ESCUELA NACIONAL CENTRAL DE AGRICULTURA
SECCION DE INVESTIGACIÓN
EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO -EPS-

INFORME DE AVANCES DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE EL MES DE JULIO DEL 2025 EN LA SECCIÓN DE INVESTIGACIÓN DE LA ESCUELA NACIONAL CEI\ITRAL DE AGRICULTURA -ENCA-.

Convenio de Subvención Número 04-2025
Acuerdo 03-2018 Consejo Directivo ENCA
Oficio de Autorización de Dirección Ref. D-136-2025.

Carlos Alexander Torres Villegas
Estudiante del Ejercicio Profesional Supervisado EPS

Bárcena, Villa Nueva, julio 2025

Scanned with CamScanner

ESCUELA NACIONAL CENTRAL DE AGRICULTURA
SECCIÓN DE INVESTIGACIÓN
GUATEMALA, C. A.

f. _____

Vo. Bo. Ing. Adrian Marroquín
Sección de Investigación ENCA

ESCUELA NACIONAL CENTRAL DE AGRICULTURA
BARCENAS, VILLA NUEVA
SUB-DIRECCIÓN
GUATEMALA, C. A.

f. _____

Vo. Bo. Ing. Jorge Escobar
Subdirector ENCA

f. _____

Carlos Alexander Torres
Estudiante EPS

Scanned with CamScanner

1 INTRODUCCIÓN.

La Escuela Nacional Central de Agricultura (ENCA), mediante la resolución 165-2018 de su Consejo Directivo, autorizó la actualización de su plan estratégico institucional 2017-2021. Esta revisión tiene como objetivo principal fortalecer la Sección de Investigación dentro de su organigrama, con el fin de impulsar la planificación, dirección, coordinación y supervisión de proyectos de investigación aplicada. Dichos proyectos se enfocan en resolver problemáticas específicas en los sectores agrícola, forestal y agroindustrial del país.

Las funciones de la Sección de Investigación abarcan la supervisión de proyectos en curso, la generación de nuevas propuestas de investigación, la colaboración con entidades públicas y privadas, y la búsqueda de soluciones prácticas a problemas relevantes para el sector.

El presente informe detalla las actividades llevadas a cabo durante el mes de julio de 2025, como parte del Ejercicio Profesional Supervisado de Agronomía (EPSA) de la Universidad de San Carlos de Guatemala, en colaboración con la Sección de Investigación de la ENCA. Entre estas actividades se incluyen: el diagnóstico del estado actual del área de MASHAV (en colaboración con el MAGA y la embajada de Israel), el apoyo en tareas generales de la Sección de Investigación, la participación en capacitaciones relevantes y el avance en el diagnóstico mencionado, entre otros. Además, se tiene contemplado elaborar, ejecutar y sistematizar una investigación agrícola en el desarrollo del -EPS-. El tema de la investigación a realizar es Efecto del uso de bioestimulantes para la mejora del fruto de fresa en -ENCA-.

Scanned with CamScanner

2 OBJETIVOS.

2.1 OBJETIVO GENERAL.

Describir las actividades realizadas en el proyecto MASHAV durante el mes de julio año 2025 en la sección de investigación de la Escuela Nacional Central de agricultura.

2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.

- Supervisar y apoyar actividades de los estudiantes de segundo y tercer año de la ENCA en invernaderos y campo abierto del proyecto MASHAV.
- Participar en capacitaciones y charlas relacionadas con temas de interés de la sección de investigación de la ENCA en el proyecto de MASHAV.
- Desarrollar el seguimiento de servicios previamente definidos y llevar a cabo la investigación “Efecto del uso de bioestimulantes como mejora en el cultivo de fresa en Enca” ,Todo esto se realiza como parte del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) en el marco del proyecto MASHAV, dentro de la Escuela Nacional Central de Agricultura (ENCA).

