

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS



PASANTIA DE PRÁCTICA PROFESIONAL SOBRE:

“APOYO TÉCNICO EN EL PLAN DE RENOVACIÓN DEL ÁREA DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA, EN EL CULTIVO DE CAÑA DE AZÚCAR (*SACCHARUM OFFICINARUM*), PARA CLIENTES TERCEROS ADMINISTRADOS EN LA COMPAÑÍA AZUCARERA SALVADOREÑA S.A DE C.V”

POR:

BR. PATRICIA LISSETH NAVARRETE NAJO

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS
DEPARTAMENTO DE RECURSOS NATURALES Y MEDIO AMBIENTE



PASANTÍA DE PRÁCTICA PROFESIONAL SOBRE:

“APOYO TÉCNICO EN EL PLAN DE RENOVACIÓN DEL ÁREA DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA, EN EL CULTIVO DE CAÑA DE AZÚCAR (*SACCHARUM OFFICINARUM*), PARA CLIENTES TERCEROS ADMINISTRADOS EN LA COMPAÑÍA AZUCARERA SALVADOREÑA S.A DE C.V”

POR:

BR. PATRICIA LISSETH NAVARRETE NAJO

REQUISITO PARA OPTAR EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRONOMO

CIUDAD UNIVERSITARIA, MAYO 2025.

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR:

ING. AGR. MSc. JUAN ROSA QUINTANILLA QUINTANILLA

SECRETARIO GENERAL:

LIC. PEDRO ROSALÍO ESCOBAR

FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS

DECANO:

ING. AGR. MAECE NELSON BERNABÉ GRANADOS ALVARADO

SECRETARIO:

ING. MSc. EDGAR GEOVANY REYES MELARA

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE RECURSOS NATURALES Y MEDIO AMBIENTE

ING. AGR. MSc. JOSÉ MAURICIO TEJADA ASENCIO

ASESORES

ING AGR. MSc. JOSÉ MAURICIO TEJADA ASENCIO

DOCENTE ASESOR

ING AGR. EDWIN ENRIQUE COTO PEREZ

ASESOR EXTERNO

**COORDINADOR GENERAL DE PROCESOS DE GRADO DEL DEPARTAMENTO DE
RECURSOS NATURALES Y MEDIO AMBIENTE:**

ING. AGR. JUAN GERARDO MARROQUÍN REINA

INDICE

Resumen	1
Introducción.....	2
Capítulo I: Información de la Unidad Productiva	
Contenido	
3. Información de unidad productiva	3
3.1 Datos Generales	3
3.2 Localización	3
3.3 Antecedentes	3
3.4 Recursos	3
3.4.1 Humano	3
3.4.2 Naturales	4
3.4.3 Instalaciones y equipo	4
3.5 Actividades actuales	4
3.5.1 Situación técnica	4
3.5.2 Situación administrativa	4
3.5.3 Generalidades del plan de renovación	5
3.5.4 Plan de renovación	5
4. Análisis de la problemática en el sector	6
Capítulo II: Resultados generales de la Pasantía de Práctica Profesional en empresa CASSA	
Contenido	
5. Metodología	7
5.1 Descripción del estudio.....	7
5.2 Fase preliminar	8
5.3 Fase de oficina.....	9
5.3.1 Asistencia técnica con el productor	9
5.3.2 Registro de insumos para la orden de servicio	9
5.3.3 Aprendizaje del protocolo para uso de reguladores de crecimiento en caña de azúcar y protocolo de concentradores de azúcar	10
5.4 Fase de Campo	11
5.4.1 Identificación de implementos utilizados por la Compañía Azucarera Salvadoreña S.A de C.V (CASSA)	11
5.4.2 Giras de reconocimiento para la identificación de variedades de caña de azúcar (<i>Sacharum officinarum</i>)	12

5.4.3 Ingreso de datos recolectados Mosca Pinta (<i>Aeneolamia varia</i>)	13
5.4.4 Giras de reconocimiento para identificación de plagas, malezas y daños por herbicidas	14
6.Resultados	15
6.1 Preparación del suelo mecanizado.....	15
6.2 Siembra manual en hacienda “La Atalayita” lote 1, con su primer fertilización y riego	17
6.3 Siembra mecanizada en hacienda “El Mono” lote 1, con su primer fertilización y riego	18
6.4 Programación de riego en las haciendas	19
6.5 Segunda fertilización con CASSA D.....	20
6.6 Tercera fertilización con Fastrac Urea	21
6.7 Calculando Fertilización Escalonada.....	21
6.7 Control de malezas	22
7. Discusión de resultados.....	24
8.Conclusiones	25
9. Recomendaciones	26
10. Bibliografía	27
11. Anexos	28

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Registro de insumos materiales para el personal de campo.....	10
Cuadro 2. Descripción de insumos y sus costos unitarios.....	10
Cuadro 3. Rangos de insectos por tallo para determinar la aplicación de preventivo.....	14
Cuadro 4. Ejemplo de registros semanales para el control de Mosca Pinta (<i>Aeneolamia varia</i>).....	14
Cuadro 5. Listado de agroquímicos permitidos por la Compañía Azucarera salvadoreña S.A de C.V.....	22-23
Cuadro 6. Variedades comerciales de la Compañía Azucarera salvadoreña S.A de C.V.....	24

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación geográfica del Ingenio Central Izalco CASSA.....	7
Figura 2: Hacienda “La Atalayita” lote 1.....	8

Figura 3: Hacienda “El Mono” lote 1.....	8
Figura 4 y 5. Presentación del plan de renovación.....	9
Figura 6. Protocolos de la Compañía Azucarera Salvadoreña S.A de C.V (CASSA).....	10
Figura 7. Rastra rompedora pesada con disco de 36 pulgadas (servicio prestado hacia los productores por la Compañía Azucarera salvadoreña S.A de C.V).....	11
Figura 8. Implemento rastra liviana (servicio prestado hacia los productores por la Compañía Azucarera salvadoreña S.A de C.V).....	11
Figura 9. Implemento barra subsuelo (servicio prestado hacia los productores por la Compañía Azucarera salvadoreña S.A de C.V).....	11
Figura 10. Implemento subsuelo con tres puntas (servicio prestado hacia los productores por la Compañía Azucarera salvadoreña S.A de C.V).....	12
Figura 11 y 12. Variedad Intermedia CP 72- 2086.....	12
Figura 13 y 14. Variedad Tardía CG 02-163.....	13
Figura 15. Esquema del muestreo.....	13
Figura 16: Presencia de Mosca Pinta en caña de azúcar (<i>Sacharum officinarum</i>).....	14
Figura 17: Presencia de malezas que compiten con el cultivo.....	15
Figura 18: Identificación de daño por herbicida.....	15
Figura 19: Rastra rompedora de 16 discos de 36 pulgadas para realizar la rotura del suelo.....	15
Figura 20: Implemento subsuelo, utilizado para hacer una rotura de 50 a 60 cm de profundidad.....	16
Figura 21: Técnica de la calicata, evaluación del perfil del suelo y su compactación.....	16
Figura 22: Camas realizadas con rastra pulidora para la siembra en hacienda.....	16
Figura 23 y 24. Siembra manual con evaluación de traslape.....	17
Figura 25. Aplicación de Insecticida Alectus (20 kg/Ha) y Optilus (97 kg/Ha) ambos productos aplicados por medio de mochila con boquilla.....	17
Figura 26 y 27. Siembra manual con su primer riego por aspersión, programación cada 15 días según el tamaño del lote y criterio del técnico agrícola.....	18
Figura 28. Maquinaria sembradora con su fertilizadora + Gandy para insecticida, + tanque para uso de enraizador.....	19
Figura 29. Siembra mecanizada de caña de azúcar (<i>Sacharum officinarum</i>).....	19

Figura 30. Riego por gravedad en siembra mecanizada de hacienda “El Mono” lote 01.....	19
Figura 31. Riego por aspersión.....	20
Figura 32. Riego por gravedad.....	20
Figura 33. Fertilizante CASSA D 22.5-16 4 MgO 0.3 B 0.1 Zn.....	20
Figura 34. Segunda fertilización del cultivo de caña de azúcar (<i>Saccharum officinarum</i>), incorporando CASSA D a los 65 días, peso de quintal 50 kg.....	21
Figura 35. Fertilizante Fastrac urea incorporado a los 75 o 90 días según criterio del personal técnico agrícola.....	21

