44	00.00
Cuantas aplicaciones de fertilizante efectuan en plantilla:			
1	50.00	25.00	00.00
2	50.00	50.00	50.00
3	00.00	25.00	50.00
Fórmulas de fertilizante usadas:			
16-6-24	10.00	20.00	20.00
15-15-15	30.00	20.00	30.00
UREA	40.00	40.00	30.00
12-24-12	20.00	20.00	20.00
Dosis por manzana:			
2 qq	00.00	00.00	25.00
4 qq	100.00	100.00	75.00
5 qq	00.00	00.00	00.00
Metodo de aplicación usado:			
Confinado en el surco	00.00	00.00	12.50
Al voleo	50.00	20.00	12.50
En banda	50.00	80.00	75.00
Total	00.00	00.00	00.00

F I N C A S

	Pequeñas	Medianas	Grandes
	% del Total	% del Total	% del Total
La aplicación del fertilizante es con:			
Suelo Húmedo	50.00	100.00	100.00
Suelo Seco	50.00	000.00	000.00
Con que intervalo de tiempo se hacen dos o mas aplicaciones de fertilizante:			
1 mes	00.00	50.00	25.00
2 meses	00.00	50.00	50.00
3 meses	100.00	00.00	25.00
Aplican fertilizante a las socas	50.00	40.00	87.50
No les aplican	50.00	60.00	12.50
Cuántas aplicaciones de fertilizante efectúan en socas y resocas:			
1	00.00	50.00	57.14
2	100.00	50.00	42.86
3	00.00	00.00	00.00
Fórmulas de fertilizante usadas:			
15-15-15	30.00	50.00	30.00
16-6-24	10.00	50.00	20.00
12-24-12	20.00	00.00	20.00
UREA	40.00	00.00	30.00
Dosis por manzana:			
2 qq	00.00	00.00	25.00
4 qq	100.00	50.00	75.00
5 qq	00.00	00.00	00.00
6 qq	00.00	50.00	00.00
Método de aplicación usado:			
Total	00.00	00.00	00.00
En banda	50.00	50.00	71.83
Al voleo	50.00	50.00	28.57
El Fertilizante lo cubren con tierra	50.00	00.00	50.00

F I N C A S

Pequeñas	Medianas	Grandes
% del Total	% del Total	% del Total

Con que intervalo de tiempo se hacen dos o mas aplicaciones de fertilizante:

1 mes	00.00	00.00	50.00
2 meses	00.00	100.00	50.00
3 meses	100.00	00.00	00.00
4 meses	00.00	00.00	00.00

Usan abono como:

Compost Cachaza	00.00	00.00	00.00
Bagazo de caña	00.00	00.00	12.50

Usan Abono verde como:

Frijol terciopelo	00.00	00.00	00.00
Chícharo	00.00	00.00	12.50

Llevan a cabo el encalado

00.00	00.00	00.00
-------	-------	-------

VI. COMBATE DE MALAS HIERBAS, PLAGAS Y ENFERMEDADES:

Combaten las malas hierbas	100.00	88.89	100.00
----------------------------	--------	-------	--------

No las combaten	00.00	11.11	00.00
-----------------	-------	-------	-------

Malezas que predominan:

De hoja ancha	20.00	75.00	63.64
De hoja angosta(zacates)	80.00	25.00	36.36

El combate lo hacen:

Manual	50.00	33.33	33.33
Mecanizado	00.00	00.00	22.22
Químico	50.00	66.67	44.44

Aplicación del producto químico:

Pre-emergente	00.00	33.33	33.33
Post-emergente	100.00	66.67	66.67

La aplicación de producto se hace con:

Suelo húmedo	75.00	55.55	85.71
Suelo Seco	25.00	44.44	14.28

F I N C A S			
	Pequeñas	Medianas	Grandes
	% del Total	% del Total	% del Total
La aplicación se hace con:			
Bomba de mochila manual	100.00	75.00	54.54
Bomba de mochila de motor	00.00	00.00	00.00
Equipo aspersor con tractor	00.00	25.00	45.45
Metodo de aplicación:			
Total	25.00	40.00	33.33
En banda	75.00	40.00	33.33
En manchones	00.00	20.00	33.33
Con control manual o mecánico cuántas limpias se llevan a cabo:			
En plantilla:			
1	00.00	11.11	11.11
2	20.00	11.11	44.44
3	80.00	55.55	44.44
4	00.00	22.22	00.00
En socas y Resocas:			
1	00.00	11.11	22.22
2	50.00	77.78	66.67
3	50.00	00.00	11.11
4	00.00	11.11	00.00
Controlan Plagas	100.00	88.89	87.50
No las combaten pero si ocasionan daños visibles	00.00	00.00	00.00
Aplican insecticida como preventivo	00.00	11.11	37.50
Sufren ataque de chinche salivosa	75.00	44.44	100.00
La combaten	100.00	100.00	100.00
Con los siguientes productos:			
Disistón	00.00	00.00	44.44
Tamarón	50.00	40.00	33.33
Metasistox	50.00	00.00	22.22
Volatón	00.00	20.00	00.00
Malathión	00.00	40.00	00.00
Sufren ataque de la taltuza	100.00	87.50	100.00

	F I N C A S		
	Pequeñas	Medianas	Grandes
	% del Total	% del Total	% del Total
La combaten	100.00	100.00	100.00
En la siguiente forma:			
Ahogandolas	00.00	00.00	14.28
Con trampas	50.00	50.00	71.43
Con bocado	50.00	50.00	14.28
Sufren ataque de la rata cañera	00.00	00.00	00.00
Sufren ataque del pulgón dorado	50.00	44.44	62.50
Lo combaten	100.00	100.00	100.00
Con los siguientes productos:			
Levacyde	50.00	00.00	00.00
Metasistox	00.00	00.00	50.00
Disistón	00.00	00.00	00.00
Tamarón	00.00	50.00	00.00
Metacyde	00.00	00.00	25.00
Malathión	00.00	25.00	25.00
Volatón	50.00	25.00	00.00
Sufren ataque del barrenador del tallo	00.00	11.11	37.50
Lo combaten	00.00	100.00	100.00
Con los siguientes productos:			
Metasistox	00.00	00.00	30.00
Metacyde	00.00	00.00	35.00
Disistón	00.00	00.00	35.00
Tamarón	00.00	100.00	00.00
Sufren ataque de enfermedades	00.00	00.00	00.00

VII. RIEGO Y DRENAJE

Posee riego el cultivo de la caña de azúcar	25.00	66.67	100.00
No posee	75.00	33.33	00.00
Han hecho analisis de las aguas de riego	00.00	00.00	00.00

F I N C A S			
	Pequeñas	Medianas	Grandes
	% del Total	% del Total	% del Total
Sistema de riego utilizado:			
Por gravedad	100.00	100.00	100.00
Por aspersión	00.00	00.00	00.00
Metodo de riego utilizado:			
Inundación controlada	100.00	100.00	100.00
Inundación no controlada	00.00	00.00	00.00
Cuantos riegos efectúan			
1	00.00	00.00	12.50
2	00.00	16.67	12.50
3	100.00	50.00	25.00
4	00.00	00.00	25.00
5	00.00	00.00	12.50
6	00.00	16.67	00.00
7	00.00	00.00	00.00
8	00.00	00.00	12.50
11	00.00	00.00	12.50
Permanente	00.00	16.67	00.00
Con que frecuencia se riega:			
8 días	00.00	50.00	00.00
15 días	100.00	00.00	28.57
20 días	00.00	16.67	14.28
30 días	00.00	16.67	28.57
45 días	00.00	16.67	00.00
60 días	00.00	00.00	14.28
Metodo usado para saber cuándo y cuanto regar			
Al tanteo	100.00	100.00	100.00
Proveniencia del agua usada para riego			
De pozo	00.00	00.00	00.00
De río	100.00	100.00	100.00
De depósito de almacenamiento	00.00	00.00	00.00
Posee buen drenaje el suelo cultivado con caña	100.00	83.33	100.00

