

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

MANEJO AGRONÓMICO EN EL CULTIVO DE CAÑA DE AZÚCAR (*Saccharum officinarum*) EN LA EMPRESA AZUCARERA CHOLUTECA

POR:

JOEL SALATIEL FUENTES MARADIAGA

TRABAJO PROFESIONAL SUPERVISADO

INGENIERÍA AGRONÓMICA



CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS C.A

JUNIO, 2016

MANEJO AGRONÓMICO EN EL CULTIVO DE CAÑA DE AZÚCAR (*Saccharum officinarum*) EN LA EMPRESA AZUCARERA CHOLUTECA

POR:

JOEL SALATIEL FUENTES MARADIAGA

M. Sc. NORMAN LEONEL MERCADAL

Asesor Principal

TRABAJO PROFESIONAL SUPERVISADO (TPS)

**PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO
REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE**

INGENIERO AGRÓNOMO

CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS, C.A

JUNIO, 2016

DEDICATORIA

A DIOS PADRE CELESTIAL, por darme la sabiduría y el conocimiento suficiente para terminar mis estudios, por ser mi fiel aliado en los más difíciles momentos de mi vida, ayudándome con mis tropiezos dándome las agallas de nunca caer ante las situaciones de la vida y por darme la dicha de tener una hermosa familia que me brinda su apoyo incondicionalmente

A MIS QUERIDOS PADRES; MIGUEL ANGEL FUENTES MELGARES Y ANA JESUS MARADIAGA, por darme la oportunidad de prepararme, por su incondicional apoyo, porque gracias a ellos es que puedo sentir la felicidad que ahora tengo, porque fueron parte fundamental en mis estudios con sus sabios consejos y buenos deseos.

A MIS HERMANOS Porque en todo momento me brindaron su apoyo, por haberme enseñado muchísimo en todos los aspectos.

A MI PADRINO: JESÚS NUÑEZ

Por sus sabios consejos cuando lo necesitaba

A MIS AMIGOS EN GENERAL

Que compartieron conmigo momentos muy especiales y siempre estuvieron ahí para apoyarme en las buenas y en las malas

AGRADECIMIENTO

A DIOS

Primeramente, por haberme prestado esta hermosa vida en la cual me ha permitido llegar a obtener éxito en mi carrera y darme la facilidad de continuar en cada momento difícil.

A MI PADRE

MIGUEL ANGEL FUENTES MELGARES

Por haberme brindado su apoyo, confianza y cariño. Por haberme sabido aconsejar y siempre estar ahí en los momentos más importantes de mi vida

A cada uno de mis familiares que sin duda siempre se preocuparon por mi estado durante este periodo de estudio

AL M. Sc. NORMAN LEONEL MERCADAL

Por facilitarme las herramientas de formación necesarias y culminar de la mejor manera y apoyarme en la realización del trabajo de investigación

A MIS COMPAÑEROS DE LA CLASE “JETSODIAM”

Por formar parte de mi vida estudiantil y permitirme vivir momentos de felicidad junto a cada uno de ellos

CONTENIDO

	pág.
I INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	2
2.1 Objetivo General.....	2
2.2 Objetivo Especifico	2
III. REVISIÓN DE LITERATURA	3
3.1 Características botánicas	3
3.2 Importancia del cultivo.....	4
3.3 Requerimientos edáficos.....	4
3.4 Requerimientos climáticos	5
3.5. Mecanización del suelo para la siembra de caña de azúcar.....	5
3.5.1 Subsulado	5
3.5.2 Arada	5
3.5.3 Rastrillada.....	6
3.5.4 Surcada	6
3.6 Siembra.....	6
3.7. Riego.....	7
3.7.1 Riego por gravedad.....	7
3.7.2 Riego por aspersión	7
3.7.3. Riego localizado	7
3.8 Control de malezas	8
3.9 Fertilización del suelo.....	8
3.10 Control de plagas y enfermedades.....	9
3.11. Cosecha.....	9
IV. MATERIALES Y METODOS	11
4.1. Descripción de lugar de trabajo	11
4.2. Materiales y equipo	11
4.3 Método.....	11
4.4 Desarrollo de la práctica	12

4.4.1 Renovación de lotes.....	12
4.4.2 Preparación de suelo.....	13
4.4.3 Siembra.....	14
a) Siembras por humedad:	14
b) Siembra por riego:	15
4.4.4. Resiembra	15
4.4.5. Fertilización	15
4.4.6. Riego.....	16
a) Riego por aspersión:	16
b) Riego por goteo	17
4.4.7 Control de plagas y enfermedades.....	17
a) Raya roja (<i>Xanthomonas rubrilineans</i>)	17
b) Roedores.....	18
c) Control mecánico.....	18
d) Control químico	18
4.4.8 Madurante.....	19
4.4.9 Cosecha.....	20
a) Procedimiento de quema de lotes	20
b) Procedimiento corte de caña	21
c) Procedimiento alce de caña	21
d) Requema.....	22
e) Cosecha manual.....	22
f) Cosecha mecanizada	22
V. RESULTADOS	24
VI CONCLUSIONES	26
VII RECOMENDACIONES	28
VIII BIBLIOGRAFÍA	29
IX. ANEXOS	31

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Siembra.....	32
Anexo 2. Aplicaciones en la siembra.....	32
Anexo 3. Preparación de suelo	32
Anexo 4. Resiembra.....	32
Anexo 5. Riego	32
Anexo 6. Aplicación de madurantes.....	32
Anexo 7. Cosecha mecanizada.....	32
Anexo 8. Cosecha manual	32
Anexo 9. Daño por roedor.....	32
Anexo 10 Muestreo de raya roja	35
Anexo 11 Daño raya roja	35
Anexo 12 Alce de caña de azúcar	35

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Implementos utilizados	13
Cuadro 2. Productos utilizados en la siembra	15

Fuentes Madariaga, J.S. 2016, Manejo agronómico en el cultivo de caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) en la empresa azucarera Choluteca, Trabajo Profesional Supervisada Ing. Agro. Universidad Nacional de Agricultura, Catacamas, Olancho, Honduras C.A. 44 pág.

