

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**MANEJO AGRONOMICO DEL CULTIVO DE CAÑA DE AZUCAR (*Saccharum
officinarum*) EN LA COMPAÑIA AZUCARERA TRES VALLES.**

POR:

ELIO ENRIQUE CASTRO MORGA

ANTEPROYECTO DE TRABAJO PROFESIONAL SUPERVISADO



CATACAMAS

OLANCHO

MAYO, 2024

MANEJO AGRONOMICO DEL CULTIVO DE CAÑA DE AZUCAR (*Saccharum officinarum*) EN LA COMPAÑIA AZUCARERA TRES VALLES.

POR:

ELIO ENRIQUE CASTRO MORGA

YONI ANTÚNEZ MUNGUÍA, M. Sc

Asesor principal

ANTEPROYECTO DE PRÁCTICA PROFESIONAL

PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

COMO REQUISITO PREVIO A LA REALIZACIÓN DE LA PRÁCTICA

PROFESIONAL

CATACAMAS

OLANCHO

MAYO 2024

CONTENIDO		pág.
I	INTRODUCCION.....	8
II	OBJETIVOS	9
2.1	Objetivo general	9
2.2	Objetivos específicos	9
III	REVISION DE LITERATURA	10
3.1	Historia de la caña de azúcar	10
3.1.1	Origen.....	10
3.1.2	Producción mundial.....	10
3.1.3	Producción en Honduras	11
3.2	Clasificación botánica.....	11
3.3	Morfología	11
3.3.1	Tallo:.....	11
3.3.2	Raíz.....	12
3.3.3	Hoja	12
3.3.4	Inflorescencia	12
3.4	Requerimientos edafoclimáticos.....	12
3.4.1	Altitud.....	13
3.4.2	Temperatura:.....	13
3.4.3	Luminosidad:.....	13
3.4.4	Humedad relativa	13
3.4.5	Precipitación.....	13
3.4.6	Vientos.....	14
3.4.7	Suelo.....	14

3.5	Ciclo vegetativo del cultivo	14
3.5.1	Germinación y emergencia.....	15
3.5.2	Amacollamiento o ahijamiento	15
3.5.3	Rápido crecimiento	15
3.5.4	Maduración.....	15
3.6	Propagación y material vegetal.....	16
3.7	Fertilización	16
3.7.1	Requerimientos nutritivos del cultivo	16
3.8	Plagas y enfermedades.....	17
3.9	Plagas.....	17
3.9.1	Salivazo (<i>Aeneolamia spp</i>).....	17
3.9.2	Barrenador del Tallo (<i>Diatraea saccharalis</i>)	18
3.9.3	Roedores.....	18
3.10	Enfermedades	18
3.10.1	Muermo rojo.....	18
3.10.2	Mancha de anillo	19
3.10.3	Mancha de ojo	19
3.10.4	Carbón	19
3.10.5	Mosaico de la caña de azúcar	19
3.11	Malezas.....	20
3.12	Cosecha.....	20
3.12.1	Cosecha manual de la caña de azúcar	20
3.12.2	Cosecha mecánica de la caña de azúcar	21
IV	MATERIALES Y METODOS	22
4.1	Descripción del lugar.....	22

4.2	Materiales y Equipo	22
4.3	Metodología.....	23
4.4	Desarrollo de la practica.....	23
4.4.1	Fase de inducción.....	23
4.4.2	Fase de reconocimiento.....	23
4.4.3	Fase de desarrollo de las actividades.....	24
4.5	Actividades a desarrollar en la Práctica Profesional	24
4.5.1	Corte de semilla.....	24
4.5.2	Siembra.....	24
4.5.3	Cosecha	24
4.6	Recolección y tabulación de datos.....	25
4.7	Variables a evaluar.	25
4.7.1	Esquejes totales que produce una hectárea.	25
4.7.2	Cantidad de esquejes a sembrar por hectárea.	25
4.7.3	Parámetros de calidad de corte de semilla.	26
4.7.4	Parámetros de calidad de siembra	26
4.7.5	Porcentaje de brotación (%)	26
4.7.6	% de variedades comerciales en la empresa.....	27
4.7.7	Porcentaje de incidencia de las plagas Barrenador y Ratás.	28
4.7.8	Características fenotípicas de las diferentes variedades de caña en comercialización. 28	
4.7.9	Proyección de toneladas de caña fresca por hectárea.....	28
V	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	29
VI	PRESUPUESTO.....	30
VII	BIBLIOGRAFIA.....	31

LISTA DE CUADROS	Pag
Cuadro 1. Cronograma de actividades	29
Cuadro 2Presupuesto	30

LISTA DE FIGURAS	Pag
Figura 1. Ubicación del ingenio CATV.....	22

I INTRODUCCION

La caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) tiene un origen ancestral como cultivo agrícola en el sudeste asiático, específicamente en regiones que abarcan partes de la actual India y Papua Nueva Guinea. La caña de azúcar, un cultivo de gran importancia económica. Los mayores intercambios de este cultivo se observan principalmente entre Brasil, líder en la producción de azúcar de caña, y países como Estados Unidos, China, India y la Unión Europea. Estas naciones juegan un papel crucial en el comercio global de caña de azúcar, contribuyendo a la estabilidad y dinamismo de este mercado. La importancia industrial de cultivo de caña de azúcar abarca a nivel mundial la mayoría los alimentos procesados para el consumo humano (Axayacatl, 2023).

El azúcar de caña es una fuente sumamente significativa de azúcar en todo el mundo. Aproximadamente, el 79% de toda azúcar producida globalmente proviene de la caña de azúcar (*Saccharum officinarum*). La caña de azúcar es uno de los cultivos vitales sobre todo para la industria alimentaria y tiene una larga historia de uso en la producción de azúcar y otros productos derivados.

La importancia de registrar las diferentes actividades de manejo agronómico en el cultivo de caña de azúcar en la Compañía Azucarera Tres Valle (CATV) en Cantarranas, son de mucha relevancia ya que estarán enfocados en las etapas de siembra y corte del cultivo cumpliendo con todas las medidas que conllevan a obtener un producto de la mejor calidad, que demuestran eficacia y compromiso de parte de la exigencia de la empresa , realizadas durante todo el periodo de práctica profesional llevando a cabo las metodologías educativas.

II OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Desarrollar prácticas de manejo agronómico durante el proceso de siembra y cosecha, para el control de calidad en el cultivo de caña azúcar (*Saccharum officinarum*), en la Compañía Azucarera Tres Valles, Cantarranas, Francisco Morazán.

2.2 Objetivos específicos

Realizar prácticas de siembra y monitoreo en la etapa de germinación y establecimiento del cultivo.

Evaluar la incidencia del impacto de las principales plagas y enfermedades en el cultivo de caña.

Analizar el método de cosecha utilizado en la empresa y su rendimiento en toneladas por área.

III REVISION DE LITERATURA

3.1 Historia de la caña de azúcar

3.1.1 Origen

Aunque son muchas las versiones sobre el origen de la caña de azúcar, algunas investigaciones suponen que el centro del origen es Nueva Guinea, desde donde emigro a otras zonas como Filipinas, Hawái, Las Muculas, Borneo, Sumatra, Malaya, Indochina, Birmania, La india, Las Islas Salomón, Lasa Nuevas Hebridas, Fiji, Raiatea y Tahití. De acuerdo a algunos historiadores cuando Alejandro Magno y sus tropas conquistaron la India en el año 337 a.c., probaron por primera vez azúcar de caña y la llevaron de regreso a Persia. El nombre de *Saccharum* proviene de las Karkara y sakkara que a su vez significa (grava negra) en referencia a los cristales de azúcar que se forman en el jarabe oscuro al extraer los jugos de la caña (López, 2015).

3.1.2 Producción mundial

Según la información presentada en FAOSTAT para el año 2020La producción mundial de caña de azúcar fue de 1,869,715,086 toneladas, obtenidas en una superficie cosechada de 26,466,945 hectáreas, por lo que el rendimiento promedio quedó en 70.6 toneladas por hectárea. En 2020 Brasil fue el principal productor de caña de azúcar en el mundo con 757,116,855 toneladas (40.5%), seguido por India con 370,500,000 toneladas (19.8%) y China, Continental con 108,121,000 toneladas (5.8%), por lo que estas 3 naciones representaron el 66.1% de la producción mundial (Blog agricultura, 2023).

3.1.3 Producción en Honduras

Honduras produce más de cinco millones de toneladas anuales de caña de azúcar, destinando más de 80 mil manzanas de las cuales el 60 por ciento pertenece a la industria y el 40 por ciento restante a productores independientes. Eso convierte a la agroindustria azucarera del país en el principal generador de empleo en sus áreas de influencia, proveyendo trabajo al 44 por ciento de la población económicamente activa de las zonas. La expansión del cultivo de caña de azúcar ha arrastrado mano de obra, tecnología, hábitos, historia, formas de organización y relaciones sociales de producción. (Fundahrse. S. f.).

3.2 Clasificación botánica.

En la actualidad se acepta como clasificación taxonómica de la caña de azúcar el siguiente esquema: Reino: Plantae, Subreino: Cormobionta, División: Magnoliophytina, Clase: Liliatae, Orden: Poale, Familia: Poaceae (Gramineae), Tribu: Andropogonoidea, Género: Saccharum. especie: *Saccharum officinarum* L. *Saccharum robustum* Jesw. *Saccharum spontaneum* L. *Saccharum barberi* Jesw. *Saccharum sinense* Jesw (Castillo, 2017).

3.3 Morfología

Según Infoagro. S. f. las características morfológicas principales son:

3.3.1 Tallo:

Macizo, cilíndrico (5-6cm de diámetro), alargado (altura de 2-5m) y sin ramificaciones. Se considera el verdadero fruto de aprovechamiento agrícola ya que en los entrenudos de éste se encuentra almacenado el azúcar. La caña tiene una riqueza en sacarosa del 14% aproximadamente, aunque a lo largo de la recolección, la concentración varía.

3.3.2 Raíz

El sistema radicular lo compone un robusto rizoma subterráneo.

3.3.3 Hoja

Largas, delgadas y planas. Recubiertas por pequeñas vellosidades con numerosas aperturas estomáticas.

3.3.4 Inflorescencia

Para que aparezca la inflorescencia es necesario que se den una serie de condiciones de edad, fertilización, fotoperíodo, temperatura y humedad adecuadas. En estas circunstancias, se pasará de un crecimiento vegetativo a uno reproductivo. Los entrenudos seguirán alargándose y finalmente aparecerá la hoja bandera, indicador de la pronta llegada de la inflorescencia. La inflorescencia es una panícula que en sus ejes secundarios presentan pares de espiguillas unidas mediante un pedicelo y con una sola flor.

3.4 Requerimientos edafoclimáticos

3.4.1 Altitud

De acuerdo con López, 2015 para un buen desarrollo del cultivo se recomienda que la altura este entre los 550 1600 (msnm) metros sobre el nivel del mar, sin embargo este cultivo se puede establecer hasta alturas cercanas a los 2000 (msnm) con menores rendimientos de producción.

3.4.2 Temperatura:

Con temperaturas de 5 a 26 °C se obtiene miel y el mayor rendimiento en la producción de panela, también con temperaturas promedio de 21 a 30 °C se obtiene buen rendimiento en el cultivo. La variación de temperatura entre el día y la noche con cambios por encima de los 8°C, favorecen la creación de cristales de azúcar también conocidos como (sacarosa), materia necesaria para que se dé una miel de buena calidad y la producción de panela (López, 2015).

3.4.3 Luminosidad:

Esta se recomienda que varié entre 6 y 9 horas diarias de brillo solar. Cuando las plantas se desarrollan bajo características de baja intensidad lumínica se dan plantas de tallos alargados y no muy gruesos, sistemas foliares muy angostos y con un color amarillo (López, 2015).

3.4.4 Humedad relativa

(%). 80 – 85 (López, 2015).

3.4.5 Precipitación

Los requerimientos hídricos son de 1200-1500mm anuales prefiriéndose un reparto adecuado de los aportes hídricos a lo largo de todo el período vegetativo. Por otro lado, para estimular la producción y acumulación de carbohidratos, se recomienda disminuir el aporte hídrico un mes antes de la cosecha (Infoagro. S. f.)

3.4.6 Vientos

Cuando los vientos son demasiado fuertes producen en las plantas de la caña de azúcar un volcamiento en el cual se afecta la plantación. Los vientos con características más secas y de corrientes cálidas producen el aumento de la transpiración de la planta y se produce un resecamiento del suelo (López 2015).

3.4.7 Suelo

La caña de azúcar crece satisfactoriamente en una gran variedad de tipos de suelos, pero los más adecuados para este cultivo son los de textura franca o franco arcillosos, bien drenados, profundos, aireados ricos en materia orgánica, topografía plana y semiplana y con pH entre 5,5 y 7,5. Topografía plana y semiplana entre 5 -10% (Abonamos. S. f.).

3.5 Ciclo vegetativo del cultivo

El cultivo de caña de azúcar tiene un desarrollo vegetativo variable, que depende de la variedad y del clima. Desde la siembra hasta la cosecha el cultivo puede durar 14 o 17 meses. La caña de azúcar presenta cuatro etapas: germinación y/o emergencia, macollamiento, rápido crecimiento y maduración. En tanto, el desarrollo de las socas, es decir el segundo corte de la caña, tiene una duración de 11 a 13 meses, en donde se distinguen tres etapas: brotación y macollamiento, rápido crecimiento y maduración (Espinoza, 2021).

3.5.1 Germinación y emergencia

Aunque la duración de esta etapa puede variar, inicia entre los 7 a 10 días después de la siembra. El crecimiento inicial se prolonga hasta los 35 días (FIRA, 2010).

3.5.2 Amacollamiento o ahijamiento

Según FIRA, 2010 esta etapa comienza alrededor de los 35 a 40 días después de la plantación y se caracteriza por el brote de varios tallos a partir de las articulaciones nodales que se encuentran en la base de los tallos primarios.

3.5.3 Rápido crecimiento

En esta etapa se da la formación y elongación de la caña con rapidez. Asimismo, en esta fase también se presenta una gran acumulación de materia seca y la planta alcanza su máxima aérea foliar. Esta etapa puede prolongarse de acuerdo a la variedad, la temperatura y la humedad. Sin embargo, como referencia puede citarse que comienza alrededor de los 120 días después de la plantación y es a los 180 días aproximadamente queda definido la población de tallos (sólo sobreviven entre el 40 y el 50% de los hijuelos o retoños), (FIRA, 2010).

3.5.4 Maduración

Según FIRA, 2010 en esta etapa de desarrollo de la planta de caña se da el proceso de síntesis y acumulación de sacarosa en los tallos de la caña. La maduración de la caña es de la base al ápice de la planta. Esta parte del desarrollo tiene una duración de unos 2 a 3 meses.

3.6 Propagación y material vegetal

Se propaga en forma asexual por medio de trozos o esquejes que contienen las yemas, donde cada una puede desarrollarse en un tallo primario, que a su vez forma tallos secundarios y terciarios. La caña destinada para semilla debe ser sana. Si la decisión es usar semilla propia, se deben tomar ciertas precauciones como: Obtención de semilla de plantaciones nuevas. Evitar en lo posible el uso de caña soca (plantaciones viejas) como semillero, así como cañas con yemas golpeadas o con yemas brotadas, ya que las mismas ocasionan fallas en la germinación, enraizamiento pobre y retraso en el macollamiento. La elección del lote sin enfermedades ni mezcla varietal, con yemas tiernas, y fertilizado correctamente (Duarte & Gonzales, 2019).

En este caso la caña de azúcar por las características fisiológicas que este presenta no produce semilla verdadera en sus condiciones comerciales, de igual modo su propagación es realizada por medio de esquejes de los tallos denominados semilla de procedencia vegetativa.

3.7 Fertilización

3.7.1 Requerimientos nutritivos del cultivo

Según Pérez & López, 2014. El requerimiento de nutrientes para la caña de azúcar varía según la variedad, el suelo, condiciones climáticas y manejo del cultivo. Los abonos verdes constituyen una opción para reducir el uso de N en el cultivo de la caña de azúcar y es una práctica que ayuda a mejorar la productividad y sostenibilidad del cultivo

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 (Pérez & López, 2014).

3.8 Plagas y enfermedades

En algunos países, las plagas y las enfermedades de la caña de azúcar han sido la causa de pérdidas significativas en la producción e incluso de desastres económicos en este sector agro-industrial. A nivel mundial, se reportan alrededor de 1500 especies de insectos perjudiciales y más de 200 enfermedades que atacan a la caña de azúcar, cuya distribución e importancia varía en las diversas regiones geográficas en que se cultiva esta gramínea. Varias de estas plagas o enfermedades son nativas y se han adaptado eficientemente a la caña de azúcar, otras han sido introducidas incidentalmente a través de material de propagación vegetativa (Mendoza & Garces, 2013).

3.9 Plagas

3.9.1 Salivazo (*Aeneolamia spp*)

El salivazo o mosca pinta (*Aeneolamia spp.*) es una de las plagas más perjudiciales en la caña de azúcar, teniendo mayor infestación en los litorales del Golfo de México y del Océano Pacífico. Esta plaga provoca reducciones de hasta el 60% en los rendimientos de producción de azúcar, debido a que la plaga provoca daños en los internudos de la planta y es allí donde se almacena la sacarosa (Cruz, 2015).

3.9.2 Barrenador del Tallo (*Diatraea saccharalis*)

Diatraea saccharalis F., ocasiona daños a nivel de brotes tiernos de la caña de azúcar originando los llamados "corazones muertos" y en caña adulta, a nivel de entre nudos haciendo galerías internas que disminuyen el contenido de azúcar, como consecuencia del ataque secundario de microorganismos patógenos. Estos daños resultan de gran consideración en nuestro medio cuando la caña está destinada para semilla (Ayquipa et al. 2011).

3.9.3 Roedores

Los roedores son los mamíferos más abundantes, tanto por el número de especies existentes, como por las densidades absolutas de individuos. parte de los cultivos mundiales y aproximadamente el 4% de los depósitos de granos son destruidos anualmente por los roedores. Los cultivos de caña de azúcar (*Sacharum officinarum*) son particularmente sensibles al ataque de los roedores (Zamorano et al. 2006).

3.10 Enfermedades

3.10.1 Muermo rojo

El “muermo rojo” o pudrición roja es una de las enfermedades más antiguas y con mayor distribución mundial. La afección es causada por el hongo *Colletotrichum falcatum* Went. (*Glomerella tucumanensis* (Speg.) Arx y Muller, como estado perfecto), que afecta tanto los tallos como las hojas de la planta (Guzman et al. 2002).

3.10.2 Mancha de anillo

Según Guzmán et al. 2002. La mancha de anillo o mancha anular es causada por *Leptosphaeria sacchari* van Breda de Haan, un hongo que se presenta principalmente en las láminas foliares, aunque en otras regiones del mundo se ha observado en las yaguas y en los tallos. Las manchas inicialmente son rojizas, pequeñas, ovaladas o esféricas; posteriormente son irregulares al aumentar su tamaño (2.5 a 4 mm de ancho x 10 a 12 mm de largo, dependiendo de la variedad (Guzmán et al.2002).

3.10.3 Mancha de ojo

Esta enfermedad es causada por *Bipolaris sacchari* (Butl.) Shoemaker, anteriormente conocido como *Helminthosporium sacchari*, un hongo que produce en las hojas lesiones de 0.5 a 4.0 mm de largo x 0.5 a 2.0 mm de ancho. Inicialmente, las lesiones presentan un centro rojizo con un halo amarillento bien marcado que tiende a desaparecer a medida que aumenta el tamaño de aquellas (Guzmán et al. 2002).

3.10.4 Carbón

Según Romero et al. 2019. El carbón de la caña de azúcar es una enfermedad de fácil diagnóstico debido a la presencia de estructuras semejantes a un “látigo” que se manifiestan en la parte terminal de los tallos afectados. Su nombre deriva de la masa negra pulverulenta de esporas, que siempre están asociadas con la enfermedad. Es una enfermedad fúngica causada por *Ustilago scitaminea* y afecta principalmente a los tallos de la caña.

3.10.5 Mosaico de la caña de azúcar

El mosaico de la caña de azúcar es la enfermedad viral más importante en los cañaverales de la provincia. En Tucumán, el mosaico es causado por dos virus: *Sugarcane mosaic virus* (SCMV) y *Sorghum mosaic virus* (SrMV). Se visualizan en las hojas y pueden variar en intensidad según la variedad, condiciones de crecimiento de la caña de azúcar y el virus involucrado (Romero et al. 2019).

3.11 Malezas

El control de malezas debe empezarse inmediatamente después de la plantación para permitir que la siguiente operación sea más fácil y rápida, permitiendo a la caña germinar en un lecho limpio. La limpieza continúa hasta que la vegetación se cierre. Cuando el control de malezas se realiza con herbicidas, es importante hacer la aplicación inmediatamente después de la plantación o corte de la caña y antes de que las malezas empiecen a germinar, o durante la emergencia inicial de las mismas (Duarte-Álvarez & Gonzales, 2019).

3.12 Cosecha

3.12.1 Cosecha manual de la caña de azúcar

Según Scielo, 2012. En un ambiente social y político de escasas restricciones ambientales, previo al corte manual de la caña, se incendia el cañaveral para eliminar la mayor parte de follaje seco y así facilitar el acceso de los cortadores. La cosecha consiste en cortar el tallo con machete, desde su parte más baja, se separa el follaje que no es eliminado por la quema (hojas verdes y punta) y se forman pilas con los tallos, usualmente orientados perpendicularmente al sentido de los surcos siguiendo el frente de corte, lo que facilita su levante por un cargador mecánico que los deposita en una unidad de transporte para su traslado al ingenio.

3.12.2 Cosecha mecánica de la caña de azúcar

La generalización de la cosecha de caña de azúcar en trozos invariablemente resulta en alcanzar un compromiso entre conseguir niveles "aceptables" de paja y de restos de hojas adheridos en la caña cosechada y que al mismo tiempo se alcance un control "aceptable" de las pérdidas de caña por los sistemas de limpieza de la cosechadora. Mucho se ha mencionado sobre la necesidad del acceder al uso de una máquina cosechadora de caña de azúcar, pero relativamente muy poco o nada de atención se le ha dado al tamaño de los trozos de caña (SciELO, 2012).

IV MATERIALES Y METODOS

4.1 Descripción del lugar

El trabajo se llevará a cabo en la Compañía Azucarera Tres Valles; Ubicado en el Municipio de Cantarranas, departamento de Francisco Morazán, tiene una capacidad instalada para procesar 5,500 toneladas de caña por día, procesando más de 9,000 manzanas de caña de azúcar.



Figura 1. Ubicación del ingenio CATV

Sus coordenadas geográficas son: 14.245632504471896, -86.99477196585113. Características climáticas de la zona son: Altitud 710 msnm, Precipitación 754 mm, Humedad relativa 68%, Temperatura media de 34 °C.

4.2 Materiales y Equipo

Entre los materiales para llevar acabado las actividades durante la Práctica Profesional Supervisada (PPS) en la Compañía Azucarera Tres Valles, se muestran lo siguiente

Lotes de caña disponible, computadora, teléfono, calculadora, libreta de campo, lápiz, tablero, cinta métrica entre otros.

4.3 Metodología

El método que se utilizará será cuantitativo, participativo y sobre todo el descriptivo porque es acompañado por la observación y ejecución de las diversas actividades de manejo durante el proceso de desarrollo del cultivo.

4.4 Desarrollo de la practica

4.4.1 Fase de inducción

Consiste en el asesoramiento que se requiere de la persona a cargo de la supervisión, para llevar a cabo las actividades a realizar que ya se encuentran calendarizadas en la empresa.

4.4.2 Fase de reconocimiento

Esta fase nos facilitara nuestro desplazamiento ya que se reconocerán las instalaciones de la empresa, los lotes donde se encuentra el cultivo e incluso operarios y equipo de trabajo.

4.4.3 Fase de desarrollo de las actividades

Aquí es el inicio de la etapa de participación en ejecución a las diferentes actividades de manejo del cultivo que la empresa tiene estipuladas.

4.5 Actividades a desarrollar en la Práctica Profesional

En la práctica profesional, se llevarán a cabo actividades de manejo agronómico en relación a siembra y corte del cultivo caña de azúcar.

4.5.1 Corte de semilla

Se hará de forma manual cumpliendo con los estándares de calidad. Asegurándose así que la semilla cumpla con los parámetros óptimos para ser sembrada.

4.5.2 Siembra

La siembra se hará de forma manual tomando en cuenta factores como profundidad de siembra, cantidad de yemas por metro lineal etc.

4.5.3 Cosecha

Se hará de forma mecánica y manual; la corta de la caña se hace por medio de cuadrillas de cortadores solamente en áreas donde para la maquina no es accesible. La caña cortada será cargada en remolques con ayuda de máquinas para luego ser llevados a la fábrica procesadora.

4.6 Recolección y tabulación de datos

Para identificar o calcular cada una de las variables a tomar en cuenta, usaremos una hoja de cálculo de EXCEL, en el cual registraremos los datos adquiridos en cada una de las actividades a desarrollar.

4.7 Variables a evaluar.

4.7.1 Esquejes totales que produce una hectárea.

Para determinar la cantidad de esquejes que nos produce una hectárea se utilizara la siguiente formula.

$$ET = (\text{Numero de esquejes/ML}) \times (\text{ML sembrados})$$

Donde.

ET= Esquejes totales que nos produce una hectárea

Numero de esquejes/ ML = Numero de esquejes que cortamos en un metro lineal

ML sembrados= Área total cultivada en metros lineales

4.7.2 Cantidad de esquejes a sembrar por hectárea.

Para determinar la cantidad de esquejes que se sembrara por hectárea se utilizaran la siguiente formula.

$$ET.S = \frac{(ML \text{ a sembrar}) \times (TS)}{\text{Longitud de semilla o esquejes}}$$

Donde.

ET.S=Esquejes totales a sembrar

ML a sembrar= Es el área que se va a sembrar en metros lineales.

TS=Tipo de Siembra

TE=Tamaño de semilla o esquejes

4.7.3 Parámetros de calidad de corte de semilla.

Conocer los parámetros de calidad en la corta de semilla y manejar los estándares que se requieren, garantiza la viabilidad, salud y vigor de la semilla, así como la eficiencia en el proceso de siembra. La variable se desarrollará de forma comparativa con rangos y parámetros que la empresa ya maneja.

4.7.4 Parámetros de calidad de siembra

La siembra de caña de azúcar es un proceso crítico que determina el éxito del cultivo a lo largo de su ciclo de vida. Para asegurar una plantación eficiente y productiva, es esencial seguir una serie de parámetros de calidad. La variable se desarrollará de forma comparativa con rangos y parámetros que la empresa ya maneja.

4.7.5 Porcentaje de brotación (%)

Para determinar el % de brotación se utilizará la siguiente formula

$$(\%) \text{ Brotación} = \frac{\text{Número de yemas brotadas}}{\text{Número total de yemas sembradas}} \times 100$$

Donde

Número de yemas brotadas (o semillas germinadas): Es la cantidad de brotes que han emergido o el número de semillas que han germinado en un período específico de tiempo.

Número total de yemas sembradas: Es el total de que se plantaron o esquejes que se pusieron en el suelo o sustrato para la germinación.

4.7.6 % de variedades comerciales en la empresa.

Mantener una diversidad de variedades de caña de azúcar en un ingenio es esencial para maximizar la eficiencia, la productividad y la sostenibilidad del cultivo. Para determinar el % de variedades comerciales dentro de la empresa se utilizará la siguiente formula

$$\% \text{ de variedad} = \frac{\text{superficie cultivada con la variedad}}{\text{superficie total cultivada de todas las variedades}} \times 100$$

Donde

Superficie cultivada con la variedad: Es la cantidad de hectáreas (o cualquier otra unidad de superficie) dedicada a una variedad específica de caña de azúcar o la producción (en toneladas, por ejemplo) de esa variedad.

Superficie total cultivada de todas las variedades: Es la suma de las áreas o la producción de todas las variedades de caña de azúcar cultivadas en el campo o región de interés.

4.7.7 Porcentaje de incidencia de las plagas Barrenador y Ratás.

El cálculo del porcentaje de incidencia de plaga, permite a los agricultores y técnicos evaluar el nivel de infestación y planificar medidas de control adecuadas. Para determinar el porcentaje de incidencia de plagas se utilizará la siguiente fórmula.

$$\text{Porcentaje de insidencia de plagas (\%)} = \frac{\text{Número de plantas afectadas}}{\text{Número de plantas muestreadas}} \times 100$$

Donde.

% incidencia de plagas= porcentaje de daños que presenta la finca.

Numero de plantas afectadas= número de plantas que muestran signos o síntomas de daño causado por plagas.

El número de plantas muestreadas= cantidad total de plantas de caña de azúcar que se inspeccionan durante el muestreo para determinar la presencia de plagas.

4.7.8 Características fenotípicas de las diferentes variedades de caña en comercialización.

Conocer las características fenotípicas es importante para tomar decisiones informadas en la agricultura, el mejoramiento del cultivo y la gestión sostenible. Esta variable será desarrollada de forma comparativa entre las variedades y sus características a medir.

4.7.9 Proyección de toneladas de caña fresca por hectárea.

Proyección basada en datos históricos: Este método utilizara datos históricos de rendimientos de la misma parcela o de parcelas similares bajo condiciones comparables.

V

Cuadro 1. Cronograma de actividades

[illegible]

VI PRESUPUESTO

Cuadro 2Presupuesto

PRESUPUESTO DE PRACTICA PROFESIONAL			
Descripción	Actividad	Precio Unitario/mes	Precio total/3 mese
Hospedaje	Lugar de habitación	L 3,000.00	L 9,000.00
Alimentación	Desayuno Almuerzo y cena	L 5,000.00	L 15,000.00
Transporte	Movilidad	L 3,600.00	L 10,800.00
Herramientas de Trabajo	Materiales a utilizar	L 500.00	L 1,500.00
Internet		L 600.00	L 1,800.00
Otros gastos	Imprevistos	L 3,000.00	L 9,000.00
Seguro	Seguro de vida	L 500.00	L 1,500.00
Total			L 48,600.00

VII BIBLIOGRAFIA

Abonamos. S. f. Ficha técnica para cultivo de caña de azúcar (en línea). Consultado 07 de mar 2024.

Disponible en: <https://www.abonamos.com/cana-de-azucar>

Ayquipa, G., Sirlopo, J., & Angulo, E. (2011). Influencia de *Diatraea saccharalis* en el brotamiento y macollamiento de la caña de azúcar (en línea). Consultado 09 de mar 2024. Disponible en:

<https://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/entomologia/v22/pdf/a07v22.pdf>

Blog agricultura., (2023). Estadísticas mundiales de producción de caña de azúcar (en línea).

Consultado 07 de mar 2024. Disponible en : <https://acortar.link/mVrIca>

Castillo, F.(2015). Caña de azúcar. Es el nombre común de estas especies de herbáceas (en línea).

Consultado 07 de mar 2024. Disponible en: <https://acortar.link/hiMrke>

Cruz, N., Carrillo, M.. (2015). Control del salivazo o mosca pinta (*aeneolamia postica*) en la caña de azúcar (en línea). Consultado 09 de mar 2024. Disponible en: [Dialnet-](https://dialnet.unirioja.es/servlet/fichero_articulo?codigo=7303920&formato=pdf)

[ControlDelSalivazoOMoscaPintaAeneolamiaPosticaEnLa-7303920.pdf](https://dialnet.unirioja.es/servlet/fichero_articulo?codigo=7303920&formato=pdf)

Duarte, O., Gonzales, J. (2019). Guian técnica cultivo de Caña de Azúcar (en línea). Consultado 08 de mar 2024. Disponible en:

https://www.jica.go.jp/Resource/paraguay/espanol/office/others/c8h0vm0000ad5gke-att/gt_01.pdf

Espinoza, W. (2021). Importancia de las labranzas del suelo en el cultivo de caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.) en el Ecuador (en línea). Consultado 08 de mar 2024. Disponible en: <https://acortar.link/qX3Uwj>

FIRA, (2010). Producción Sostenible de Caña de Azúcar en México (en línea). Consultado 08 de mar 2024. Disponible en: <https://acortar.link/pauuzO>

Fundahrse. S. f. La caña de azúcar es proclamada como el cultivo más importante según la UNESCO (en línea). Consultado 07 de mar 2024. Disponible en: <https://acortar.link/nDmM7L>

Infoagro. S. f. El cultivo de la caña de azúcar (en línea). Consultado 07 de mar 2024. Disponible en: <https://acortar.link/1LHJcD>

López, J. (2015). La caña de azúcar (*Saccharum Officinarum*) para la producción de panela. Caso: nordeste del departamento de Antioquia (en línea). Consultado 07 de mar 2024. Disponible en: <https://acortar.link/dtHMvO>

Mendoza, J., Garces, F. (2013). principales plagas y enfermedades exóticas de la caña de azúcar, en ecuador (en línea). Consultado 08 de mar 2024. Disponible en: <https://cincae.org/wp-content/uploads/2013/05/PLAGAS-Y-ENFERMEDADES-EXOTICAS-DE-LA-CA%C3%91A-DE-AZ%C3%91ACAR.pdf>

Pérez, O., López, P. (2014). requerimiento de nutrientes de la caña de azúcar (en línea). Consultado 08 de mar 2024. Disponible en: <https://cengicana.org/files/20150828053618597.pdf>

Scielo, 2012. Perspectivas de la cosecha de la caña de azúcar cruda en México (en línea). Consultado 11 de mar 2024. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-09342012000900020&script=sci_arttext

Silvina, L., Giammaría, M., Romero, L., Cazón, I., Funes, M., Perera, F., & Cesar, R. (2019). Enfermedades sistémicas de la caña de azúcar en Tucumán (en línea). Consultado 09 de mar 2024. Disponible en: <https://acortar.link/LUCv4s>

Victoria, J., Guzmán, M., & Angel, J. (2002). Enfermedades de la caña de azúcar en Colombia (en línea). Consultado 09 de mar 2024. Disponible en: <https://acortar.link/3LVNoK>

Zamorano, E., Palomo, L., & Vargas, J. (2006). La rata negra (*Rattus rattus* Linneo, 1758) como plaga de los cultivos ibéricos de caña de azúcar. Detección, estima y control de los daños ocasionados (en línea). Consultado 09 de mar 2024. Disponible en: <https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/plagas/BSVP-14-02-227-240.pdf>