

Escuela Nacional Central de Agricultura -ENCA-  
Sección de investigación  
Ejercicio profesional supervisado -EPS-



INFORME DE AVANCES DE ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE EL MES DE  
ABRIL 2025, EN LA SECCION DE INVESTIGACION DE LA ESCUELA NACIONAL  
CENTRAL DE AGRICULTURA

Convenio número 3-2025  
Acuerdo 03-2018 consejo directivo ENCA  
Oficio de autorización de dirección Ref. D-127-2025

Yessica Yanira Tuyuc Boch  
Estudiante del Ejercicio Profesional supervisado EPS  
Bárcena, Villa Nueva, abril 2025



---

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



---

Vo. Bo. Ing. Jorge Escobar  
Subdirector ENCA



---

Yessica Yanira Tuyue Boch  
Estudiante EPS

## **1. Introducción**

En cumplimiento con la resolución 165-2018 emitida por el Consejo Directivo de la Escuela Nacional Central de Agricultura (ENCA), se ha dado inicio al proceso de revisión y ajuste del plan estratégico institucional correspondiente al período 2017-2021, el cual integra a la Sección de Investigación como una unidad fundamental dentro del organigrama de la institución. La Sección de Investigación tiene como misión principal la planificación, dirección, coordinación y supervisión de proyectos de investigación aplicada, cuyo propósito es resolver las problemáticas clave que enfrentan los sectores agrícola, forestal y agroindustrial en el país.

Este informe presenta las actividades realizadas durante el mes de marzo de 2025, en el marco del Ejercicio Profesional Supervisado de Agronomía (EPSA) de la Universidad de San Carlos, en colaboración con la Sección de Investigación de la ENCA. Durante este período, se llevaron a cabo diversas acciones técnicas, entre las cuales se incluye la programación de una visita técnica a finca la Montañita ubicada en San Agustín Acasaguastlán, El Progreso, el diseño y elaboración de sistema de filtro a base de carbón activado, peat moss, y residuos orgánicos, limpieza y adecuación de la abonera destinada al tratamiento de residuos orgánicos generados en el comedor de la escuela, elaboración de protocolo para el establecimiento de parcelas demostrativas con enfoque a rendimiento y seguridad alimentaria y nutricional, presentación de servicios a desarrollar ante consejo directivo de la ENCA, entre otros.

## 2. OBJETIVOS

### Objetivo general

- Describir las actividades de apoyo realizadas en la sección de investigación, incluyendo el apoyo en las tareas diarias de la sección, documentación detallada de actividades específicas, formulación de procedimientos, elaboración de informes que respalden el desarrollo y seguimiento de los proyectos investigativos.

### Objetivos específicos

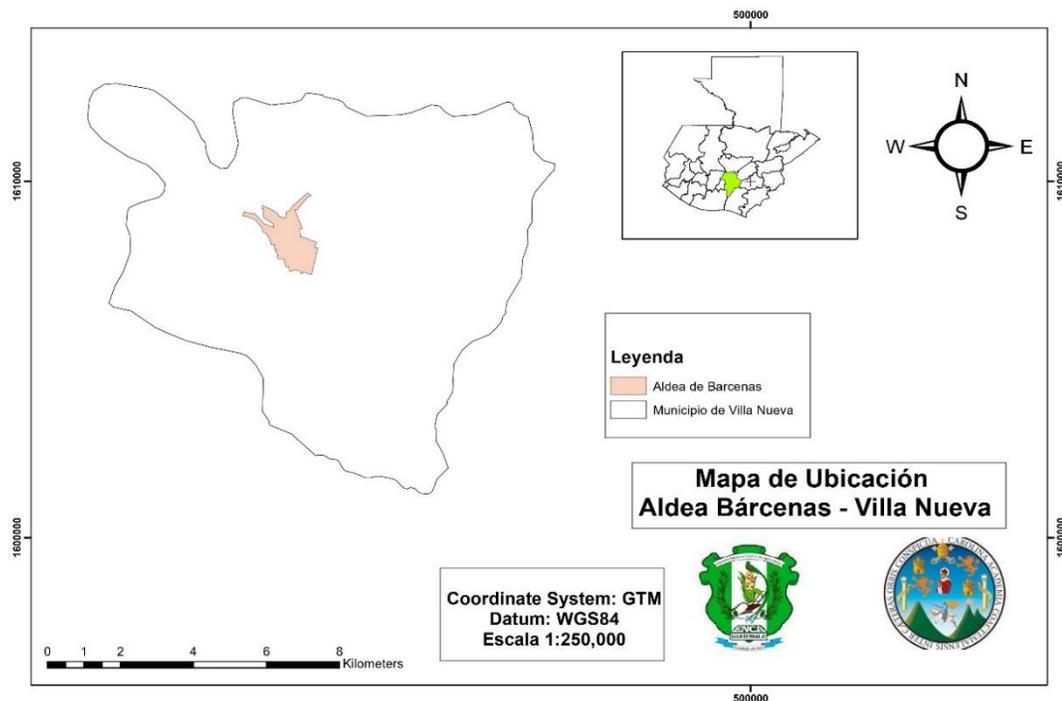
- Elaborar un protocolo en base al establecimiento de parcelas demostrativas en proyecto MASHAV, estructurando su implementación en función de enfoques diferenciados; unas estarán orientadas a la evaluación de parámetros productivos (rendimiento) y otras con énfasis en la promoción de la seguridad alimentaria y nutricional.
- Colaborar en proceso de limpieza y adecuación de la abonera destinada al manejo de los residuos orgánicos del área de cocina de la ENCA.
- Programar una visita técnica en finca La Montañita para determinar un área con topografía adecuada para el establecimiento de piletas de lombricompostaje y tratamiento de aguas miel en la finca La Montañita, San Agustín, Acasaguastlán, El Progreso.
- Participar en actividades de interés dentro de la sección de investigación, colaborando en la ejecución de proyectos que impulsen el avance de las investigaciones y el desarrollo de nuevas iniciativas.
- Presentar ante consejo directivo y docentes y encargados de las áreas de producción los servicios a desarrollar de acuerdo con las problemáticas identificadas dentro de la sección de investigación.