F I N C A S

VIII. CORTE

	Pequeñas	Medianas	Grandes
	% del Total	% del Total	% del Total
Efectuan desbajado antes del corte	75.00	33.33	12.50
No lo efectuan	25.00	66.67	87.50
El corte se lleva a cabo:			
Manual	100.00	100.00	100.00
Mecanizado	00.00	00.00	00.00
La caña de corta:			
Fresca	100.00	100.00	100.00
Quemada	00.00	00.00	00.00
Como se organiza el programa de corte:			
Por muestreo y análisis	75.00	77.78	75.00
Al tanteo	25.00	22.22	25.00
Metodo usado:			
De Brix	100.00	100.00	100.00
Humedad sección 8-10	00.00	00.00	00.00
Contenido de sacarosa que han tenido las cañas			
10%	00.00	00.00	00.00
12%	00.00	11.11	00.00
14%	00.00	00.00	12.50
15%	25.00	11.11	12.50
18%	00.00	22.22	12.50
No saben	75.00	55.55	62.50
El Alce se lleva a cabo:			
Manual	50.00	00.00	12.50
Mecanizado(Cargadores)	50.00	100.00	87.50
El transporte de la caña al Ingenio se lleva a cabo con:			
Camión	75.00	75.00	75.00
Trailer	00.00	15.00	15.00
Tren	00.00	00.00	00.00
Tractor	25.00	10.00	10.00
En el Ingenio les pagan la tonelada de caña en base al contenido de sacarosa	100.00	100.00	100.00
Es indiferente	00.00	00.00	00.00

F I N C A S

Pequeñas	Medianas	Grandes
% del Total	% del Total	% del Total

Después de la cosecha que tiempo dejan para comenzar de nuevo las labores de la próxima soca o resoca:

Inmediatamente	25.00	55.55	37.50
8 días	25.00	00.00	25.00
10 días	00.00	00.00	12.50
15 días	25.00	00.00	25.00
20 días	25.00	00.00	00.00
30 días	00.00	11.11	00.00
90 días	00.00	11.11	00.00

ANEXO No. 4

**FINCA TIPO PEQUEÑA QUE SE ENCUENTRA
DENTRO DEL PRIMER NIVEL TECNOLÓGICO**

DENOMINADA: SAN CRISTOBAL

**SITUADA EN JURISDICCION DE: SANTA LUCIA COTZUMALGUAPA, DEPARTAMENTO
DE ESCUINTLA**

COSTOS DE PRODUCCION DE CAÑA DE AZUCAR POR MANZANA; EN PLANTILLA:

GASTOS DIRECTOS:

	UNIDAD	PRECIO/ UNIDAD	No. UNIDADES	TOTAL Q
1- <u>ARRENDAMIENTO DE LA TIERRA.</u>	-----	-----	-----	-----
2- <u>LABORES DE PREPARACION DEL SUELO.</u>				
2.1 Destronque	-----	-----	-----	-----
2.2 Desbasurado	Jornal	1.12	15	16.80
2.3 Arado	-----	-----	-----	-----
2.4 Rastreo	-----	-----	-----	-----
2.5 Surcado	Jornal	1.12	40	44.80
2.6 Siembra	Jornal	1.12	15	16.80
2.7 Fertilización	-----	-----	-----	-----
2.8 Combate de plagas	Jornal	1.12	18	20.16
2.9 Nivelación	-----	-----	-----	-----
2.10 Desinfección de Semilla	-----	-----	-----	-----
2.11 Resiembra	Jornal	1.12	6	6.72
3- <u>LABORES CULTURALES:</u>				
3.1 Limpias	Jornal	1.12	25	28.00
3.2 Aporque	-----	-----	-----	-----
3.3 Abonos	-----	-----	-----	-----
3.4 Encalado	-----	-----	-----	-----
4- <u>RIEGO:</u>	-----	-----	-----	-----
5- <u>COSECHA:</u>				
5.1 Corte	tn.	1.80	60	108.00
5.2 Alce	tn.	2.00	60	120.00
5.3 Transporte				
6- <u>MATERIALES:</u>				
6.1 Semilla	-----	-----	-----	-----
6.2 Fertilizantes	-----	-----	-----	-----
6.3 Herbicidas	galón	11.20	1/4	2.80
6.4 Plaguicidas	-----	-----	-----	-----
6.5 Combustible	-----	-----	-----	-----
				<u>364.08</u>

GASTOS INDIRECTOS:

1- ADMINISTRACION (10% anual sobre capital invertido)	36.41
2- IGSS (1 1/2% sobre salarios pagados)	3.62
3- INTERESES (8% anual sobre capital invertido)	29.13

4- IMPREVISTOS (5% anual sobre capital invertido)	18.20
5- ASISTENCIA TECNICA	<u>00.00</u>
	<u>87.36</u>

PRODUCCION POR MANZANA: 60 toneladas
 VENDE LA TONELADA A: Q 8.50
 INGRESO TOTAL: Q 510.00

GASTOS TOTALES: Q 451.44

UTILIDAD: Ingreso Total - Gastos Totales = 510.00 - 451.44 = 58.56

RENTABILIDAD: $\frac{\text{Utilidad}}{\text{Gastos Directos}} \times 100 = \frac{58.56}{364.08} \times 100 = \underline{\underline{16.08\%}}$

