

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DEL SUR OCCIDENTE
CARRERA DE AGRONOMÍA TROPICAL
PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA



Informe Final

**Servicios realizados en el programa de abonos orgánicos de granja Zahorí,
cantón Chacalte Sis, Cuyotenango, Suchitepéquez.**

Estudiante: Mario Fernando Gómez Román

Carné universitario: 201542919

Asesor: Ing. Agr. M.Sc. Carlos Arturo Esteban García

Mazatenango, Suchitepéquez, octubre, de 2017.

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DEL SUROCCIDENTE**

AUTORIDADES

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Dr. Carlos Guillermo Alvarado Cerezo	Rector
Dr. Carlos Enrique Camey Rodas	Secretario General

CONSEJO DIRECTIVO DEL CENTRO UNIVERSITARIO DEL SUROCCIDENTE

Dr. Guillermo Vinicio Tello Cano	Director
----------------------------------	----------

Representantes de Docentes

MSc. José Norberto Thomas Villatoro	Secretario
MSc. Mirna Nineth Hernández Palma	Vocal

Representante Graduado del CUNSUROC

Lic. Ángel Estuardo López Mejía	Vocal
---------------------------------	-------

Representantes Estudiantiles

Lcda. Elisa Raquel Martínez González	Vocal
Br. Israel Esduardo Arriaza Jérez	Vocal

**AUTORIDADES DE COORDINACIÓN ACADÉMICA CENTRO UNIVERSITARIO
DEL SUROCCIDENTE**

Coordinador Académico

MSc. Bernardino Alfonso Hernández Escobar

Coordinador de la Carrera de Licenciatura en Administración de Empresas

MSc. Álvaro Estuardo Gutiérrez Gamboa

Coordinador de la Carrera de Licenciatura en Trabajo Social

Lic. Luis Carlos Muñoz López

Coordinador de las Carreras de Pedagogía

Lic. Mauricio Cajas Loarca

Coordinador de la Carrera de Ingeniería en Alimentos

Dr. Marco Antonio del Cid Flores

Coordinador de la Carrera de Ingeniería en Agronomía Tropical

Ing. Agr. Edgar Guillermo Ruiz Recinos

**Coordinadora de la Carrera de Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales,
Abogado y Notario**

MSc. Tania María Cabrera Ovalle

Coordinadora de la Carrera de Ingeniería en Gestión Ambiental Local

Inga. Agra. Iris Yvonnee Cárdenas Sagastume

Coordinador de Área

Lic. José Felipe Martínez Domínguez

Carreras Plan Fin de Semana del Centro Universitario del Suroccidente

Coordinadora de la Carrera de Pedagogía

Licda. Tania Elvira Marroquín Vásquez

**Coordinadora de la Carrera de Periodista Profesional y Licenciatura en
Ciencias de la Comunicación**

MSc. Paola Marisol Rabanales



Mazatenango, 31 de Octubre de 2017.

Señores:

Comisión de Práctica Profesional Supervisada
Centro Universitario de Sur Occidente
Mazatenango, Suchitepéquez

Respetables señores:

De conformidad con lo que establece el reglamento de Practica Profesional Supervisada que rige a los centros regionales de Universidad de San Carlos de Guatemala, como requisito previo a optar el título de “TÉCNICO EN PRODUCCIÓN AGRÍCOLA”, someto a consideración de ustedes el informe Final de Práctica Profesional Supervisada titulado **“Informe final de servicios realizados en el programa de abonos orgánicos de granja Zahorí, cantón Chacalte Sis, Cuyotenango, Suchitepéquez.**

Esperando que el presente trabajo merezca su aprobación, sin otro particular me suscribo.

Mario Fernando Gómez Román
Estudiante de la carrera de Técnico en Producción Agrícola



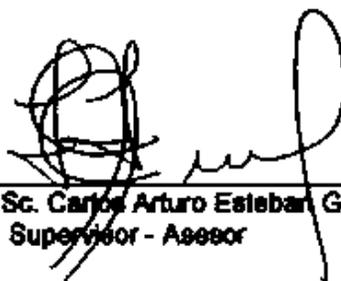
Mazatenango, 31 de octubre de 2017.

Señores:
Comisión de Práctica Profesional Supervisada
Centro Universitario de Sur Occidente
Mazatenango, Suchitepéquez

Respetables señores:

Atentamente me dirijo a ustedes para informar que como asesor de la Práctica Profesional Supervisada del estudiante MARIO FERNANDO GÓMEZ ROMÁN, con número de carné 201542919, de la carrera de TÉCNICO EN PRODUCCIÓN AGRÍCOLA, he finalizado la revisión del informe final escrito correspondiente a dicha práctica, el cual considero reúne los requisitos indispensables para su aprobación.

Sin otro particular, me permito suscribirme de ustedes atentamente,



Ing. Agr. M. Sc. Carlos Arturo Esteban García
Supervisor - Asesor

DEDICATORIA

A DIOS:

Por ser el centro de mi vida, ser el mejor respaldo que tengo en el mundo, y ser mi mejor guía en la toma de decisiones iluminándome para elegir el camino que me ha llevado alcanzar muchos éxitos en la vida.

A MAMIAN:

Por ser un gran ejemplo de vida, de lucha, de sacrificio, para poder salir adelante, siendo ella una de las personas más importantes en mi vida, estado para mí en cada momento que la necesito.

A MIS PADRES:

Luis Fernando Gómez Sandoval y Miriam Liliana Román Ajcot, ellos me han guiado al bien me han enseñado a superarme como persona y a no darme por vencido siendo los principales pilares en nuestra familia.

A MI NOVIA

María José Yes Gameros, por ser muy especial en mi vida, ya que he contado con su apoyo en cualquier momento, en el tiempo que llevo de conocerla se ha convertido en mi mejor compañera de vida y espero contar con ella el resto de mi vida.

A MIS HERMANOS:

Quique, Julio y Nandito, los quiero mucho.

A MIS TIOS Y TIAS:

Especialmente a Meme, Jimmy, Ceci y Dalila que me han brindado de su apoyo.

A LA USAC:

Por ser la que me ha educado en esta fase de la vida para ser un profesional.

AGRADECIMIENTOS:

A DIOS:

Padre creador del cielo y de la tierra siendo hijo y espíritu santo a la vez, por haberme permitido culminar con una fase de mi carrera profesional como Técnico en Producción Agrícola, dándome la inteligencia y sabiduría para tomar las decisiones correctas, logrando vencer todos los obstáculos encontrados en el transcurso del proceso.

A MIS PADRES:

Por su apoyo incondicional y el esfuerzo que han puesto para lograr mi superación, brindándome los mejores consejos para la vida.

A MIS HERMANOS:

Por su gran comprensión y ayuda en todo, brindándome el cariño y la felicidad en los momentos malos y en los buenos.

A MIS COMPAÑEROS DE PROMOCIÓN:

Especialmente Raúl, Bennson, Javier, Pablo, Johan, Carlos, Gerson, por el apoyo brindado en los trabajos y en cualquier medio educativo.

A MI ASESOR:

Carlos Arturo Esteban García, por los consejos brindados en la redacción de este documento y en la guía para ejecutar cada servicio propuesto.