Scanned with CamScanner

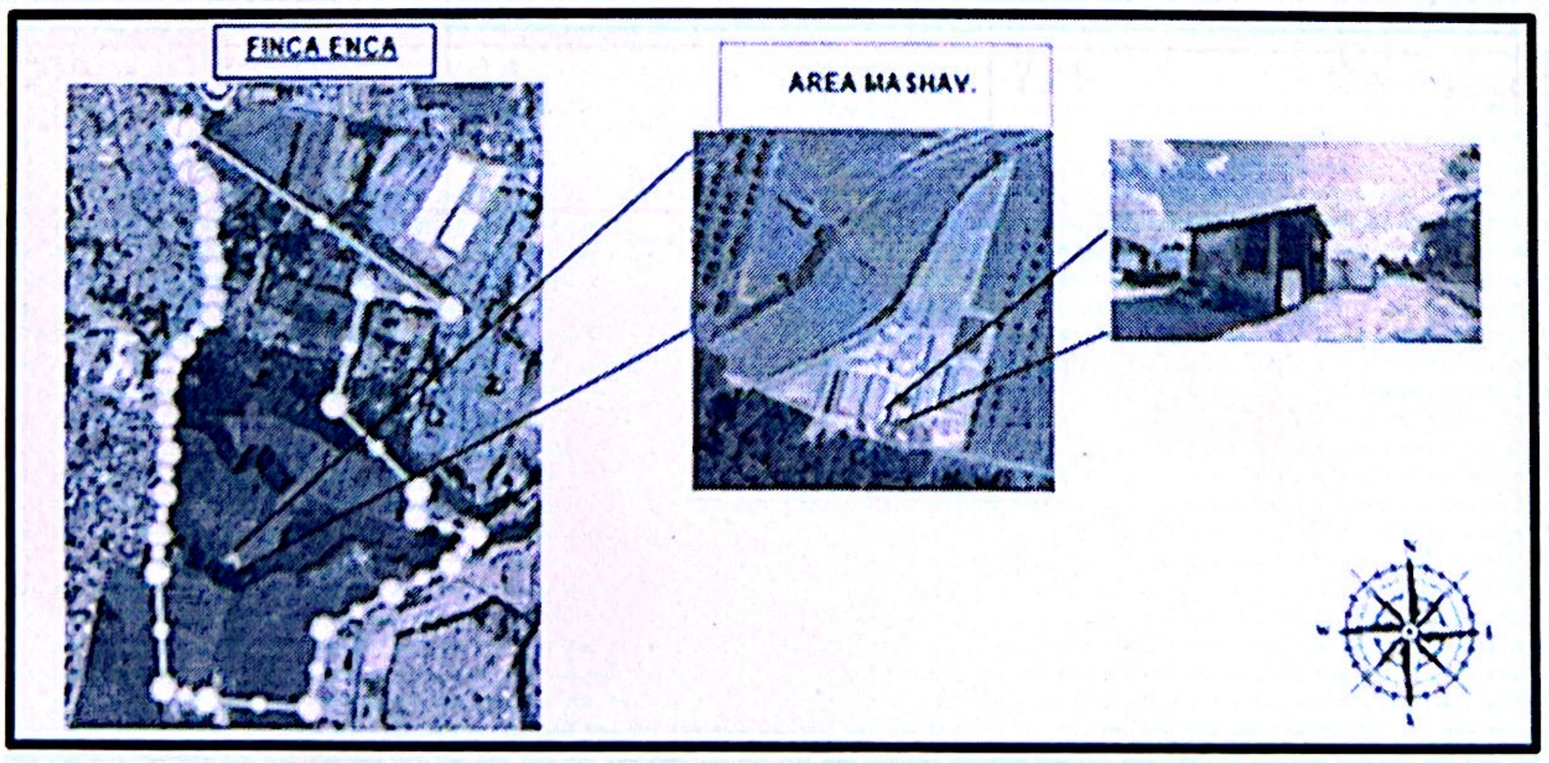
3 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO MASHAV EN LAS INSTALACIONES DE LA ESCUELA NACIONAL CENTRAL DE AGRICULTURA.