COSTOS DE PRODUCCION DE CAÑA POR MANZANA EN SOCA:

GASTOS DIRECTOS: Q 278.96

GASTOS INDIRECTOS:

1. ADMINISTRACION.....	Q 27.90
2. I.G.S.S.....	2.34
3. INTERESES.....	22.32
4. IMPREVISTOS.....	13.95
5. ASISTENCIA TECNICA.....	<u>00.00</u>
	Q 66.51

GASTOS TOTALES: Q 345.47

PRODUCCION POR MANZANA: 60 toneladas
 VENDE TONELADA A: Q 8.50
 INGRESO TOTAL: Q 510.00

UTILIDAD: 510.00 - 345.47 = 164.53

RENTABILIDAD: $\frac{164.53}{278.96} \times 100 = \underline{\underline{58.98\%}}$

**FINCA TIPO MEDIANA QUE SE ENCUENTRA DENTRO DEL SEGUNDO
NIVEL TECNOLÓGICO (SIN FERTILIZACION Y SIN RIEGO)**

DENOMINADA: "AZULINA"

SITUADA EN JURISDICCION DE: SIQUINALA, DEPARTAMENTO DE ESCUINTLA.

COSTOS DE PRODUCCION DE CAÑA DE AZUCAR POR MANZANA; EN PLANTILLA:

GASTOS DIRECTOS:

	UNIDAD	PRECIO/ UNIDAD	No. UNIDADES	TOTAL Q
1- <u>ARRENDAMIENTO DE LA TIERRA.</u>	-----	-----	-----	-----
2- <u>LABORES DE PREPARACION DEL SUELO.</u>				
2.1 Destronque	-----	-----	-----	-----
2.2 Desbasurado	Surco	0.15	54	8.10
2.3 Arado	Día	2.00	1/3	0.67
2.4 Rastreo	Día	2.00	1/4	0.50
2.5 Surcado	Día	2.00	1/2	1.00
2.6 Siembra	Surco	0.50	54	27.00
2.7 Fertilización	-----	-----	-----	-----
2.8 Combate de plagas	Jornal	1.20	2	2.40
2.9 Nivelación	-----	-----	-----	-----
2.10 Desinfección de Semilla	-----	-----	-----	-----
2.11 Resiembra	Jornal	1.20	2	2.40
3- <u>LABORES CULTURALES:</u>				
3.1 Limpias	Surco	0.30	108	32.40
3.2 Aporque	-----	-----	-----	-----
3.3 Abonos	-----	-----	-----	-----
3.4 Encalado	-----	-----	-----	-----
4- <u>RIEGO:</u>	-----	-----	-----	-----
5- <u>COSECHA:</u>				
5.1 Corte	tn.	1.80	65	117.00
5.2 Alce	tn.	2.00	65	130.00
5.3 Transporte				
6- <u>MATERIALES:</u>				
6.1 Semilla	-----	-----	-----	-----
6.2 Fertilizantes	-----	-----	-----	-----
6.3 Herbicidas	galón	11.60	1/3	3.87
6.4 Plaguicidas	litro	7.00	1	7.00
6.5 Combustible	galón	0.60	13	7.80
				<u>340.14</u>

GASTOS INDIRECTOS:

1- ADMINISTRACION (10% anual sobre capital invertido)	34.01
2- IGSS (1 1/2% sobre salarios pagados)	2.87
3- INTERESES (8% anual sobre capital invertido)	27.21

4- IMPREVISTOS (5% anual sobre capital invertido)	17.00
5- ASISTENCIA TECNICA	<u>00.00</u>
	<u>81.09</u>

PRODUCCION POR MANZANA: 65 toneladas
 VENDE LA TONELADA A: Q 8.50
 INGRESO TOTAL: Q 552.50

GASTOS TOTALES: Q 421.23

UTILIDAD: 552.50 - 421.23 = 131.27

RENTABILIDAD: $\frac{131.27}{340.14} \times 100 = \underline{\underline{38.59\%}}$

COSTOS DE PRODUCCION DE CAÑA POR MANZANA EN SOCA:

GASTOS DIRECTOS: Q 300.77

GASTOS INDIRECTOS:

1. ADMINISTRACION.....	Q 30.07
2. I.G.S.S.....	2.40
3. INTERESES.....	24.06
4. IMPREVISTOS.....	15.04
5. ASISTENCIA TECNICA.....	<u>00.00</u>
	<u>Q 71.57</u>

GASTOS TOTALES: Q 372.34

PRODUCCION POR MANZANA: 65 toneladas
 VENDE TONELADA A: Q 8.50
 INGRESO TOTAL: Q 552.50

UTILIDAD: 552.50 - 372.34 = 180.16

RENTABILIDAD: $\frac{180.16}{300.77} \times 100 = \underline{\underline{59.90\%}}$

**FINCA TIPO MEDIANA QUE SE ENCUENTRA DENTRO DEL SEGUNDO
NIVEL TECNOLÓGICO (CON FERTILIZACIÓN Y RIEGO)**

DENOMINADA: "EL JORDAN"

**SITUADA EN JURISDICCION DE: SANTA LUCIA COTZUMALGUAPA DEPARTAMENTO
DE ESCUINTLA**

COSTOS DE PRODUCCION DE CAÑA DE AZUCAR POR MANZANA; EN PLANTILLA:

GASTOS DIRECTOS:

	UNIDAD	PRECIO/ UNIDAD	No. UNIDADES	TOTAL Q
1- <u>ARRENDAMIENTO DE LA TIERRA.</u>	-----	-----	-----	-----
2- <u>LABORES DE PREPARACION DEL SUELO.</u>				
2.1 Destronque	-----	-----	-----	-----
2.2 Desbasurado	Jornal	1.20	7	8.40
2.3 Arado	Día	2.00	1/3	0.67
2.4 Rastreo	Día	2.00	1/4	0.50
2.5 Surcado	Día	2.00	1/2	1.00
2.6 Siembra	Jornal	1.20	13	15.60
2.7 Fertilización	Jornal	1.20	12	14.40
2.8 Combate de plagas	Día	2.00	2/4	1.00
2.9 Nivelación	-----	-----	-----	-----
2.10 Desinfección de Semilla	Día	1.00	1	1.00
2.11 Resiembra	Jornal	1.20	3	3.60
3- <u>LABORES CULTURALES:</u>				
3.1 Limpias	Jornal	1.20	10	12.00
3.2 Aporque	-----	-----	-----	-----
3.3 Abonos	-----	-----	-----	-----
3.4 Encalado	-----	-----	-----	-----
4- <u>RIEGO:</u>	Jornal	1.20	3	3.60
5- <u>COSECHA:</u>				
5.1 Corte	tn.	1.80	75	135.00
5.2 Alce	tn.	2.00	75	150.00
5.3 Transporte				
6- <u>MATERIALES:</u>				
6.1 Semilla	-----	-----	-----	-----
6.2 Fertilizantes	qq	18.00	4	72.00
6.3 Herbicidas	galón	11.50	1/3	3.83
6.4 Plaguicidas	litro	6.80	1	6.80
6.5 Combustible	galón	0.60	13	7.80
				<u>437.20</u>

GASTOS INDIRECTOS:

1- ADMINISTRACION (10% anual sobre capital invertido)	43.72
2- IGSS (1 1/2% sobre salarios pagados)	2.95
3- INTERESES (8% anual sobre capital invertido)	34.98

4- IMPREVISTOS (5% anual sobre capital invertido)	21.86
5- ASISTENCIA TECNICA	00.00
	<u>103.51</u>

PRODUCCION POR MANZANA: 75 toneladas
 VENDE LA TONELADA A: Q 8.50
 INGRESO TOTAL: Q 637.50

GASTOS TOTALES: Q 540.71
 =====

UTILIDAD: 637.50 - 540.71 = 96.79

RENTABILIDAD: $\frac{96.79}{437.20} \times 100 = 22.14 \%$
 =====

COSTOS DE PRODUCCION DE CAÑA POR MANZANA EN SOCA:

GASTOS DIRECTOS: Q 407.03

GASTOS INDIRECTOS:

1. ADMINISTRACION.....	Q 40.70
2. I.G.S.S.....	2.62
3. INTERESES.....	32.56
4. IMPREVISTOS.....	20.35
5. ASISTENCIA TECNICA.....	00.00
	<u>96.23</u>