A GRANJA “ZAHORI”

Especialmente al personal de campo por haberme recibido como practicante y apoyar mi formación en la vida real.

INDICE GENERAL

	Página
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. OBJETIVOS GENERALES.....	2
III. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA UNIDAD DE PRÁCTICA	3
3.1. Antecedentes históricos	3
3.2. Información general de la unidad productiva.....	4
3.2.1. Nombre.....	4
3.2.2. Localización	4
3.2.3. Vías de acceso y comunicación.....	4
3.2.4. Ubicación geográfica	5
3.2.5. Tipo de institución.....	5
3.2.6. Objetivos de la institución	5
3.2.7. Servicios que presta	5
3.2.8. Horario de funcionamiento.....	6
3.2.9. Croquis de campo.....	7
3.3. Administración.....	8
3.3.1. Organización de la institución	8
3.3.2. Planificación administrativa	9
3.4. Descripción ecológica	10

3.4.1. Zona de vida y clima	10
3.4.2. Suelo	10
3.4.3. Hidrología	11
3.5. Agro ecosistema	13
3.5.1. Descripción del área con agricultura orgánica	13
3.5.2. Tecnología agrícola	18
3.6. Recursos humanos	19
IV. INFORME DE LOS SERVICIOS PRESTADOS EN LA UNIDAD PRODUCTIVA	20
1. Ampliación de estructura para resguardar a lombricomposteras en granja Zahorí, Cuyotenango, Suchitepéquez.	20
1.1. El problema	20
1.2. Revisión bibliográfica.....	20
1.3. Objetivos.....	21
1.4. Meta.....	21
1.5. Materiales y métodos.....	21
1.6. Presentación y discusión de resultados.....	22
1.7. Evaluación	25
2. Construcción de estructura para albergar poblaciones de <i>E. foetida</i> , productoras de lombricompost en granja Zahorí, Cuyotenango, Suchitepéquez...	26
2.1. El problema	26

2.3.	Objetivos.....	27
2.4.	Meta.....	27
2.5.	Materiales y métodos.....	27
2.6.	Presentación y discusión de resultados.....	28
2.7.	Evaluación	31
3.	Sistematizar el proceso productivo de lombricompost en granja Zahorí, Cuyotenango, Suchitepéquez.....	32
3.1.	El problema	32
3.2.	Revisión bibliográfica.....	32
3.3.	Objetivos.....	32
3.4.	Meta.....	33
3.5.	Materiales y métodos.....	33
3.6.	Presentación y discusión de resultados.....	34
3.7.	Evaluación	36
4.	Implementación de proceso de capacitación en la producción de fertilizante orgánico (bocashi) dirigido a personal de campo de Granja Zahorí.	37
4.1.	El problema	37
4.2.	Revisión bibliográfica.....	37
4.3.	Objetivos.....	37
4.4.	Meta.....	38
4.5.	Materiales y métodos.....	38

4.6.	Presentación y discusión de resultados.....	40
4.7.	Evaluación	45
V.	CONCLUSIONES.....	46
VI.	RECOMENDACIONES	47
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	48
VIII.	ANEXOS	50

INDICE DE CUADROS

Cuadro	Contenido	Página
1:	Especies cultivadas actualmente en Granja Zahorí, Cantón Chacalté Sis, Cuyotenango, Suchitepéquez.	3
2:	Evaluación de densidad de lombrices.	17
3:	Materiales para la realización de bocashi en granja Zahorí, Cuyotenango, Suchitepéquez.....	38
4:	Precipitación mensual del 1 de enero hasta 30 de agosto 2017.	50
5:	Especie de plantas presentes en el huerto de plantas medicinales.	51
6:	Boleta de recepción de residuos orgánicos "Granja Zahorí" Cuyotenango Suchitepéquez.....	52
7:	Boleta de supervisión de lombricomposteras granja Zahorí, Cuyotenango, Suchitepéquez.....	53
8:	Boleta de manejos realizados en la producción de lombricompost granja Zahorí, Cuyotenango, Suchitepéquez.	54
9:	Boleta de registro de producción de lombricompost granja Zahorí, Cuyotenango, Suchitepéquez.....	55
10:	Boleta de registro de egreses de lombricompost granja Zahorí, Cuyotenango, Suchitepéquez.....	56
11:	Listado de participantes capacitación de bocashi granja Zahorí, Cuyotenango, Suchitepéquez.....	58

INDICE DE FIGURAS

Figura	Contenido	Página
1:	Delimitación de la unidad productiva Granja Zahorí, Cantón Chacalté Sis, Cuyotenango, Suchitepéquez.	7
2:	Organigrama de la Granja docente productiva Zahorí, CUNSUROC, USAC.	8
3:	Grafica de precipitación pluvial de la zona en la que se encuentra granja Zahorí, Cuyotenango, Suchitepéquez.	12
4:	Galpón de gallinas ponedoras en el área de agricultura orgánica de Granja Zahorí, Cantón Chacalte Sis, Cuyotenango, Suchitepéquez.	13
5:	Especies frutales en Granja Zahorí, Cantón Chacalte Sis, Cuyotenango, Suchitepéquez.....	13
6:	Huerto de producción de plantas medicinales en Granja Zahorí, Cantón Chacalte Sis, Cuyotenango, Suchitepéquez.	14
7:	Macro túnel para la producción de hortalizas en Granja Zahorí, Cantón Chacalte Sis, Cuyotenango, Suchitepéquez.	14
8:	Infraestructura en al cual se está produciendo lombricompost en Granja Zahorí, Cantón Chacalte Sis, Cuyotenango, Suchitepéquez.	15
9.	Dimensiones de lombricomposteras para producción de abono orgánico en Granja Zahorí, Cantón Chacalte, Cuyotenango, Suchitepéquez.	16
10:	Cilindro utilizado para la evaluación de densidad de lombrices.	16
11:	Abono orgánico obtenido de la producción de lombricompost en granja Zahorí, cantón Chacalte Sis, Cuyotenango, Suchitepéquez.....	18
12:	Determinación de la altura de galera para cubrir lombricomposteras en granja Zahorí, Cuyotenango, Such.....	23
13:	Nivelación de alturas en galeras para cubrir lombricomposteras en granja Zahorí, Cuyotenango, Such.....	23

14: Colocación de láminas de zinc, en galera para cubrir lombricomposteras en granja Zahorí, Cuyotenango, Such.....	24
15: Vista final de la galera construida para resguardo de lombricomposteras en granja Zahorí, Cuyotenango, Such.....	25
16:Rectificación de dimensiones en la construcción de lombricompostera en granja Zahorí, Cuyotenango, Such.....	29
17:Perspectiva frontal de la construcción de lombricompostera en granja Zahorí, Cuyotenango, Such.....	30
18: Perspectiva del ancho de la nueva lombricompostera de granja Zahorí, Cuyotenango, Such.....	30
19: Extracción de tierra negra, en el area de produccion de Cacao, Granja Zahorí, Cuyotenango, Suchitepéquez.	41
20: Extracción de gallinaza del galpón de aves de postura, en granja Zahorí, Cuyotenango, Suchitepéquez.	42
21: Proceso de pesado de cada uno de los insumos utilizados para la producción de bocashi.....	43
22:Incorporación de los materiales para la realización de bocashi.	43
23: Preparación e incorporación de levadura y panela en la producción de bocashi.	44
24: Mezcla y volteo en la produccion de bocashi en granja Zahori, Cuyotenango, Suchitepéquez.....	44
25:Estado actual de la producción de fertilizante orgánico (bocashi), en granja Zahorí, Cuyotenango, Suchitepéquez.	45
26: Lombricompostera para la producción de abono orgánico.....	50
27: Abertura de agujeros para colocación de postes en la ampliación de la estructura que resguarda las lombricomposteras.	57
28: Colocación de nylon en lombricompostera para produccion en granja Zahorí, Cuyotenango, Suchitepéquez.	57