La Sección de Investigación de la Escuela Nacional Central de Agricultura (ENCA) es una unidad administrativa que, dentro de la estructura organizacional de la institución, depende directamente de la Dirección General. Esta sección tiene como funciones principales la planificación, ejecución, monitoreo y coordinación de proyectos de investigación en áreas estratégicas como el sector agropecuario, forestal y agroindustrial. Asimismo, dispone de un acuerdo tripartido en donde se involucra la embajada de Israel, Ministerio de agricultura, ganadería y alimentación (MAGA) y la escuela nacional de central de agricultura (ENCA) donde se cuenta con cuatro invernaderos destinados a la experimentación científica, junto con espacios asignados tanto para actividades productivas como académicas, que facilitan el desarrollo de investigaciones alineadas con los objetivos institucionales.

En cuanto a la ubicación de la ENCA se encuentra ubicada en el kilómetro 17.5 carretera al Pacífico, Finca Barœnas, municipio de Villa Nueva, departamento de Guatemala, en las coordenadas geográficas 14º 32' 18" N 90º 36' 46" O a una altura de 1406 msnm.

Figura 1

Ubicación del área de MASHAV dentro de instalaciones de la ENCA.



4 ACTIVIDADES REALIZADAS Y RESULTADOS.

4.1 Actividades de cosecha en el cultivo de tomate (*Solanum lycopersicum*) en invernadero uno.

Con el apoyo de los estudiantes de la Escuela Nacional Central de Agricultura - ENCA- se planificó realizar actividades asociadas a la cosecha del cultivo de tomate (*Solanum lycopersicum*). La siembra se llevó a cabo el 11 de marzo del 2025, el inicio de la cosecha fue el de mayo del 2025, los cuales sus fechas y libras son las siguientes, 10 de junio del 2025 con una cantidad de 810 libras, 17 de julio del 2025 con una cantidad de 800 libras.

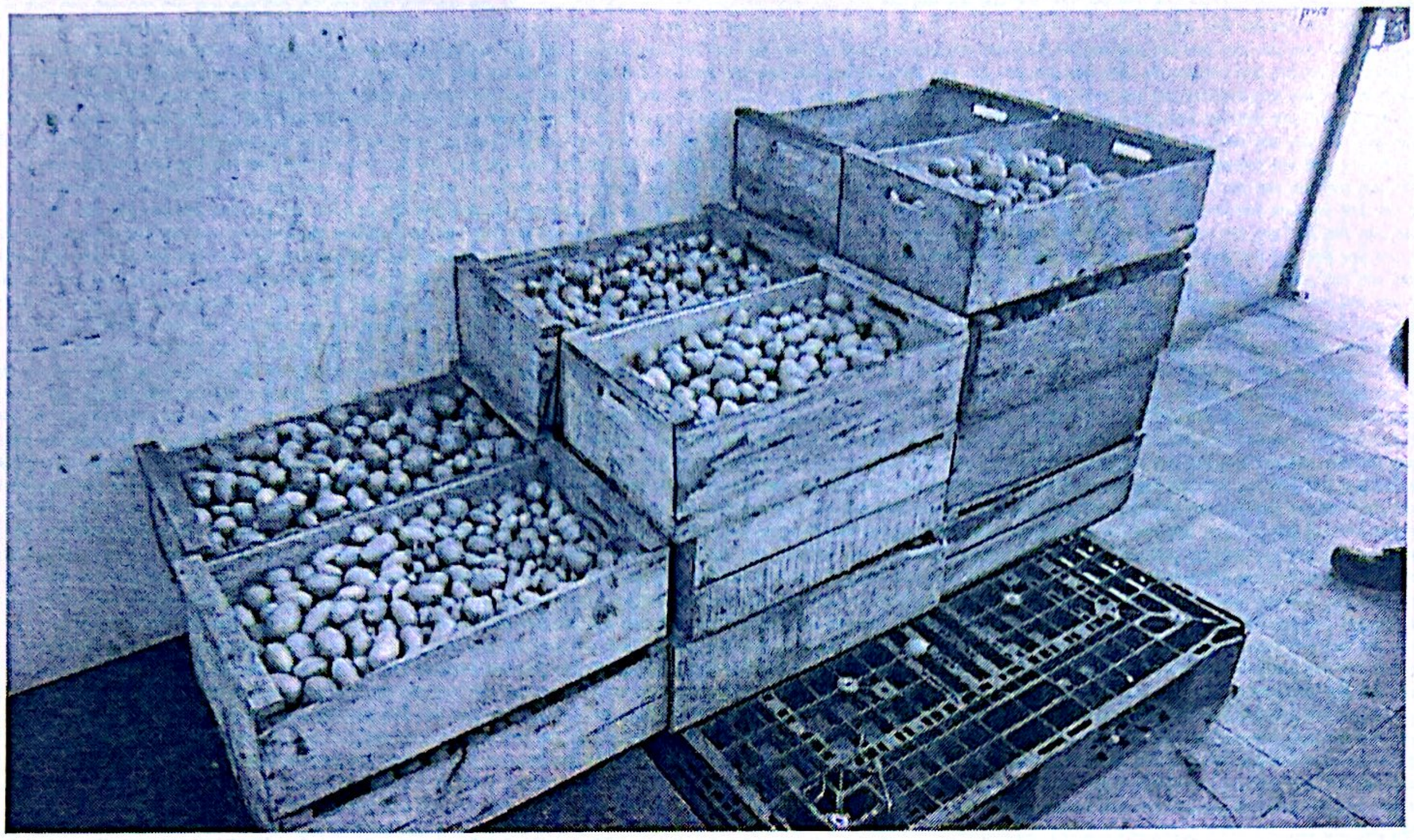
Tabla 1
información de cosecha tomate (*Solanum lycopersicum*).