### 3. Descripción general de la Escuela Nacional Central de Agricultura

El 31 de mayo de 1985 fue fundada la Escuela Nacional Central de Agricultura, según el artículo 79 de la Constitución Política de la República de Guatemala. Con el propósito de implementar programas educativos en el campo agrícola, forestal y agroindustrial a nivel de educación media. La escuela se constituye como una entidad descentralizada y autónoma con personalidad jurídica y patrimonio propio. Además, se declara de interés nacional el estudio, aprendizaje, explotación, comercialización e industrialización agropecuaria. Tiene como misión formar técnicos en ciencias forestales, agrícolas y agroindustriales a nivel medio y además planificar, dirigir, coordinar, supervisar y llevar a cabo investigaciones que contribuyen al desarrollo y la innovación en estos sectores en el país (Ley Orgánica de la ENCA, Decreto 51 86 del Congreso de la República).

**Figura 1.**

*Mapa de ubicación de la Escuela Nacional Central de Agricultura.*



Fuente: elaboración propia.

#### 4. Actividades realizadas y resultados

##### a. Prueba de viabilidad y siembra de semillas F1 de calabaza (*cucurbita pepo*) variedad Halloween.

###### Descripción de la actividad:

Se realizó una prueba de viabilidad mediante la hidratación de semillas de (*cucurbita pepo*) en agua, con el objetivo de evaluar su capacidad germinativa. Posteriormente, las semillas viables fueron sembradas en un semillero preparado con sustrato a base de peat moss. Se aplicó riego dos veces al día constantemente para favorecer la emergencia y el establecimiento de las plántulas.

###### Figura 1

*Establecimiento de semillero de cucurbita variedad Halloween.*



##### b. Diseño y elaboración de sistema de filtro a base de carbón activado, peat moss y residuos de café.

###### Descripción de la actividad:

Se elaboró un sistema de filtración orgánica diseñado para un modelo de lombricomposteras domésticas, con el objetivo principal de mitigar la emisión de olores derivados del proceso natural de descomposición de materia orgánica, que constituye el alimento de las lombrices. La bolsa del filtro fue elaborada para contener una mezcla de carbón activado, peat moss y residuos de café, (comúnmente conocidos como "chinga de

café”), materiales seleccionados por sus propiedades absorbentes que capten los olores, pero a la vez permitan la oxigenación de las lombrices que contenga el sistema.

La implementación de este diseño tiene como objetivo prevenir la atracción de insectos, particularmente moscas, que suelen proliferar en entornos de compostaje sin control de gases ni humedad, y busca de esta manera mejorar la salubridad del proceso de compostaje casero.

## **Figura 2**

*Elaboración de diseño de bolsa para filtro que permita la mitigación de olores en lombricompostera casera y la oxigenación de las lombrices.*



### **c. Acondicionamiento y limpieza de invernadero de cristal para la instalación de experimentos.**

#### **Descripción de la actividad:**

Se realizó un proceso de limpieza y acondicionamiento dentro del invernadero de cristal, con el objetivo de mejorar las condiciones previo a la implementación de ensayos científicos. Las labores incluyeron la limpieza profunda de estanterías, superficies, piso y recipientes que pueden servir en el montaje de experimentos.