RESUMEN

Granja docente, experimental, productiva y de extensión Universitaria, “Zahorí”, ha sido administrada por la Carrera de Agronomía Tropical del CUNSUROC, desde hace más de 37 años. Esta, se ubica en el cantón Chacalté Sis, del municipio de Cuyotenango, Suchitepéquez. En la actualidad, esta cuenta con una extensión aproximada de siete hectáreas, en las cuales se reproduce amplia diversidad de cultivos, de uso comestible, forestal, ornamental y últimamente producción orgánica.

Durante el desarrollo de la práctica profesional supervisada la cual duro un periodo de tres meses aproximadamente, se realizaron diferentes actividades con el propósito de contribuir a una mejora en el área productiva de la carrera Agronomía Tropical del CUNSUROC.

Se construyó una galera, para con ello ampliar el área en donde se ubican las lombricomposteras, esta presentó las siguientes dimensiones: dos metros de ancho, 5.5 metros de largo y alturas que van desde los 2.30 a 2.60 metros.

Debido al crecimiento de la población de *E. foetida*, se construyó una nueva lombricompostera, esto, con materiales reciclables. Las dimensiones de esta fueron de: 4.90 metros de largo, un metro de ancho y una altura aproximada de 0.45 metros. La inclinación de esta fue de tres por ciento.

La sistematización del proceso de generación de lombricompost considero: la supervisión periódica, la determinación de la fuente de residuos orgánicos y sobre todo el control en la calidad y distribución del producto final.

Se capacito al personal de campo de granja Zahorí, para la implementación de la técnica de bocashi para producir abono orgánico, además queda implementada la producción de bocashi, en el área destinada para agricultura orgánica en granja Zahorí, Cuyotenango, Suchitepéquez.

I. INTRODUCCIÓN

Granja docente, experimental, productiva y de extensión Universitaria, “Zahorí”, ha sido administrada por la Carrera de Agronomía Tropical del CUNSUROC, desde hace más de 37 años. Esta, se ubica en el cantón Chacalté Sis, del municipio de Cuyotenango, Suchitepéquez. En la actualidad, esta cuenta con una extensión aproximada de siete hectáreas, en las cuales se reproduce amplia diversidad de cultivos, de uso comestible, forestal, ornamental y últimamente producción orgánica.

El abono orgánico es una mezcla de materiales obtenidos de una degradación y mineralización de residuos orgánicos, pueden ser de origen animal (estiércoles) y vegetal (resto de cosechas), los cuales son utilizados aplicándolos al suelo y mejorar las características químicas, físicas y biológicas de los mismos, ya que son ricos en materia orgánica, energía y microorganismos.

Actualmente en granja experimental “Zahorí”, se están implementando procesos de producción de diversas modalidades de abonos orgánicos, se tiene producción a base de estiércol de cabra, vaca y pulpa de café, utilizando lombrices como principal degradador “Coqueta Roja” (*Eisenia foetida*), según (Salguero, 2010) esta especie, se alimenta de desechos orgánicos (estiércoles, residuos agrícolas, etc.), produciendo una gran cantidad de humos, además posee gran capacidad de reproducción con la cual su población puede duplicarse cada 45-60 días. Últimamente se ha implementado la realización de bocashi.

La producción de lombricompost en la granja “Zahorí”, se realiza dentro del área destinada para agricultura orgánica, en 2 lombricomposteras que posee una capacidad de almacenamiento de 2 metros cúbicos.

II. OBJETIVOS GENERALES

- Ampliar la estructura la cual resguarda las lombricomposteras en Granja Zahorí, Cuyotenango Suchitepéquez.
- Construcción de estructura para albergar poblaciones de *E. foetida*, productoras de lombricompost en granja Zahorí, Cuyotenango, Suchitepéquez.
- Sistematizar el proceso productivo de lombricompost en granja Zahorí, Cuyotenango, Suchitepéquez.
- Implementación de proceso de capacitación en la producción de fertilizante orgánico (bocashi) dirigido a personal de campo de Granja Zahorí.

III. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA UNIDAD DE PRÁCTICA

3.1. Antecedentes históricos

Según Montes de Oca (2014), la granja docente, experimental, productiva y de extensión universitaria, “Zahorí” se encuentra en el municipio de Cuyotenango, del departamento de Suchitepéquez, ocupa actualmente un área de aproximada de siete hectáreas (10 manzanas) aproximadamente. En 1979 fue donada por la municipalidad de Cuyotenango, Suchitepéquez, al Centro Universitario del Suroccidente (CUNSUROC) de la Universidad de San Carlos de Guatemala con sede en Mazatenango.

El nombre “Zahorí” que significa “adivino” en lengua maya-K’iche, se atribuye a que antiguamente en el lugar, radicaba una persona que se decía practicaba rituales espirituales. Así mismo, en el terreno existía una piedra náhuatl en forma de hondonada y en esta piedra realizaban rezos a dioses paganos. Esta piedra fue removida cuando urbanizaron el área contigua a granja denominado actualmente lotificación “La Planicie”.

Algunos de los cultivos que se encuentran establecidos y reproducidos actualmente den granja Zahorí, se enlistan en el cuadro uno.

Cuadro 1: Especies cultivadas actualmente en Granja Zahorí, Cantón Chacalté Sis, Cuyotenango, Suchitepéquez.

Plantas de uso comestible	
Nombre común	Nombre técnico
Cítricos	<i>Citrus spp.</i>
Cocos	<i>Cocus nucifera</i>
Cacao	<i>Theobroma cacao</i>
Plátano	<i>Musa spp.</i>
Maíz	<i>Zea mays</i>
Frijol	<i>Phaseolus vulgaris</i>
Chufle	<i>Calathea macrosepala</i>
Yuca	<i>Manihot esculenta</i>

Continúa cuadro uno...

Plantas de uso forestal	
Palo blanco	<i>Roseodendron donnell smithii</i>
Volador	<i>Terminalia oblonga</i>
Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>
Cedro	<i>Cedrella odorata</i>
Melina	<i>Gmelina arbórea</i>
Chiquique	<i>Pachira speciosa</i>
Matilisguate	<i>Tabebuia rosea</i>
Teca	<i>Tectona grandis</i>
Plantas de uso ornamental	
Heliconias	<i>Heliconia spp.</i>
Zingiberaceas	<i>Zingiber spp.</i>

Fuente: Autor (2017).

3.2. Información general de la unidad productiva

3.2.1. Nombre

Granja docente, investigación, de extensión universitaria y productiva, “Zahorí”.