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Apoyo en el reconocimiento de variedades comerciales del cultivo caña de azúcar.....	28
Anexo 2. Apoyo en la creación de inventarios de insumos materiales.....	28
Anexo 3. Selección de tallo de caña de azúcar para siembra en espacios vacíos, encontrados entre los surcos.....	28
Anexo 4. Acompañamiento en la aplicación de herbicida para control de malezas de hoja ancha.....	29
Anexo 5. Acompañamiento a capacitación de selección de tallos de caña de azúcar para semilleros dirigida por personal técnico de la Compañía Azucarera Salvadoreña S.A de C.V (CASSA).....	29
Anexo 6. Acompañamiento en aplicación de madurante (TRINEXEPAC ETHYL), en cultivo caña de azúcar (<i>Sacharum officinarum</i>) por medio de dron.....	29
Anexo 7. Acompañamiento en hacienda el Sunza para aprendizaje de siembra mecanizada.....	30
Anexo 8. Apoyo en la revisión de equipos materiales para el personal de campo.....	30

Anexo 9. Acompañamiento por parte del personal técnico agrícola en capacitación de la morfología de caña de azúcar (<i>Sacharum officinarum</i>).....	30
Anexo 10. Acompañamiento en aplicación de herbicida no selectivo para mantener limpias las rondas del cañal.....	31
Anexo 11. Apoyo en la evaluación de traslape de esquejes en siembra manual.....	31
Anexo 12. Aprendizaje en calibración de pulverizadora.....	31

Resumen

El proceso de Pasantía Profesional se llevó a cabo en las instalaciones de la Compañía Azucarera Salvadoreña grupo CASSA. Sonsonate, y en las haciendas de los clientes terceros administrados por la empresa, San Salvador en coordinación con la Universidad de El Salvador, Facultad de Ciencias Agronómicas, en el periodo de octubre–marzo del 2023, teniendo una duración de seis meses.

Durante el periodo de pasantía se llevaron a cabo diversas actividades tanto en entornos de campo como en el ámbito de la oficina, donde el principal objetivo fue brindar apoyo técnico en el plan de renovación del área de transferencia de tecnología en el cultivo caña de azúcar para clientes terceros administrados por la Compañía Azucarera Salvadoreña S.A de C.V, siguiendo las directrices del personal técnico agrícola a cargo de dicha hacienda y su respectivo lote. Una vez establecido el acuerdo de ejecución del plan de renovación con el cliente, se desarrollan las actividades agrícolas para una buena siembra, siempre y cuando tomando aquellas actividades que el cliente desee realizar, aunque existan lineamientos por parte de CASSA.

Introducción

El trabajo final contiene dos capítulos detallados de la siguiente manera: El primero consta sobre la información general del lugar donde se planificó y ejecutó la pasantía profesional, en él se detallan aspectos relevantes tales como datos generales, instalaciones y equipo, actividades actuales y generalidades del plan de renovación y además se analiza la problemática que dio lugar a desarrollar la pasantía profesional debido a la necesidad que presentaba en ese momento la empresa, la cual correspondía al apoyo técnico en el plan de renovación del área de transferencia de tecnología, en el cultivo caña de azúcar (***Saccharum officinarum***), para clientes terceros administrados en la compañía azucarera salvadoreña s.a de c.v, se brindó acompañamiento y apoyo técnico en el seguimiento de la secuencia de actividades agrícolas, además se logró crear una base de datos en Excel para un supervisión de aplicación preventiva para el control de plaga Mosca Pinta (***Aeneolamia varia***), con el propósito de crear un espacio virtual donde todos los técnicos puedan acceder a los datos previamente recolectados, además durante las visitas de campo se logró visualizar aquellas actividades agrícolas, determinando una secuencia en orden cronológico de acuerdo con las decisiones acordadas entre el cliente tercero y el técnico agrícola, se tomó como base que un cambio en la secuencia del plan de renovación puede cambiar la producción del lote de la hacienda.

En el capítulo II se presentan, los resultados obtenidos de los objetivos planteados en el plan de trabajo, mediante su ejecución se da a conocer el trabajo desempeñado y el cumplimiento de los productos entregables obtenidos en la pasantía de práctica profesional

Capítulo I: Información de la Unidad Productiva

3. Información de unidad productiva

3.1 Datos Generales

La Compañía Azucarera Salvadoreña S.A. de C.V. (CASSA), cuenta con los ingenios Central Izalco e Ingenio Chaparrastique, los cuales poseen una molida de 22 mil toneladas métricas diarias. Se abastece de 34,000 hectáreas cultivadas de caña de azúcar y otra área de cultivo forestal (CASSA, 2018)

3.2 Localización

Las oficinas corporativas están ubicadas Edificio corporativo MadreSelva segundo nivel, Antiguo Cuscatlán departamento de La libertad y las oficinas de la Dirección Agrícola están ubicadas en el kilómetro 62 ½ carretera a Sonsonate Cantón Huiscoyolate, municipio de Izalco departamento de Sonsonate (CASSA, 2018)

3.3 Antecedentes

En El Salvador se cultivan 76,000 hectáreas del cultivo caña de azúcar de las cuales 34,000 hectáreas tiene influencia CASSA, representando el 45 % de la caña cultivada en el país. El cultivo aporta al PIB el 2.7 % y el 12 % del PIB Agropecuario, según datos publicados por la Asociación Azucarera Salvadoreña (Azúcar de El Salvador, 2016). Genera 50,000 empleos directos y 200,000 indirectos aportando valor a la economía salvadoreña (CASSA, 2020)

3.4 Recursos

3.4.1 Humano

CASSA cuenta con un capital humano cerca de las 5,000 personas, enfocando el valor principal de la compañía en sus colaboradores, cuenta con la infraestructura de dos ingenios azucareros ubicados en Sonsonate y San Miguel (CASSA, 2018)

En la Dirección Agrícola de CASSA laboran cerca de las 650 personas durante la zafra de caña, periodo denominado la cosecha entre los meses de noviembre a abril del siguiente año. Dentro de la dirección agrícola, se encuentra el Área de Transferencia de tecnología que cuenta con cuatro profesionales técnicos agrícolas, los cuales ejercen las visitas a las haciendas pertenecientes a clientes, para realizar un monitoreo minucioso, dando seguimiento de la secuencia de las actividades agrícolas del cultivo (CASSA, 2021)

3.4.2 Naturales

CASSA posee dentro de sus áreas de mitigación a los efectos del cambio climático cerca de 2,000 hectáreas de cultivos forestales, ya que posee una gran diversidad natural de muchas especies arbóreas, además apoya a proyectos de conservación de la fauna y flora local en varios municipios del país. CASSA es parte del Instituto Privado de Investigación sobre el Cambio Climático (ICC) generando aportes importantes a el modelo de producción sostenible y certificado bajo los estándares internacionales como BONSUCRO, ISO, FAIR TRADE y KOSHER (CASSA, 2020)

3.4.3 Instalaciones y equipo

La Compañía Azucarera cuenta con la infraestructura de dos ingenios azucareros ubicados en Sonsonate y San Miguel. CASSA por parte de la Dirección Agrícola cuenta con recursos propios para la producción de caña de azúcar integrada por diferentes áreas como administración y finanzas, operación y control de procesos, Transferencia de Tecnología, Producción Agrícola, Investigación Agrícola, Cosecha y el Área de Servicios Agrícolas en la cual está integrado el Programa de Aplicaciones Aéreas y Terrestres (CASSA, 2020)

3.5 Actividades actuales

3.5.1 Situación técnica

CASSA, a través de la Dirección Agrícola, apoya a los productores de caña orientándolos para producir de manera sostenible y generándoles, a lo largo del tiempo, capacidades técnicas por medio de visitas de campo, siendo el grupo azucarero que más cosecha mecanizada desarrolla en el país y la reducción significativa de carga química por hectárea por año, según lo exige el estándar BONSUCRO, que es una Asociación de Productores de caña de azúcar y Procesadores en Cadena, cuyo objetivo es asegurar un futuro sostenible en la producción de caña de azúcar. Lo anterior, se traduce en menos uso de agroquímicos que se depositan en el ambiente (CASSA 2020)