### Figura 3

*Limpieza de invernadero de cristal*



#### **d. Establecimiento de sistema para pie de cría de lombriz californiana (*Eisenia foetida*), en invernadero de cristal de la ENCA.**

##### **Descripción de la actividad:**

Se desarrolló un sistema para pie de cría de lombrices, que permita su reproducción y garantizar las condiciones ambientales ideales que estas necesitan. Se tomó en cuenta la humedad requerida, aireación, suministro adecuado de alimento y evitar que insectos externos entren a dañarlas, factores fundamentales para el desarrollo biológico de *Eisenia foetida*.

La implementación de este sistema de pie de cría de lombriz californiana (*Eisenia foetida*), tiene como base y soporte darle seguimiento al tercer eje estratégico, línea de investigación número cinco de la agenda de investigación (Agricultura orgánica), puesto que está totalmente relacionada al uso de organismos y microorganismos eficaces y tecnologías biológicas aplicadas al manejo sostenible de suelos y residuos.

La lombricultura es una práctica clave en la producción de abonos orgánicos que promueven la fertilidad del suelo, reducen la dependencia de insumos químicos y fortalecen los sistemas agroecológicos, promoviendo sistemas agrícolas más resilientes.

El sistema fue construido a partir de una cubeta plástica acondicionada, en la cual se incorporó una malla de 50 mesh en doble capa, estratégicamente ubicada para evitar que las lombrices descendan hacia la parte inferior del recipiente; esta barrera permite además una separación eficiente entre los residuos sólidos y los líquidos generados durante el proceso de digestión y excreta, facilitando así la recolección de lixiviados, sin provocar encharcamientos que podrían generar condiciones anaeróbicas o la proliferación de patógenos.

#### **Figura 4**

*Implementación de sistema de pie de cría con malla antinsectos y sistema de drenaje para extracción de lixiviados.*



- e. Visita técnica en finca La Montañita, ubicada en el municipio de San Agustín Acasaguastlán, El Progreso, con el propósito de realizar un reconocimiento y evaluación del área destinada a la instalación de piletas para lombricompostaje y piletas para filtración de aguas mieles.**

#### **Descripción de la actividad:**

En las instalaciones de la finca La Montañita se realizó un recorrido en las áreas adyacentes a las piletas de despulpe, con el objetivo de identificar una zona estratégica para la implementación de piletas destinadas al lombricompostaje. La selección del sitio tomó a consideración criterios como la proximidad al sustrato residual a utilizar (pulpa), facilitando así su manejo y traslado. Se tomó a consideración la topografía del terreno, pues se necesita un área plana para el establecimiento de las piletas y unos grados de pendiente

para el drenaje de aguas mieles, después de pasar por procesos de filtración. Esta condición busca favorecer la conducción del agua a puntos de aprovechamiento (sea para uso de servicios sanitarios de la cabaña, riego de cultivos, entre otros).

Con esta actividad se le da soporte al eje tres “agricultura sostenible”, línea tres dirigida a buenas prácticas agrícolas, al contemplar el diseño y planificación de infraestructura agrícola adecuada para el manejo de subproductos derivados del cultivo de café (pulpa y aguas mieles). Y la línea 7 del mismo eje, debido a la incorporación de prácticas orientadas al manejo responsable de residuos orgánicos, minimizando la contaminación de fuentes hídricas y promoviendo la reutilización dentro del sistema productivo.

### **Figura 5**

*Ubicación de área para implementación de piletas de lombricompostaje y tratamiento de aguas residuales provenientes del despulpe de café.*



#### **f. Replicación de sistema para establecimiento de pie de cría de lombriz californiana (*Eisenia foetida*) en finca La Montañita, San Agustín, Acasaguastlán, El Progreso.**

##### **Descripción de la actividad:**

Con base en el modelo implementado en la Escuela Nacional Central de Agricultura (ENCA), para el establecimiento de núcleos de *Eisenia foetida*, Las lombrices fueron divididas en dos partes iguales y colocadas en dos cubetas que llevaban dentro una capa doble de agril para evitar el descenso de las lombrices hacia el fondo de la cubeta.

En la parte baja de la cubeta se dispuso de llaves que permitan la recolección de lixiviados, permitiendo así un proceso de reproducción saludable.

### Figura 6

*Establecimiento de pie de cría de lombriz californiana (Eisenia foetida), en finca La Montañita, San Agustín Acasaguastlán, El Progreso.*



#### **g. Clasificación, limpieza y remoción de residuos no orgánicos en la abonera de la Escuela Nacional Central de Agricultura.**

##### **Descripción de la actividad:**

Se llevó a cabo un proceso de remoción, clasificación y limpieza de la abonera de la ENCA, destinada al manejo de residuos orgánicos provenientes del área de cocina. La remoción fue de manera manual clasificando el material acumulado en las siguientes categorías: cartón, plástico, aluminio, vidrio y metales.

Durante la limpieza se identificó una cantidad considerable de materiales no orgánicos semienterrados, (plásticos, nylon, cartón, tubos y mangueras de riego, mulch, cajas plásticas, vasos de vidrio, algunos cubiertos, entre otros). Estos elementos fueron cuidadosamente extraídos y separados con el objetivo de restaurar la funcionalidad de la abonera y asegurar que los procesos de descomposición del material orgánico no se vean afectados con la presencia de contaminantes inorgánicos.

## Figura 7

*Limpieza de abonera y clasificación de residuos no orgánicos*



### **h. Presentación de los servicios a desarrollar en la Escuela Nacional Central de Agricultura ante las autoridades ENCA.**

#### **Descripción de la actividad:**

Durante una reunión con autoridades y personal docente de la Escuela Nacional Central de Agricultura (ENCA), se realizó la presentación formal de los servicios propuestos que contribuyen al desarrollo de la institución. La exposición incluyó un desglose de cada servicio, abordando la metodología a implementar, los objetivos generales y específicos de cada proyecto, y, los alcances y resultados esperados. Siendo estos:

- Elaboración del diseño y metodología de piletas de lombricompost para transformación de la pulpa de café en abono orgánico, mediante el uso de *Eisenia foetida* como agente biológico activo.

- Asistencia en el proceso de elaboración de propuesta de agenda de investigación 2026-2030. Evaluando los ejes y líneas de investigación establecidos en la agenda actual, a fin de identificar la viabilidad que tienen, facilitando reuniones presenciales y virtuales con actores internos y externos para recopilación de perspectivas y formular ejes estratégicos en la nueva propuesta.
- Establecimiento de parcelas demostrativas con enfoque productivo y otras con enfoque a seguridad alimentaria y nutricional, de sistemas de policultivos para la transferencia al público general en el proyecto MASHAV. Haciendo uso de tecnologías agrícolas para optimizar el uso del espacio y aumentar la biodiversidad en los sistemas de policultivos, promoviendo a la vez la conservación de los recursos naturales y mejorando la salud del ecosistema agrícola.

### **Figura 8**

*Presentación de servicios a desarrollar en la Escuela Nacional Central de Agricultura ante consejo directivo y personal docente.*



- Elaboración de protocolo para establecimiento de parcelas demostrativas en el proyecto MASHAV con enfoque productivo y seguridad alimentaria.**

**Descripción de la actividad:**

Se desarrolló un protocolo técnico para el establecimiento de parcelas demostrativas en el proyecto MASHAV ubicado dentro de la Escuela Nacional Central de Agricultura. Este documento tiene como objeto describir la metodología a utilizar y graficar los modelos de asocio que se utilizarán, así como la disposición espacial, y la cantidad de insumos necesarios para desarrollar el proyecto.

El protocolo contempla dos enfoques, uno orientado a la evaluación de parámetros productivos (rendimiento) y otro con énfasis en Seguridad Alimentaria y Nutricional, para este último se incorpora un análisis nutricional detallado, que incluye los requerimientos alimenticios por grupo etario (niños, mujeres embarazadas y adultos), a fin de justificar la selección de especies a cultivar y su aporte nutricional.

Dentro del componente SAN, se integrarán diferentes variedades de bledo (*Amaranthus spp.*), (blanco, negro y dorado), con semillas proporcionadas por el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola (ICTA) de Guatemala. Estas especies serán implementadas por su alto aporte nutricional y su adaptabilidad.

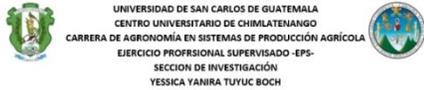
Dado que el protocolo está orientado a la formulación, implementación y transferencia de un modelo replicable de producción hortícola con potencial de aplicación en comunidades rurales, urbanas y escolares, y que incorpora criterios de selección de cultivos basados en su alto aporte nutricional, diseñado para establecimientos en áreas pequeñas; cumplimos con la línea de investigación cinco del eje cuatro, orientado al desarrollo rural, pues establecemos proyectos enfocados a seguridad alimentaria y nutricional.

Y seguimiento a la línea 6 del mismo eje destinada a la educación no formal a nivel técnico-comunitario, al contemplar el uso de las parcelas como herramientas de demostración para procesos de capacitación bajo el enfoque “aprender haciendo”, permitiendo la transferencia de conocimientos a todo público.

El protocolo será remitido a la empresa AGREQUIMA como parte de una solicitud formal de donación de insumos (pilonos/semillas), de las especies a implementar, lo que permitirá respaldar la ejecución del proyecto con el apoyo del sector privado y fortalecer la interacción interinstitucional.

## Figura 9

*Elaboración de protocolo para sistema de parcelas demostrativas en el proyecto MASHAV, de la ENCA.*



*Establecimiento de parcelas demostrativas de sistemas de policultivos de productividad, para la transferencia al público general en el proyecto MASHAV.*

### Descripción de un sistema de policultivo

Los sistemas de policultivos son una estrategia agroecológica que busca optimizar el uso del suelo mediante la siembra simultánea de diversas especies vegetales en un mismo espacio. Esta técnica incluye hortalizas, plantas medicinales, plantas aromáticas, plantas ornamentales y frutales; permitiendo de esta manera diversificar la producción agrícola y mejorar la salud del ecosistema (al trabajar con especies que reduzcan la dependencia de productos químicos).

Los policultivos de hortalizas integran cultivos de raíz, follaje, flor y fruto, ofreciendo una alternativa sostenible, para fortalecer la seguridad alimentaria, fomentar la biodiversidad, el establecimiento de especies endémicas, y mejorar la eficiencia del uso del espacio disponible de producción a pequeña escala.

### Importancia de los sistemas de policultivos en la región

La agricultura en el altiplano de Guatemala presenta una marcada dualidad entre la producción de subsistencia en pequeñas parcelas, sin acceso suficiente a insumos o crédito, y una agricultura comercial intensiva, destinada a mercados nacionales y regionales. A pesar de la importancia de cultivos básicos como el maíz y el frijol para la seguridad alimentaria, la producción de hortalizas para el autoconsumo sigue siendo mínima, a pesar de esfuerzos institucionales por promoverla. Esta situación revela la necesidad de tecnologías sostenibles, adaptadas al contexto local, que prioricen el uso eficiente del suelo y minimicen la dependencia de insumos externos. Los policultivos

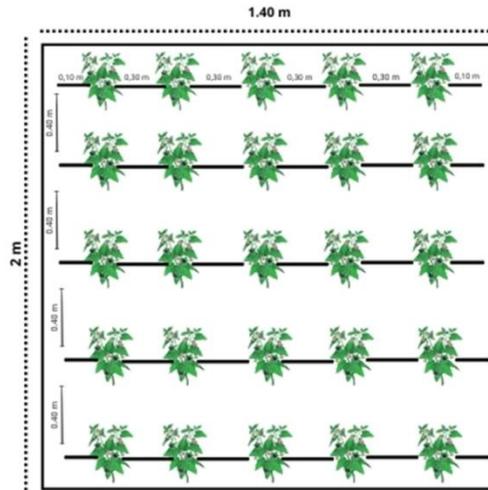


Tabla 1.

**Resumen de actividades desarrolladas en el mes de marzo 2025.**

ACTIVIDAD	Semana de marzo			
	31-4	7-11	14-18	21-25
Prueba de viabilidad y siembra de semillas de calabaza.	X			
Diseño y elaboración de sistema de filtro a base de carbón activado, peat moss y residuos de café.	X			
Acondicionamiento y limpieza de invernadero de cristal para la instalación de experimentos.	X			
Establecimiento de sistema para pie de cría en invernadero de cristal de la ENCA.		X		
Descanso por Semana Santa 2025			X	
Ubicación de área para la instalación de piletas de lombricompostaje y piletas para filtración de aguas miel, en finca La Montañita, San Agustín, Acasaguastlán, El Progreso.		X		

<b>Replicación de sistema para establecimiento de pie de cría en finca La Montañita, San Agustín, Acasaguastlán, El Progreso.</b>		X		
<b>Clasificación, limpieza y remoción de residuos no orgánicos en la abonera de la Escuela Nacional Central de Agricultura.</b>				X
<b>Presentación de los servicios a desarrollar en la Escuela Nacional Central de Agricultura ante el Consejo Directivo.</b>				X
<b>Elaboración de protocolo para establecimiento de parcelas demostrativas con enfoque productivo y seguridad alimentaria.</b>				X