3.2.2. Localización

Se localiza en el Cantón Chacalte Sis, municipio de Cuyotenango, del departamento de Suchitepéquez, colinda al oeste con el terreno del señor Luís Farnés, al norte con calle que conduce a “Granja El Jordán” cantón Chacalte Sis, al sur con Rolando Orozco, Juan Ramírez y la familia Sánchez, y al este con lotificación “La Planicie”.

3.2.3. Vías de acceso y comunicación

La Granja Zahorí se encuentra ubicada a una distancia de 169.8 Kilómetros de la ciudad capital. A ocho Kilómetros de la cabecera departamental (Mazatenango) a través de la carretera CA-2 ruta internacional del pacífico, y de Cuyotenango a la granja “Zahorí” hay 1.43 Kilómetros, esa distancia se recorre por una carretera de

adoquín transitable todo el tiempo y que conduce a “Granja el Jordán”, Cantón Chacalté Sis, Cuyotenango, Suchitepéquez.

3.2.4. Ubicación geográfica

La granja docente productiva Zahorí está ubicada en las coordenadas geográficas 14° 31' 58.38" de latitud Norte y 91° 34' 57.7" de longitud Oeste, respecto al meridiano de Greenwich. A una altura promedio de 315 metros sobre el nivel del mar.

3.2.5. Tipo de institución

Granja Zahorí forma parte del Centro Universitario del Suroccidente, con sede en la ciudad de Mazatenango, Suchitepéquez (CUNSUROC), de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Es administrada por la carrera de Agronomía Tropical, por medio de un docente quien coordina las actividades y aspectos referentes a esta.

3.2.6. Objetivos de la institución

Tiene como objetivo principal realizar prácticas de docencia de la Carrera de Agronomía Tropical, impartida en el CUNSUROC. Este es el lugar donde catedráticos y estudiantes planifican, implementan y desarrollan prácticas, proyectos, cursos, siembra de cultivos, manejo de los existentes, entre otros, de docencia productiva e investigación.

3.2.7. Servicios que presta

La granja docente productiva Zahorí realiza actividades como; investigación a través de proyectos financiados y otros desarrollados por estudiantes de la carrera de Agronomía Tropical. También se realiza docencia por medio de los catedráticos de la carrera para realizar prácticas de campo y extensión por medio de cursos, talleres, exposiciones, impartidas por personal especializado tanto en el exterior como en el

país. Por último, también es un nodo en donde se desarrollan procesos de extensión universitaria y rural en el área de influencia del CUNSUROC y la USAC.

3.2.8. Horario de funcionamiento

El horario para trabajadores de campo y encargado de granja es de lunes a viernes de 6:00 a 13:00 horas y sábados de 6:00 a 11:00 horas. Sin embargo los estudiantes y personal docente desarrollan actividades durante todo el año.

3.2.9. Croquis de campo

La delimitación territorial de granja “Zahorí” se visualiza en la figura seis.



Figura 1: Delimitación de la unidad productiva Granja Zahorí, Cantón Chacalté Sis, Cuyotenango, Suchitepéquez.

Fuente: Montesdeoca, (2014).

3.3. Administración

3.3.1. Organización de la institución

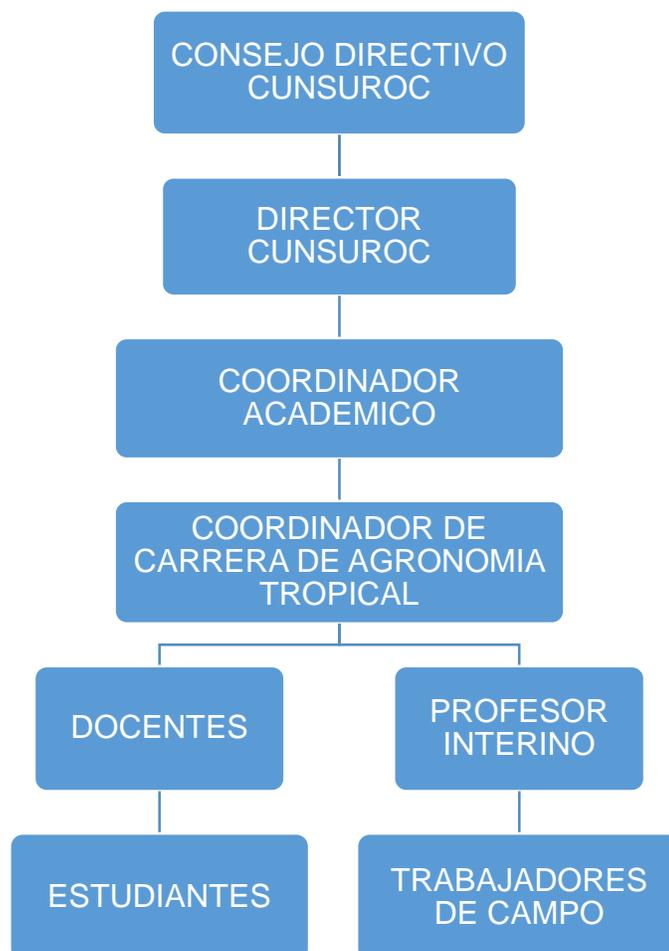


Figura 2: Organigrama de la Granja docente productiva Zahorí, CUNSUROC, USAC.

Fuente: Autor, (2017).

3.3.2. Planificación administrativa

Según Esteban (2017), encargado de la granja docente Zahorí, se tiene planificado para ejecutarse durante el segundo semestre del ciclo 2017 y el primero de 2018, las siguientes actividades:

3.3.2.1. A corto plazo

- Cosecha de plantación de *Zea mays* en ensayo experimental CIMMYT-CUNSUROC.
- Construcción de vivero de plantas ornamentales, forestales y comestibles.
- Obtener semilla de “Chipilin” (*Crotolaria longirostrata*) para la reproducción de huertos familiares.
- Obtener esquejes de “Yuca” (*Manihot esculenta*).
- Obtener tuberculos para propagación de camote *Ipomoea batatas*.
- Construcción de oficinas administrativas para el profesor interino y para el departamento de información de la Carrera de Agronomía Tropical.

3.3.2.2. A mediano plazo

El mediano plazo se planifica desde el segundo semestre del 2018 hasta el segundo semestre de 2022.

- Desmontaje y reconstrucción del invernadero.
- Establecimiento de nuevas plantaciones de *Theobroma cacao* L.
- Apertura de la plantación de *H. brasiliensis* pante 2013.
- Habilitación completa de los programas de plantas medicinales y de producción de fertilizantes orgánicos
- Funcionamiento del departamento de información y archivo de la Carrera de Agronomía del CUNSUROC.

3.3.2.3. A largo plazo

Esta planificación abarcaría desde 2023 a 2035. Para este período se trabajaría en lo siguiente

- Finalizar la construcción del muro perimetral de granja Zahorí.
- Construcción de un pozo mecánico y un tanque metálico elevado, por el que se distribuya agua para riego.
- Cierre del depósito actual de donde se toma agua para fines de riego, denominado Noria.