RESUMEN

La práctica se realizó en la empresa Azucarera Choluteca S.A. la empresa está conformada de distintas fincas que se localizan alrededor del ingenio, realizándose en esta zona por la facilidad de acceso al interior de cada una de las fincas. La caña de azúcar es un cultivo anual, en Honduras su cosecha se realiza en la época de verano que comprende entre el mes de diciembre y abril, esta temporada es denominada como zafra. En este trabajo se presentan prácticas del manejo del cultivo con base en la revisión de literatura y en su mayor parte la experiencia en la empresa, incorporándose de forma rotacional en las áreas de producción, realizando diversas actividades como: siembra, riego, control de plagas y enfermedades, fertilización, muestreos de pre-cosecha y cosecha. El tipo de siembra más utilizada es en cadena doble sin traslape, ya que fue la más conveniente porque el terreno no presentaba la suficiente humedad requerida para la germinación de la semilla y al mismo tiempo la fertilización se hace con fórmula 18-46-0, presentando con esta mejor efecto de desarrollo vegetativo de la planta. El riego más utilizado por la empresa es el riego por aspersión semi-fijo, cumpliendo con una lámina de riego de 50 mm diario. Con respecto a las plagas, se redujo el daño por roedores muy significativamente llegando a permanecer ausente de un ataque severo, la enfermedad bacteriana que causó mayor daño en este ciclo del cultivo, fue la raya roja (*Xanthomonas rubrilineans*) que presentó una infección de 8 %. La cosecha mecanizada fue complementaria ya que se utilizó cuando no se lograba el corte manual total diario, por medio de esta se logró reducir el desperdicio de materia prima en el campo y haciendo el corte al pie de la planta.

Palabras clave: caña de azúcar, zafra, manejo, fertilización, cosecha, lamina de riego, maleza.

I INTRODUCCIÓN

En la actualidad la caña de azúcar es un producto fundamental para la nutrición humana, que brinda los carbohidratos necesarios para su buen funcionamiento, el cual se ha mejorado en gran manera lo que le hace ser un cultivo industrial de mucha importancia económica especialmente para Honduras, la caña de azúcar es altamente demandante de los rayos solares ya que su actividad fotosintética se lleva a cabo de una manera más rápida y por lo tanto es capaz de producir grandes cantidades de energía en forma de sacarosa en su tallo, pero es una planta muy susceptible a las inundaciones y al ataque de plagas, de tal manera que el manejo de este cultivo es indispensable. En el trabajo que se presenta a continuación se pretende dar a conocer de una manera detallada el manejo adecuado del cultivo de caña de azúcar para llegar a obtener un buen rendimiento, el cual comprende desde el establecimiento del cultivo hasta que la planta haya alcanzado su total madurez fisiológica para su cosecha.

Como objetivo principal para este trabajo es conocer el procedimiento adecuado que debe tomarse para este cultivo, es por tal razón que se llevó a cabo en una empresa dedicada a la producción del mismo, contando con el apoyo de los técnicos y los empleados que contienen la información práctica de cada una de las actividades que se realizan, entre las cuales se pueden mencionar preparación de terreno, la forma de siembra del cultivo, su adecuada fertilización, las distintas plagas que pueden causar daños en el cultivo y la manera en que estas son combatidas.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Evaluar los procesos de producción de la caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) llevados a cabo por la empresa azucarera Choluteca.

2.2 Objetivos Especificos

Participar en las prácticas agrícolas (cosecha, siembra, control de maleza, riego y cosecha) que se realizan a nivel de campo en el cultivo de caña de azúcar, a fin de establecer un manejo óptimo.

Mejorar los conocimientos y la experiencia en el manejo del cultivo de caña de azúcar a través de las técnicas utilizadas por la empresa.

Documentar el manejo agronómico del cultivo de caña de azúcar utilizados por la empresa, analizando los posibles problemas y buscando soluciones.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

La caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) es nativa de las regiones subtropicales y tropicales del sudeste asiático donde Alejandro Magno la llevó de la India hacia Persia, mientras los árabes la introdujeron en Siria y finales del siglo XV Cristóbal Colón la llevó a las islas del Caribe, de allí fue llevada a toda América tropical y subtropical (León 1987 citado por Rodríguez, L. 2013)

3.1 Características botánicas

Es una gramínea tropical perenne con tallos gruesos y fibrosos que pueden crecer entre 3 m y 5 m. de alto y 4 cm de diámetro de color variable. Las flores son hermafroditas completa que están dispuestas en una gran panícula de tamaño variable, las hojas son largas y ancha, presenta una raíz tipo fibroso que se extiende hasta 80 cm de profundidad, es una parte esencial de la planta ya que permite la absorción de nutrientes y agua además anclaje de la planta (INTA 2002 citado por Rodríguez, L. 2013)

Es en el tallo se encuentra y se acumula un jugo rico en sacarosa que es sintetizado por la caña con la energía tomada del sol durante la fotosíntesis, compuesto que al ser extraído y cristalizado en el ingenio se forma el azúcar siendo el cultivo de mayor importancia en la producción azucarera (Alexander, 1985)

3.2 Importancia del cultivo

La caña de azúcar es uno de los cultivos más antiguos del mundo y de particular importancia económica para aquellos países que la producen, como los derivados que se obtienen, el azúcar es el principal producto de la caña. (ASERCA 2004)

La mayor parte de la caña de azúcar producida a nivel mundial se consume internamente en los mismos países productores, quienes destinan el producto principalmente a las industrias de azúcar y alcohol, esto se refleja en el hecho de que prácticamente los mismos países que dominan las listas de producción mundial, son también los principales consumidores de caña de azúcar en el mundo. (Fredes, F. 2006)

De acuerdo a las estadísticas y a los datos de la zafra 2014/15, los principales productores fueron Brasil como primer productor de azúcar en el mundo con 35.8 millones de toneladas métricas, le sigue India con 27.3 millones toneladas métricas, en tercera posición se encuentra La Unión Europea con 16.3 millones toneladas métricas y por último China con 13.3 toneladas métricas; estos 4 países concentran aproximadamente el 53.7% de la producción mundial. Por su parte, Guatemala se posiciona en el onceavo lugar con 2.6 millones de toneladas métricas, que representa aproximadamente el 1.7% de la producción mundial. (ABG 2015)

3.3 Requerimientos edáficos

Este cultivo se desempeña bien en suelos sueltos, profundos, fértiles y bien drenados, si se cuenta con riego podremos lograr mejores rendimientos, puede producirse en suelos que van de texturas franco arcillosos, arcilloso, francos, con PH de 5.5 a 7.5. (Chaves, M. 2002)