3.5.2 Situación administrativa

La administración de las actividades agrícolas esta guiada por profesionales agrícolas que se encargan de llevar a cabo el seguimiento de las secuencias agrícolas desarrolladas durante el periodo de renovación, ajustándose según sea el contexto que se desarrolle en dicha hacienda. Es aquí donde se toman consideraciones a través de las visitas de campo y en base a los lineamientos de producción se toman las decisiones para autorizar actividades agrícolas según lo establecido con los clientes terceros administrados por la compañía (CASSA 2020)

3.5.3 Generalidades del plan de renovación

La caña de azúcar es uno de los cultivos más antiguos en el mundo, no se tienen datos concretos de cuándo inician su siembra, se cree que ésta empezó 3.000 años A.C. como un tipo de césped en la isla de Nueva Guinea y de allí se extendió a Borneo, Sumatra e India. Por lo tanto, se considera que fueron nuestros antepasados quienes implementaron un plan de siembra basándose en las labores agrícolas que contribuían a una mejora en la producción del cultivo, y según los rendimientos obtenidos, con el tiempo diversos países han implementado el plan de renovación por su gran importancia socio económica que se obtiene y debido a su comercialización de los productos derivados de la caña de azúcar (melazas, azúcar, panela o piloncillo y aguardiente) (PROCAÑA, sf)

3.5.4 Plan de renovación

En el Salvador el azúcar es el producto agrícola más grande y rentable, ocupando el tercer lugar entre los cultivos tradicionales de exportación es así como la importancia de este cultivo reviste en la economía nacional, estriba fundamentalmente como fuente de alimentación, el producto final (azúcar), el cual es utilizado en muchos alimentos; también en la obtención de subproductos, divisas, generación de empleo, por lo tanto para la producción de caña de azúcar se conlleva una serie de labores agrícolas de calidad, de las cuales existen dos tipos del plan de renovación, que se desarrollan y planean previamente por un técnico agrícola (Cardoza, 1996)

Renovación tradicional: consiste en aquellos terrenos en los que se realiza por motivos de ataques de plaga y variedad con el fin de mejorar el rendimiento del cultivo, cabe mencionar que en estos terrenos ya se ha mantenido cultivado y por lo tanto se conlleva actividades para el establecimiento de alguna variedad de caña con el objetivo de ejecutar un plan de labores de calidad, mediante el apoyo de los productores, proporcionándoles prestaciones en los servicios de maquinaria e insumos (Duarte, O. y González, J. 2019)

Renovación nueva: consiste en aquellos terrenos en los que no se ha cultivado y por lo tanto no siempre pueden ser utilizados tal como se encuentran. Es decir, frecuentemente hay que ponerlos en condiciones para entrar en producción. Se debe eliminar todos los obstáculos (cocoteros, árboles, tocones, etc.) que se presentan para el empleo de máquinas, de tal manera de permitir una preparación normal del suelo y facilitar posteriormente las operaciones de transporte (Duarte, O. y González, J. 2019)

Para el plan de renovación en algunas haciendas de los productores, el personal técnico se dispone de una base de datos de años anteriores en los que se demuestran el rendimiento de

producción del cultivo, y en base a los datos proporcionados por el área de tecnología, el técnico agrícola evalúa y determina la secuencia de actividades agrícolas, permitiendo la descripción de actividades, presupuestos, insumos, equipos e implementos para el establecimiento del cultivo, para obtener un buen rendimiento en la producción, sobre todo en aquellas haciendas con sistemas de riego por aspersión y gravedad, de tal manera que los productores puedan conocer la rentabilidad de los servicios ofrecidos por CASSA (Duarte, O. y González, J. 2019)

4. Análisis de la problemática en el sector

La información recolectada en las visitas de campo no se ingresa en un espacio virtual donde todos los técnicos puedan acceder a los datos previamente recolectados, esto dificulta identificar de manera rápida la presencia de plagas, malezas y si se ha ejecutado planes de control. Así mismo, los monitoreos realizados por el personal técnico, de dichas haciendas, se dificulta el seguimiento correcto de la secuencia de actividades agrícolas ya que es el cliente quien decide si las ejecutara por completo según la asistencia técnica.

El plan de renovación de las haciendas “El Mono” lote 1, localizada en el cantón El presidio y la hacienda “La Atalayita” lote 1, localizada en el cantón El Coyol, ambas haciendas pertenecientes del departamento de Sonsonate, su secuencia es determinada por su producción en la cual la toma de decisiones es determinada por un profesional técnico agrícola ya que con la información recolectada de productividad de años anteriores, se determina la secuencia y en base a las visitas a campo se permiten conocer las características y condiciones con las que cuentan los lotes de las haciendas permitiendo desarrollar de manera sistemática las actividades agrícolas, lo cual ayuda al técnico agrícola al seguimiento correcto de la secuencia de las actividades y a su vez mediante la asesoría técnica proporcionada dialogar con el cliente ya que es quien decide si las ejecutara en su mayoría

Cabe destacar que CASSA posee un determinado seguimiento de las secuencias agrícolas con el cual ha incrementado la producción de la caña de azúcar generando impactos sociales, económicos y ambientales.

Capítulo II: Resultados generales de la Pasantía de Práctica Profesional en empresa CASSA

5. Metodología

5.1 Descripción del estudio

La pasantía de práctica profesional se llevó a cabo en la Compañía Azucarera Salvadoreña (CASSA), o conocido comúnmente como Ingenio Central Izalco, ubicado en el cantón Huiscoyolate, Km. 62 1/2, Izalco, carretera a Sonsonate, El Salvador, con coordenadas geográficas latitud al norte 13°43'36"N, longitud al oeste con 89°42'27"W a una elevación de 273 metros sobre el nivel del mar, donde se encuentra las oficinas administrativas de las producciones de azúcar, melaza y energía entre otros. El lugar de estudio posee un clima tropical con diversas especies arbóreas alrededor que lo convierten en una zona fresca.

El proceso de pasantía se realizó en los meses de octubre a marzo del 2023, junto con la coordinación del departamento de Recursos Naturales y Medio Ambiente de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador, ubicada en el municipio de San Salvador, departamento de San Salvador, El Salvador.

Las funciones desarrolladas dentro de la empresa fueron coordinadas bajo la Dirección Agrícola, en el área de Transferencia de Tecnología, apoyando en el seguimiento de la secuencia de las actividades agrícolas para el plan de renovación de los lotes pertenecientes a las haciendas “El Mono” lote 1, ubicado en el cantón El presidio y “La Atalayita” lote 1, ubicado en el cantón El Coyol, en ambas haciendas se realizó las visitas de campo para evaluación de las condiciones del suelo con las que cuentan y a su vez brindar la asesoría técnica al cliente para determinar la secuencia del plan de renovación.



Figura 1. Ubicación geográfica del Ingenio Central Izalco CASSA

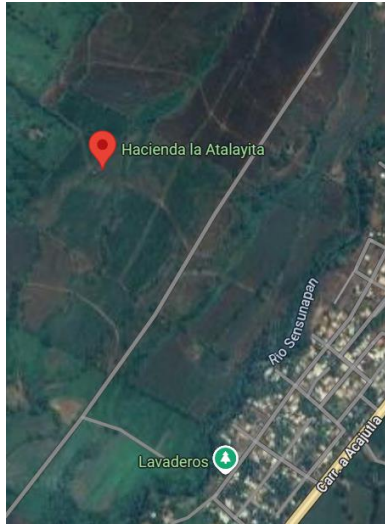


Figura 2: Hacienda "La Atalayita" lote 1
Área: 10 hectáreas
Ubicado en departamento: Sonsonate, Cantón "El Coyo!"
Temperatura: 33° C alta y 20 ° C baja
Humedad relativa: 85%
Velocidad del viento: 18 km/h



Figura 3: Hacienda "El Mono" lote 1
Área: 13 hectáreas
Ubicado en departamento: Sonsonate, Cantón "El Presidio"
Temperatura: 33° C alta y 20 ° C baja
Humedad relativa: 82%
Velocidad del viento: 16 km/h

5.2 Fase preliminar

Se llevo a cabo una reunión con la Licenciada Brenda Ramírez perteneciente a Recursos Humanos en la Compañía Azucarera Salvadoreña (CASSA), la cual explico que se buscaría el área en el que apoyaría esperando una respuesta de tres días para comunicarme el área asignada. Posteriormente, se organizó una reunión con el encargado, del área de Transferencia de Tecnología dentro de lo cual se analizaron las actividades donde podría llevarse a cabo la pasantía; también se establecieron la coordinación de las actividades agrícolas, los compromisos, los horarios de entrada y salida y la seguridad. Posteriormente se realizó una visita de campo para conocer el área de estudio de las haciendas y su respectivo lote por medio del acompañamiento del personal técnico del área de Transferencia de Tecnología.

5.3 Fase de oficina

Para la fase de oficina se realizaron diferentes actividades para el conocimiento del desarrollo del plan de renovación:

5.3.1 Asistencia técnica con el productor

En esta actividad, se brindó asistencia técnica al cliente por parte del personal técnico agrícola del área de transferencia de tecnología, en el cual se brinda una presentación en documento Excel, antes de ejecutar las actividades agrícolas con la intención de estar de acuerdo, entre los puntos que se describen son: los costos de maquinaria e insumos y la secuencia de actividades agrícolas mencionando el plan de renovación del lote, esto según las condiciones con las que presente el suelo y de la disponibilidad de riego.

Lote	Actividad	Fecha
7	Finalizac.	
8	Basunado	
9	1º Rostra arado	
10	Sub suelo	
11	2º Rostra	
12	3º Rostra	
13	Rostra Niveladora pulidora	
14	Surqueado	
15	1º Riego	
16	Siembra	
17	1ª fertilización a la siembra 18-45-0	
18	2º Riego	
19	2ª aplicación herbicida pre emer	
20	BIO FERTILIZANTE	
21	Riego de inundación cubo	
22	1º Riego	
23	2º Riego	
24	3º Riego	
25	4º Riego	
26	5º Riego	
27	6º Riego	
28	7º Riego	
29	8º Riego	
30	9º Riego	
31	10º Riego	
32	11º Riego	
33	12º Riego	
34	13º Riego	
35	14º Riego	
36	15º Riego	
37	16º Riego	
38	17º Riego	
39	18º Riego	
40	19º Riego	
41	20º Riego	

Lote	Actividad	Fecha
42	Fertilización o la siembra 18-45-0 (2 SACOS)	
43	1º Riego	
44	2ª aplicación herbicida pre emer	
45	Riego de inundación cubo	
46	3º Riego	
47	4º Riego	
48	5º Riego	
49	Bolsado camellon	
50	6º Riego	
51	7ª aplicación fertilizante incorporada 25-3-0	
52	8ª aplicación fertilizante incorporada 25-3-0	
53	9ª aplicación fertilizante Jade	
54	10ª aplicación insecticida Jade	
55	11ª aplicación herbicida	
56	12ª aplicación herbicida	

Figura 4 y 5. Presentación del plan de renovación

5.3.2 Registro de insumos para la orden de servicio

Durante esta actividad se brindó apoyo al responsable del área de transferencia de tecnología, ya que una vez acordado la ejecución del plan de renovación con el cliente se da el seguimiento de la secuencia de las actividades agrícolas en el lote de la hacienda destinada a renovación, en el cual se realizaron anotaciones en Excel sobre los insumos para la autorización de una orden de servicio el cual consiste en gestionar la reserva de maquinaria y créditos para que se realicen labores en el lote de la hacienda. Esta actividad, se realiza siempre para cualquier tipo de servicio prestado para clientes terceros administrados por la Compañía Azucarera Salvadoreña S.A de C.V.

NOMBRE CAÑERO (CLIENTE)	PERSONA QUE REALIZO INSPECCION	EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
EL MONO LOTE 01	CESAR CASTRO	CHIMPINILLERA	50	\$5.21	
		PARES DE MANGAS	60	\$0.53	
		PARES DE GUANTES IZQUIERDO	90	\$3.75	
		PARES DE GUANTES DERECHOS	10	\$3.75	
		MACHETES DERECHOS	12		
		MACHETES IZQUIERDOS	6		
LA ATALAYITA LOTE 01	ERICK GUEVARA	MACHETES DERECHOS	160		
		MACHESTE IZQUIERDOS	20		
		PARES DE MANGAS	300	\$0.53	\$159
		CHIMPINILLERAS	200	\$5.21	1,042
		SOMBREROS	200	\$3.82	\$764
		UNIDADES GUANTES IZQUIERDOS	260	\$3.75	\$975
		UNIDADES GUANTES DERECHOS	40	\$3.75	148.8

Cuadro 1. Registro de insumos materiales para el personal de campo

DESCRIPCION	PRECIO UNITARIO
GORRA DE SEGURIDAD CON PROTECTOR	\$8.00
CHIMPINILLERA METALICA	\$5.21
GUANTE P/CORTE D/CAÑA MANGA LARGA (IZQ)	\$3.75
SOMBRERO DE TELA	\$3.82
CHALECO TIPO ARNES CON BANDA REFLECTIVA	\$3.95
PROTECTOR DE TELA PARA BRAZOS	\$0.53
SOMBRERO DE TELA CON REFLECTIVO	\$4.20
GUANTE PARA RECOLECCION DE CAÑA	\$2.25
FUNDA PARA MACHETE TRADICIONAL	\$2.66
GUANTE PARA CORTE DE CAÑA (DRECHO)	\$3.75
ZAPATO CUERO PROT. METATARZAL P/CORT CAÑA	\$23.89
RESPIRADOR KN95	\$0.22
BEBIDA REHIDRATANTE POLVO USO AGRICOLA	\$0.22

Cuadro 2. Descripción de insumos y sus costos unitarios

5.3.3 Aprendizaje del protocolo para uso de reguladores de crecimiento en caña de azúcar y protocolo de concentradores de azúcar

En esta actividad por parte del personal técnico agrícola, brindo información de los protocolos para uso de reguladores de crecimiento en caña de azúcar y para el uso de concentradores de azúcar, los cuales fueron proporcionados con el objetivo de adquirir nuevos conocimientos referentes al tipo de siembra del cultivo, entre los puntos importantes que se diferencian cuando es un lote por mantenimiento, renovación, plantilla y rebrotes y sus condiciones a evaluar para las aplicaciones de las dosis requeridas sean mínimas o máximas de acuerdo a las fechas estimadas por la compañía.

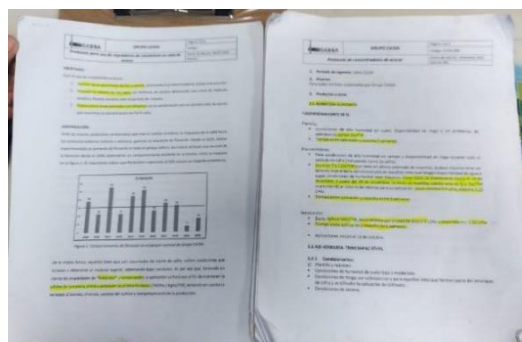


Figura 6. Protocolos de la Compañía Azucarera Salvadoreña S.A de C.V (CASSA).

5.4 Fase de Campo

5.4.1 Identificación de implementos utilizados por la Compañía Azucarera Salvadoreña S.A de C.V (CASSA)

Durante esta actividad el técnico agrícola, brindo un recorrido por las instalaciones del taller de la compañía, en el cual se identificó los implementos que se utilizan en los terrenos de los productores prestadores de servicios, previamente por la evaluación de la compactación del suelo y determinando las veces en que se utiliza el implemento de la rastra, el subsuelo y surcado.



Figura 7. Rastra rompedora pesada con disco de 36 pulgadas (servicio prestado hacia los productores por la Compañía Azucarera salvadoreña S.A de C.V)



Figura 8. Implemento rastra liviana (servicio prestado hacia los productores por la Compañía Azucarera salvadoreña S.A de C.V)



Figura 9. Implemento barra subsuelo (servicio prestado hacia los productores por la Compañía Azucarera salvadoreña S.A de C.V)



Figura 10. Implemento subsuelo con tres puntas (servicio prestado hacia los productores por la Compañía Azucarera salvadoreña S.A de C.V)

5.4.2 Giras de reconocimiento para la identificación de variedades de caña de azúcar (*Sacharum officinarum*)

Durante esta actividad, se brindó acompañamiento al personal técnico agrícola a diferentes lotes de las haciendas del departamento de Sonsonate, específicamente con el propósito de aprendizaje en la identificación de variedades comerciales de caña de azúcar (*Sacharum officinarum*), logrando identificar las variedades por su característica más relevante y clasificarlas por variedades tempranas, medias y las tardías o de cierre de zafra.



Figura 11 y 12. Variedad Intermedia CP 72- 2086

El crecimiento del tallo es recto presenta un color morado purpura, los collares son color marrón, y en la hoja laminar no hay aurícula, la yema se muestra pegada al tallo y es pequeña con alas, esta variedad es afectada mucho por el mosaico, además compensa su número de tallos en mayor producción.



Figura 13 y 14. Variedad Tardía CG 02-163

El crecimiento del tallo posee un color rojizo, los entrenudos son largos, no hay presencia de aurícula en la lámina foliar, posee un fácil despaje de la hoja y no es filosa, la yema es poco salteada.

5.4.3 Ingreso de datos recolectados Mosca Pinta (*Aeneolamia varia*)

En esta actividad, se brindó apoyo al personal técnico agrícola, en la cual se dio acompañamiento a distintas haciendas de los clientes terceros realizando rondas con el personal contratado y utilizando el siguiente método para el monitoreo de la plaga Mosca Pinta (*Aeneolamia varia*). Primeramente, se utiliza un proceso que comienza partiendo 10-15 metros adentro del lote, y 5 metros lineales para establecer el primer punto, por cada 2 hectáreas se tomaron datos para 5 puntos, seleccionando una cepa para contabilizar el número de insectos adultos y a su vez desbarajando la vaina para contar el número de tallos y entrenudos, hasta finalizar con el número de ninfas que se observan y así sucesivamente se toman datos de varios puntos del lote que posee la hacienda. Los datos demostraran el número de insectos por tallo y a través de ello se obtiene el porcentaje de incidencia de la plaga. Los datos recolectados se ingresaron en una base de Excel generando un registro digital semanalmente. Determinando los monitoreos por porcentajes establecidos críticos para verificar la incidencia por la plaga y aplicar preventivo evitando el salivazo.

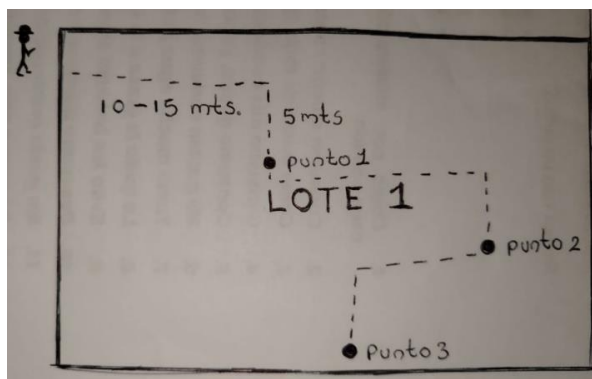


Figura 15: Esquema del muestreo.

Cuadro 3. Rangos de insectos por tallo para determinar la aplicación de preventivo.

RANGO DE INSECTOS POR TALLO	OBSERVACIONES
0 – 0.20	INDICA SEGUIR MONITOREANDO
0.20 – 0.40	INDICA APLICAR PREVENTIVO BIOLÓGICO (METARHIZIUM)
0.40 O MAS	APLICAR PREVENTIVO CENTRIX

Cuadro 4. Ejemplo de registros semanales para el control de Mosca Pinta (*Aeneolamia varia*).

CONTROL SEMANAL MONITOREOS MOSCA PINTA HACIENDAS TRANSFERENCIA												
ZAFRA 2023/2024												
Fecha	Cod. Hacienda	Nombre Hacienda	Lote	Has	# Puntos	Ninfas	Adultos	Total	Tallos	Insectos por tallo	Estatus	Observaciones
6/8/2023	1285	ATEHUAN	01	5.94	4	39	45	84	293	0.28		APLICAR PREVENTIVO (ALERTA)
6/8/2023	1331	SANTA MARTA	01	6.99	4	14	26	40	281	0.14		SEGUIR EN OBSERVACION MONITOREAR
1/8/2023	1664	SAN FERNANDO	07	10.58	6	14	9	23	549	0.04		SEGUIR MONITOREANDO
2/8/2023	1665	SAN FERNANDO	05	21.86	6	12	4	16	543	0.02		SEGUIR MONITOREANDO
4/8/2023	1666	SAN FERNANDO	06	9.09	5	17	3	20	421	0.00		SEGUIR MONITOREANDO
31/7/2023	1079	SAN PEDRO	02	5.19	6	35	0	35	593	0.05		SEGUIR MONITOREANDO
31/7/2023	1079	SAN PEDRO	01	10.63	4	32	0	32	384	0.08		SEGUIR MONITOREANDO
1/8/2023	1075	LAS MARIAS	01	10.54	10	121	10	131	1121	0.11		SEGUIR MONITOREANDO (EN OBSERVACION)
2/8/2023	1080	SAN RAFAEL LA A	01	6.32	4	44	1	45	410	0.10		SEGUIR MONITOREANDO
28/7/2023	1074	LA ATALAYA #3	02	3.62	3	4	0	4	255	0.01		SEGUIR MONITOREANDO
29/7/2023	1080	SAN RAFAEL LA A	04	3.6	4	11	0	11	396	0.02		SEGUIR MONITOREANDO
29/7/2023	1080	SAN RAFAEL LA A	06	2.1	2	6	0	6	220	0.02		SEGUIR MONITOREANDO
7/8/2023	1195	CAMPAMENTO S	15	22.79	10	19	10	29	627	0.04		SEGUIR MONITOREANDO
7/8/2023	1195	CAMPAMENTO S	03	5.83	10	20	8	28	545	0.05		SEGUIR MONITOREANDO
7/8/2023	1195	CAMPAMENTO S	08	8.74	9	36	0	36	497	0.07		SEGUIR MONITOREANDO
29/7/2023	1239	TATOPA	03	9.78	7	8	0	8	538	0.01		SEGUIR MONITOREANDO
29/7/2023	1239	TATOPA	04	9.78	6	2	0	2	500	0.00		SEGUIR MONITOREANDO
4/8/2023	1239	TATOPA	01	9.08	6	2	0	3	371	0.00		SEGUIR MONITOREANDO
4/8/2023	1239	TATOPA	06	6.29	5	5	2	7	359	0.01		SEGUIR MONITOREANDO
9/8/2023	1665	SAN FERNANDO	04	13.98	6	14	8	22	543	0.04		SEGUIR MONITOREANDO
8/8/2023	1664	SAN FERNANDO	03	12.26	8	22	5	27	831	0.03		SEGUIR MONITOREANDO

5.4.4 Giras de reconocimiento para identificación de plagas, malezas y daños por herbicidas

En esta actividad, se brindó acompañamiento por distintos lotes de las haciendas de clientes terceros, a través del personal técnico agrícola se lograron identificar algunos puntos importantes a considerar en el desarrollo del cultivo: la incidencia de malezas con la finalidad de estar pendiente para disminuir la competencia que existe con las malezas gramíneas y el cultivo, verificar la presencia de la plaga Mosca Pinta para determinar la aplicación de insecticida preventivo, y por último el daño que puede ocasionar las aplicaciones por herbicidas.



Figura 16: Presencia de Mosca Pinta en caña de azúcar (*Sacharum officinarum*)



Figura 17: Presencia de malezas que compiten con el cultivo caña de azúcar (*Sacharum officinarum*)



Figura 18: Identificación de daño por herbicida

6.Resultados

6.1 Preparación del suelo mecanizado.

Durante esta actividad según los perfiles del suelo y determinado el plan de renovación con el cliente se comienza la preparación del suelo para llevarse a cabo la siembra de ambos lotes de las haciendas destinados a renovación, según el plan a seguir es la siguiente:

Paso 1: Se lleva a cabo la primera rotura del suelo con la maquinaria rastra rompedora con disco de 36 pulgadas para remover la cepa vieja del cultivo y dejar uniforme el terreno.



Figura 19: Rastra rompedora de 16 discos de 36 pulgadas para realizar la rotura del suelo.

Paso 2: Se realiza el primer paso de subsuelo buscando dejar una rotura de 50-60 cm de profundidad.



Figura 20: Implemento subsuelo, utilizado para hacer una rotura de 50 a 60 cm de profundidad.

Paso 3: Se realiza la técnica de la calicata en el suelo, para la toma de medidas de profundidad y compactación del suelo, y según las condiciones se considera realizar un segundo paso de subsuelo.



Figura 21: Técnica de la calicata, evaluación del perfil del suelo y su compactación.

Paso 4: De acuerdo a los resultados de la calicata se pasa un subsuelo si es necesario.

Paso 5: Se sella la rotura de subsuelo con la utilización de un paso de rastra rompedora.

Paso 6: Se realiza un paso de rastra pulidora para dejar lista la cama de siembra y así finalmente realizar la siembra de caña de azúcar en los lotes: en la hacienda La Atalayita lote 1, se utilizó personal para la siembra de forma manual y en la hacienda El Mono lote 1, se realizó la siembra mecanizada.



Figura 22. Camas realizadas con rastra pulidora para la siembra en hacienda.

6.2 Siembra manual en hacienda “La Atalayita” lote 1, con su primer fertilización y riego

Durante esta actividad se realiza previamente el contrato del personal y según la disposición de personas se asigna aproximadamente 2 o 3 tareas por persona. Durante la siembra para un área de 10 hectáreas se procura la revisión del adecuado traslape de los esquejes colocados en el surco, para luego incorporar el fertilizante 18-46-0, aplicando en el área a sembrar 2 sacos de 50 kg (100 kg/Ha), distribuyendo de manera uniforme. Además, otro personal contratado aplica por cada surco a través de mochila con boquilla el insecticida Alectus (20 kg/Ha) y además se incorpora Optilus producto que estimula la germinación (97 kg/Ha). Para finalizar, se realiza el tapado del surco y el primer riego por aspersion al cual según la disponibilidad de agua se puede asignar un tiempo de 2 horas dependiendo en muchas ocasiones de la disponibilidad de riego y mano de obra, Según indicaciones por el técnico se programa el sistema de riego cada 15 días según el tamaño del lote, la secuencia puede cambiar según a criterio de cada personal encargado de hacienda destinado. (Se utilizo esqueje de 2 yemas, es decir tolete, variedad CP 72-2086).



Figura 23 y 24. Siembra manual con evaluación de traslape.



Figura 25: Aplicación de Insecticida Alectus (20 kg por Ha) y Optilus (97 kg por Ha) ambos productos aplicados por medio de mochila con boquilla.



Figura 26 y 27. Siembra manual con su primer riego por aspersion, programación cada 15 días según el tamaño del lote y criterio del técnico agrícola.

6.3 Siembra mecanizada en hacienda “El Mono” lote 1, con su primer fertilización y riego

En la siembra mecanizada, por parte del personal técnico agrícola se solicita el servicio de la maquinaria sembradora, la cual cuenta con su fertilizadora más Gandy para insecticida aplicando el producto Alectus (20 Kg/Ha), más tanque para uso de enraizador (2 Litros/Ha de vigor S con Boom). Durante la siembra se realiza la evaluación de esquejes por descarga en 5 metros de la siguiente manera: se realiza un conteo de los tallos que deja a su paso la sembradora en cada surco. Es decir, contabilizar cuantos esquejes se encuentran en 5 metros lineales, con la finalidad de calcular un promedio de cuantos tallos se obtendrán por metro lineal, por ejemplo:

Cantidad de esquejes en 5 metros lineales: 27

***Cantidad de yemas buenas en 5 metros: 75**

75 yemas buenas/5 metros lineales = 15, Es decir 15 yemas por cada metro. (una yema puede producir entre 12 a 16 tallos según el tipo de variedad comercial)

Durante la siembra mecanizada lo ideal es dejar un promedio de 15 yemas buenas por metro, para una mayor producción de tallos, en la hacienda se sembró un área de 13 hectáreas, al cual durante el paso de la sembradora ya se había calibrado por el personal técnico agrícola, para la incorporación de fertilizante estimando 2 sacos de 50 kg (100 kg/Ha), distribuyendo de manera uniforme el fertilizante 18-46-0 y a su vez dejando el tapado del surco. (Se utilizo un esqueje de 40 cm con un aproximado de 3 yemas variedad CP 72- 2086)



Figura 28. Maquinaria sembradora con su fertilizadora + Gandy para insecticida (Alectus 20 Kg/Ha), + tanque para uso de enraizador (2 Litros de vigor S con Boom).



Figura 29. Siembra mecanizada de caña de azúcar (*Sacharum officinarum*)



Figura 30. Riego por gravedad en siembra mecanizada de hacienda “El Mono” lote 01

6.4 Programación de riego en las haciendas

De acuerdo con el personal técnico del área de transferencia la programación de los riegos después de ejecutada la siembra se lleva a cabo una programación de riego aproximadamente cada 15 o 20 días se coloca el riego, para siembra “La Atalayita” lote 1 el riego por aspersión siempre es en base a las órdenes de servicio y al personal contratado previamente para dicha

labor. En hacienda “El Mono” lote 1 el riego es por gravedad y para ello se deben mantener las acequias en buen estado para distribuir el agua hacia los surcos.



Figura 31. Riego por aspersión.



Figura 32. Riego por gravedad.

6.5 Segunda fertilización con CASSA D

En esta actividad se brindó acompañamiento al personal técnico agrícola para la incorporación de la segunda fertilización en el cultivo caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), aplicándose para la segunda fertilización a los 60 días el fertilizante CASSA D, según el lineamiento se incorpora (150 kg/Ha) es decir 3.5 sacos por Ha según el área y luego al momento de fertilizar se aplica el riego por un indeterminado tiempo.



Figura 33. Fertilizante CASSA D 22.5-16 4 MgO 0.3 B 0.1 Zn.



Figura 34. Segunda fertilización del cultivo de caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), incorporando CASSA D a los 65 días, peso de quintal 50 kg.

6.6 Tercera fertilización con Fastrac Urea

En esta actividad se brindó acompañamiento al personal técnico agrícola para la tercera fertilización con Fastrac Urea de 45.36 kg es decir 2.5 sacos por manzana (113.4 Kg/Ha) aplicándose a los 75 o 90 días en el cultivo caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) y luego al momento de finalizar la fertilización se programa el riego por un tiempo indeterminado o según las condiciones de invierno.



Figura 35. Fertilizante Fastrac Urea incorporado a los 75 o 90 días según criterio del personal técnico agrícola.

6.7 Calculando Fertilización Escalonada

18-46-0 peso por saco: 50 kg +50 kg = **100 kg/Ha**

CASSA D peso por saco: 50 kg +50 kg+50 kg = **150 kg/Ha**

Fastrac Urea peso por saco: 45.36 kg +45.36 kg +22.68 kg = **113.4 kg/Ha**

Formulas:

***Fertilizante 18 N - 46 P- 0 K:**

Primera fertilización **2 sacos/Ha** 100 Kg/Ha* 0.18 kg de N = **18 kg**

***Fertilizante CASSA D 22.2 N- 5.06 P -16.04- +EM:**

Segunda fertilización 3 sacos/Ha 150 kg/Ha*0.222 kg de N = 33.3 kg

*Fertilizante Fastrac Urea 40% N - 6% S:

Tercera fertilización 3.5 sacos/Ha 113.4 kg/Ha*0.40 kg de N = 45.36 kg

Total: 96.66 kg

Respuesta: 96.66 kg / 1.20 Tonelada métrica = 80.55 Tonelada/Ha producción estimada de acuerdo a la fertilización.

6.7 Control de malezas

Para los controles de malezas el personal técnico agrícola responsable de las haciendas debe informar siempre al jefe del área de transferencia de tecnología para aprobar dichas aplicaciones, estas medidas dependen siempre de los monitoreos realizados en campo. Durante el control de malezas se contrata personal para realizar rondas de monitoreo de control de malezas sean de tipo manual en las que utilizan herramientas como corbos para la chapoda y en ocasiones cuando se encuentra muy invadido por malezas se aplica el herbicida pre emergente Alion 50 SC el cual es mezclado con Diurex aplicado antes y post emergente se aplica Diurex 1.5 kilo por manzana se aplica después. Dentro del listado de agroquímicos utilizados para los controles de malezas se muestran en el siguiente cuadro.

Cuadro 5. Listado de agroquímicos permitidos por la Compañía Azucarera salvadoreña S.A de C.V.

CASSA		GRUPO CASSA						
Listado de agroquímicos permitidos								
ZAFRA:	24/25							ULTIMA REVISIÓN DEL CONTENIDO
PERÍODO DE VIGENCIA								
GRUPO DE MATERIA	NOMBRE DEL PRODUCTO	U/L	RANGO DE DOSIS/	CARGA QUÍMICA KG/HA	MOMENTO DE APLICACIÓN	USO ALTERNATIVO	ESPECTRO DE ACCIÓN	VIA DE APLICACIÓN
INA 02 HERBICIDAS	ATRAZINA 90 WG	KG	1.5-2.25	1.35 - 2.03	PRE EMERGENTE	POST EMERGENTE	HOJA ANCHA	TERRESTRE
INA 02 HERBICIDAS	IMAXX 70 WG	KG	0.175-0.25	0.12 - 0.18	PRE EMERGENTE		GRAMINEA SEXUAL Y	TERRESTRE
INA 02 HERBICIDAS	MAYORAL 35 SL	L	0.4-0.6	0.14 - 0.21	PRE EMERGENTE	RONDAS	GRAMINEA SEXUAL Y	TERRESTRE
INA 02 HERBICIDAS	ALION 50 SC	L	0.1-0.2	0.05 - 0.10	PRE EMERGENTE		GRAMINEA SEXUAL	TERRESTRE
INA 02 HERBICIDAS	MERLIN TOTAL 60 SC	L	0.2-0.3	0.12 - 0.18	PRE EMERGENTE		GRAMINEA SEXUAL	TERRESTRE
INA 02 HERBICIDAS	ALION PRO 51.75 SC	L	1.5-2	0.78 - 1.4	PRE EMERGENTE	POST EMERGENTE	GRAMINEA SEXUAL Y	TERRESTRE
INA 02 HERBICIDAS	PROWL 45.5 CS	L	2-3	0.91-1.37	PRE EMERGENTE		GRAMINEA SEXUAL	TERRESTRE
INA 02 HERBICIDAS	SATELLITE 45.6 CS	L	2-3	0.91-1.37	PRE EMERGENTE		GRAMINEA SEXUAL	TERRESTRE
INA 02 HERBICIDAS	DINAMIC 70 WG	KG	1-1.4	0.70 - 0.98	PRE EMERGENTE	POST EMERGENTE	BEJUCO, GRAMINEA	TERRESTRE
INA 02 HERBICIDAS	PALMERO 70 WG	KG	0.175-0.25	0.13 - 0.19	PRE EMERGENTE		GRAMINEA SEXUAL	TERRESTRE
INA 02 HERBICIDAS	PROFITOL 75 WG	KG	0.175-0.25	0.13 - 0.19	PRE EMERGENTE		GRAMINEA SEXUAL	TERRESTRE
INA 02 HERBICIDAS	SENCOR 48 SC	L	1.5-2	0.72 - 0.96	PRE EMERGENTE	POST EMERGENTE	GRAMINEA SEXUAL Y	TERRESTRE
INA 02 HERBICIDAS	HEAT 70 WG	KG	0.05-0.1	0.04 - 0.07	POST EMERGENTE	RONDAS	HOJA ANCHA Y BEJUCO	TERRESTRE

INA 02 HERBICIDAS	AMETREX 80 WG	KG	1-15	0.80 - 1.20	POST EMERGENTE		GRAMINEA SEXUAL	TERRESTRE
INA 02 HERBICIDAS	DIUREX 80 WG	KG	1-15	0.80 - 1.12	POST EMERGENTE		GRAMINEA SEXUAL Y	TERRESTRE
INA 02 HERBICIDAS	HEXACTO 75 WG	KG	0.50 - 0.75	0.375 - 0.563	POST EMERGENTE		GRAMINEA SEXUAL	TERRESTRE
INA 02 HERBICIDAS	VELPAR 75 WG	KG	0.3-0.6	0.23 - 0.45	POST EMERGENTE		GRAMINEA SEXUAL Y	SEMI COMERCIAL
INA 02 HERBICIDAS	ARSENAL 24 SL	L	0.3-0.5	0.072 - 0.24	POST EMERGENTE	PRE EMERGENTE Y RONDAS	GRAMINEA SEXUAL Y ASEXUAL, HOJA ANCHA	TERRESTRE
INA 02 HERBICIDAS	CORREDOR 24 SL	L	0.3-0.5	0.072 - 0.24	POST EMERGENTE	PRE EMERGENTE Y RONDAS	GRAMINEA SEXUAL Y ASEXUAL, HOJA ANCHA	TERRESTRE
INA 02 HERBICIDAS	TOMAHAWK 20 EC	L	0.25 - 0.5	0.05 - 0.01	POST EMERGENTE	RONDAS	HOJA ANCHA Y BEJ	TERRESTRE
INA 02 HERBICIDAS	TOUCHDOWN PRO 36 SL	L	3-4	1.07 - 1.42	POST EMERGENTE	RONDAS	GRAMINEA SEXUAL Y ASEXUAL, HOJA ANCHA Y CIPERACEAS	TERRESTRE
INA 02 HERBICIDAS	TOUCHDOWN FORTE 50 SL	L	2-3	1 - 1.5	POST EMERGENTE	RONDAS	GRAMINEA SEXUAL Y ASEXUAL, HOJA ANCHA Y	
INA 02 HERBICIDAS	ENVOKE 75 WG	KG	0.02-0.05	0.015-0.0375	PRE EMERGENTE	POST EMERGENTE	CIPERACEAS, HOJAS ANCHAS Y GRAMINEAS	
INA 02 HERBICIDAS	ENFOKE 75 WG	G	20-50	0.015-0.0375	PRE EMERGENTE	POST EMERGENTE	CIPERACEAS, HOJAS ANCHAS Y GRAMINEAS	
INA 02 HERBICIDAS	PANORAMIC 24 SL	L	0.5-0.75	0.192 - 0.24	PRE EMERGENTE		GRAMINEA SEXUAL Y CIPERACEAS	TERRESTRE
INA 02 HERBICIDAS	TAYTA 16 ME	L	0.3 - 0.75	0.048 - 0.12	POST EMERGENTE	RONDAS	HOJAS ANCHAS	TERRESTRE
INA 02 HERBICIDAS	CENTELLA 16 EW	L	0.3 - 0.75	0.048 - 0.12	POST EMERGENTE		HOJAS ANCHAS	TERRESTRE Y AEREA
INA 02 HERBICIDAS	AMERIAL 80 WG	KG	2.5 - 3.5	2.0 - 2.8	POST EMERGENTE		HOJAS ANCHAS Y GRAMINEAS	TERRESTRE Y AEREA

7. Discusión de resultados


Mediante las Actividades agrícolas a las que se brindó acompañamiento, se observaron en campo, los servicios prestados a los clientes terceros administrados por la compañía y las diversas diferencias entre los tipos de secuencia agrícola que se ejecutan, pero la realización de las actividades agrícolas son conforme al criterio de lo que el cliente está de acuerdo, sin embargo se puede mencionar que los motivos de un plan de renovación se ejecutan en base a producción, según lo ideal estimado un buen cañal puede producir hasta 110 toneladas, aunque según los cuidados y disposiciones su producción puede variar por diversos factores como: controles de malezas, plagas, enfermedades y disponibilidad de riego. De acuerdo a producción se estima que la variedad CP-72-2086 resulta la más susceptible debido a su gran cantidad de tallos producidos además de ser resistente a enfermedades mortales como el carbón y quemadura foliar.

Cuadro 6. Variedades comerciales de la Compañía Azucarera salvadoreña S.A de C.V.

Enfermedad	Variedades Comerciales GRUPO CASSA									Escalas de severidad	
	CP73-1547	CP72-1210	CP84-1198	CP88-1165	CP89-2143	CP72-2086	PGM89-968	MEX79-431	Grado	Reacción	
Hongos	Carbón (<i>Ustilago scitaminea</i>)	Susceptible	Susceptible	Altamente Resistente	Altamente Resistente	Altamente Resistente	Altamente Resistente	Moderadamente Susceptible	Altamente Resistente	Pokkah Boeng, Raya Roja y ScLV	
	Pokkah Boeng (<i>Fusarium moniliforme</i>)	Muy Resistente	Muy Susceptible	Muy Resistente	Muy Susceptible	Tolerante	Tolerante	Tolerante	Tolerante	0	Altamente Resistente
	Roya Anaranjada (<i>Puccinia kuehni</i>)	Muy Resistente	Susceptible	Susceptible	Muy Resistente	Muy Resistente	Muy Susceptible	Muy Resistente	Muy Resistente	1	Muy Resistente
	Roya Café (<i>Puccinia melanocephala</i>)	Muy Resistente	Susceptible	Altamente Resistente	Altamente Resistente	Altamente Resistente	Altamente Resistente	Altamente Resistente	Altamente Resistente	2	Tolerante
Bacterias	Escaldadura Foliar (<i>Xanthomonas albilineans</i>)	Muy Susceptible	Muy Susceptible	Altamente Resistente	Altamente Resistente	Muy Susceptible	Altamente Resistente	Muy Susceptible	Muy Susceptible	3	Muy Susceptible
	Raya Roja (<i>Axidoovorax avenae subsp. avenae</i>)	Altamente Resistente	Muy Resistente	Altamente Resistente	Altamente Resistente	Altamente Resistente	Altamente Susceptible	Muy Susceptible	Altamente Resistente	4	Altamente Susceptible
Virus	Amarillamiento SCYL	Tolerante	Altamente Susceptible	Tolerante	Muy Susceptible	Muy Susceptible	Altamente Susceptible	Tolerante	Tolerante	5	Altamente Susceptible
	Mosaico VMCA	Altamente Resistente	Tolerante	Tolerante	Tolerante	Susceptible	Altamente Susceptible	Tolerante	Susceptible	Carbón	
										0	Altamente Resistente
										1	Tolerante
										2	Moderadamente Susceptible
										3	Susceptible
										4	Altamente Susceptible

Variedades Susceptibles a enfermedades de importancia económica

1. Carbón: CP73-1547, CP72-1210, PGM89-968
2. Escaldadura Foliar: CP73-1547, CP72-1210, CP89-2143, PGM89-968 y MEX79-431
3. Pokkah Boeng: CP72-1210, CP88-1165
4. Amarillamiento: CP72-1210, CP88-1165, CP89-2143, CP72-2086
5. Raya Roja: CP72-2086, PGM89-968
6. Raya Naranja: CP72-1210, CP84-1198, CP72-2086
7. Raya Café: CP72-1210
8. Mosaico: CP89-2143, CP72-2086, MEX79-431



Elaborado por:
Responsable Programa de Variedades

Revisado por:
Instituto de Investigación y Desarrollo Agrícola

Aprobado por:
Director Agrícola

8.Conclusiones

- En el transcurso de la ejecución del plan de renovación, se ha constatado utilizar el método de la calicata para una mejor evaluación del perfil del suelo determinando que los suelos se encuentren lo suficientemente compactados, para luego tomar la decisión del seguimiento con el implemento a utilizar.
- El desarrollo de la secuencia del plan de renovación puede cambiar de acuerdo a las decisiones del cliente tercero y a su vez disminuir la producción del cañal que se tenga estimada obtener.
- La secuencia de las actividades agrícolas, en particular los lineamientos establecidos por la compañía, representa un avance significativo para la producción y rentabilidad de las prácticas agrícolas.

9. Recomendaciones

- En el momento de ejecución de las actividades agrícolas es recomendable seguir los lineamientos establecidos por la compañía ya que durante la utilización de equipos de maquinaria se debe prevenir posibles accidentes y garantizar un entorno de trabajo seguro.
- Hacer un buen seguimiento de las actividades agrícolas en las haciendas para un mejor rendimiento en la producción del cultivo.
- Organizar semanalmente los monitoreos de Mosca Pinta para generar una base de datos que indique el porcentaje de incidencia para su respectiva aplicación preventivo.
- Realizar rondas de monitoreo previamente organizadas con el personal contratado para una mejor determinación de control de malezas, para indicar las limpiezas manuales con sus respectivas herramientas o aplicaciones de herbicidas.

10. Bibliografía

- CASSA, (2018). Informe de sostenibilidad y gestión 2018. (En línea), En El Salvador. Consultado el 21 de agosto de 2023. Disponible en: <https://www.grupocassa.com/newsite/wp-content/uploads/2020/09/INFORME-DE-SOSTENIBILIDAD-Y-GESTI%C3%93N-2018-GRUPO-CASSA.pdf>
- CASSA. (2020). Informe de sostenibilidad y gestión 2020. (En línea), En El Salvador. Consultado el 24 de agosto de 2023. Disponible en: <https://www.grupocassa.com/wp-content/uploads/2023/04/Informe-de-Sostenibilidad-y-Gestion-CASSA-2020.pdf>
- CASSA. (2021). Informe de sostenibilidad y gestión 2021. (En línea), En El Salvador. Consultado el 24 de agosto de 2023. Disponible en: https://www.grupocassa.com/wp-content/uploads/2023/03/Reporte-Sostenibilidad-CASSA-2021__.pdf
- Cardoza Faustino, (1996). La producción de caña de azúcar y su impacto económico (En línea). El Salvador, Universidad de El Salvador Facultad de Ciencias Económicas. El Salvador. P.123. Consultado el 20 de agosto de 2023. Disponible en: <https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/8267/1/Tesis%20De%20Le%C3%B3n%20L%C3%B3pez%20Mauricio%20Antonio%20Marinero%20Orantes%20Selvin%20Benjamin%20completa%20y%20correguida.pdf>
- Duarte, O y González, J (2019). Guía técnica: cultivo caña de azúcar. (En línea). Paraguay, consultado 25 de agosto de 2023. Disponible en: https://www.jica.go.jp/Resource/paraguay/espanol/office/others/c8h0vm000ad5gke-att/gt_01.pdf
- PROCANA (Asociación Colombiana de Productores y Proveedores de Caña de Azúcar). (sf). Historia de la caña. (En línea). Colombia. Consultado el 2 de agosto de 2023. Disponible en: <https://procana.org/site/historia-de-la-cana/>

11. Anexos



Anexo 1. Apoyo en el reconocimiento de variedades comerciales del cultivo caña de azúcar.



Anexo 2. Apoyo en la creación de inventarios de insumos materiales.



Anexo 3. Selección de tallo de caña de azúcar para siembra en espacios vacíos, encontrados entre los surcos.



Anexo 4. Acompañamiento en la aplicación de herbicida para control de malezas de hoja ancha.



Anexo 5. Acompañamiento a capacitación de selección de tallos de caña de azúcar para semilleros dirigida por personal técnico de la Compañía Azucarera Salvadoreña S.A de C.V (CASSA).



Anexo 6. Acompañamiento en aplicación de madurante (TRINEXAPAC ETHYL), en cultivo caña de azúcar (*Sacharum officinarum*) por medio de dron.



Anexo 7. Acompañamiento en hacienda el Sunza para aprendizaje de siembra mecanizada



Anexo 8. Apoyo en la revisión de equipos materiales para el personal de campo.



Anexo 9. Acompañamiento por parte del personal técnico agrícola en capacitación de la morfología de caña de azúcar (*Sacharum officinarum*)



Anexo 10. Acompañamiento en aplicación de herbicida no selectivo para mantener limpias las rondas del cañal.



Anexo 11. Apoyo en la evaluación de traslape de esquejes en siembra manual.



Anexo 12. Aprendizaje en calibración de pulverizadora.