3.4. Descripción ecológica

3.4.1. Zona de vida y clima

Según el sistema de clasificación de Holdridge (1982), la granja docente productiva Zahorí está ubicada en el bosque muy húmedo subtropical cálido. La temperatura promedio máxima es de 33.3 °C y mínima de 21.05 °C, con media anual de 27.17 °C. Se determina que en esa zona se tiene vientos de 10 km/hora con dirección dominante del suroccidente al noroccidente.

La humedad relativa varía en rangos del 75 al 85 por ciento.

3.4.2. Suelo

3.4.2.1. Clase de suelo según su origen

Según Simmons, Tárano y Pinto (1959), en la clasificación de suelos USDA, los suelos pertenecen a la serie Mazatenango los cuales se encuentran desarrollados sobre cenizas volcánicas de color claro con una textura franco-arcilloso-arenoso, con profundidad que van de 0 a 0.35 m.

La textura es franca limosa de 0.35 a 0.60 m de espesor y de 0.6 a 1 metro la textura arcillosa. Puede decirse que su territorio es generalmente plano, registrando pendientes que van desde uno a cuatro por ciento.

Actualmente el suelo es utilizado casi en su totalidad para el cultivo de diversas especies de importancia económica.

3.4.2.2. Topografía

Según Montes de Oca (2014), el relieve es suave y ligeramente inclinado con una pendiente aproximadamente del tres por ciento, el declive se puede observar de Nor-Oeste a Sur-Este. En la época lluviosa hay que tomar en cuenta esto para procesos de conservación de suelos.

3.4.3. Hidrología

3.4.3.1. Precipitación pluvial

De acuerdo a Esteban (2017), a partir de julio de 2017 se cuenta con una estación meteorológica, gestionada por el Dr. Guillermo Tello y establecida por y operatizada por el Técnico en Producción Agrícola Alexander Chay. De acuerdo a esto se cuenta con los siguientes datos (hasta el 30 de agosto 2017).

Los demás datos con los que se elaboró la figura ocho fueron tomados de la red de estaciones metrológicas con las que cuenta el Instituto de Cambio Climático, específicamente de la ubicada en el ingenio Tululá, San Andrés Villa Seca, Retalhuleu. Esta se encuentra aproximadamente a tres kilómetros en línea recta a granja Zahorí.

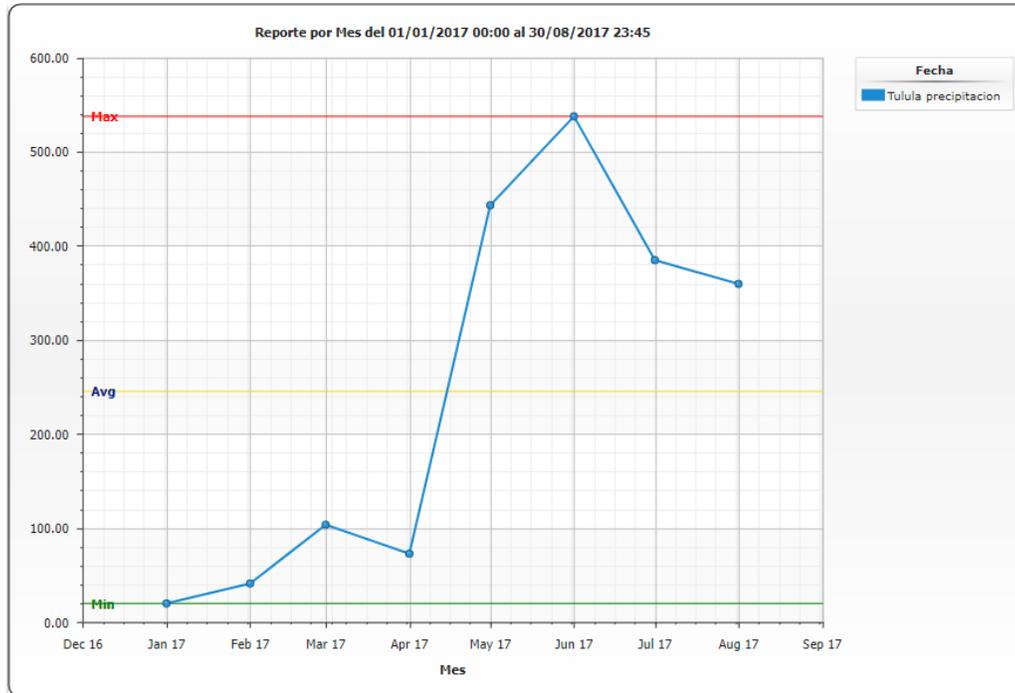


Figura 3: Grafica de precipitación pluvial de la zona en la que se encuentra granja Zahorí, Cuyotenango, Suchitepéquez.

Fuente: Chay, A. (2017).

3.4.3.2. Principales fuentes de agua

Según Montes de Oca (2014), se cuenta con tres pozos artesanales, uno para uso de consumo de la casa del guardián, otro es para uso de obtención de agua para prácticas agrícolas.

Es último pozo es más grande, últimamente ampliado, conocido como Noria, utilizado para riego de cultivos en la granja docente productiva Zahorí. Por la parte sur de la granja pasa el río Beso, de norte a sur, se mantiene con agua en época seca, aunque con un caudal bajo de 0.015 m^3 por segundo. También se cuenta con agua municipal con el servicio permanente las 24 horas del día.

3.5. Agro ecosistema

3.5.1. Descripción del área con agricultura orgánica

Granja “Zahorí” cuenta con un área destinada para agricultura orgánica, en la cual se encuentra, un galpón de gallinas ponedoras de la línea Isa Brown.



Figura 4: Galpón de gallinas ponedoras en el área de agricultura orgánica de Granja Zahorí, Cantón Chacalte Sis, Cuyotenango, Suchitepéquez.

Fuente: Autor (2017).

Se tienen especies frutales, y otras especies producidas en la zona.



Figura 5: Especies frutales en Granja Zahorí, Cantón Chacalte Sis, Cuyotenango, Suchitepéquez.

Fuente: Autor (2017).

Cuenta con producción de plantas medicinales (Anexo No. 3) utilizadas en la zona donde se encuentra ubicada la granja, esta plantación se tiene con el objetivo de poder tener material disponible, propagarlo, y posteriormente poder obtener medicina natural, ya sea en extractos o porciones deshidratadas.



Figura 6: Huerto de producción de plantas medicinales en Granja Zahorí, Cantón Chacalte Sis, Cuyotenango, Suchitepéquez.

Fuente: Autor (2017).

Se cuenta con un macro túnel, destinado para la producción de hortalizas, además para la capacitación de agricultores para la producción de huertos familiares.



Figura 7: Macro túnel para la producción de hortalizas en Granja Zahorí, Cantón Chacalte Sis, Cuyotenango, Suchitepéquez.

Fuente: Autor (2017).

Dentro del área de agricultura orgánica, se realiza la producción de abonos orgánicos, utilizando la técnica de lombricompost y bocashi.

Se posee una estructura con techo que cubre principalmente las lombricomposteras, para evitar la lluvia, además aportar sombra y no permitir la luz directa. Las lombricomposteras están cubiertas con Nylon negro, el cual evita el ingreso de luz hacia los organismos degradadores.



Figura 8: Infraestructura en al cual se está produciendo lombricompost en Granja Zahorí, Cantón Chacalte Sis, Cuyotenango, Suchitepéquez.

Fuente: Autor (2017).

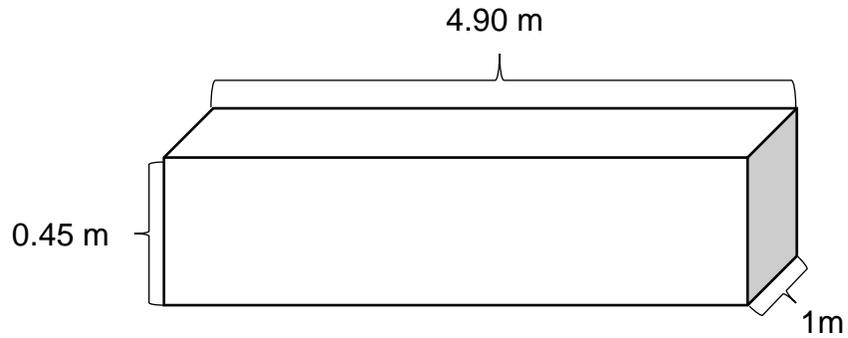


Figura 9. Dimensiones de lombricomposteras para producción de abono orgánico en Granja Zahorí, Cantón Chacalte, Cuyotenango, Suchitepéquez.

Fuente: Autor, (2017).

$$Volumen = 0.45m \times 1m \times 4.90 = 2.2 m^3$$

Las lombricomposteras cuentan con una inclinación para recibir lixiviado, una cuenta con 4.29% de pendiente y la otra cuenta con 3% de pendiente.

Los organismos degradadores que se están utilizando en la lombricompostera son Coqueta Roja (*Eisenia foetida*), a los cuales se les evaluó la densidad en la cual estos se presentan, obteniendo lo siguiente:

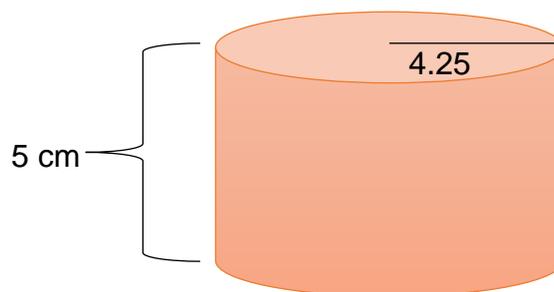


Figura 10: Cilindro utilizado para la evaluación de densidad de lombrices.

Fuente: Autor, (2017).

$$Volumen = \pi(4.25cm)^2(5cm) = 283.73cm^3$$

Cuadro 2: Evaluación de densidad de lombrices.

	Masa de cilindro (gramos)	No. Lombrices
1	340.5	69
2	340	66
3	341	71
Promedio	340.5	68

Fuente: Autor (2017).

En base a la evaluación realizada se determinaron, 239,664 lombrices/m³ o 200 lombrices/Kg.

En cuanto la presencia de plagas, se tiene la presencia de hormigas, (*Solenopsis spp.*) este organismo afecta a la Coqueta Roja, provocando pérdidas de individuos degradadores; actualmente no se han presentado casos en los cuales estos organismos provoquen daños económicos en la producción, sin embargo se tienen trampas de agua, para evitar que estos suban a la lombricompostera.

Además se han observado algunos moluscos (babosas), que tienen a ser perjudiciales para la producción de lombricompost, sin embargo se realizan controles manuales al observar presencia del este organismo.

La obtención de abono se realizó, extrayendo la totalidad del material en la lombricompostera, colocándolo sobre una superficie plana cubierta con un nylon (polietileno), debido a que las lombrices son fotosensibles, estas se “alejan o huyen” de la luz solar y por lo tanto migran a otras partes para con ello extraer solamente abono orgánico. Cabe resaltar que esta técnica no es recomendada para grandes volúmenes.



Figura 11: Abono orgánico obtenido de la producción de lombricompost en granja Zahorí, cantón Chacalte Sis, Cuyotenango, Suchitepéquez.

Fuente: Autor, (2017).

3.5.2. Tecnología agrícola

Para iniciar la producción de abono orgánico por la técnica de Lombricompost, se realiza agregando una capa de aproximadamente 10 centímetros de suelo negro, seguidamente la colocación de los organismos degradadores Coqueta Roja (*Eisenia foetida*), finalmente se coloca el material orgánico que será degradado por el organismo, la cantidad de material orgánico a agregar, está en función de colocar un gramo de comida por día para cada organismo.

El alimento utilizado para las lombrices fue estiércol de cabra, el cual se dejó 10 días para precompostar.

Según (Salguero, 2010) para suministrar alimento a las lombrices, es necesario realizarlo por etapas que van de 10 a 15 días, colocando una capa de 5 a 10 cm de espesor, para con ello poder tener aireación, además el estiércol tiene que tener de 10 a 15 días de aireación para poder tener una fermentación, sin embargo esta no debe de superar los 70 grados centígrados.

En la lombricompostera se realizan revisiones semanales de la presencia de plagas, humedad, y riego.

(Salguero, 2010) Menciona que es necesario tener 70% de humedad para facilitar la ingestión de alimento y el deslizamiento a través del material; temperaturas de 12 a 25 grados centígrados que es el rango óptimo para el crecimiento de las lombrices; pH óptimo de 7; la cantidad de agua suministrada deberá tener en cuenta la época del año, siendo en primavera y otoño una vez por semana; en invierno una vez cada 15-20 días y en verano hasta dos veces al día.

Para la cosecha se empleará estiércol ya fermentado, tomando de este entre 3 y 5 cm. y se colocarán sobre los lechos, se regará y se cubrirá. Transcurridas, 72 horas se llenará de lombrices, se sacarán los primeros 0.10 m de superficie para después sembrarlos en los nuevos lechos.

3.6. Recursos humanos

El recurso humano con el que se cuenta en granja Zahorí, es:

- Un profesor interino (que funge como administrador de la unidad).
- Siete trabajadores de campo.
- Tres elementos encargados de la seguridad perimetral e interna de granja.

IV. INFORME DE LOS SERVICIOS PRESTADOS EN LA UNIDAD

PRODUCTIVA

1. Ampliación de estructura para resguardar a lombricomposteras en granja Zahorí, Cuyotenango, Suchitepéquez.

1.1. El problema

El programa de abonos orgánicos de la granja Zahorí, considera la producción de lombricompost, generado este, de la descomposición que realizan lombrices de *Eisenia foetida* al digerir diferentes residuos orgánicos.

El crecimiento en la población de *E. foetida*, requiere ampliar el área donde actualmente se ubican, sin embargo dicha ampliación aún no se ha realizado creando ciertos inconvenientes, los cuales se solucionarán con la construcción que se implementará en este servicio.

1.2. Revisión bibliográfica

Según (Jiménez & Alberto, 2010)El techo es recomendable porque aísla el cultivo de la lluvia directa, proporciona sombra y mejores condiciones para el trabajo de la lombriz. Además, se facilita la manipulación de los materiales. La altura puede ser de unos 2,50 a 3 m.

Por lo tanto tener una infraestructura que proteja tanto como de lluvia y luz directa, es de suma importancia para la producción de abonos orgánicos a base de lombricompost.

1.3. Objetivos

- ✓ Ampliar la estructura que resguarda lombricomposteras en granja Zahorí, Cuyotenango, Suchitepéquez.

1.4. Meta

- ✓ Ampliar en al menos 16.5 metros cuadrados de construcción, las instalaciones en donde se encuentran las lombricomposteras en granja Zahorí, Cuyotenango, Such.

1.5. Materiales y métodos

1.5.1. Materiales

Los materiales que se utilizaron en la realización del inventario fueron los siguientes:

- ✓ Cinco láminas de zinc, calibre 26 de 12 pies de longitud.
- ✓ Cinco láminas de zinc, calibre 26 de 10 pies de longitud.
- ✓ Una libra de clavos de cuatro pulgadas.
- ✓ Una libra de alambre de amarre.
- ✓ Una libra de clavos para lámina de zinc.
- ✓ 12 tejas de arcilla.
- ✓ Tres postes de melina.
- ✓ Cuatro travesaños de *Gmelina arborea*.
- ✓ Dos travesaños de *Eucalyptus* spp.
- ✓ Dos travesaños de *Bambusa sativa*.

1.5.2. Herramientas

- Dos martillos.
- Dos tenazas de metal
- Un serrucho.

- Dos machetes.
- Dos cintas métricas
- Una escuadra de metal.
- Un nivel de albañil.

1.5.3. Recursos humanos

- Dos trabajadores de granja Zahorí.
- Estudiantes de PPS.

1.5.4. Metodología

La ampliación de la galera se realizó en la parte que ocupa actualmente la primera lombricompostera. Esta se ubica dentro del huerto sostenible que conjuntamente manejan la Carrera de Agronomía Tropical y el Instituto de Nutrición para Centroamérica y Panamá. Cercana a la casa del guardián de granja Zahorí.

Para la construcción se consideró la utilización de materiales con los que cuenta granja y que no generarán más gastos.

- Se niveló el área donde se ampliara la galera.
- Se realizaron agujeros en donde se colocaron los postes de melina.
- Seguidamente se midió y cortó los travesaños a colocar en la galera.
- Luego se realizó la instalación de las láminas de zinc.
- Al estar todo asegurado, se procedió a recoger y guardar la herramienta de trabajo.

1.6. Presentación y discusión de resultados

La implementación de este servicio, produjo la construcción de una galera con un área aproximada de 16.50 metros cuadrados, los cuales se observan a continuación en las figuras 12, 13 y 14.



Figura 12: Determinación de la altura de galera para cubrir lombricomposteras en granja Zahorí, Cuyotenango, Such.

Fuente: Autor (2017).

En la figura anterior se observa el proceso mediante el cual se determinó la altura de la galera que fue construida en marzo de este año. Se determinó que ambas galeras deberían de tener una altura similar. También se observan los postes de *Gmelina arbórea*.

Otro aspecto de la construcción se presenta en la figura 13.



Figura 13: Nivelación de alturas en galeras para cubrir lombricomposteras en granja Zahorí, Cuyotenango, Such.

Fuente: Autor (2017).

Luego de determinar la altura promedio, se procedió a la nivelación del terreno para establecer la misma altura entre las dos partes. En el caso de los parales (columnas) de esta fueron elaborados de árboles de *Gmelina arbórea*.



Figura 14: Colocación de láminas de zinc, en galera para cubrir lombricomposteras en granja Zahorí, Cuyotenango, Such.

Fuente: Autor (2017).

La colocación de las láminas de zinc, se observa en la figura anterior. Estas se sujetaron a la estructura con clavos de lámina. Las láminas colocadas eran nuevas aunque estas variaron de tamaño siendo de 10 y de 12 pies, respectivamente.



Figura 15: Vista final de la galera construida para resguardo de lombricomposteras en granja Zahorí, Cuyotenango, Such.

Fuente: Autor (2017).

Como síntesis del servicio implementado se construyó una galera de tres metros de ancho, 5.5 metros de largo y una altura mínima de 2.30 y una máxima de 2.60 de metros.

Esta estructura será de suma utilidad para la generación de lombricompost, ya que evitará que agentes climáticos como la precipitación pluvial, la luminosidad, dañen la población de *Eisenia foetida*, y por ende reduzcan la productividad de dichos organismos.

Como aporte extra, queda aún pendiente el respectivo rótulo para identificar el lugar en donde se desarrolló este servicio.

1.7. Evaluación

El servicio se realizó de acuerdo a lo planificado, obteniendo una ampliación en al menos 16.5 metros cuadrados de construcción en las instalaciones en donde se encuentran las lombricomposteras en granja Zahorí, Cuyotenango, Such.

2. Construcción de estructura para albergar poblaciones de *E. foetida*, productoras de lombricompost en granja Zahorí, Cuyotenango, Suchitepéquez.

2.1. El problema

El crecimiento de la población de *E. foetida*, generadora de lombricompost en granja Zahorí, es evidente. Dicho crecimiento, requiere por lo tanto de nuevas estructuras que contengan a este organismo.

Dicha estructura fue construida con materiales reciclables y de fácil adquisición, además son accesibles. Sino se construyen más de estas estructuras, la población de *E. foetida* sería tan amplia que deberían de comercializarse o bien en la peor de las situaciones, eliminarse.

2.2 Revisión de literatura

Según (Salguero, 2010) la especie de (*Esenia foetida*), se alimenta de desechos orgánicos (estiércoles, residuos agrícolas, etc.), produciendo una gran cantidad de humos, además posee gran capacidad de reproducción con la cual su población puede duplicarse cada 45-60 días.

Es por ello que al finalizar un ciclo productivo de abono orgánico, es necesario incrementar la infraestructura de producción, debido a la alta capacidad de reproducción de estos individuos.

Por tanto es necesario implementar la ejecución de otra compostera para producción de abonos orgánicos.

2.3. Objetivos

- ✓ Construir una lombricompostera para albergar una población de *E. foetida* en granja Zahorí, Cuyotenango, Suchitepéquez.

2.4. Meta

- Elaborar una estructura con un volumen de 2.20 metros cúbicos de capacidad para la generación de lombricompost, en granja Zahorí, Cuyotenango, Suchitepéquez.

2.5. Materiales y métodos

2.5.1. Materiales

- Cuatro tablas de *Cedrella odorata* de 12 pies de longitud.
- Cuatro tablas de *Cedrella odorata* de 10 pies de longitud.
- Cuatro tablas de chonte de 12 pies de longitud.
- Cuatro tablas de canoj de 10 pies de longitud.
- Dos libras de clavos de tres pulgadas de longitud.
- Siete yardas de nylon de color negro.
- 10 bases de Eucalipto.

2.5.2. Herramientas

- Dos martillos.
- Dos cintas métricas.
- Un serrucho.
- Una escuadra de metal.
- Un nivel.
- Dos machetes.

2.5.3. Recursos humanos

- Seis jornales
- Estudiante de Práctica Profesional Supervisada.

2.5.4. Metodología

La construcción de la lombricompostera conllevó las siguientes fases:

- La búsqueda de los materiales necesarios para la construcción de esta inició con la adquisición de las tablas de diferentes especies de madera.
- Seguido de esto, la gestión con el Encargado de granja Zahorí, para suministrar sobre todo la mano de obra calificada para la elaboración de dicha lombricompostera.
- Ya adquiridos los materiales, la construcción de la lombricompostera se desarrolló dentro del huerto sostenible, precisamente a un lado de la lombricompostera ya construida en marzo de este año.