3.4 Requerimientos climáticos

Esta especie es típica de los climas tropicales y puede producirse hasta los 35 grados latitud norte y sur, se desempeña mejor en altitudes que van desde 0 a 1,000 metros sobre el nivel del mar, aunque los rendimientos obtenibles hasta 1600 metros son económicamente aceptables, se desempeña bien con una temperatura media de 24°C, además de una precipitación anual de 1500 mm bien distribuidos durante su ciclo de crecimiento. (Sánchez, 1982; Buenaventura, 1990. citado por Mendoza, S. 2013)

3.5. Mecanización del suelo para la siembra de caña de azúcar

3.5.1 Subsolado

Esta labor se ejecuta después de la nivelación y consiste en fracturar el suelo hasta una profundidad de 60 cm, con el fin de destruir las capas compactadas o impermeables y de esta manera mejorar la estructura y facilitar el movimiento de aire y agua. La calidad de subsolado se mide por el grado de fracturación y depende del contenido de humedad y la textura del suelo, el implemento, la velocidad de operación y el patrón que se siga en el campo. (Rodríguez, C.Au, y Daza, O.H, 1995)

3.5.2 Arada

Esta labor se realiza generalmente después del segundo pase de subsolado tiene como objetivo fracturar y voltear el suelo hasta una profundidad entre 30 cm y 40 cm, con el fin de favorecer la distribución de los agregados. (Rodríguez, C.A, y Daza, O.H, 1995)

3.5.3 Rastrillada

Tiene como finalidad destruir los terrones grandes resultantes en las labores antes descritas y garantizar de esta manera, el buen contacto entre la semilla y el suelo, la calidad de esta labor depende de las mismas condiciones que regulan la arada. (Rodríguez, C.A, y Daza, O.H, 1995)

3.5.4 Surcada

Consiste en hacer surcos o camas donde se colocará la semilla o material vegetativo de siembra, esta labor requiere definir previamente la dirección y el espaciamiento entre surco, la dirección de los surcos está determinada por el diseño de campo que a su vez depende de la topografía de la zona, la distancia más común entre surcos es de 1.50 m, y una profundidad de 25 cm y 35 cm dependiendo de la calidad de preparación de suelo. (Rodríguez, C.A, y Daza, O.H, 1995)

3.6 Siembra

A partir de la siembra es importante considerar varios factores que intervienen en la fase inicial del cultivo, de los cuales dependerá un buen desarrollo y la obtención de una buena cosecha, por ello es necesario considerar, además de la preparación del suelo, la fertilización, la distribución de ocho yemas por metro lineal utilizando el sistema de siembra en cadena sencilla sin traslape, el tapado o cubrimiento de la semilla con suelo de 3cm a 5 cm, la aplicación de riego de germinación y la evaluación de la población (brotes) en la fase inicial (Subirós, F. 1995).

3.7. Riego

La caña de azúcar tiene elevados requerimientos hídricos, aspecto relacionado con la prolongada duración de su ciclo y la importante proporción del mismo en que el cultivo expone una elevada cobertura (Período de Gran Crecimiento). Numerosos estudios han demostrado que la ocurrencia de fluctuaciones en la disponibilidad hídrica durante el ciclo del cultivo limita con frecuencia el logro de elevadas producciones, enfatizando la importancia del riego, los requerimientos de agua para la caña de azúcar varía de 1,600 mm a 2,500 mm/año, esta variación se debe principalmente a la zona en que se desarrolle el cultivo. (Figuerola, L, R. Romero, E, R. Fadda, G, S. 2009)

3.7.1 Riego por gravedad

La energía que distribuye el agua por el campo es la derivada de su propio peso (diferencia de gotas), al circular libremente por el terreno a favor de la pendiente. Con este método de riego se suele mojar la totalidad del terreno y requiere el reparto del agua mediante surcos, melgas o pozas. (Ascencios 2013)

3.7.2 Riego por aspersión

El agua es conducida a presión al llegar a los aspersores produce gotas que mojan el terreno de forma similar a la lluvia, aplicado para el cultivo de caña de azúcar, generalmente este tipo de riego solamente es utilizado después de la siembra y la aplicación será o no necesaria de acuerdo a las condiciones climáticas presentes en la zona. (Ascencios 2013)

3.7.3. Riego localizado

Se moja sólo la parte del suelo próxima a las plantas. El agua a presión llega mediante tuberías laterales a las plantas (Ascencios 2013)

3.8 Control de malezas

La caña de azúcar por ser de lento crecimiento su principal competidor por nutrientes, agua y luz, son las malezas, pero estas se pueden controlar utilizando diversos métodos y equipos, cada una en forma oportuna. Control pre-emergente se puede realizar inmediatamente después del primer riego, utilizando equipos de aplicación que protegen al cultivo hasta por 60 días formando una capa que elimina a la maleza antes de la germinación. Control post-emergente se realiza 12 días después de haber sembrado, esta aplicación de herbicida busca controlar las malezas durante los primeros 45 días de desarrollo del cultivo. La aplicación localizada de los herbicidas se puede realizar hasta los cinco meses para eliminar las malezas perennes y la competencia con nuestro cultivo donde se pueden utilizar diversos productos en el mercado a base Ametrina, Atrazina. (Dolores, H. y Aldana, A. 2011)

3.9 Fertilización del suelo

Las plantas como la caña de azúcar requieren para su crecimiento y desarrollo 16 elementos denominados esenciales. Estos nutrientes son carbono (C), hidrógeno (H), oxígeno (O), nitrógeno (N), fósforo (P), potasio (K), calcio (Ca), magnesio (Mg), azufre (S), hierro (Fe), manganeso (Mn), cinc (Zn), cobre (Cu), boro (B), molibdeno (Mo) y cloro (Cl). Adicionalmente debe incluirse el silicio (Si), aunque no se le considera esencial es importante y es un elemento benéfico en la nutrición del cultivo de caña de azúcar. El C, H y O provienen del agua y del aire, y son los elementos que constituyen la mayor parte del peso de las plantas. Los otros 13 elementos son minerales y provienen del suelo o son adicionados como fertilizantes, el requerimiento de nutrientes para la caña de azúcar varía según la variedad, el suelo, condiciones climáticas y manejo del cultivo (Pérez et al., 2005).

3.10 Control de plagas y enfermedades

El manejo integrado de plagas (MIP) es un concepto amplio que se refiere a un sistema de manejo de poblaciones de plagas, que utiliza todas las técnicas adecuadas en una forma compatible, para reducir dichas poblaciones y mantenerlas por debajo de aquellos niveles capaces de causar daño económico, la pregunta fundamental en la cual se basa es la necesidad de conocer cuántos insectos causan tal cantidad de daño y si este daño es significativo para iniciar la acción de control, la evaluación de una población a través del monitoreo debe llevar a un proceso de toma de decisiones (Smith y Reynolds, 1966; citado por Márquez, J. 2010).

Durante los últimos años los rendimientos culturales mejoraron notablemente por la incorporación de nuevas tecnologías, las enfermedades son una limitante de la productividad del cultivo, las enfermedades pueden ser sistémicas, cuando se encuentran generalizadas en toda la planta independientemente del lugar de penetración del patógeno, o ser no sistémicas cuando se desarrollan en el lugar de la planta donde se produjo la penetración y colonización del organismo causal. (Funes, E. Acosta, M. Ramallo, J. 2009)

3.11. Cosecha

La cosecha es una de las etapas de mayor importancia en la producción de caña de azúcar. Su objetivo es recolectar la materia prima disponible en el campo con mínimas pérdidas y una alta eficiencia, garantizando el suministro de caña oportuno y en cantidad suficiente a la fábrica, con el menor tiempo entre cosecha y molienda, con bajos niveles de materias extrañas (especialmente de hojas, despunte y tierra) y con los menores costos, todo esto con el propósito de obtener azúcar de alta calidad y a precios competitivos, su incidencia en los costos de producción siempre ha tenido alta significación, por lo que cualquier variación

que se registre en esta etapa, resultará de gran impacto en la rentabilidad del cultivo (Romero, E, R. Digonzelli, P, A . Scandaliaris, J. 2009)

El procedimientos de quema es donde se evitan riesgos hacia los trabajadores por ataque de animales, el corte de la caña debe ser hasta el suelo para cosechar los entrenudos inferiores ricos en azúcar, aumentando la producción y el rendimiento de azúcar, el corte superior debe hacerse a una altura adecuada para eliminar los entrenudos inmaduros, la caña debe estar limpia removiendo los cuerpos extraños, tales como hojas, basura, raíces, la caña cosechada debe enviarse rápidamente al ingenio (Osorio, G. 2007).

IV. MATERIALES Y METODOS

4.1. Descripción de lugar de trabajo

La Práctica Profesional Supervisada se ejecutó en la empresa Azucarera Choluteca S.A (ACHSA), la cual está ubicada en Marcovia, Choluteca. Este trabajo se realizó en las siguientes fincas pertenecientes a la empresa: finca Los Prados ubicada en la aldea de Namasigüé municipio de Choluteca y las fincas Rancho Alegre, Padersa, La Tigra, Los Patos ubicadas en la aldea Los Mangles en el municipio de Marcovia, estas zonas se caracterizan por su ubicación estratégica en el perímetro del ingenio azucarero facilitando así el transporte.

4.2. Materiales y equipo

Dentro de los materiales para llevar a cabo este trabajo se muestran los siguientes:

Automóvil, coladores, medidores, tractor, fertilizadora, arado, rastra, surcadora, tanque de agua 10,000 l, herbicida, insecticida, adherente, machete, cuaderno, lápiz, calculadora, cámara fotográfica.

4.3 Método

El método empleado para el desarrollo de la práctica se hizo mediante un proceso de observación y forma rotacional donde se realizó cada una de las actividades mencionadas dentro del manejo general del cultivo de caña de azúcar (*Saccharum officinarum*). Las actividades que se realizaron fueron las siguientes: la preparación del terreno, siembra, riego, fertilización, control de plagas, muestreos de crecimiento y de pre-cosecha, cosecha.

Es importante mencionar que esta empresa realiza un sistema de manejo permanente e intensivo para cada uno de los lotes que comprende las distintas fincas productoras de caña de azúcar, las cuales están muy relacionadas con la producción del cultivo.

Para lograr obtener mayor comprensión sobre el trabajo ejecutado en esta empresa se presenta un resumen sobre cada actividad dentro del manejo del cultivo de caña de azúcar (*Saccharum officinarum*).

4.4 Desarrollo de la práctica

La empresa diariamente establece las actividades a realizar para cada uno de los operarios y esta lleva a cabo las supervisiones de cada actividad por medio de los técnicos encargados de las fincas. El objetivo principal de esta empresa es incrementar la producción de los lotes por lo cual el manejo es indispensable y debe ser ejecutado eficientemente.

4.4.1 Renovación de lotes

Un lote después de sembrado tiene una vida útil de 7 años, en este período de tiempo el cultivo expresa su máximo potencial de producción en cosecha y a esta edad la producción decae de manera significativa, es por tal razón que se realizó la renovación de lotes para mantener planta nueva y no bajar el rendimiento en toneladas por manzana.

Para llevar a cabo la renovación de un lote se debe realizar una preparación completa de suelo. En esta ocasión se renovaron varios lotes sembrando variedades mejoradas con respecto al clima. La variedad CP 72-2086, algunas de sus características es que presenta tolerancia a sequías, terrenos con mayor contenido de arcilla y con una producción de 71.89 Ton/Mz, razón por la cual fue elegida para la renovación.

4.4.2 Preparación de suelo

Esta actividad se realiza para remover el suelo, para poder reducir el nivel de compactación, para lograr oxigenar el suelo y para poder mullir los terrones que se encuentran en el área, con el único objetivo de poder obtener una mayor eficiencia en la germinación de la semilla que se procederá a sembrar. De manera indirecta esta preparación de suelos también ayudara en un proceso de desinfección ya que de manera cultural algunas larvas de plagas presentes en el suelo serán eliminadas por los rayos solares o de manera biológica por las aves, y de igual manera con algunas semillas de maleza que se encuentren en estado de latencia. (Anexo 3)

La preparación de suelo se realizó utilizando un pase de arado de 18 discos x 32 pulgadas hasta que el suelo quede totalmente pulverizado, seguidamente se usó un pase de Rome plow este de 20 discos x 30 pulgadas y de igual forma buscando que el suelo haya quedado totalmente homogenizado, luego el trabajo continuo con dos pases de rastra pero la cantidad de pases varía según el tipo de suelo, con esto se logró que el suelo quedara lo mayor mullido posible de tal manera se finalizó con la surcadora del lote.

La práctica como el escarificador se realizaron en lotes que continuarán su siguiente ciclo y cuando la cosecha es mecanizada, donde antes se realiza el brechado que consiste en separar los desechos de cosecha en un solo surco, así el escarificador trabajara de forma eficiente.

Cuadro 1. Implementos utilizados

IMPLEMENTOS UTILIZADOS	PROFUNDIDAD
SUB SUELO	60 CM
ARADO 32"	20-25 CM
RASTRA 28"	18-22 CM
RASTRA 36"	25-30 CM
ESCARIFICADOR	30-40 CM
SUB SUELO RETOÑO	50 CM
SURQUEO	20-35 CM

4.4.3 Siembra

La siembra puede realizarse en todo el año pero se recomienda hacerla en los meses de noviembre a marzo debido a la mayor facilidad de brotamiento que tiene las yemas de la semilla, se recomienda utilizar de 12-16 yemas libre de enfermedades y daños mecánicos, con un largo de 60 cm, la empresa cuenta con algunos lotes destinados para la obtención de la semilla, estos lotes se cortan 24 horas antes de la utilización de la semilla, necesitando que haya una mayor concentración de energía para la germinación, pero para esta actividad se debe seleccionar la variedad más recomendada para la zona y debe presentar las características que se desee para un mejor desarrollo.

El tipo de siembra utilizado es en cadena doble ya que se ha notado un mejor desarrollo en la cepa, un buen aprovechamiento del terreno y de igual manera facilita el manejo del cultivo, esta labor se realiza de manera manual, en la cual se necesitaron seis personas por manzana trabajando en parejas, en la cual uno colocaba la semilla en el surco y el otro tapando la misma, este trabajo requiere de mucha exigencia ya que la semilla debe quedar bien cubierta de suelo para llegar a obtener éxito en los resultados. (Anexo 1)

a) Siembras por humedad:

Se realizan en los meses de noviembre y diciembre, se deben seleccionar los suelos que sean húmedos ya que no se regara el cañal en los primeros días, la semilla es enterrada a 30 cm - 35 cm de profundidad, la germinación en este sistema es un poco más lenta, aproximadamente entre 30 a 45 días nace la planta, pero tiene la gran ventaja que no se hacen gastos adicionales en riego.

b) Siembra por riego:

Se hace cuando ya no se puede practicar la humedad y es enterrada a 20 cm - 30 cm de profundidad, se riega de 1 a 3 días y se continúa regando cada 15 días, tiene la desventaja que se gasta mucho en el control de malezas y riegos.

Estos productos se mezclan en las tolvas de la surcadora para su aplicación. (Anexo 2)

Cuadro 2. Productos utilizados en la siembra

Producto	Dosis	Observaciones
Yoker	20 Kg/mz	Ingrediente activo: Imidacloprid es un insecticida sistémico, que actúa por contacto e ingestión
18-46-0	3 qq/mz	Formula

4.4.4. Resiembra

Al igual es un tipo de siembra, pero esta se realizó en aquellos lotes donde por algún daño o motivo el cultivo se ha perdido, se hizo generalmente para recuperar el espacio de producción y es para tratar que en los lotes no haya área desaprovechada; al igual que en la siembra de renovación la primera fertilización se hizo con formula 18-46-0 y se efectuaron riegos. (Anexo 4)

4.4.5. Fertilización

La fertilización es una actividad muy importante porque esta determinará el rendimiento del cultivo, se realizó una fertilización al momento de la siembra, esta se hizo con 18-46-0 (fertilizante de desarrollo) y fue de gran importancia ya que se proporcionó al cultivo los

elementos necesarios para la nutrición y así se logró un vigoroso crecimiento inicial. Luego se realizó una segunda fertilización sobre el cultivo, pero con fórmula 12-24-12 la cual es aplicada entre los 90 días después de siembra, esta fertilización se realiza con operarios debido al crecimiento de la caña, aplicando 3 qq/mz.

4.4.6. Riego

Esta actividad se llevó a cabo en los primeros días después de la siembra, este riego siempre se hace por aspersión, pero moderadamente tratando de no saturar el suelo ya que la semilla es muy susceptible a mucha humedad y así poder asegurar una buena brotación de yemas y un normal desarrollo del cultivo, en este período se necesitó un nivel de humedad adecuado en el entorno de la caña de semilla y garantizar una elevada población de tallos por unidad de área.

El riego que se aplicó en este sector fue por aspersión en el momento que la semilla aún no había germinado, haciendo uso de una bomba de motor con su respectiva tubería y del personal para poder instalarlo para ejecutar la actividad, este riego se realizó a un caudal entre 3.78 l/seg y obtener la lámina de riego requerida para el cultivo de caña de azúcar.

a) Riego por aspersión:

La mayor parte del riego de la Azucarera Choluteca S.A., se realiza por aspersión ya que la empresa consta de un sistema de riego semi-fijo, siendo el más utilizado en la zona, con la desventaja que en ciertas épocas del verano no es muy homogénea la distribución del agua, por la presencia de vientos con mucha velocidad.

El viento es el factor que interviene para realizar un excelente trabajo, ya que vientos muy fuertes pueden perjudicar el área de influencia de riego establecida, este sistema es rápido,

pero no llena los poros del suelo, solo llena una parte de la tierra, por eso es necesario aplicarlo a diario. (Anexo 5)

b) Riego por goteo

Se realiza a través de mangueras con pequeños orificios que dejan pasar el agua al suelo, para este cultivo es muy alta la inversión inicial, pero se aprovecha mejor el agua, es muy indicado para lugares donde hay mucha limitación de agua y los suelos son de pésima calidad, ya que se le puede agregar a la caña todos los nutrientes que necesita diluidos en agua, la empresa cuenta con 1200 mz de riego por goteos recién establecidas las cuales tiene mayores rendimientos.

4.4.7 Control de plagas y enfermedades

Esta actividad es de la que más depende la producción del cultivo, es por esto que es de gran interés y de las que genera mayor cantidad de trabajo, se encuentran muchas plagas y enfermedades en el cultivo de caña de azúcar que daña significativamente, como por ejemplo: roedores que daña los tallos y raya roja que es una enfermedad bacteriana que son las de mayor influencia en la empresa y que bajan la producción, es por ello que será la plaga a la cual se enfoque más este trabajo.

a) Raya roja (*Xanthomonas rubrilineans*)

Los síntomas son rayas de color rojo oscuro, paralelas a la nervadura central de las hojas y con bordes bien definidos que en ciertas ocasiones se unen para formar bandas, en casos severos, causa la pudrición del cogollo y posteriormente del tallo, bajo condiciones favorables a la enfermedad, esto puede cobrar características de importancia económica. (Anexo 11)

Se realizaron muestreos para determinar la infección de esta enfermedad, donde se tomaba cinco puntos distribuidos de la siguiente manera: uno en cada esquina del lote y uno al centro del mismo, seleccionando el quinto surco de cada esquina para tener resultados más concretos, se toman cinco metros al interior del surco y diez metros para el muestreo contando el número de plantas y las plantas dañadas ya sea en el tallo y la hoja, el análisis del muestreo se determinó por medio del porcentaje de hojas y tallos infectados, siendo un 10 % una infección aceptable. (Anexo 10)

b) Roedores

Debe hacerse de manera integrada, es necesario realizar monitoreos continuos para evaluar en forma oportuna y precisa los daños al cultivo y la población de estos roedores, el muestreo se hace cada tres semanas en los lote de producción, los controles son más exitosos y de menor costo durante el verano ya que hay menor población de estos roedores, se visualiza mejor el cañal y se facilitan las labores de control al usar cebos preparados o rodenticidas que sean específicamente para las ratas, asimismo se deben tratar las áreas colindantes de cultivo uniformemente sin dejar espacios o lotes sin tratamientos que servirán de refugio y reproducción. (Anexo 9)

c) Control mecánico

Cada 20 pasos se coloca una trampa (guillotina) para cazar ratones, se toma 5 puntos, en cada esquina y un punto en el centro del lote, se evalúa 100 cañas, se hace para ver si hay daños en la caña por el roedor y así observar la población y proceder a las aplicaciones correspondientes.

d) Control químico

La empresa elabora un producto llamado “bolsita de charamusca” que lleva los siguientes ingredientes: racumin, granos de maíz molido, aceite vegetal y sal.

Dosis para la preparación de 2 qq de maíz molido

Racumin 5 Kg

2 galones de aceite

400 gr de sal

La aplicación de “bolsitas de charamusca” se utiliza cuando la población es menor del 10 % y con una dosis en campo de 250 bolsitas por manzana.

Storm 0.005 BB es un Rodenticida – Coumarin Flocoumafen de segunda generación de dosis única, activo contra todas las especies de roedores urbanos, rurales y agroindustriales, la aplicación de Storm 0.005 BB se utiliza cuando la población es mayor del 10 %, con una dosis de 1 Kg/mz, es un producto muy eficaz y aplica cuando el terreno está seco de lo contrario de pierde.

4.4.8 Madurante

Los madurantes químicos son productos que aceleran la madurez de la planta y prolongan el período de concentración máxima de la sacarosa del tallo, típicamente inhiben el crecimiento del meristemo apical, probablemente esto permite que la energía usada ordinariamente para el crecimiento vegetativo sea utilizada para la fabricación y almacenamiento de sacarosa, la aplicación de madurante se realiza de 50-60 días antes de la zafra dependiendo del producto utilizado, por ejemplo:

Moddus 25 EC ingrediente activo: trinexapac-ethyl es un regulador de crecimiento (madurante), de 0.8 a 1.3 l/ha, se aplica vía aérea 8 semanas antes de la zafra, este producto solo se utiliza cuando los lotes no se van a renovar.

Roundup 35,6 SL ingrediente activo: glifosato es un herbicida que funciona como regulador de crecimiento a diferentes dosis, se aplica vía aérea desde 0.6 y 1.2 l de p.c./ha

7 semanas antes de la zafra, las dosis menores se utilizan en las socas jóvenes, en cambio la dosis mayor se utiliza en lotes que serán, descepados y renovados.

Pentamins es un corrector de dureza y PH del agua

Bivert 6 SL es un agente de retención deposición

Antes de la aplicación se recomienda la calibración de la avioneta tratando de aplicar 5 galones /manzana y revisando las boquillas que estén en ángulos de 45° y 75° intercalados, para una mejor proporción de gotas al momento de la aplicación, parámetros que son muy importantes para una aplicación eficiente, la altura de vuelo no debe ser mayor de 3 metros, la velocidad del viento menor de 5 Km/hora, la humedad relativa mayor de 80% y la temperatura ambiental menor de 28 °C, para tener todo estos parámetros muy bien controlados las aplicaciones se hacen en la mañana. (Anexo 6)

4.4.9 Cosecha

De manera superficial y sencilla se menciona la actividad de cosecha, que se realiza a 12 meses después de la siembra cuando se cultiva de forma anual, durante la zafra implica la participación de miles de personas según el tamaño de la industria del país, movilizan conductores de transporte pesado, cortadores, caporales, vendedores, mecánicos, operadores de maquinaria, grupos de personas para marcar y aplicar madurante (aplicación aérea), supervisores, la labor de la cosecha es una fuente alta de ingresos para muchas personas, esta es realizada de forma manual o mecanizada.

a) Procedimiento de quema de lotes

Lo primero a realizar en la cosecha es la quema de cañales, la función de la quema es eliminar las hojas secas, maleza que hace daño a los corteros y espantar algunas especies de animales peligrosos como serpientes y ratas cañeras que mueren carbonizadas, la quema se realiza en las horas frescas de la tarde, en la noche o un día antes del corte, la cantidad de

caña a quemar para el siguiente día de trabajo, se hará a partir de los estimados de toneladas por lotes y de ser necesario se quemarán lotes el mismo día para ajuste de toneladas.

b) Procedimiento corte de caña

La segunda labor es el corte que se realiza manualmente a través del conocido como machete australiano, que ayuda a tener un corte lo más bajo posible, los corteros cortan seis surcos de caña cada uno, la caña se corta a ras desde el suelo y se despunta hasta donde tiene tallo dulce sin picarla, la caña se ordena en gavillas alineadas en forma contraria a los surcos, se trata de eliminar de la caña los conocidos “mamones” que son cañas muy jóvenes, esta labor se realiza únicamente en las horas de claridad, las labores de corte de caña se realizarán por medio de los servicios de corte que preste un contratista, o maquinaria diseñada para esta labor (cosechadora), la caña cortada deberá entregarse libre de tierra, piedras, hojas secas, caña tierna o pasada, cogollos, mamones o cualquier materia extraña que limite la obtención de buenos rendimientos de azúcar por tonelada de caña o que pueda ocasionar daños o desperfectos a la maquinaria y equipo de la fábrica.

c) Procedimiento alce de caña

Al terminar de cortar un lote cañero, se inicia el alce que consiste en levantar la caña que se encuentra en el suelo hasta la jaula o canasta cañera, este se realiza a través de alzadoras mecánicas que levantan la caña y canastas cañeras haladas por tractores, los cuales ingresan al lote a la par de las gavillas, esta labor se realiza las 24 horas del día, la maquinaria y equipo será distribuida entre los diferentes frentes de corte, de acuerdo a la cuota asignada de toneladas de caña que será alzada por cada uno de ellos. (Anexo 12)

d) Requema

Proceso mediante el cual se queman todos los residuos de origen vegetal dejados por la quema previo a la cosecha, previamente se recogen toda la caña desperdigada en el lote y que puede ser procesada, la requema se realizan una vez sacada la caña cortada, con lo cual el cultivo se prepara a un nuevo ciclo.

e) Cosecha manual

La cosecha manual en la empresa Azucarera Choluteca se realiza quemando los lotes, en la que se quema la plantación, con la finalidad de evitar heridas a los cortadores con la hoja de la caña, además, daños por mordeduras de serpientes, otro fin es la sanidad de la plantación, la quema elimina nidos de ratas y otros roedores, asimismo mata a las propias plagas del suelo, principalmente. (Anexo 8)

f) Cosecha mecanizada

Mecánicamente, puede cosecharse en verde o en caña quemada ciertamente los lotes que son quemados mejoran el rendimiento cosechando hasta 60 ton/hora por cada cosechadora la empresa utiliza este método cuando en el molino no hay suficiente caña para seguir la molienda.

La cosecha mecanizada en verde es una práctica muy bien aceptada por los ecologistas, ya que no necesita quemar la plantación, una cosechadora corta hasta 45 toneladas por hora, aunque generalmente cosecha de 35 a 40 toneladas por hora, esto depende directamente de la densidad de la plantación, el tamaño de la caña y la topografía del suelo que limita la velocidad de cosecha. Normalmente las velocidades de cosecha van de 2.5 Km/h - 4.5 Km/h, el terreno debe ser apto para paso de maquinaria y el cañal debe estar sembrado a 1.5 metros entre surco. (Anexo 7)

Al ingenio deben entrar 6,000 toneladas diarias por lo cual la empresa realiza programas de cosecha que se distribuyen de la siguiente manera: 2,500 toneladas en el corte mecanizado y 3,500 en el corte manual, llevando un 90 % de caña fresca al molino.

V. RESULTADOS

Siembra

Dentro de las prácticas en el campo se realizó la siembra de un lote para cual se utilizó un tipo de siembra en cadena doble por riego que fue la más indicada para esta época, ya que los terrenos no presentaban la suficiente humedad requerida para la germinación de la semilla, también se realizaron monitoreos de despoblación para determinar los lotes a resembrar y que lotes serán renovados, en los lotes monitoreados solo dos resultaron negativos debido a una mala siembra y la cosecha mecanizada, presentando una despoblación del 80 % del área procediéndose a la renovación, en los lotes que presentaban menor área de despoblación se efectuó la resiembra para recuperar y lograr un mayor aprovechamiento del área sin plantación.

Fertilización

La fertilización realizada en este cultivo fue la aplicación en la siembra la cual presentó un punto muy importante al inicio del cultivo, brindándole a la semilla los nutrientes requeridos para su desarrollo fisiológico, también se observó que estos lotes presentaron menor daño por ataque de patógenos lo cual se le atribuye a la buena nutrición de los cañaverales, de igual manera se identificaron efectos como mejor enraizamiento de la planta, desarrollo del tallo, que produce la fertilización al momento de la siembra.

Riego

El riego mejor utilizado por la empresa es el riego por aspersión semi-fijo que se utilizaba con una frecuencia de tres días en el área donde se llevó a cabo la siembra, con una duración de tres o cuatro horas diarias y así cumplir con la lámina de riego para el cultivo de 50 mm, además, se logró identificar la frondosidad que las plantas mostraron después de un período de riego, por lo cual esta labor es muy importante para esta etapa del cultivo debido a que la planta no contiene suficientes reservas de energía para su desarrollo.

Control de plagas y enfermedades

De igual manera, el control de plagas es de las que están presente durante todo el ciclo del cultivo y esta temporada se redujo el daño por roedores muy significativamente llegando a permanecer ausente de un ataque severo de esta y se identificó por medio de cada muestreo efectuado en las fincas, la enfermedad bacteriana que causó mayor daño esta época, fue la raya roja que presentó una infección de 8 % de los lotes de la empresa y un 2 % de los lotes de productores en la zona, la cual se recomendó no utilizar los lotes infectados para siembra y evitar la diseminación de la enfermedad.

Cosecha

La cosecha es la etapa final de la producción donde se realizan diversas actividades muy importantes que también determinan la producción, como ser la aplicación de madurantes que se obtuvo en el tiempo determinado, algunos de los índices visuales como ser amarillamiento y secado de las hojas y por medio de los muestreos de pre-cosecha, observar los rendimientos aceptables de azúcar en la caña, la cosecha mecanizada fue complementaria ya que se utilizaba cuando no se lograba el corte manual total diario, por medio de esta se logró reducir el desperdicio de materia prima en el campo y haciendo el corte al pie de la planta, con respecto a la cosecha manual tiene que ser más supervisada y evitar que el personal realice cortes imperfectos así como la caña quedada en el campo.

VI CONCLUSIONES

La siembra y el tapado que realiza la empresa es la más adecuada para la zona ya que presenta mayor población de macollos en la germinación aprovechando el área, con respecto al tapado debe hacerse manual si es siembra por riego ya que la profundidad es menor y así se evita daño o lesiones con la maquinaria a la semilla, con respecto a la siembra por humedad que tiene mayor profundidad y que se puede realizar tapado con maquinaria.

Los monitoreos de plagas y enfermedades frecuentes en los lotes ayudan al control y aplicación eficiente de los productos con respecto a la población de plagas en el campo, obtenidos en los monitoreos y así implementar métodos de prevención, evitando los daños ocasionados que pueden sobrellevar a la pérdida del cultivo.

El riego por aspersión semi-fijo es el más utilizado y es el más eficiente en la zona por el manejo que se le brinda, que son los horarios de riego bien definidos y mantener una lámina de riego diaria de 50 mm.

Al inicio de la zafra se debe planificar la cosecha de lotes diarios con distribuciones ya sea de áreas lejanas de la fábrica como cerca de la misma, con los lotes cercanos compensamos el tiempo de transporte de los lotes de áreas lejanas y así evitamos que la fábrica y la molienda se tenga por falta de materia prima.

El trabajo realizado en la empresa Azucarera Choluteca S.A. (ACHSA) se pudo cumplir con las expectativas esperadas sobre el conocimiento en el manejo del cultivo de la caña de

azúcar, mediante el cual se logró comprender la demanda existente en Honduras y la necesidad que este producto provoca para la sociedad.

Mediante las prácticas realizadas en el campo laboral de la empresa como la observación de los lotes, se recolectó la información complementaria para la documentación del manejo agronómico de la caña de azúcar

VII RECOMENDACIONES

Implementar de una forma intensiva el uso de equipo de protección para los operarios en las labores de aplicación de madurantes.

Darle mayor importancia a los empleados en el aspecto de ofrecerles charlas motivacionales que induzcan al empleado una mejor ejecución de las actividades asignadas

Realizar control de malezas al momento de la cosecha, es decir evitar el cierre de calle facilitando la entrada de maquinaria a los lotes.

Usar lo menos posible el uso de maquinaria pesada para evitar la compactación del suelo y así permitir que el sistema radicular se desarrolle adecuadamente

Se debe tratar de incrementar el nivel de supervisión por parte de los técnicos de la empresa sobre la calidad del trabajo realizada por los operarios

Al momento del riego reparar toda la tubería ya que por las fugas de tuberías se pierde presión y los aspersores reducen el área de influencia quedando así caña sin regar y se aumenta el tiempo por lote.

La cosecha debe de realizarse oportunamente cuando la caña ha llegado a su madurez y que contiene la mayor cantidad de azúcar aprovechable, esto se determina en el campo o en el laboratorio, mediante la toma de muestras y facilita fijar la mejor fecha de corte de las plantas.

VIII BIBLIOGRAFÍA

Ascencios. 2013. Manejo de la caña de azucar (en línea). Consultado el 2 agosto 2015. Disponible en <http://agrobanco.com.pe/data/uploads/ctecnica/012-e-caña-de-azucar.pdf>.

Alexander ,A. 1985. Caña de azúcar.botanica de la caña de azúcar.the energy cane alternative (sugar serie, 6). Universidad. rio piedras puerto rico.

ABG 2015. Sector azucarero disponible en <http://abg.org.gt/web2014/wp-content/uploads/2015/05/SECTOR-2-AZUCAR-MARZO-DE-2015.pdf>

Chaves, M. 2002. Caña de azúcar. Requerimientos edáficos .nutrición y fertilidad de la caña de azúcar en costa rica (en línea) nutrición e cultivo consultado 10 julio 2015 disponible en: <http://www.infoagro .go>

Dolores, H. y Aldana, A. 2011. Manejo integrado del cultivo de caña de azúcar (en línea). Paijan, Perú. Consultado 10 julio 2015. Disponible en http://www.agrobanco.com.pe/pdfs/capacitacionesproductores/cania/MANEJO_INTEGRA DO_DEL_CULTIVO_DE_CAÑA_AZUCAR.pdf

Figueroa, L, R. Romero, E, R. Fadda, G, S. 2009. MANUAL DEL CAÑERO, EL RIEGO DE LA CAÑA DE AZÚCAR CAPITULO 8. Disponible en http://www.eeaoc.org.ar/cania/Manual_Caniero_EEAOC.pdf

Fredes, F. 2006. CAÑA DE AZUCAR ANALISIS DE LA CADENA DE VALOR EN CONCEPCION Y CANINDEYU. Documento técnico N°1. Fundación pretino. Marcabeli.

Funes, E. Acosta, M. Ramallo, J. 2009. MANUAL DEL CAÑERO, PRINCIPALES ENFERMEDADES EN CAÑA DE AZÚCAR CAPITULO 12. Disponible en http://www.eeaoc.org.ar/cania/Manual_Caniero_EEAOC.pdf

IANSA 2012. El mercado mundial del azúcar: El nuevo poderío de Brasil (en línea). Disponible en <http://www.iansa.cl/wp/wp-content/uploads/2015/03/Sweetnews-enero-2012.pdf>

Mendoza, S. 2013. Fertilizantes de liberación controlada en cultivo de caña de azúcar (saccharun officinarum) en la empresa azucarera Choluteca (ACHSA). Consultado el 14 julio 2015. Disponible en: Biblioteca UNA. p 3.

Márquez, J, M. 2010. El MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS. Disponible en www.cengicana.org , capitulo IX

Osorio, G. (2007). Manual: Buenas Prácticas Agrícolas -BPA- y Buenas Prácticas de Manufactura -BPM-en la Producción de Caña y Panela Consultado el 15 agosto 2015. Disponible en [httpwww.fao.org.comanualpanela](http://www.fao.org.comanualpanela). p 97-98.

Pérez, O; Ovalle, W, Urquiaga, S. 2005. Actualización sobre la investigación fijación biológica de nitrógeno en caña de azúcar en Guatemala. El azúcar de caña Internacional Journal of Caña de Agricultura.

Palacios C; Peña M Situación Agrícola de la Caña de Azúcar en la Hacienda El Madroñal. Consultado el 9 julio 2015... capítulo 5. p 62-65

Romero, E, R. Digonzelli, P, A. Scandaliaris, J. 2009. Manual del cañero. Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombes

Rodríguez, C. A; Daza, O.H, 1995. preparación de suelos, rastrillado, surcado en caña. El cultivo de la caña azucarera de Colombia,cali.

Rodriguez, Luis. 2013. Comportamiento agronómico de 2 variedades de caña de azúcar (*saccharun afficinarum*) bajo un programa de fertilización convencional en la zona sur de Honduras. Consultado el 15 de julio 2015. Disponible en: Biblioteca UNA. p 6-9

Subirós, F. 1995 b. El Cultivo de la Caña de Azúcar: Principales actividades de cultivo. San José, CR, Editorial Universidad Estatal a Distancia. p.125.

IX. ANEXOS

Anexo 1. Siembra



Anexo 2. Aplicaciones en la siembra



Anexo 3. Preparación de suelo



Anexo 4. Resiembra



Anexo 5. Riego



Anexo 6. Aplicación de madurantes



Anexo 7. Cosecha mecanizada



Anexo 8. Cosecha manual



Anexo 9. Daño por roedor



Anexo 10. Muestreo de raya roja



Anexo 11. Daño raya roja



Anexo 12. Alce de caña de azúcar