Fecha.	Cultivo.	Cantidad en cajas.	Peso (Lb)	Observación.
10/06/2025	Tomate	24	1209	De primera
17/06/2025	Tomate	18	911	De primera.
24/06/2025	Tomate	25	1254	De primera.
02/07/2025	Tomate	21	1050	De primera
08/07/2025	Tomate	8	416	De primera y segunda
17/07/2025	Tomate	14	721	De segunda y tercera

Scanned with CamScanner

Figura 2

Cosecha en el cultivo de tomate (*Solanum lycopersicum*) en Enca Market.



4.2 Actividades de cosecha de tilapia en reservorio.

Con el apoyo de los empleados de MAGA, se planificó realizar actividades asociadas a la cosecha de tilapia la cual se encontraba en el reservorio de MASHAV, la cosecha se realizó el 21 de julio de 2025. Se ha registrado una cosecha de 20 unidades, con un peso total de 12 libras, el promedio de peso de cada unidad rondó en las 0.6 libras.

Tabla 2
información de cosecha repollo (*Brassica oleracea*)

Fecha.	Cosecha	Cantidad.	Peso (Lb)	Observación.
21/07/2025	Tilapia	29	12	La tilapia se entrego limpia de escamas y de las visaras.

Figura 3

Cosecha de tilapia.

4.3 Capacitación técnica sobre el manejo de pitaya (*Hylocereus undatus*) en campo abierto.

Se instruyó a los estudiantes sobre los protocolos de bioseguridad necesarios para operar en campo abierto, haciendo hincapié en la desinfección de manos, calzado y la parte baja del pantalón para prevenir la dispersión de patógenos. Se explicó la diversidad de variedades de pitaya (*Hylocereus undatus*), detallando sus características agronómicas. Finalmente, se realizó una práctica de siembra de pitaya, donde equipos de cuatro estudiantes aplicaron los conocimientos adquiridos en la preparación del terreno y la disposición del material vegetal.

Los esquejes sembrados fueron manejados por un grupo de estudiantes de segundo año de la carrera de perito agrónomo, como parte de la práctica de propagación vegetativa de pitaya (*Hylocereus undatus*) realizada en el mes de marzo.

Scanned with CamScanner

Figura 4

Manejo de pitaya (*Hylocereus undatus*) en campo abierto.

4.4 Elaboración y colocación del sistema de riego por goteo en campo abierto para el cultivo de berenjena (*Solanum melongena*) y para el cultivo de calabaza (*Cucurbita*).

la implementación de un sistema de riego eficiente es crucial. Se procedió a la instalación del sistema de riego por goteo, priorizando la uniformidad de aplicación de agua y nutrientes. Con el apoyo de un grupo de seis estudiantes de segundo año de la Escuela Nacional Central de Agricultura (ENCA) de la carrera de perito agrónomo, quienes aplicaron los principios de diseño y tendido de la cinta de riego en campo abierto. El sistema fue configurado para abastecer cuatro líneas de cultivo, con una distancia de 23 metros cada línea aun distanciamiento de 45 cm entre planta y entre calles un distanciamiento de 50 cm, garantizando así un suministro localizado y preciso directamente a la zona radicular de las plantas.

Se debe destacar que la berenjena (*Solanum melongena*) y la calabaza (*Cucurbita*) es un cultivo que presenta una elevada demanda hídrica, especialmente durante las fases de crecimiento vegetativo y fructificación. El mantenimiento de una humedad constante y adecuada en el perfil del suelo es crítico para asegurar un desarrollo

óptimo del cultivo, maximizar el rendimiento y obtener frutos de calidad superior. Por lo tanto, el sistema de riego por goteo es la tecnología idónea para satisfacer estas necesidades, minimizando el estrés hídrico y optimizando la eficiencia del uso del agua.

Figura 5

Colocación del sistema de riego por goteo en campo abierto.

4.5 Desinfección de suelo e interior de invernadero uno.

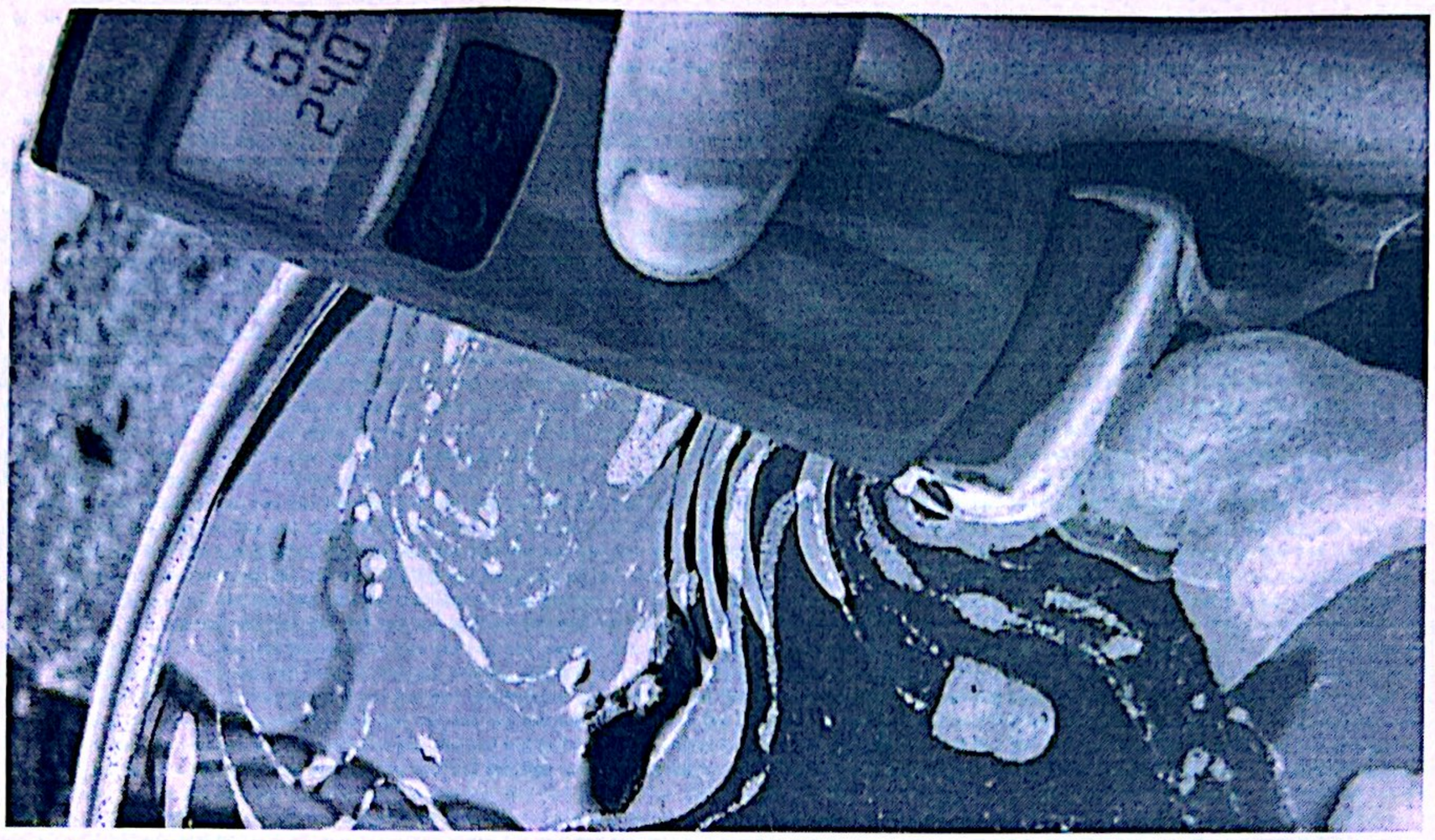
En el marco de la futura siembra de chile pimiento, tomate y chile jalapeño, se ha iniciado un riguroso proceso de preparación del invernadero. Es importante destacar que los pilones para esta producción serán provistos por el Centro de Producción de ENCA, asegurando así la calidad y trazabilidad del material vegetal.

la fase inicial radica en la desinfección del sustrato de cultivo, con el fin de establecer un ambiente edáfico libre de patógenos y nematodos que comprometan la sanidad radicular y, por ende, el potencial productivo. Para ello, se implementó un proceso de desinfección vía fertiirrigación de Vydate (Oxamilo) mediante el uso de un sistema Venturi, que permitió la dosificación precisa y uniforme de agentes desinfectantes en el agua de riego. El sistema fue calibrado para abastecer diez ocho líneas de cultivo, con una distancia de 23 metros lineales, con un espaciamiento de 45 cm entre plantas, y entre pasillos de 50 cm, garantizando un suministro localizado y preciso directamente en la zona radicular de cada planta.

Scanned with CamScanner

Figura 6

Desinfección de suelo e interior del invernadero uno.



4.6 Mantenimiento y recolección de datos de la investigación con fresa.

La fase de establecimiento de la investigación con fresa inició con la siembra y trasplante de pilones, seleccionados bajo criterios fitosanitarios y genéticos que aseguran la calidad del material vegetal. Para asegurar el óptimo desarrollo y la uniformidad del cultivo de fresa (*Fragaria ananassa*), hemos implementado un riguroso plan de mantenimiento. Este plan incluye el monitoreo constante de los niveles de humedad del sustrato, ajustando el programa de riego mediante el sistema de fertirrigación para garantizar un suministro adecuado de agua y nutrientes esenciales en cada fase fenológica de la planta. Prestamos especial atención a los requerimientos hídricos durante la floración y fructificación. Asimismo, realizamos monitoreos semanales para la detección temprana de plagas y enfermedades, priorizando siempre métodos de control biológico y cultural. Solo en caso de ser estrictamente necesario, recurrimos a aplicaciones de productos fitosanitarios de bajo impacto, siempre siguiendo las buenas prácticas agrícolas. Además, llevamos a cabo deshierbes manuales periódicos para evitar la competencia por nutrientes, agua y luz, y realizamos podas de limpieza para eliminar hojas dañadas, así como estolones no deseados, redirigiendo la energía

Scanned with CamScanner

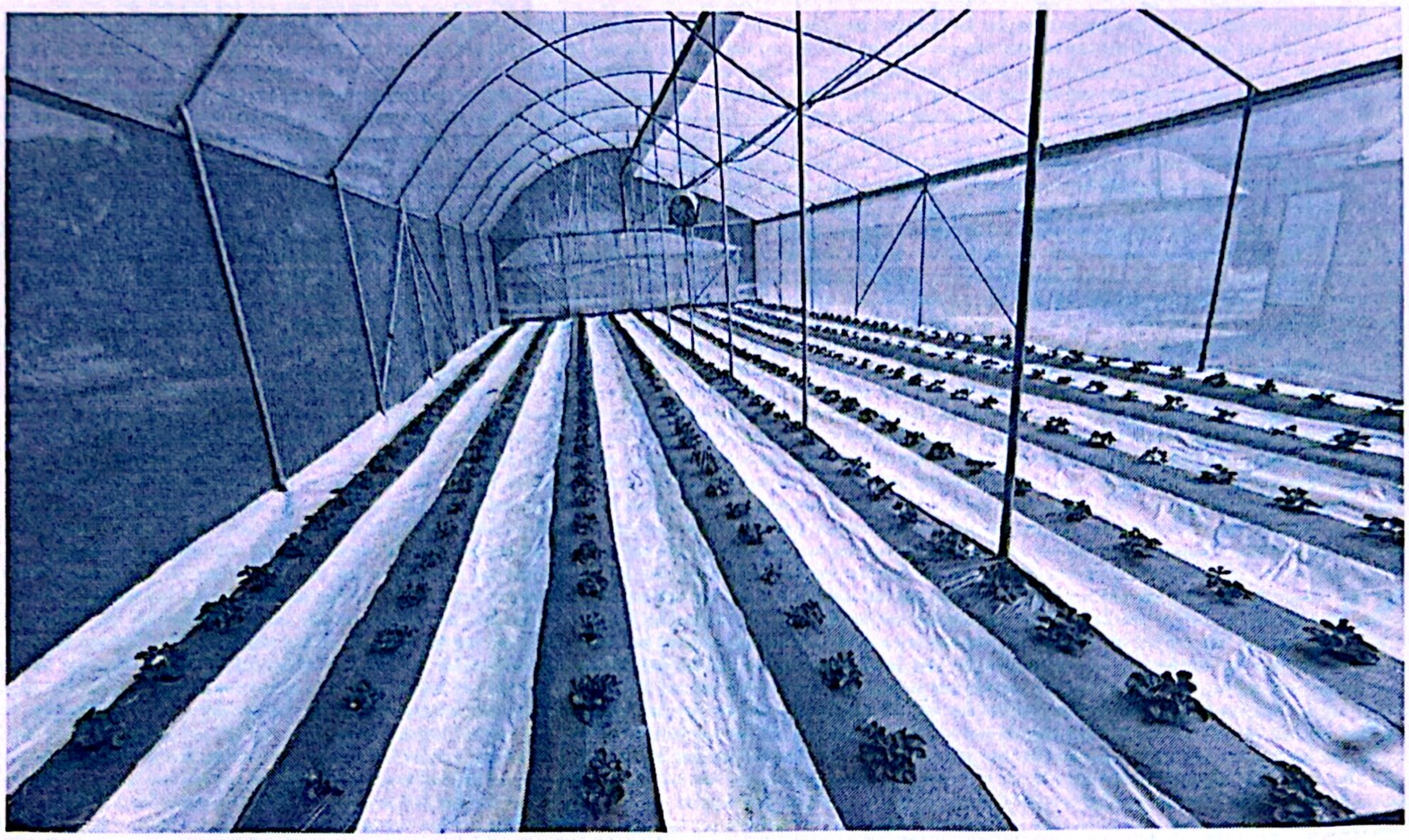
de la planta hacia la producción de frutos.

La recolección de datos es una actividad continua y sistemática a lo largo de todo el ciclo del cultivo. Esto nos permite evaluar el impacto de las condiciones controladas del invernadero en el rendimiento y la calidad de la fresa. Registramos variables agronómicas como el crecimiento vegetativo (altura de la planta, número de hojas, área foliar mediante mediciones periódicas), la fenología (días a floración, días a fructificación), y el rendimiento (número total de frutos por planta, peso promedio de fruto, rendimiento total por línea y por metro cuadrado). Esto datos se recolectan para poder compararlos con los futuros análisis de la calidad de los frutos, midiendo su tamaño, firmeza, grados Brix (contenido de azúcares) y acidez. Paralelamente, realizamos un monitoreo continuo de variables ambientales. La temperatura, por ejemplo, es crucial; el cultivo de fresa (*Fragaria ananassa*) prospera con temperaturas diurnas de 20 a 25 °C y nocturnas de 10 a 15 °C durante la floración y fructificación, mientras que para el desarrollo vegetativo el rango óptimo es entre 15 y 25 °C. También registramos los niveles de humedad relativa para prevenir el desarrollo de enfermedades fúngicas y asegurar una transpiración adecuada, se analizan estadísticamente para extraer conclusiones válidas sobre el comportamiento de la fresa en las condiciones de invernadero, contribuyendo así al avance del conocimiento agronómico.

Scanned with CamScanner

Figura 7

Establecimiento de investigación en el cultivo de fresa en el invernadero cuatro en área de MASHAV.



4.7 Acondicionamiento de área donde se encontraba el cultivo de berenjena (*Solanum melongena*)

Con el objetivo de optimizar las condiciones para la próxima siembra, se llevó a cabo un acondicionamiento del área de campo abierto. se centró en la limpieza y la preparación del sustrato, asegurando un ambiente óptimo para el establecimiento de los nuevos pilones. Un grupo de ocho estudiantes de segundo año de la carrera de Perito Agrónomo de la Escuela Nacional Central de Agricultura (ENCA) ejecutaron esta labor. Su trabajo incluyó la remoción de todos los residuos del cultivo anterior y el acondicionamiento físico del terreno para la siembra. Se establecieron las futuras cuatro líneas de cultivo, cada una con una distancia de 11.5 metros, manteniendo un distanciamiento de 45 cm entre plantas y 50 cm entre hileras.

Figura 8

Acondicionamiento del área donde se encontraba la berenjena *(Solanum melongena).*

4.8 Remplazo de tutores en invernadero uno.

En el marco de los preparativos para la próxima siembra, se llevó a cabo una importante labor de acondicionamiento de las estructuras de soporte en el invernadero uno. Esta tarea fue ejecutada por el personal del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), quienes realizaron la remoción de los tutores que se encontraban en mal estado. Esta acción es fundamental para asegurar la integridad de las futuras plantas y optimizar el espacio de cultivo, eliminando cualquier elemento que pudiera comprometer su desarrollo o sanidad.

Una vez retirados los tutores deteriorados, se procedió al traslado e instalación de nuevas varas de bambú. Estas varas, de 2.5 metros de largo, fueron cuidadosamente dispuestas en el invernadero uno. La colocación de estos tutores se realizó como un preparativo esencial previo a la siembra, brindando el soporte necesario para el correcto desarrollo vertical de los cultivos y facilitando las labores de manejo y cosecha.

Scanned with CamScanner

Figura 9

Remplazo de tutores de bambú en invernadero uno.

4.9 Elaborar de guías técnicas de cultivo

Como parte fundamental de nuestro compromiso con las buenas prácticas agrícolas, se ha completado la elaboración de guías técnicas de los siguientes cultivos, tomate (*Solanum lycopersicum*), berenjena (*Solanum melongena*), Pepino (*Cucumis sativus*), Cebolla (*Alliun cepa*), Repollo (*Brassica oleracea*). Estas guías abarcan el manejo integral proporcionando información crucial desde la preparación del suelo hasta la cosecha y postcosecha. Cada documento ha sido diseñado para servir como una herramienta práctica y accesible, dirigida a optimizar los rendimientos y la sostenibilidad de la producción.

Actualmente, estas guías técnicas están en una fase de revisión por el área de investigación de la Escuela Nacional Central de Agricultura (ENCA).

Scanned with CamScanner

5 Resumen de actividades del mes

Se describen las actividades realizadas por semana.

No.	Actividades	Semanas de marzo			
		1	2	3	4
1	Actividades de cosecha en el cultivo de tomate (Solanum lycopersicum) en invernadero uno	X		X	X
2	Actividad de cosecha de tilapia en reservorio.	X			
3	Capacitación técnica sobre el manejo de pitaya (Hylocereus undatus) en campo abierto.		X		
4	Elaboración y colocación del sistema de riego por goteo en campo abierto para el cultivo de berenjena (Solanum melongena) y para el cultivo de calabaza (Cucurbita)		X		
5	Desinfección de suelo e interior de invernadero uno.		X		X
6	Mantenimiento y recolección de datos de investigación de fresa (Fragaria ananassa).			X	
7	Acondicionamiento de área donde se encontraba el cultivo de berenjena (Solanum melongena)			X	
8	Remplazo de tutores en invernadero uno.				X
11	Elaboración de guías de cultivos (tomate, berenjena, pepino, cebolla y repollo)	X	X	X	X

Scanned with CamScanner