GASTOS TOTALES: Q 503.26
 =====

PRODUCCION POR MANZANA: 75 toneladas/mz
 VENDE TONELADA A: Q 8.50
 INGRESO TOTAL: Q 637.50
 =====

UTILIDAD: 637.50 - 503.26 = 134.24

RENTABILIDAD: $\frac{134.24}{407.03} \times 100 = 32.98 \%$
 =====

FINCA TIPO GRANDE QUE SE ENCUENTRA DENTRO
DEL TERCER NIVEL TECNOLÓGICO

DENOMINADA: "SAGITARIO"

SITUADA EN JURISDICCION DE: ESCUINTLA, DEPARTAMENTO DE ESCUINTLA

COSTOS DE PRODUCCION DE CAÑA DE AZUCAR POR MANZANA; EN PLANTILLA:

GASTOS DIRECTOS:	UNIDAD	PRECIO/ UNIDAD	No. UNIDADES	TOTAL Q
1- <u>ARRENDAMIENTO DE LA TIERRA.</u>	-----	-----	-----	-----
2- <u>LABORES DE PREPARACION DEL SUELO.</u>				
2.1 Destronque	-----	-----	-----	-----
2.2 Desbasurado	Día	1.50	5	7.50
2.3 Arado	Día	2.00	1/3	0.67
2.4 Rastreo	Día	2.00	1/4	0.50
2.5 Surcado	Día	2.00	1/2	1.00
2.6 Siembra	Surco	0.40	45	18.00
2.7 Fertilización	Día	2.00	1/2	1.00
2.8 Combate de plagas	Día	2.00	1/3	0.67
2.9 Nivelación	Día	3.00	3	9.00
2.10 Desinfección de Semilla	(Va incluída en la siembra)			
2.11 Resiembra	Jornal	1.12	5	5.60
3- <u>LABORES CULTURALES:</u>				
3.1 Limpias	Día	2.00	1/3	0.67
3.2 Aporque	Día	2.00	1/5	0.40
3.3 Abonos	-----	-----	-----	-----
3.4 Encalado	-----	-----	-----	-----
4- <u>RIEGO:</u>	Jornal	1.12	10	11.20
5- <u>COSECHA:</u>				
5.1 Corte	tn.	1.80	85	153.00
5.2 Alce	tn.	2.00	85	170.00
5.3 Transporte				
6- <u>MATERIALES:</u>				
6.1 Semilla	-----	-----	-----	-----
6.2 Fertilizantes	qq	18.00	4	72.00
6.3 Herbicidas	galón	11.50	1/3	3.83
6.4 Plaguicidas	litro	6.50	1	6.50
6.5 Combustible	galón	0.60	20	12.00
				<u>473.54</u>

GASTOS INDIRECTOS:

1- ADMINISTRACION (10% anual sobre capital invertido)	47.35
2- IGSS (1 1/2% sobre salarios pagados)	3.96
3- INTERESES (8% anual sobre capital invertido)	37.88

4- IMPREVISTOS (5% anual sobre capital invertido)	23.68
5- ASISTENCIA TECNICA	00.00
	<u>112.87</u>

PRODUCCION POR MANZANA: 85 toneladas
 VENDE LA TONELADA A: Q 8.50
 INGRESO TOTAL: Q 722.50

GASTOS TOTALES: Q 586.41
 =====

UTILIDAD: 722.50 - 586.41 = 136.09

RENTABILIDAD: $\frac{136.09}{473.54} \times 100 = \underline{\underline{28.74 \%}}$

COSTOS DE PRODUCCION DE CAÑA POR MANZANA EN SOCA:

GASTOS DIRECTOS: Q 407.77

GASTOS INDIRECTOS:

1. ADMINISTRACION.....	Q 40.78
2. I.G.S.S.....	2.48
3. INTERESES.....	32.62
4. IMPREVISTOS.....	20.39
5. ASISTENCIA TECNICA.....	00.00
	<u>96.27</u>

GASTOS TOTALES: Q 504.04
 =====

PRODUCCION POR MANZANA: 80 toneladas/mz
 VENDE TONELADA A: Q 8.50
 INGRESO TOTAL: Q 680.00

UTILIDAD: 680.00 - 504.04 = 175.96

RENTABILIDAD: $\frac{175.96}{407.77} \times 100 = \underline{\underline{43.15 \%}}$

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia

Asunto

IMPRIMASE:

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Dr. ANTONIO ANIBAL SANDOVAL
DECANO a.i.



PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA