

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRÓNOMA



**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AGRÓNOMO**

PERDIDAS DE COSECHA EN CORTE MANUAL DE CAÑA DE AZUCAR
(*Saccharum officinarum* L.) EN CONDICIONES DEL VALLE CHICAMA

Área de Investigación:
Cosecha

Autor (es):

Br. Silva Reyna, Niwaldo Wilman Everaldo

Jurado Evaluador:

Presidente: Valdivia Vega, Sergio Adrián

Secretario: Holguín Del Río, José Luis

Vocal: Ugaz Odar, Fernando

Asesor:

Pereda Paredes, Álvaro Hugo

Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5734-0303>

Trujillo – Perú

2022

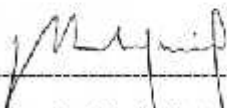
Fecha de sustentación: 14/06/2022

La presente tesis ha sido revisada y aprobada por el siguiente jurado:



Ing. M.Sc. Sergio Valdivia Vega

PRESIDENTE



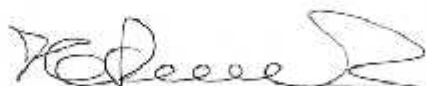
Ing. M.Sc. José Luis Holguín Del Río

SECRETARIO



Ing. Dr. Fernando Ugaz Odar

VOCAL



Ing. Dr. Álvaro Hugo Pereda Paredes

ASESOR

AGRADECIMIENTO

A Dios porque darne la perseverancia para lograr mis metas y objetivos profesionales.

Para mi familia por su apoyo incondicional para poder culminar mis estudios universitarios.

CONTENIDO

AGRADECIMIENTO	iii
CONTENIDO	xiii
CONTENIDO DE CUADROS	xvii
CONTENIDO DE FIGURAS	xiii
RESUMEN	xiv
ABSTRACT	xv
I. INTRODUCCION	1
II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	2
2.1. TAXONOMIA	2
2.2. PRINCIPALES ESPECIES DE CAÑA DE AZUCAR	3
2.3. CARACTERISTICAS PRINCIPALES DE LAS VARIEDADES DEL GENERO SACCHARUM	5
2.4. COSAS QUE DEBEMOS CONOCER DEL CLIMA Y DE LA CAÑA	6
2.5. PREPARACION DE TIERRAS	7
2.5.1. IMPORTANCIA Y GENERALIDADES	7
2.5.2. EVOLUCION DE LOS METODOS DE PREPARACION DE SUELOS	8
2.5.3. CRITERIOS PARA RENOVAR UN CAMPO	8
2.5.4. PREPARACION Y SIEMBRA	9
2.5.5. INCORPORAR AREAS DESTINADAS AL CULTIVO DE CAÑA	9
2.6. SUBSOLADORES	9
2.7. SURCADO	9
2.8. SIEMBRA	10
2.8.1. CULTIVARES UTILIZADOS PARA LA SIEMBRA	10
2.8.2. INICIACION DEL SEMBRIO	11
2.8.3. SIEMBRA TRADICIONAL	11
2.8.4. SIEMBRA A DOBLE HILERA	11
2.8.5. SIEMBRA EN BANDA	11
2.8.6. RESIEMBRA	11
2.9. MANEJO AGRONOMICO DE SEMILLEROS	12
2.10. EI RIEGO - CASA GRANDE Y LOS RECURSOS DE AGUA	12

2.11. RESEÑA HISTORICA DE MANEJO DEL AGUA EN EL VALLE CHICAMA	12
2.12. CONTROL DE MALEZAS	13
2.12.1. COMPETENCIA E INTERFERENCIA	13
2.13. PERDIDAS CAUSADAS POR MALEZAS EN AREAS CULTIVADAS	13
2.14. PERDIDAS CAUSADAS POR MALEZAS EN AREAS NO CULTIVADAS	14
2.15. EFECTOS BENEFICOS DE LAS MALEZAS	14
2.15.1. CONTROL PREVENTIVO DE MALEZAS	14
2.15.2. CONTROL QUIMICO DE MALEZAS – HERBICIDAS	14
2.15.3. COMPORTAMIENTO EN EL SUELO	14
2.15.4. EPOCA DE APLICACIÓN	15
2.15.5. POST EMERGENTE	15
2.15.6. CARACTERISTICAS	15
2.16. ABONAMIENTO Y FERTILIZACION	15
2.16.1. EL SUELO FRENTE A LOS NUTRIENTES	15
2.16.2. EL SUELO COMO ALMACEN DE AGUA PARA LAS PLANTAS	16
2.16.3. DEPOSITOS ALUVIALES COMO FUENTE DE ENRIQUECIMIENTO DEL SUELO.	16
2.17. POSIBILIDADES DE MEJORAMIENTO DE SUELOS CON SEMBRIO DE LEGUMINOSAS Y ABONOS VERDES	17
2.18. EVALUACION MORFOLOGICA Y QUIMICA DE LOS SUELOS SALINO-SODICOS EN ZONAS ARIDAS	17
2.19. FACTORES AMBIENTALES PARA EL DESARROLLO DEL CULTIVO	17
2.20. PLAGAS EN LA CAÑA DE AZUCAR	17
2.20.1. CONTROL FISICO	18
2.20.2. CONTROL BIOLOGICO	18
2.21. MARASMIA TRAPEZALIS GUENEE	18
2.21.1. Daños del Marasmia	19
2.21.2. Medios de Control	19
2.21.3. Control Biológico	19
2.22. El gorgojo rayado: <i>Metamasius hemipterus</i>	19
2.22.1. Daños del <i>Metamasius hemipterus</i>	19
2.22.2. Control Cultural	20

2.22.3.	Control Etológico	20
2.23.	Elasmopalpus lignosellus Zeller	20
2.23.1.	Daños del barrenador menor	20
2.23.2.	Control Cultural	20
2.23.3.	Control Biológico	20
2.24.	PULGON VERDE	21
2.24.1.	Control Biológico	21
2.24.2.	Parásitos	21
2.24.3.	Predadores	21
2.24.4.	Control Químico	21
2.25.	Diatraea saccharalis Fabr.	21
2.25.1.	Estado biológico de la plaga	22
2.25.2.	Daños a las plantas desarrolladas	22
2.25.3.	Control Biológico	22
2.26.	DAÑOS QUE CAUSAN LAS PLAGAS Y ENFERMEDADES	22
2.27.	PATOGENOS DETECTADOS EN EL CULTIVO DE CAÑA	23
2.28.	RAQUITISMO DE LAS SOCAS	23
2.28.1.	ORGANISMO CAUSAL	23
2.28.2.	TRANSMISION	23
2.29.	FENOLOGIA DE LA CAÑA DE AZUCAR	23
2.30.	CULTIVARES	24
2.31.	COSECHA, GENERALIDADES	25
2.32.	SISTEMAS DE COSECHA	25
2.33.	CORTE MANUAL	25
2.34.	COSECHA SEMI MECANICA	26
2.35.	CORTE MECANIZADO	26
2.36.	CALENDARIO - SIEMBRA Y COSECHA	27
2.37.	ETAPA DE COSECHA	27
2.38.	CAÑA EN VERDE	27
2.39.	QUEMA DE LOS CUARTELES PARA COSECHA DE CAÑA	28
2.40.	FACTORES DE CALIDAD	29
2.40.1.	GABILLAS O TENDALES	29
2.40.2.	ALINEAMIENTO DEL SOGUEO (COGOLLO)	29

2.40.3.	CORTE A RAS DEL SUELO	29
2.40.4.	ABECEADO	29
2.40.5.	DESCOGOLLE O DESPUNTE	29
2.40.6.	CAÑAS SECAS Y PODRIDAS	30
2.41.	MAMONES	30
2.42.	CAÑA PICADA	30
2.43.	TOCONES	30
2.44.	PROGRAMACION DE COSECHA	30
2.45.	UBICACION	30
III.	MATERIALES	31
3.1.	LUGAR DE EVALUACION	31
3.2.	EQUIPOS DE CAMPO	31
3.3.	ANALISIS DE LA INFORMACION	31
3.4.	OBJETIVO	32
3.5.	RESPONSABILIDADES.	33
3.6.	DEL JEFE DE DIVISION	34
3.7.	DEL SUPERVISOR DE CORTE MANUAL	36
3.8.	DEL QUEMADOR DE CAÑA	36
3.9.	INDICADOR- HORAS QUEMA DE CORTE MANUAL	37
3.10.	SUPERVISOR DE CORTE MANUAL DE CAÑA	37
3.11.	PROGRAMACION DIARIA DE CORTE MANUAL DE CAÑA	38
3.12.	INDICADORES DE CORTE MANUAL	38
3.13.	INICIO DE LABORES DE CORTE DE CAÑA MANUAL QUEMADA	38
3.14.	PERDIDAS DE COSECHA EN CORTE MANUAL DE CAÑA	41
3.15.	EVALUACION DE PERDIDAS DE COSECHA	45
IV.	RESULTADOS	48
4.1.	FORMATO DE EVALUACION DE PERDIDAS DE COSECHA POR EMPRESAS DE CORTE.	49
V.	CONCLUSIONES	53
VI.	RECOMENDACIONES	54
VII.	BIBLIOGRAFIA	55

CONTENIDO DE CUADROS

Cuadro 1. Características principales de las variedades del género Saccharum....	5
Cuadro 2. EVALUACION DE CONDICIONES DE CAMPO	34
Cuadro 3. PROGRAMACION SEMANAL MOLIENDA CASA GRANDE	35
Cuadro 4. Indicadores de Quema de caña.....	37
Cuadro 5. Programación diaria de corte manual.	38
Cuadro 6. Perdidas de cosecha - Tocones	49
Cuadro 7. Perdidas de cosecha - Picadillo.....	49
Cuadro 8. Perdidas de cosecha sobre el límite máximo permitido.....	50
Cuadro 9. Perdidas de cosecha por mala labor de corte.	50
Cuadro 10. Baja producción y productividad en corte manual de caña.....	51
Cuadro 11. Costo estimado en pérdidas de cosecha por empresa de corte.....	52

CONTENIDO DE FIGURAS

Figura 1: Fases fenológicas del cultivo de la caña de azúcar.	24
Figura 2. Sistema de cosecha en verde.	28
Figura 3. Campo Licapa, Casa Grande.....	28
Figura 4: Toma de datos Estación Meteorológica.	36
Figura 5. Quemador de caña.....	37
Figura 6. Cogollo en el 5° lomo del surco.....	39
Figura 7. Personal rectificando caña no cortada.	40
Figura 8. Pérdidas de cosecha - tocones.	41
Figura 9. Pérdidas de cosecha - Caña en cogollo.....	41
Figura 10. Pérdidas de cosecha – picadillo.....	42
Figura 11. Perdida de cosecha - Caña chancada, camarones (caña plantada dejada en el suelo)	42
Figura 12. Mala labor de Inicio de cabecera de gavilla.	43
Figura 13. Mala labor de sogueo.....	43
Figura 14. Cogollo en caña	44
Figura 15. Aumento de materia extraña.	44
Figura 16. Cabecera de gavilla dentro del bordo de la acequia.	45
Figura 17. Evaluadores del área de cosecha.	45
Figura 18. Evaluación de pérdidas de cosecha - picadillo.....	46
Figura 19 Figura 19. Evaluación de pérdidas de cosecha - tocones.	46
Figura 20. Evaluación de pérdidas de cosecha en (Kg).	47

RESUMEN

El mencionado trabajo se desarrolló en campos de caña de azúcar en la localidad del distrito de Casa Grande, que se encuentra situado en el Departamento La Libertad, provincia de Ascope.

Con estos datos se determinará las causales y principales problemas que se dan en la cosecha de corte manual de caña quemada, estableciendo los lineamientos que se aplicaran antes, durante y después del proceso de quema, comprendiendo aspectos técnicos, de comunicación preventiva y acciones correctivas.

Excesos en la repartición de área para el cortador de cosecha manual de caña, así como una mala labor de corte, repercute en las pérdidas de cosecha, disminuyendo la producción y productividad de las maquinarias de alce y transporte de caña dejando considerables pérdidas económicas para la Empresa.

ABSTRACT

The aforementioned work was done in the sugar cane fields of Casa Grande. Which is located in the Department of La Libertad, province of Ascope.

With these data we are going to determine the causes and main problems in the harvest, establishing the guidelines that will be applied before, during and after the burning process, including technical aspects, preventive communication, and corrective actions.

Excesses in the distribution of area for the manual cane harvesting cutter, as well as poor cutting work, generates crop losses, decreasing the production and productivity of sugarcane loading machine and sugarcane transport, leaving economic losses for the Company.

I. INTRODUCCION

La caña de azúcar (*Saccharum officinarum L.*) En su origen, es una especie silvestre que se cultivaba en los países de clima tropical y sub-tropical la cual se ha adaptado perfectamente a las condiciones climatológicas de la costa central y norte del Perú.

La cosecha es una labor significativa para la producción con las nuevas prácticas y mejoras dentro del rubro comercial de caña de azúcar, esto facilita y mejora las condiciones para el aumento de la productividad del sistema productivo.

El corte manual y mecanizado en caña quemada se desarrolla en función al requerimiento del ingenio a través de programaciones diarias se distribuye los frentes de cosecha, así como la maquinaria de alce de caña y carretas de caña.

La cosecha de caña manual requiere de mano de obra experta, para extraer los tallos desde su base y libre de materia extraña (cogollos) para una molienda eficiente, al momento de su industrialización.

Estas evaluaciones tuvieron como sustento los índices altos de pérdidas de caña dejadas en campo, determinando las principales causas que originen el mal corte de caña de azúcar en las condiciones del valle Chicama.

II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. TAXONOMIA

Botta (1978) Detalla su esquema a continuación.

Reino	:	Eucaryota
Sub reino	:	Cormobionta
División	:	Magnoliophytina
Clase	:	Liliatae
Sub-clase	:	Monocotyledoneae
Súper Orden	:	Commelinidae
Orden	:	Poale
Familia	:	Poaceae (Graminae)
Tribu	:	Andropogonoidea
Género	:	Saccharum
Especies	:	S. officinarum L. S. robustum Jesw. S. spontaneum L. S. barberi Jesw S. sinense

2.2. PRINCIPALES ESPECIES DE CAÑA DE AZUCAR

- **Saccharum officinarum:** Denominada por Jaswiect, contiene 80 cromosomas; cañas también clasificadas como tropicales por su origen, son de tallos gruesos y largos y de colores generalmente enteros y claros, habiendo también oscuras y rayadas; contienen un alto porcentaje de sacarosa y bajo porcentaje de fibra; en su momento fueron susceptibles a diversas enfermedades como el Sereh, el mosaico y la gomosis. Las variedades más conocidas: Otahiti, Borbón, Lahaina, Cheribon, Creole, Preanger, Caledonia, Nueva Guinea, Borneo, Violáceo (Burr et al, 1965).
- **Saccharum sinense,** clasificada por Roxburgh, su número de cromosomas es de 116 y 118, llamadas cañas chinas, son de tallos delgados, con entrenudos largos y fusiformes; la corteza es de color verde bronceado, sus hojas son largas y angostas; son rústicas y tienen resistencia a enfermedades, se adaptan a suelos inferiores, producen bajas cantidades de sacarosa y de alta fibra, lo cual son cañas duras; variedades más conocidas las denominada Zwinga Uba, La Kavangire, La Cayania, La Oshima ,etc. (Burr, C. y Hartt, C. 1965).
- **Saccharum barberi,** esta denominación se debe al consultor Barber, investigador de las cañas indias, su número cromosómico varía entre 82,96,116, 124. Estas variedades de cañas denominadas indias, se sabe que por la gran variedad cromosómica estuvo de manera provisional; sus tallos son delgados, de longitud media, de color verde claro o amarillento; las hojas son angostas; su tallo posee alta fibra, pero contienen más concentración de sacarosa; son plantas rústicas, con tolerancia al Sereh y susceptibles al mosaico y las enfermedades fungosas. Las variedades más notables: son Mungo, Burli (82); Sararo (124), Chunnee y Katha (90), Sunnobile, Banza (116), Katai, (Burr, C. y Hartt, C. 1965).

- **Saccharum spontaneum**, existen formas cromosómicas en las variedades que la integran 54, 112, 118 cromosomas. A estas cañas se les denomina silvestres, representan material genético muy importante y necesario para la hibridación y la obtención para las nuevas variedades comerciales; sus tallos son cortos, delgados, hojas duras, coriáceas, rígidas y angostas, teniendo resistencia e inmunidad a muchas enfermedades.

Del cruce de la *Saccharum officinarum* por la *Saccharum spontaneum* se obtiene un aumento cromosómico y un mayor vigor híbrido y también son muy productivos; Se conoce de un híbrido natural de este cruzamiento llamado Toledo; descubierto en Filipinas, pero carece de las características de tolerancia y resistencia del Kassoer (Burr, C. y Hartt, C. 1965).

- **Saccharum robustum**, el Dr. Jeswitt clasificó esta especie desde

Hace 70 años aproximadamente con un número cromosómico de 76, 80 y 84. Su hallazgo ocurrió en Nueva Guinea. Su apariencia exterior es similar al de las variedades nobles relacionado al tallo, hoja y flores; en cambio son muy distintas en su forma y estructura, producen gran contenido de fibras y bajo contenido de sacarosa (no son cañas comerciales).

Esta especie se hibrida con facilidad con la *Saccharum officinarum* y la genética tiene un invaluable material para la obtención de mejores híbridos. Estos son productivos y no presentan duplicidad inducida de los cromosomas, como en el caso de las cañas nobles por *Saccharum spontaneum* (Burr, C. y Hartt, C. 1965).

Por ejemplo, *Saccharum officinarum* y *Saccharum robustum* tenemos: POJ 2878 resultante de la primera novilización del *Saccharum robustum*, en su grupo Lokay (Seedling 32-7674).

2.3. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LAS VARIEDADES DEL GÉNERO SACCHARUM

ESPECIES	RIQUEZA	FIBRA	MADUREZ	CLIMA	TALLOS	HOJAS	MOSAICO	FUNGOSAS
Sac. officinarum	Alta	Baja	Variable	Tropical	Largos y gruesos	Anchas y largas	Susceptible	Susceptible
Sac. Sinense	Media	Alta	Semiprecoz	Tropical y subtropical	Largos y delgados	Angostas y largas	Susceptible o inmune	Susceptible
Sac. Barberi	Media	Alta	Semiprecoz	Tropical y subtropical	Medios y delgados	Angostas y cortas	Tolerante	Susceptible
Sac. Spontaneum	Muy Alta	Muy Alta	Precoz	Tropical y subtropical	Delgados	Muy angostas	Inmune	Susceptible
Sac. robustum	Baja	Muy Alta	Variable	Tropical	Muy largos y gruesos	Anchas o medias	Susceptible	Susceptible

Fuente: Burr, C. y Hartt, C.

Cuadro 1. Características principales de las variedades del género Saccharum

2.4. COSAS QUE DEBEMOS CONOCER DEL CLIMA Y DE LA CAÑA

(Holguín, J. 2018), mencionó los siguientes aspectos a tener en cuenta:

1. La temperatura más baja en la costa es a las 6 am.
2. La temperatura más alta en la costa es a las 2 pm.
3. La menor velocidad del viento es a las 6.00 am. 0.5 Km/hora y la mayor velocidad es a las 2.00 pm. Con 30 Km/hora (mediciones a 0.5° m del suelo).
4. La gradiente térmica en la costa es de 8 a 10° C entre la temperatura más alta y la temperatura más baja del día en 24 horas.
5. El elemento o factor del clima más importante es la radiación solar, ya que esta energía viene del sol.
6. La maduración y la cosecha deben hacerse en lugares secos y fríos, la producción de azúcar aumenta.
7. La mitad de las horas del sol recibidas reduce a la mitad el desarrollo de la caña.
8. La temperatura adecuada para germinar es de 32°C o más y menos de
 - a. 21°C la germinación es lenta o nula.
9. En verano la caña de azúcar con edad adecuada de 6 a 12 meses con temperaturas adecuadas y un suministro de agua puede crecer tres entrenudos/mes.
10. La semilla de caña de azúcar brota y emerge sobre el suelo cuando tiene 500°C acumulados en el suelo, puede lograrse en 20 días en el verano del valle Chicama, en Lambayeque y Piura el brote se logra en menos días.
11. Es mejor sembrar caña de azúcar para semilleros que tengan 9 o 10 meses de edad.

12. Es mejor para una buena germinación que el riego se dé el mismo día de la siembra.
13. Suelos sueltos “mullidos” favorecen la germinación por mayor contacto con las raíces, humedad y aire.
14. Los trozos o estacas de la punta germinan más pronto que los de la parte basal del tallo por yemas endurecidas.
15. Es mejor cortar la semilla a mano de 6 a 9 meses de edad que el corte mecanizado y de semilla de mayor edad.
16. La hidratación de la semilla mediante el riego aumenta la concentración de los azúcares reductores que estimulan la germinación y desarrollo.
17. La semilla pre fertilizada cuatro, seis u ocho semanas antes del corte germina rápido y los brotes son vigorosos y sanos.
18. Los residuos de plantas, estercoladuras, materia orgánica, forman resinas que aglutinan el suelo formando agregados estables.

2.5. PREPARACION DE TIERRAS

Para realizar la preparación del suelo se tiene en cuenta la ejecución de diferentes actividades operacionales en el campo, diseñadas a establecer un medio inocuo asegurando eficiencia y una buena germinación.

Cuando hay excesos, estos forman terrones de gran tamaño que al secar son difíciles de destruir, el terreno queda “crudo”, aumentando la compactación y los costos y gastos de preparación. Todo esto es un inconveniente de modo que la preparación debe hacerse en un suelo seco y se tiene un sistema de drenaje debe hacerse una revisión y un mantenimiento previo, en la costa peruana las plantaciones de caña se cultivan en suelos irrigados ya que no cuenta con lluvias. (Holguín, J. 2018).

2.5.1. IMPORTANCIA Y GENERALIDADES

La proyección de la maduración de los campos es variable, tienen un mínimo de cinco cosechas que pueden presentar aproximadamente 92 meses en 7.6 años hasta diez o doce cosechas, lo que representa 200 meses o 16.6 años.

La falta de lluvias en la costa peruana nos permite manejar esta variable en función de otros criterios a tomar en cuenta (Holguín, J. 2018).

2.5.2. EVOLUCION DE LOS METODOS DE PREPARACION DE SUELOS

Los campos para caña de azúcar se preparan a base de “yuntas” utilizando arados de vertedera. Entiéndase que las áreas cultivadas eran de mediano tamaño antes de 1918. Posteriormente, al producirse una concentración de las tierras al pasar la mediana propiedad a la gran propiedad, se utilizaron locomotoras con máquinas a vapor y después vinieron las máquinas a petróleo, usando implementos o arado de aletas, lampones, rodillos, tabloncillos de madera.

Siempre que el tractor cuente con una potencia de 320 a 420 Hp, considerando que el desempeño de potencia en la barra de tiro es el 80 % de la potencia del motor, siguiendo el progreso se eliminan los arados y se usan rastras de discos de 28 x 32” de 7 t. De peso y se nivelan las tierras con bulldozer para la nivelación gruesa y con implemento Land plane para nivelación fina.

Actualmente se usa para preparar tierras para caña tractores de llanta de gran caballaje, de diversas características y modelos buscando la eficiencia y el manejar costos que sean razonablemente bajos (Holguín, J. 2018).

2.5.3. CRITERIOS PARA RENOVAR UN CAMPO

Los compromisos y políticas que debe asumir una empresa para renovar los campos de caña se inician fijando la cantidad de corteros o cosechas, de tal manera inicie un ciclo de número de meses o de años, cuyo porcentaje es el inventario de áreas para caña generalmente es no menor al 12 % ni mayor a 20 %.

De tal manera de que el agua aplicada de una cosecha a otra puede haber rendimientos extremos, por ejemplo, antes o después de una sequía, por lo tanto, recomendamos supeditar la decisión de renovar un campo no al rendimiento, si no a la población de plantas vivas y al rendimiento obtenido según el agua recibida. (Holguín, J. 2018).

2.5.4. PREPARACION Y SIEMBRA

Para habilitar terrenos con montes que tienen vegetación arbustiva o semi arbustiva, algunas que requieren la ayuda de tractores de oruga para incorporar “suelos vírgenes”, teniendo que realizar la tumbada de árboles, el destronque, el aprovechamiento de la madera. (Holguín, J. 2018).

2.5.5. INCORPORAR AREAS DESTINADAS AL CULTIVO DE CAÑA

Debe formar parte de un programa de ampliación de la frontera agrícola, habiendo que realizar labores previas de cuadrar áreas, incorporar tierras en los bordos de las acequias madres, ejecutando la limpieza de monte liviano, desempedrados, hasta que el terreno para iniciar los trabajos de preparación convencional esté listo (Holguín, J. 2018).

2.6. SUBSOLADORES

El subsolado es una actividad de labranza, en el cual se labran y des compactan los campos, con 2 aletas acopladas al subsolador, son actividades que permiten el buen desarrollo del cultivo. (Vera, 2013).

2.7. SURCADO

Esta actividad inicia la etapa final de la preparación de los campos para cultivo, el tipo de la maquinaria depende del diseño del campo, de esta manera los campos quedan listos para la distribución de la semilla.

- a) Pendiente del surco entre 0,2 y 0,3 %, equivalente a 2 % o 3 % (Vera, 2013).

2.8. SIEMBRA

Antes de iniciar las labores, las operaciones son instruidas relacionado a los alcances de su trabajo.

Consiste en “tender” la semilla o esquejes en forma uniforme en el fondo del surco, estos deben tener un trasplante de 5 a 10 cm. Entre estacas.

Luego de la tendida sigue la “tapada”, cuyo objetivo es cubrir la semilla con una capa de tierra de aproximadamente 5 a 8 cm. Proveniente de ambas “costillas” del surco, esta labor se realizaba con una palana por el mismo operario que al terminar su faena retirara las amarras de los tercios que se encuentran en los campos o las calles.

La siembra debe realizarse en un máximo de 36 horas, desde el inicio del corte de la semilla hasta la siembra.

2.8.1. CULTIVARES UTILIZADOS PARA LA SIEMBRA

Es diversa durante la campaña de siembra ejecutada por las diversas empresas azucareras de la costa del Perú. Destacan:

- H32-8560
- MEX 73-523
- H57-5174
- RB72-454
- PCG 12-745
- H61 - 1721
- H38 - 1721
- H38 - 2915
- H68 - 1158
- H37 - 1933

En cuanto a la edad de los semilleros es utilizado (inicio – fin).

Excepcionalmente, se puede iniciar antes de los 10 meses y terminar con 12 meses y fracción, esto se definirá dependiendo la relación del área.

Semillero. (Holguín, J. 2018).

2.8.2. INICIACION DEL SEMBRIO

Menciona que, para el botado de las semillas, los cargueros ingresan por los girones desparramando los tercios de caña en cada cabecera y marcas de los surcos, luego que las semillas están tapadas se procede a abrir las tapas para el primer riego. (Vera, 2013)

2.8.3. SIEMBRA TRADICIONAL

Quiere decir que se distribuye la semilla a lo largo del surco, y del marcado, con personal calificado y con experiencia para abordar el espacio con la semilla que ira dentro del surco. (Vera, 2013).

2.8.4. SIEMBRA A DOBLE HILERA

Este modo de siembra se está implementado con nuevos resultados para el cultivo, la densidad de semilla empleada son 600 tercios. El marcado y el pateo se hace de 10 metros, esto es con la finalidad de que la semilla este cerca de la lámina de agua. (Vera, 2013).

2.8.5. SIEMBRA EN BANDA

Mayormente en el Riego por Goteo de tal manera que la semilla se distribuye en forma vertical a la dirección del surco, es importante añadir que esta forma de siembra se ejecutase en cañales con riego por gravedad para hacer las evaluaciones respecto a su desarrollo. (Vera, 2013).

2.8.6. RESIEMBRA

Consiste en sembrar material vegetativo nuevo, en lugares donde hay despoblamiento, la emergencia de la semilla se puede ver interrumpida por:

- a) Estacas provenientes de tallos maduros, 12 meses en promedio, con disminución del número de yemas fértiles.
- b) Exponer el cultivo a sequias prolongadas.

c) Siembras muy profundas de las estacas.

d) Sembrar con material vegetativo en mal estado, uso de semillas deshidratadas por mal manejo en el semillero. (Vera, 2013).

2.9. MANEJO AGRONOMICO DE SEMILLEROS

Menciona que las labores culturales para los semilleros son de vital importancia para los productores de caña, ya que de esta manera aprovechara al máximo el buen estado del material vegetativo, de calidad. (Vera, 2013).

2.10. EI RIEGO - CASA GRANDE Y LOS RECURSOS DE AGUA

En la actualidad las áreas en el valle consideran licencias a 43,630.82 ha y permisos a 27,988 ha. Dando un total de 71,619.20 ha. Esta cifra supera en casi 10,000 ha a la que inicialmente se tuvieron al iniciar el riego volumétrico.

Hoy contamos con un instrumento legal relativamente nuevo como es la misma que establece prioridades en su ordenamiento técnico, administrativo y legal y que está dirigida a sus autoridades locales en sus jurisdicciones donde existen juntas de usuarios que se denominan Autoridad Local de Agua (ALA) (Holguín, J. 2014).

2.11. RESEÑA HISTORICA DE MANEJO DEL AGUA EN EL VALLE CHICAMA

En su ingreso, los españoles introdujeron sus leyes aplicándolas contra los pueblos sojuzgados.

Para actualizar estos estatutos en 1899 una comisión elaboró un proyecto de código de aguas con influencia española.

Los recursos renovables y no renovables pertenecen al Estado; los minerales, la tierra, bosques, agua, incluyendo las fuentes de energía.

En 1980, se empieza hablar del reemplazo de la ley y es en 1991 cuando se da la mayor modificación de la ley. (Holguín, J. 2014).

2.12. CONTROL DE MALEZAS

De modo general las malezas son especies vegetativas no deseadas dentro de los cultivos, generando daños económicos.

2.12.1. COMPETENCIA E INTERFERENCIA

Las malas hierbas o malezas compiten con los cultivos y entre sí, y están también asociadas a la alelopatía y su liberación de compuestos químicos, sobre todo en caña de azúcar, casos de las Islas de Java y su limitación por ese problema para acceder a la fotosíntesis (Cerna, L. 2013).

2.13. PERDIDAS CAUSADAS POR MALEZAS EN AREAS CULTIVADAS

- a) **Disminución de los rendimientos:** Se han reportado pérdidas en cultivos de tomate por el 58 % y en arroz por el 78 %, las pérdidas con caña de azúcar también son significativas.
- b) **Disminuye la calidad de las cosechas:** Por presencia de materia extraña. Ejemplo: presencia de la higuera (*Ricinus comunis*) en los campos de caña de azúcar, reduciendo considerablemente la extracción y la calidad de los jugos en la planta.
- c) **Obstaculizan las labores de las cosechas:** Por incidencia de malezas con diferentes hábitos de crecimiento, trepadoras que originan el volcamiento de plantas como pasa con frecuencia en la caña de azúcar y también dificultan la quema y cosecha.
- d) **Evitan la instalación de ciertos cultivos:** Infestaciones por “coquito” y “turre” hacen difícil el manejo del cultivo de hortalizas, por carencia de capacidad de competencia con esas malezas; la caña de azúcar también se afecta.
- e) **Obstruyen y deterioran las máquinas agrícolas:** Mayormente implementos agrícolas. (Cerna, L. 1992).

2.14. PERDIDAS CAUSADAS POR MALEZAS EN AREAS NO CULTIVADAS

- a) Las malezas obstaculizan el crecimiento y en la toma de nutrientes.
- b) Se disemina con más frecuencia en zonas urbanas representando focos por la presencia de animales indeseables. (Cerna, L. 1992).

2.15. EFECTOS BENEFICOS DE LAS MALEZAS

Aportes de las malezas a tener en cuenta.

- a) Son hospederos.
- b) También algunas son ornamentales.
- c) Sirven como plantas indicadoras.
- d) Mantienen a capacidad de campo la capa arable. (Cerna, L. 1992).

2.15.1. CONTROL PREVENTIVO DE MALEZAS

1. La forma y agresividad del ingreso de una maleza.
2. Las decisiones tomadas por los usuarios en todas las zonas colindantes tienen efecto acumulativo significativo VERIFY.
 - a) El uso de semillas seleccionadas, así como insumos libres de remanentes de maleza.
 - b) La desinfección, de implementos y maquinaria agrícola antes de realizar labores en otros campos libre de malezas.
 - c) La aplicación y ejecución de normas cuarentenarias para impedir evitar el ingreso de malezas.
 - d) Las prácticas agrícolas eficientes, con siembras programadas.
 - e) El desmalezado en bordes de acequias y regaderas. (Cerna, L. 2013)

2.15.2. CONTROL QUIMICO DE MALEZAS – HERBICIDAS

Pueden ser productos orgánicos o sintéticos que bloqueen parcial o totalmente el desarrollo de las malezas que compiten con el cultivo.

2.15.3. COMPORTAMIENTO EN EL SUELO

Su poder residual debe permanecer en el suelo, en una concentración moderadamente alta, para desequilibrar y controlar a las malezas, pero debe ser

disuelto en el suelo cuando no se necesitan, para evitar fototoxicidad futura al cultivo y problemas de contaminación ambiental.

2.15.4. EPOCA DE APLICACIÓN

-) Pre-siembra, se aplica al fondo del surco.
-) Pre emergente, antes de emerger la maleza y el cultivo, se aplican sobre el suelo.
-) Necesitan de humedad en el suelo para su aplicación.
-) La dosis depende de la textura del suelo.
-) Se distribuyen en los primeros 10 cm del suelo.
-) Son selectivos
-) Tienen efecto residual.

2.15.5. POST EMERGENTE

Estos productos se aplican cuando la maleza y el cultivo han emergido, se aplica a partir de los 45 días de la siembra, es decir después del sexto riego de entable.

2.15.6. CARACTERISTICAS

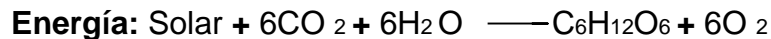
-) Se aplica dirigido, sobre el follaje.
-) Son sistemáticos, se movilizan a través de las hojas, hasta la raíz (Floema).
-) Productos de contacto (no entran al sistema vascular).
-) Muy solubles al agua.
-) Las dosis dependen de la edad y tamaño de las malezas.
-) No causan contaminación al suelo.

2.16. ABONAMIENTO Y FERTILIZACION

2.16.1. EL SUELO FRENTE A LOS NUTRIENTES

Se han encontrado en las plantas muchos elementos químicos, pero solo 16 son definidos como elementos o nutrientes esenciales, es así como se

determina que los elementos sean necesarios para su buen funcionamiento, luego que su deficiencia no puede ser suplida por ningún otro elemento (Holguín, 2016)



El N, P, K, Ca, Mg, S son absorbidos por las plantas en abundancia y son conocidos como macroelementos. El B, Cl, Cu, Mn, Zn son requeridos por las plantas en pequeños porcentajes y se les llama micronutrientes o elementos menores (Zavaleta, A. 1992).

2.16.2. EL SUELO COMO ALMACEN DE AGUA PARA LAS PLANTAS

La turgencia y la absorción del agua son complementos necesarios para su crecimiento y evolución, es un medio para que se realicen síntesis y cambios metabólicos tales como la fotosíntesis.

El agua en el suelo está en estado dinámico, se desplaza de un lado a otro en respuesta a fuerzas creadas por la lluvia, el riego, la temperatura, lo que utiliza la planta, la percolación, la evaporación y la naturaleza del suelo. (Holguín, J. 2016).

2.16.3. DEPOSITOS ALUVIALES COMO FUENTE DE ENRIQUECIMIENTO DEL SUELO.

En zonas aluviales del Perú, donde hay cultivos mayormente de caña de azúcar, debemos destacar la escorrentía que anualmente traen los ríos de la costa, generalmente entre febrero a abril cuando vienen los sólidos en suspensión o en disolución en el agua en un rango de 2 – 7 g/l (7000 ppm = 21000 NTU) de agua.

Los campos de caña en la fecha indicada (febrero – abril) pueden dar de 5 a 6 riegos aplicando 10.000 m³ /ha. Si relacionamos esta cifra solamente con el 50 % y del rango es decir 5 g/l tendremos: (Holguín, J. 2016)

2.17. POSIBILIDADES DE MEJORAMIENTO DE SUELOS CON SEMBRIO DE LEGUMINOSAS Y ABONOS VERDES

Por Jorge Pinna C. (1980)

Se estudió los beneficios que tienen las labores agronómicas, sobre la rotación de cultivo con sembrío de leguminosa y aplicación de abonos verdes, se evaluó la influencia en la fertilidad del suelo; los resultados que se obtuvo, es que no mejoró la estructura del suelo, ni tiene influencias significativas cuando se trata de caña de azúcar (Bol. Tec. ICIA s/n: 91-100).

2.18. EVALUACION MORFOLOGICA Y QUIMICA DE LOS SUELOS SALINO-SODICOS EN ZONAS ARIDAS

Por Jorge Pinna C. (1973)

Se observa que para una correcta evaluación de suelos de características salinas o sódicas son necesarios los análisis químicos, y estos deben ser correctamente interpretados; y que un suelo tiene características sódicas si presenta carbonatos y bicarbonatos solubles en su perfil (Bol. Tecn. ICIA-4:1-23)

2.19. FACTORES AMBIENTALES PARA EL DESARROLLO DEL CULTIVO

Actualmente para consumo se siembra en más de 103 países, limitada por razones climáticas, ya que solo se puede sembrar hasta los 30° de latitud norte, Sur del continente (Holguin, J.2018)

2.20. PLAGAS EN LA CAÑA DE AZUCAR

Por definición es la especie animal o insecto que el hombre considera perjudicial a la persona, a la propiedad o al medio ambiente. La gran variedad de conceptos sobre manejo integrado de plagas ha evolucionado en el tiempo, al principio se refirió a compatibilizar lo que era control químico con el control biológico, pero luego se asociaron todos los métodos de control de plagas.

En la actualidad hay tendencia para incluir el control de plagas, enfermedades y malezas buscando lo que podría denominarse “La protección integrada de los cultivos. (Cisneros, F.1995)

2.20.1. CONTROL FISICO

Está relacionado con la utilización de factores físicos como la temperatura, humedad, insolación, fotoperiodo, radiaciones electro - magnéticas que resulten nocivos para las plagas, estos factores principalmente son referentes del clima, los mismos que no pueden ser manipulados por el hombre; ya sea cambios en el diseño del campo, como la orientación del surco, el distanciamiento entre surcos y plantas. (Cisneros, F. 1995).

2.20.2. CONTROL BIOLÓGICO

Este tipo de control consiste en la erradicación de la plaga con la ayuda de agentes naturales, mediante predadores, parásitos, patógenos, son insectos que viven sobre otro insecto (hospedero) del cual se alimenta pausadamente ocasionándole la muerte. (Cisneros, F.1995)

2.21. MARASMIA TRAPEZALIS GUENEE

A esta especie se le conoce como el gusano enrollador verde” causando daño al tercio apical, controlando temperatura y humedad relativa en el termo hidrógrafo del ex Instituto Central de Investigaciones azucareras (ICIA), su ciclo comienza a través del huevo ovoide, de color amarillo claro que va asentando hasta lograr un color anaranjado antes de su eclosión, antes de la eclosión se puede ver con claridad la capsula cefálica y la forma corporal de la futura larva. Pertenece al Orden Lepidóptera: Familia Pyralidae (Ayquipa, G. Sirlopu, J. 1975).

2.21.1. Daños del Marasmia

Los individuos larvales encarrujan las puntas de las hojas con hilos de seda formando un “estuche” alimentándose seguidamente de las paredes internas, retrasando el crecimiento vegetativo de las plantas.

2.21.2. Medios de Control

Recolectar manualmente las larvas que se encuentran dentro del estuche de seda.

2.21.3. Control Biológico

Hay parásitos de los estados larvales *Bracon* sp (Hymenoptera: Braconidae). *Nemorilla angustipensis* (Diptera: Tachinidae). *Eucelatoria* sp (Diptera: Tachinidae).

2.22. El gorgojo rayado: *Metamasius hemipterus*

Estos individuos han sido identificados en la costa peruana, convirtiéndose así en una plaga potencia de gran impacto económico. Las constantes variaciones de los factores ambientales favorables para el ciclo biológico de este insecto han sido óptimas en el incremento de su población, los daños de este gorgojo disminuyen los rendimientos de la caña en sacarosa; para prevenir la reproducción de este gorgojo se necesita conocimiento relacionado a sus características biológicas tales como ontogenia, biometría, hábitos de vida, enemigos naturales, etc.

2.22.1. Daños del *Metamasius hemipterus*

Los tallos dañados son el resultado de las perforaciones hechas por larvas cerca del suelo cercana a las raíces, a través de rajaduras, ataque de *Diatraea* y daños por ratas, etc. Reduce el contenido de sacarosa, los tallos dañados presentan entre nudos fermentados, ataques considerables en tallos afectados sobre el 10 %, el peso de caña baja en un 10-15 % y el contenido de sacarosa en 20-30 %.

2.22.2. Control Cultural

- a. Quemar remanentes de materia extraña (cogollo)
- b. Cosecha tempranas de campos infestados.
- c. Control efectivo de *Diatraea*.
- d. Uso de variedades tolerantes y resistentes.

2.22.3. Control Etológico

La ejecución y aplicación de trampas químicas usando trozos de caña ligeramente chancados, la separación de trampas en campos de caña tierna es cada 4 o 5 surcos y cada 6-8 metros; en caña de mayor edad cada 8 metros en el perímetro de los cuarteles (Pisfil, Feijoo, 1974).

2.23. Elasmopalpus lignosellus Zeller

Normalmente se observa en los campos de caña tierna, brotes dañados y se presenta de forma anual produciendo daños en los tallos de 0-3 meses, los que son difíciles de observar, y en muchos casos se tiene que realizar programas de resiembra.

2.23.1. Daños del barrenador menor

Las larvas perforan a los tallos tiernos de los brotes que recién emergen tanto en cañas plantas como en cañas socas, siendo el principal daño en plantas que carecen de cepas bien formadas. Las larvas de *Elasmopalpus* ocasionan “corazones muertos” parecidos a los de *Diatraea*.

2.23.2. Control Cultural

-) Riegos frecuentes para ahogar larvas.
-) Eliminar malas atípicas como plantas hospederas.
-) Araduras para destruir posibles pupas.

2.23.3. Control Biológico

Este control está limitada debido a los hábitos de crecimiento del insecto, teniendo registros recientes de parásitos larvales como los siguientes:

- *Pediobius* sp (Hymenoptera: Eulophidae).

- *Stomatomyia meridionalis* (Diptera: Tachinidae).
- Avispas de la familia Ichneumonidae.
- Predadores coleópteros de las familias Carabidae y Cicindellidae
(Carbonell, E. 1978).

2.24. PULGON VERDE

El pulgón verde, pertenece al orden Homóptera, familia Aphididae, esta plaga ocasiona daños que afectan a los cañales entre los 2 y 8 meses de edad, además puede ocurrir en todo el periodo vegetativo.

2.24.1. Control Biológico

Hay eficientes controladores biológicos entre parásitos y predadores.

2.24.2. Parásitos

Son los más eficientes, Y controlan entre el 80-85 % de la plaga *Aphidius* sp Familia Braconidae.

2.24.3. Predadores

Son coleópteros de la familia Coccinellidae, Cycloneda, *Hypodemia convergens*, *Coleomejilla maculata*, *Eriopis connexa*, *Scymnus* sp, *Psylloborra kluctuosa*, *Neda destrina*; así como dípteras de la familia cirfidae y neurópteros de la familia Chrysopidae.

2.24.4. Control Químico

Si los controladores biológicos no reportan ser efectivos y en casos de severos ataques, es necesario aplicar productos orgánicos y sistémicos del tipo Metasistox (Risco, S. 1973).

2.25. *Diatraea saccharalis* Fabr.

Este insecto causa daños en todo el periodo vegetativo del cultivo, generando pérdidas económicas considerables en el negocio cañero.

2.25.1. Estado biológico de la plaga

GENERO = Diatraea

ESPECIE = Saccharalis

NOMBRE COMUN = Borer, Barreno,
Cañero. ADULTO = Mariposa

LARVA = Gusano

2.25.2. Daños a las plantas desarrolladas

Al desarrollarse los tallos y los entrenudos normalmente se observan los orificios circulares que se notan en la corteza, luego del daño inicial se asocia la presencia y ataque de hongos, es normal que Fusarium moniliforme que es el que ocasiona el deterioro de los tejidos de los entrenudos barrenados, al que se le llama comúnmente como “podredumbre colorada”.

2.25.3. Control Biológico

A base de parásitos Díptero, con el aporte del cubano Scaramusa, quien ejecuto el programa con la presencia del entomólogo peruano Saúl Risco, con la introducción de la mosca cubana” Lixophaga diatraeae.

Ambos parásitos no lograron adaptarse a los factores climáticos de los valles de la costa peruana, organizando un programa biológico contra el barrenador a traves del parasito nativo Billaea claripalpis, logrando incrementar en campo significativas poblaciones naturales.

2.26. DAÑOS QUE CAUSAN LAS PLAGAS Y ENFERMEDADES

AGENTES	MILES DE ENFERMEDADES	EQUIVALENTE PRODUCCION AGRICOLA %
Insectos	210	14.2
Hongos y otros Patógenos	127	8.8
Nematodos		
Malezas	85	5.27
	72	3.68
Total	494	31.95

2.27. PATOGENOS DETECTADOS EN EL CULTIVO DE CAÑA

Clasificación

- Enfermedades virales.
- Enfermedades bacterianas.
- Enfermedades fungosas.

Para equilibrar el nivel sanitario, es conveniente aplicar protocolos y lineamientos en cada uno de los factores de producción y esencialmente de mejorar la genética en nuevas variedades con niveles de tolerancia y resistencia necesarios para obtener plantas sanas con un alto potencial de productivo.

A tener en cuenta que en el mundo cañero hay muchas enfermedades que se deben identificar y aprender de su importancia económica respecto a su potencial de daños; es por eso que se debe de contar con un registro actualizado que mencione las características del cultivar. (Chinea A., Rodríguez, E. 1994)

2.28. RAQUITISMO DE LAS SOCAS

2.28.1. ORGANISMO CAUSAL

Clavibacter xyli subsp. *xyli* Davis, Gillaspie y Harris.

2.28.2. TRANSMISION

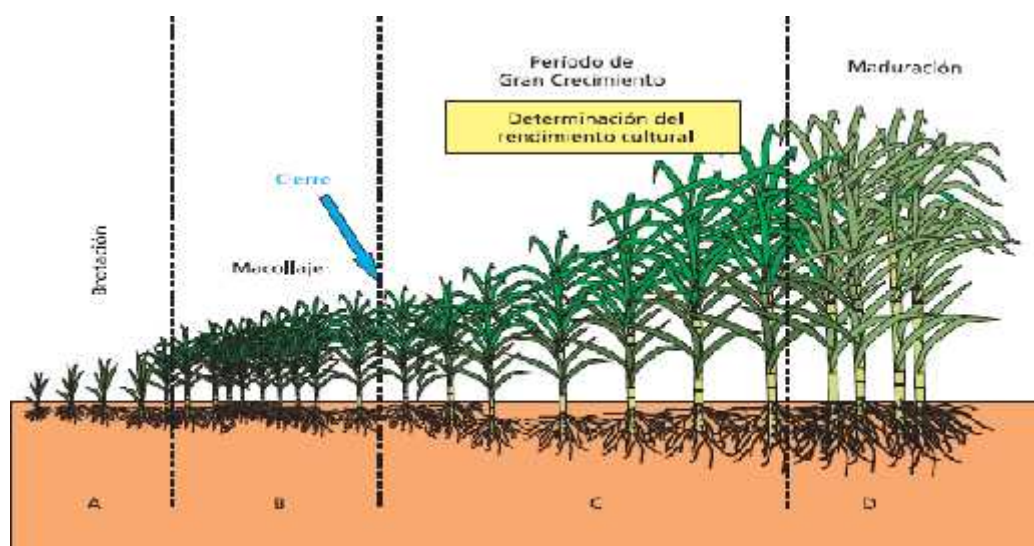
Esta enfermedad se disemina a través de plantas atípicas, por el machete de corte, máquinas cosechadoras (cuchillas) y también por roedores.

2.29. FENOLOGIA DE LA CAÑA DE AZUCAR

PERIODO VEGETATIVO

PERIODO - ETAPA	DURACION
BROTAMIENTO	0 – 2 MESES
MACOLLAMIENTO	2 – 5 MESES
CRECIMIENTO Y DESARROLLO	5 – 15 MESES
MADURACION	15 – 18 MESES

Fuente: China, A. y Rodríguez, E. (1994)



Fuente: Humbert RP. (1974)

Figura 1: Fases fenológicas del cultivo de la caña de azúcar.

2.30. CULTIVARES

Se debe destacar en el Perú, el cultivo comercial de las variedades H32-8560, H57-5174, H37-1933 Y PCG 12 – 754, las mismas que desde hace 50 años se viene atendiendo de manera positiva las necesidades de la industria; introduciendo con buenos resultados las siguientes variedades: MEX 73-523, RB 72-454, H61-1721, H38-2915, H68-11587, H69-3904.

2.31. COSECHA, GENERALIDADES

La cosecha de caña forma parte de una de las operaciones agrícolas más fundamentales, se involucran operaciones como corte manual, carguío y transporte y que representa en la costa peruana un promedio del 30 % de los costos de producción.

2.32. SISTEMAS DE COSECHA

Cada ingenio cuenta con su propia estructura de como cosechar la caña y cuenta con un área especializada para ejecutar esta labor, cada operación de cosecha tiene sus ventajas y sus desventajas.

2.33. CORTE MANUAL

En el corte manual de caña se realizan las labores con caña quemada, contar con mano de obra necesaria y a costos razonables, la productividad del cortador de caña es de 1 t/ha; cuando el campo presenta rendimientos sobre las 120 t/ha. Los cortadores son oriundos de Cajamarca, Chota, Cutervo, Bambamarca, Celendín, Huamachuco, o de la libertad.

Actualmente la mano de obra de cortadores no cubre la necesidad interna para corte de caña, ya que se calcula que hay en promedio 2,500 cortadores de caña del Perú trabajando en el Ecuador, el buen corte a ras de tierra agrega para la molienda los entrenudos con alto contenido de sacarosa.

La quema de caña para disminuir la materia extraña en el corte manual está siendo observada y cuestionada por los reglamentos medioambientales y sus impactos, para que el corte sea limpio y no desgarrar a la caña, se requiere el uso de “machetes afilados” así como el uso de “limas triangulares de 8”, la vida útil de un machete puede durar 2 a 3 meses, para campos con escasa pedregosidad, se calcula que en el Perú el corte de caña manual lo hacen alrededor de 4,200 operarios de cosecha y que representa el 60 % de las necesidades, el otro 40 % representa el corte mecanizado.

Dejar la caña completamente cortada y arrumada en tendales en condiciones adecuadas en la cantidad suficiente para poder ejecutar el proceso de alce de caña y dar el capital a fábrica para mantener la continuidad de la molienda.

El mayordomo de corte manual instruye al personal sobre las labores de caña, para esto se tiene en consideración lo siguiente:

- Corte de caña al ras del suelo, disminuyendo pérdidas de cosecha por estacas.
- Corte de caña de 5 surcos en paralelo con el objetivo armar un buen tendal
- Caña braceada, jalada y entera no picadillo, longitud mínima de caña 1.5 metro
- Caña bien cruzada y engavillada facilitando la labor del carguío de caña.
- Cogollo y paja dentro de los cuarteles bien hilerado en el quinto lomo del surco en corte
- Cero hojas verdes en tendal de caña y corte de cogollo a la mano con el objetivo de disminuir la presencia de materia extraña vegetal
- Tendales de caña cabeceados en pie y cabecera 1.5 m dentro del tendal de caña
- Guardar distancia de 1 metro entre la caña cortada y la caña a cortar
- Hileras de cogollo y paja alineados entre cuartel y cuartel para facilitar el alce.

2.34. COSECHA SEMI MECANICA

La cosecha semi mecánica se realiza con máquinas alzadoras (garfios), cuya función es alzar la caña cortada de los tendales y trasladarlos hacia las carretas cañeras para su traslado a fábrica.

2.35. CORTE MECANIZADO

Se realiza mediante máquinas cosechadoras cortando la caña desde la base del tallo y separan el cogollo de la caña (despuntador) así mismo separan el

cogollo. Una máquina puede cosechar 70 t/hora en promedio, 1200 -1300 t/día ya que las maquinas cosechadoras en promedio trabajan entre 18-19 horas /día.

2.36. CALENDARIO - SIEMBRA Y COSECHA

Regiones	Enero	Feb	Mar	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agos	Set	Oct	Nov	Dic
Ancash	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Arequipa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
La Libertad	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lambayeque	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lima	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: MINAG-DGIA, (2017)

2.37. ETAPA DE COSECHA

Para tener una cosecha eficiente, se debe plantear un buen manejo en la maduración y se debe tomar en cuenta, los recursos hídricos, texturas del suelo, dicha actividad reduce considerablemente los costos de esta operación siendo en la actualidad altos. (Xia, 1999).

2.38. CAÑA EN VERDE

Se refiere a la condición del cañal cuyo estado se mantendrá de la misma forma en la que se encuentra para su corte, este sistema de corte en verde se realiza en zonas prohibidas (anexos, distritos dentro del valle), donde no se puede realizar la labor de quema.



Figura 2. Sistema de cosecha en verde.

2.39. QUEMA DE LOS CUARTELES PARA COSECHA DE CAÑA

Es una labor, que consiste en preparar los cuarteles de caña para ser quemados con el objetivo de eliminar la materia extraña (hojas de los tallos).



Figura 3. Campo Licapa, Casa Grande

2.40. FACTORES DE CALIDAD

2.40.1. GABILLAS O TENDALES

Las gavillas o tendales se forman de 5 surcos que tiene un cortador, van tendidos en cruce en el 2° y 3° surco de estos; evitando dejar caña en campo como: el picadillo, tocones, caña plantada, caña cortada entera.

2.40.2. ALINEAMIENTO DEL SOGUEO (COGOLLO)

Es otra labor para considerar en la evaluación de corte, básicamente el sogueo del cogollo es dejarla en el lomo del quinto surco en línea, mamones no molederos, cañas secas (broza), es importante que la hilera del cogollo no quede desordenada de tal modo que en la operación de alce de la caña no se incluya la materia extraña (cogollo) en la materia prima que va al ingenio.

2.40.3. CORTE A RAS DEL SUELO

Esta labor consiste en cortar la base del tallo, sin dejar tocones (corte alto) causando problemas al momento del nuevo brote, la pérdida de azúcar en el campo es considerado tocón cuando queda de 2 centímetros de alto a más. (Casa Grande).

2.40.4. ABECEADO

El cabeceado es una labor que debe realizar el cortador, que consiste en abrir espacio de un metro y medio, entre el camino y el inicio del tendal con la finalidad de facilitar la operación del alce de la caña y el de no dañar tallos, además le facilita para una mejor distribución de los tractores y carretas (Casa Grande).

2.40.5. DESCOGOLLE O DESPUNTE

Se refiere al corte del cogollo del tallo moledero, esta labor es la secuencia después del corte del tallo a ras del suelo, despunte del cogollo al sogueo y los tallos a la gavilla bien cruzada (Casa Grande).

2.40.6. CAÑAS SECAS Y PODRIDAS

Son tallos que tienen daño a consecuencia de una plaga o enfermedad, que las convierte en tallos inservibles, en su condición han perdido sacarosa, siendo estos, agentes contaminantes para los jugos de la fábrica, por la presencia de Dextranas por lo que estos tallos se consideran como caña broza. (Casa Grande).

2.41. MAMONES

Son tallos tiernos o inmaduros que no llegan a su madurez fisiológica, de esta forma se ubican en la zona de los tallos, formando reductores que afectan los jugos.

2.42. CAÑA PICADA

Son tallos cortados en trozos de aproximadamente 10 a 30 centímetros, dejados en la gavilla o disperses, aumentando los costos de cosecha.

2.43. TOCONES

Se trata de la zona basal que queda plantada mayor a 2 centímetros por encima del ras del suelo.

2.44. PROGRAMACION DE COSECHA

Para que la operación de cosecha se realice de manera eficiente desde el planeamiento del corte, se debe tener en cuenta:

- ✓ Programación de campos maduros.
- ✓ Cantidad de cortadores por lote.
- ✓ Tipo de riego.
- ✓ Numero de cortes por campos.
- ✓ Fecha de maduración.

2.45. UBICACION

La recopilación de datos se obtuvo de los campos en cosecha de la Empresa Agroindustrial Casa Grande. Ubicado geográficamente a una latitud Sur de 7°41", Longitud Oeste de 79°11", con una altitud de 158 msnm.

III. MATERIALES

3.1. LUGAR DE EVALUACION

Para la recolección, la información, las evaluaciones, las pérdidas en cosecha se hizo en campo Licapa C, con la variedad H32-8560.

El presente estudio, evaluó los datos técnicos como: Las pérdidas de cosecha en corte en caña quemado expresado en toneladas (THD)/empresas de corte.

3.2. EQUIPOS DE CAMPO

- Estación Meteorológica (información velocidad viento-humedad relativa).
- Mochilas lanza llamas (quema de caña).
- Traje Ignífugo (para quemador de caña).
- Formatos de pérdidas de cosecha.
- Balanza electrónica (pérdidas de cosecha).
- Machetes (corte de caña).
- Cinta métrica
- Calculadora.

3.3. ANALISIS DE LA INFORMACION

Para analizar las pérdidas de cosecha en campo, las evaluaciones, las gavillas, tendales fueron observados por los evaluadores de cosecha.

Se determinó a través de las evaluaciones diarias de muestreo en los lotes cosechados, en un área de evaluación diaria de 75m² (5 surcos x 10 metros lineales x 1.50 distanciamiento entre surcos) cortando, pesando todos los remanentes de caña mayores a una pulgada, picadillo, caña chancada, caña entera.

3.4. OBJETIVO

Establecer los lineamientos que se aplicaran antes, durante y después del corte manual, comprendiendo aspectos técnicos; coordinación, comunicación preventiva y acciones correctivas.

LINEAMIENTOS INDICADORES Y PLANES DE ACCION

PROCESO	OBJETIVOS	INDICADORES	TIPO	UNID.DE MEDIDA	META	PLANES DE ACCION
COSECHA	REDUCCION DE HORAS	HORAS QUEMA	EFICACIA	HORAS	33.5	EVALUACION DE CONDICIONES DE CAMPO, DOS QUEMAS, QUEMAR EN HORAS QUE EL CLIMA LO PERMITA (QUEMAS NOCTURNAS), SOLICITAR UNIFORMIDAD DE MOLIENDA, CUMPLIMIENTO DE PROGRAMA DE SEMBRADORES.
	QUEMA CORTE MANUAL	CORTE MANUAL				
COSECHA	REDUCCION DE MATERIA	MATERIA	CALIDAD	%	4.4	EVALUACION DE CONDICIONES DE CAMPO, PROGRAMACION DE QUEMAS GRADUALES O SECCIONADAS DE CUARTELES, SOLICITAR UNIFORMIDAD DE MOLIENDA. CUMPLIMIENTO PROG. DE SEMBRADORES
	EXTRAÑA CORTE MANUAL	EXTRAÑA				

Fuente: Área Cosecha Casa Grande.

3.5. RESPONSABILIDADES.

Del Superintendente de Cosecha, elabora el programa de cosecha, semanalmente.

AGOSTE													
CAMPO	ANEXO	AREA	TCH	TM	VAR	CTE		CORTE ANTERIOR	FECHA	N°	I.G	POL RED	
LA VIÑA	LACHE	39.16	150.00	5,874.00	VARIAS	6°	176	02-19-14	01-12-16	7°	5.48	13.49	0.793
FACALA	FACALA	152.71	147.00	22,448.37	MEX73-523	3°	75	15-01-15	27-01-16	2°	6.15	13.19	0.811
BAZARRATE	MOCOLLOPE	80.21	150.00	12,031.50	VARIAS	2°	134	02-11-14	04-02-16	6	7.47	13.07	0.976
PALMILLO 1	CONSTANCIA	72.47	149.00	10,798.03	MEX73-523	5°	98	31-10-14	03-02-16	4	4.82	13.02	0.628
TRINIDAD A	FARIAS	99.62	130.00	12,950.60	VARIAS	5°	82	20-11-14	02-02-16	3	4.53	13.01	0.590
CHUIN	CHUIN	40.44	152.00	6,146.88	MEX73-523	3°	62	23-12-14	06-02-16	2	5.87	13.01	0.763
INCA 2	SAUSAL	26.11	155.00	4,047.05	H32-8560	5°	176	27-10-14	02-02-16	6	4.59	12.94	0.594
LACHE 1-A	LACHE	13.43	146.00	1,960.78	H32-8560	3°	88	02-12-14	27-01-16	3	5.00	12.93	0.599
TERRAPLEN	MOCOLLOPE	68.14	157.00	10,697.98	H32-8560	1°	80	18-12-14	28-01-16	2	4.64	12.89	0.767
LARCO	ROMA	88.47	125.00	11,058.75	H32-8560	6°	79	26-12-14	26-01-16	2	5.98	12.83	0.797
ALBER TINI	PAMPAS	72.92	168.00	12,250.56	H38-2915	6°	124	15-12-14	26-01-16	5	6.25	12.75	0.681
TUTUMAL	FARIAS	174.09	155.00	26,983.95	H61-1721	7°	192	11-11-14	20-01-16	4	5.35	12.74	0.337
HORNILLO	CONSTANCIA	5.36	190.00	1,018.40	H61-1721	7°	104	10-06-14	28-01-16	4	2.66	12.68	0.633
SAN JACINTO	FARIAS	17.61	150.00	2,641.50	MEX73-523	1°	72	26-11-14	27-01-16	2	4.99	12.67	0.594
SAN MARTIN	STA. CLARA	95.73	180.00	17,231.40	H32-8560	1°	94	22-11-14	08-02-16	4	4.69	12.66	0.840
FABRICA B-2	LACHE	2.03	215.00	436.45	H69-3904	2°	230	14-05-14	28-01-16	9	6.66	12.61	0.695
TAMARINDO	CHICAMITA	83.87	164.00	13,754.68	H38-2915	6°	69	08-11-14	01-02-16	2	5.73	12.13	

Fuente: Área Cosecha Casa Grande (2017)

3.6. DEL JEFE DE DIVISION

EVALUACION DE LAS CONDICIONES AGRONOMICAS PARA COSECHA MANUAL DE CAÑA DE AZUCAR
CAMPO: Licapa "C" EDAD DE COSECHA: 14 Meses
CUARTEL: 250 – 260 – 270 DIAS DE AGOSTE: 216
FECHA: 11 febrero del 2017 VARIEDAD: H32-8560

EVALUACION DE CONDICIONES DE CAMPO

CONDICIONES AEVALUAR	MALO	REGULAR	BUENO
1) Ausencia de tallos enraizados, enterrados y muertos	x		
2) Calles con caña tumbada, acequias despejadas y libre de malezas		x	
3) Condiciones de suelos secos con niveles freáticos bajos			x
4) Ausencia de piedras			x
5) Ausencia de mamones	x		
6) Ausencia de malezas		x	
7) Variedad de crecimiento semi erecto de poco encamado		x	
8) 90% de hojas secas			x

Cuadro 2. EVALUACION DE CONDICIONES DE CAMPO

Fuente: Área de Cosecha Casa Grande

MOLIENDA PROGRAMADA CASA GRANDE DEL 22 AL 27 DE FEBRERO DEL 2016

CAMPO	TIPO COSECHA	FRENTE	DIST (KM)	AREA	TCH	t.	22/02/16	23/02/16	24/02/16	25/02/16	26/02/16	27/02/16	28/02/16
							PROGR.	PROGR.	PROGR.	PROGR.	PROGR.	PROGR.	PROG
PANCAL	MANUAL	1	17	37.00	100	3.700.0	3,000	700					
DON ALFREDO	MANUAL	1	9	8.54	150	1,281.0		1,300					
BAZARRATE	MANUAL	1	7	79.66	140	11,152.4			2,000	2,200	2,200	2,500	2,300
LA VIÑA	MANUAL	1	8	39.16	150	5,874.0							200
STA. BARBARA	MANUAL	2	12	152.7	125	19,088.0		3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,500
SAN CARLOS	MANUAL	2	13	55.43	130	7,205.9							
TUTUMAL	MANUAL	2	11	174.0	135	23,502.0							
HORNILLO	MANUAL	3	7	62.46	140	8,744.4		1,700	1,700	2,000	2,000	1,300	
FABRICA	MANUAL	3	2	2.03	120	243.6						300	
ALBERTINI	MANUAL	3	10	90.22	140	12,630.8						1,000	3,000
INCA 2	MANUAL	3	8	26.11	135	3,524.9							
NAZARENO	MANUAL	4	25	50.37	148	7,454.8		1,500	1,500	1,800	1,800	900	
SAN IGNASIO	MANUAL	5	17	13.98	110	1,537.8		800	800				
SEMBRADORES MEJOR ESTIMADO DE MOLIENDA								1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500
							3,000	10,500	10,500	10,500	10,500	10,500	10,500
CAÑA PROGRAMADA POR FABRICA							3,000	10,500	10,500	10,500	10,500	10,500	10,500

PROGRAMACION SEMANAL MOLIENDA CASA GRANDE

Cuadro 3. PROGRAMACION SEMANAL MOLIENDA CASA GRANDE

Fuente: Archivo Área de Cosecha Casa Grande (2017).

3.7. DEL SUPERVISOR DE CORTE MANUAL

Evalúa riesgos potenciales de la quema de caña velocidad (km/h), dirección del viento y el porcentaje de humedad relativa, datos solicitados al área de la Estación Meteorológica de la empresa CASA GRANDE.



Fuente: Estación Meteorológica Casa Grande (2017).

Figura 4: Toma de datos Estación Meteorológica.

- Notifica a jefe de división corte para solicitar autorización de la cantidad de caña a quemar.
- Verifica el despeje de rondas de los lotes vecinos.
- Distribuye a los quemadores para efectuar el inicio de quema en la posición sotavento (opuesto a la dirección del viento).
- Da la orden al personal de campo para efectuar la quema contrafuego en posición de Barlovento (a favor de la dirección del viento).
- Supervisa y evalúa la labor de quema de caña.

3.8. DEL QUEMADOR DE CAÑA

- Ejecuta la labor de quema de caña siguiendo las instrucciones dadas por el supervisor de corte manual.
- Emite formato con información sobre momento de quema.
- Ejecuta labor de requema (en caso fuera necesario).



Fuente: Campo Licapa, Casa Grande (2017).

Figura 5. Quemador de caña.

3.9. INDICADOR- HORAS QUEMA DE CORTE MANUAL

INDICADORES	UM	TIPO DE CORTE
H.Q. Corte manual	HR/DIA	H.Q. Corte manual
LIMITE		33.5

Cuadro 4. Indicadores de Quema de caña

Fuente: Archivo Área de Cosecha Casa Grande (2017).

3.10. SUPERVISOR DE CORTE MANUAL DE CAÑA

-) Genera orden de servicio de traslado de personal a campo,
-) Ejecuta asignación de personal por frente de cosecha.
-) Coordina distribución de mayordomos por frente de cosecha.
-) Da conformidad a la labor de corte de caña.
-) Coordina medidas correctivas ante una mala labor de corte de caña.

3.11. PROGRAMACION DIARIA DE CORTE MANUAL DE CAÑA

Campo Licapa: # 4,5,6,7,8 = 33.50 ha x 150 (TCH) = 5000 t. (10 t/Homt

F. Work:	110 corteros	- 7.50 ha	
D. Amanecer:	95 corteros	- 6.00 ha	Ha Día: 33.5
Los Igrogos:	102 corteros	7.00 ha	Ha Fecha:33.5
Jean Frank:	95 corteros	- 7.00 ha	ha: 100.41
Chota:	100 corteros	- 6.00 ha	
Total, Corteros	502 cort.	33.50 ha.	

Cuadro 5. Programación diaria de corte manual.

Fuente: Archivo Área de Cosecha Casa Grande (2017).

3.12. INDICADORES DE CORTE MANUAL

tn. De caña cortada por día

tn. De caña cortada por cortero

%. De materia extraña

%. De pérdidas de cosecha

3.13. INICIO DE LABORES DE CORTE DE CAÑA MANUAL QUEMADA

Objetivo/Propósito

- Dejar la caña completamente cortada y arrumada en tendales en condiciones adecuadas en la cantidad suficiente para poder ejecutar el proceso de alce de caña y dar el capital a fábrica para mantener la continuidad de la molienda.
- El mayordomo de corte manual instruye al personal sobre el trabajo requerido, para esto tiene en consideración lo siguiente:
- Corte de caña a ras del suelo, aminorando las pérdidas de cosecha por estacas.
- Corte de caña en 5 surcos con el objetivo de armar un buen tendal.
- Caña braceada, jalada y entera no picadillo, longitud mínima de caña 1.5 metros de distancia.
- Caña bien cruzada y engavillada para facilitar el carguío.

- Cogollo y paja dentro de los cuarteles bien hilerado en el 5° lomo del surco en corte.
- Cero hojas verdes en tendal de caña y corte de cogollo a la mano con el objetivo de disminuir la presencia de materia extraña vegetal.



Fuente: Campo Licapa, Casa Grande

Figura 6. Cogollo en el 5° lomo del surco.

- Corte de cogollo a la mano con el objetivo de disminuir la presencia de materia extraña vegetal.
- El supervisor de corte manual da la conformidad de la correcta ejecución de la labor o coordina las medidas correctivas con los controladores (caporales) de las empresas de corte, estas se ejecutan inmediatamente después del alce de caña que es cuando se aprecia de mejor manera las irregularidades de la labor de corte de caña.

- **MEDIDAS CORRECTIVAS**



Fuente: Campo Licapa, Casa Grande.

Figura 7. Personal rectificando caña no cortada.

- Sistemas (Operador tajos) distribuye peso de caña contenida en una canasta. Lo hace de manera proporcional teniendo en cuenta el peso total de caña neta en una canasta entre el total de uñadas en una canasta por el número de uñadas de cada cortero.
- El proceso termina con el pago al proveedor.

3.14. PERDIDAS DE COSECHA EN CORTE MANUAL DE CAÑA

Corte de caña al ras del suelo, disminuir pérdidas en cosecha por estacas (2 cm a 30 cm).



Fuente: Campo Licapa C, Casa Grande.

Figura 8. Pérdidas de cosecha - tocones.



Fuente: Campo Licapa C, Casa Grande.

Figura 9. Pérdidas de cosecha - Caña en cogollo.



Fuente: Campo Licapa, Casa Grande.

Figura 10. Pérdidas de cosecha – picadillo.



Fuente: Campo Licapa, Casa Grande.

Figura 11. Perdida de cosecha - Caña chancada, camarones (caña plantada dejada en el suelo)



Fuente: Campo Licapa, Casa Grande.
Figura 12. Mala labor de Inicio de cabecera de gavilla.



Fuente: Campo Licapa C, Casa Grande.
Figura 13. Mala labor de soguo.



Fuente: Campo Licapa C, Casa Grande.
Figura 14. Cogollo en caña



Fuente: Campo Licapa C, Casa Grande (2018).
Figura 15. Aumento de materia extraña.



Fuente: Campo Licapa, Casa Grande.

Figura 16. Cabecera de gavilla dentro del bordo de la acequia.

3.15. EVALUACION DE PERDIDAS DE COSECHA

De acuerdo a la secuencia de cosecha de corte manual de caña de azúcar, se evalúan los cuarteles cosechados por lotes y por empresas de corte, en área de evaluación de 75 m².



Fuente: Campo Licapa C, Casa Grande.

Figura 17. Evaluadores del área de cosecha.



Fuente: Campo Licapa, Casa Grande.
Figura 18. Evaluación de pérdidas de cosecha - picadillo.



Fuente: Campo Licapa, Casa Grande.
Figura 19. Evaluación de pérdidas de cosecha - tocones.



Fuente: Campo Licapa, Casa Grande (2017).
Figura 20. Evaluación de pérdidas de cosecha en (Kg).

IV. RESULTADOS

1. Los resultados nos indican pérdidas considerables en cosecha, actualmente la disponibilidad de mano de obra no cubre la demanda interna para corte de caña.
2. El requerimiento de fábrica, el avance, campos con bajos rendimientos asociado a quemas accidentales, son factores adicionales que causan las pérdidas de cosecha en campo.
3. La Labor de quema para eliminar materia extraña en el corte manual está siendo cuestionada por las políticas medio ambientales y sus impactos.

4.1.FORMATO DE EVALUACION DE PERDIDAS DE COSECHA POR EMPRESAS DE CORTE.

EVALUACION DE PERDIDA DE COSECHA											
Fecha:		27-08-2017									
Campo:		Licapa C									
Área Evaluada		75 mt2 (5 surcos x 10 mt. De largo)									
Variedad:		H69-3904			Tipos de pérdidas (Kg)						
N Crtel	Compañía corteros	Área	Ubicación	Cogollo	Picadillo	Tocón	Caña chancada	Caña Entera	Caña plantada	TOTAL (Kg)	
010	F. WORD	6.94	Centro	-	10.05	9.35	2.10	-	-		
"	F. WORD		Centro	1.00	6.00	12.40	3.00	-	-		
020	F. WORD		Pie	0.45	7.55	12.15	1.30	-	-		
"	F. WORD		PIE	0.75	7.30	11.85	2.00	-	-		
TOTAL				2.20	30.90	45.75	8.40	-	-		
PROMEDIO				0.55	7.73	11.44	2.10	-	-	21.82	
Perdida t/ha		2.42									

Cuadro 6. Perdidas de cosecha - Tocones

Fuente: Archivo Área de Cosecha Casa Grande.

EVALUACION DE PERDIDA DE COSECHA											
Fecha:		27-08-2017									
Campo:		Licapa C									
Área Evaluada		75 mt2 (5 surcos x 10 mt. De largo)									
Variedad:		H69-3904			Tipos de pérdidas (Kg)						
N Crtel	Compañía corteros	Área	Ubicación	Cogollo	Picadillo	Tocón	Caña chancada	Caña Entera	Caña plantada	TOTAL (Kg)	
040	Igrogos	5.32	Pie	2.05	12.15	4.70	0.50	-	-		
050	Igrogos		CABECERA	1.00	18.40	9.40	0.70	1.60	1.55		
"	Igrogos		PIE	1.65	9.60	3.10	0.45	1.15	-		
060	Igrogos		Centro	1.30	13.90	7.65	-	1.20	-		
TOTAL				6	54.05	24.85	1.65	3.95			
PROMEDIO				1.5	13.51	6.21	0.41	0.98		22.61	
Perdida t/ha		3.0									

Cuadro 7. Perdidas de cosecha - Picadillo

Fuente: Archivo Área de Cosecha Casa Grande.

EVALUACION DE PERDIDA DE COSECHA											
Fecha:		28-08-2016									
Campo:		Licapa C									
Área Evaluada		75 mt2 (5 surcos x 10 mt. De largo)									
Variedad:		H69-3904			Tipos de pérdidas (Kg)						
Nº Crtel	Compañía corteros	Área	Ubicación	Cogollo	Picadillo	Tocón	Caña chancada	Caña Entera	Caña plantada	TOTAL (Kg)	
070	D. Aman.	5.8	Pie	1.70	15.50	5.60	1.10	2.00	2.65		
"	D.Aman.		CABECERA	3.70	14.50	6.20	1.25	3.50	0.75		
080	D.Aman.		PIE	2.90	10.05	4.00	2.35	2.70	1.80		
090	D.Aman.		Centro	3.50	16.30	6.90	1.40	3.00	3.75		
			TOTAL	11.80	56.35	22.70	6.10	11.20	8.92		
			PROMEDIO	2.95	14.08	5.67	1.52	2.80	2.23	29.25	
Perdidas t/ha			3.9								

Cuadro 8. Perdidas de cosecha sobre el límite máximo permitido

Fuente: Archivo Área de Cosecha Casa Grande.

EVALUACION DE PERDIDA DE COSECHA											
Fecha:		28-08-2016									
Campo:		Licapa C									
Área Evaluada		75 mt2 (5 surcos x 10 mt. De largo)									
Variedad:		H69-3904			Tipos de pérdidas (Kg)						
Nº Crtel	Compañía corteros	Área	Ubicación	Cogollo	Picadillo	Tocón	Caña chancada	Caña Entera	Caña plantada	TOTAL (Kg)	
100	Chota	7.76	Centro	4.00	7.00	2.15	3.25	5.15	3.40		
"	Chota		Pie	1.50	4.10	1.60	1.25	1.30	2.00		
110	Chota		Cabecera	1.90	1.00	10.05	3.00	1.60	1.25		
120	Chota		Centro	2.18	3.10	17.85	5.65	2.00	1.15		
			TOTAL	9.58	15.20	31.65	12.76	10.05	7.8		
			PROMEDIO	2.40	3.80	7.91	3.19	2.51	1.95	21.76	
Perdidas t/ha			2.9								

Cuadro 9. Perdidas de cosecha por mala labor de corte.

Fuente: Archivo Área de Cosecha Casa Grande.

EVALUACION DE PERDIDA DE COSECHA											
Fecha:		28-08-2016									
Campo:		Licapa C									
Área Evaluada		75 mt2 (5 surcos x 10 mt. De largo)									
Variedad:		H69-3904			Tipos de pérdidas (Kg)						
N° Crtel	Compañía corteros	Área	Ubicación	Cogollo	Picadillo	Tocón	Caña chancada	Caña Entera	Caña plantada	TOTAL (Kg)	
130	Jean F.	3.13	Cabecera	1.15	6.45	11.10	1.15	-	-		
140	Jean F.		Cabecera	0.80	9.70	8.00	0.90	-	-		
150	Jean F.		Centro	-	8.50	13.90	1.05	1.15	-		
			TOTAL	1.95	24.65	33.00	3.10	1.15	-		
			PROMEDIO	0.65	8.22	11.00	1.03	0.38		21.28	
Perdidas t/ha			2.8								

Cuadro 10. Baja producción y productividad en corte manual de caña.

Fuente: Archivo Área de Cosecha Casa Grande.

COSTO ESTIMADO EN PERDIDAS DE COSECHA POR EMPRESA DE CORTE

Empresa corte	Suma Ton-N	Suma Ha. Cort.	Suma S/.	Pérdidas Ton/Ha	Toneladas Perdidas	Costo Estimado Perdidas cosec.
CHOTA	101,092.29	676.22	741,927.64	3.42	2,314.37	17,357.76
D. AMANECER	52,721.25	370.31	383,202.19	3.35	1,239.96	9,299.66
F. WORK	120,791.70	822.36	880,870.27	3.54	2,912.65	21,844.87
JEAN FRANK	103,684.00	702.91	758,579.98	3.78	2,654.03	19,905.23
LOS IGROGOS	188,705.87	1,293.11	1,380,849.49	3.48	4,500.90	33,756.72
TOTAL	566,995.11	3,864.91	3,404,178.15	17.57	13,621.91	102,164.24

Cuadro 11. Costo estimado en pérdidas de cosecha por empresa de corte.

Fuente: Archivo Área de Cosecha Casa Grande (2017)

V. CONCLUSIONES

1. Se concluye que, en las evaluaciones realizadas, teniendo como resultado, un alto índice de pérdidas en picadillo es debido al déficit de cortadores durante el año y al requerimiento del ingenio (cuota diaria de caña) 10,000 - 10,500 t/día.
2. Las pérdidas de cosecha en corte de caña de azúcar de acuerdo con las evaluaciones diarias en la empresa Agroindustrial Casa Grande, superan el 2 % límite máximo (indicador) de pérdidas/ha, para corte manual de caña quemada.
3. Para tener una cosecha mecanizada eficiente y productiva, el diseño del campo debe estar diseñado de acuerdo con las características de la maquinaria o cosechadoras, así como variedades de caña que permitan un mejor corte y evitar pérdidas de cosecha dentro de la operación.

VI. RECOMENDACIONES

1. Realizar quemas turno tarde-noche, de esta manera se reduce las horas quema, transportando caña fresca para la molienda.
2. Capacitar a Mayordomos, caporales, supervisor y demás personal, para mantenerlos actualizados, de esta manera puedan aportar ideas de cambio que permitan mejorar los procesos de cosecha.

VII. BIBLIOGRAFIA

1. **Ayquipa, G. y Sirlopu, J. (1978).** Principales plagas insectiles de la caña de azúcar en el Perú. Bol. Tecn.ICIA 3-4: 59-84.
2. **Burr, Hartt, C., Brodie, Tanimoto, T., Koastschak, H., Takahashi, D., Ashton, P. y Coleman, R. (1965).** La caña de azúcar. Anual Review of plant physiology. Estacion Experimental de la Hawaiian Sugar Planters. Honolulu, Hawaii.159 p.
3. **BOTTA, S. 1978.** Estudios Morfologicos y Anatomicos en la caña de azúcar. Tesis ISCAH, La Habana.
4. **Carbonell, E. (1978).** Descripción de los daños causados por *Elasmopalpus lignosellus* Zeller. En caña de azúcar y de algunos de sus controladores biológicos. Saccharum 1978-1.21-41.
5. **Cerna, L. (1994).** Manejo mejorado de malezas. Concytec. Lima, Perú. 331 p.
6. **Cerna, L. (2013).** Ciencia y tecnología de la maleza. UPAO. Trujillo, Peru. 427 p.
7. **Chinea, A. y Rodriguez, E. (1994).** Enfermedades de la caña de azúcar. La Habana, Perú. 100 p.
8. **Cisneros, F. (1995).** Control de plagas agrícolas. Lima, Peru. 313 p.
9. **Flores, S. 1976.** Manual de caña de azúcar. Guatemala. Instituto
10. **Holguín, J.L (2018)** Tecnología y Manejo del Cultivo de Caña de Azúcar en el Perú. Trujillo-Perú. 396 P.

11. **Pinna, J. (1973).** Evaluación morfológica y química de suelos salinos sódicos en zonas áridas. Bol. Tecn. ICIA-4: 1-23.
12. **Pinna, J. (1980).** Posibilidades de mejoramiento de suelos con sembríos de leguminosas y abonos verdes. Bol. Tecn. ICIA s/n: 91-100.
13. **Pisfil, E. y Feijoo, M. (1974).** Biología y hábitos de vida del *Metamasius Hemipterus* (Col. Curculionidae) gorgojo rayado de la caña de azúcar. Bol. Tecn. ICIA. 2014-2: 41-76
14. **Risco, S. Morales, N. y Ayquipa, G (1973),** avances de la propagación del parásito *Paratheresia Claripalpis wulp.* (Dip. Tachinidae) criadas en dieta artificial. Bol. Tecn. ICIA 4: 46 – 51.
15. **Vera S. 2013.** Manejo Agronómico de semilleros del cultivo de la caña de azúcar (*Saccharum spp.*) en el valle de Chicama para la obtención de semilla óptima de calidad.
16. **Xia, M.1999** Control de calidad en cosecha de caña de azúcar en los frentes a Granel, zafra 97-98, Ingenio el Baúl, S.A. 37 p. Y/o sódicos en el cultivo de caña de azúcar. *Azúcar Peruana*, 2 (3):14– 23.
17. **Zavaleta, A. (1992).** Edafología. El suelo en relación con la producción. Concytec. Lima, Perú. 222 p.