2.6. Presentación y discusión de resultados

La construcción consideró la similitud de la lombricompostera con la anteriormente elaborada, tal como se presenta en la siguiente figura.



Figura 16: Rectificación de dimensiones en la construcción de lombricompostera en granja Zahorí, Cuyotenango, Such.

Fuente: Autor (2017).

Se consideró las dimensiones de dicha estructura sobre todo para albergar una potencial población de *E. foetida* en constante crecimiento.

En cuanto al porcentaje de inclinación de acuerdo a diversas fuentes bibliográficas el porcentaje adecuado es del tres por ciento. Dicha inclinación se vuelve crítica ya que dependiendo de esta, el volumen de lixiviados generados por la acción de *E. foetida*, podrá ser mayor o menor, lo que a la postre también influirá en la calidad del producto obtenido.

En la siguiente figura se presenta la perspectiva de la inclinación propuesta y comentada anteriormente.



Figura 17: Perspectiva frontal de la construcción de lombricompostera en granja Zahorí, Cuyotenango, Such.

Fuente: Autor (2017).

El ancho propuesto de esta estructura consideró al menos una altura de 0.45 metros, visualización de ello se visualiza en la siguiente figura.



Figura 18: Perspectiva del ancho de la nueva lombricompostera de granja Zahorí, Cuyotenango, Such.

Fuente: Autor (2017).

2.7. Evaluación

El servicio se realizó de acuerdo a lo planificado, elaborando una estructura con un volumen de 2.20 metros cúbicos de capacidad para la generación de lombricompost, en granja Zahorí, Cuyotenango, Suchitepéquez.

3. Sistematizar el proceso productivo de lombricompost en granja Zahorí, Cuyotenango, Suchitepéquez.

3.1. El problema

La producción de lombricompost es en cierta manera sencillo, sin embargo se debe de considerar que para obtener los mejores resultados posibles se debe de implementar un proceso de sistematización el cual actualmente no existe.

La falta de esta sistematización podría en algún momento generar incertidumbre técnica de no conocer todos los procesos y sobre todo de la calidad con la que estos se desarrollan.

3.2. Revisión bibliográfica

Según Ordóñez Palencia (2011), una sistematización puede ser definida como: “El conjunto de procedimientos, técnicas, registros e informes estructurados sobre la base de la teoría de la partida doble y otros principios técnicos, que tienen por objeto la determinación de los costos unitarios de producción y el control de las operaciones fabriles efectuadas.”

Es por ello que tener un registro adecuado de las actividades que se llevan a cabo, tanto como el ingreso de lombrices y de material orgánico para alimentación, como el egreso del producto final generado en granja Zahorí, tiende a ser de suma importancia, para con ello tener la base de cómo y que se ha realizado en la producción de abono orgánico.

3.3. Objetivos

- Sistematizar el proceso de elaboración de lombricompost en granja Zahorí, Cuyotenango, Suchitepéquez.

3.4. Meta

- Elaborar una propuesta viable y técnica para ordenar el proceso de lombricompost en granja Zahorí, Cuyotenango, Such.

3.5. Materiales y métodos

3.5.1. Materiales

- Una libreta.
- Dos lapiceros.
- Un lápiz.
- Hojas de papel

3.5.2. Equipo

- Una computadora portátil.
- Una impresora.

3.5.3. Metodología

- Para determinar cada una de las fases en la producción de lombricompost, se realizó un recorrido completo a todo el proceso el cual fue desde la adquisición de los residuos orgánicos hasta el almacenamiento del lombricompost ya producido.
- La base técnica para la producción de lombricompost en granja Zahorí, la constituyen el documento “Programa de abonos orgánicos en granja, docente, experimental, de extensión universitaria y productiva, Zahorí”, el cual fue elaborado por el actual encargado de dicha unidad docente.

- En entrevistas realizadas a diversos técnicos que se han involucrado en este proceso, se constató la importancia de evaluar cada uno de los pasos para obtener un resultado positivo.
- Las circunstancias en las que se produce lombricompost en granja Zahorí, son muy particulares y son en cierta medida, distintas a lo que se propone en otras unidades productoras.

3.6. Presentación y discusión de resultados

La sistematización consideró la siguiente propuesta:

- **En cuanto a los residuos orgánicos**

De acuerdo a lo observado y constatado en más o menos cinco meses de producción, los tres sustratos que se proponer son.

- Estiércol de cabra (*Capra aegargus hircus*)
- Estiércol de ganado bovino (*Bos taurus*)
- Pulpa de *Coffea arabica* o *Coffea canephora*.

Dichos residuos orgánicos deberán de ser gestionados por el encargado de granja Zahorí, y almacenados o apilados cerca de las lombricomposteras. Así también deberá de registrarse la fecha y el origen de estos. Se deberá de tener sumo cuidado en cuanto a que no contengan antibióticos o bien otro tipo de pesticidas que puedan generar daños a la población de *Eisenia foetida*. En la recepción de estos residuos orgánicos, se debe llenar la boleta presente en anexos Cuadro 6.

- **Supervisiones de lombricomposteras**

Diariamente se deben de supervisar las lombricomposteras. Esto se realizará entre las 6 y 8 a. m. y por la tarde entre las 14:00 y 15:00 horas. No importando el día en que se realice este patrón de supervisión.

Se deberá de generar un control para ello, el cual se presenta en el capítulo de anexos cuadro 7 y mensualmente se deberá de cotejar las anotaciones que se realicen en esta.

Semanalmente se realizará una supervisión general la cual considerará todos los aspectos técnicos posibles, los resultados de estas supervisiones deberá de ser redactado e incorporado al informe mensual de actividades de granja Zahorí.

- **Generación y manejo de lombricompost**

Para la generación de lombricompost, se debe llevar un control adecuado en la producción, la cual registra datos de importancia como lo son: fecha de siembra, peso de estiércol incorporado para degradación, volumen de riego aplicado, volumen de lixiviado recolectado. Estos datos se deben registrar en la boleta presente en anexos cuadro 8.

Al momento de realizar la cosecha de lombricompost, se debe de llevar un control de la cantidad de abono orgánico que ingresa a bodega de granja zahorí, dejando registro en la boleta de producción de lombricompost ver anexos cuadro 9.

Se debe de tener un control de la utilización que se le da al abono orgánico generado en granja Zahorí, es decir que se debe de tener registro de los egresos de lombricompost de la bodega, para ello es necesario llenar la boleta de egresos de lombricompost, ver anexos cuadro 10.

3.7. Evaluación

El servicio se realizó de acuerdo a lo planificado, elaborando una propuesta viable y técnica, la cual consiste en cinco boletas de registros para cada etapa de la producción de lombricompost y con ello ordenar el proceso de lombricompost en granja Zahorí, Cuyotenango, Suchitepéquez.

4. Implementación de proceso de capacitación en la producción de fertilizante orgánico (bocashi) dirigido a personal de campo de Granja Zahorí.

4.1. El problema

Granja Zahorí actualmente cuenta con producción de fertilizante de origen orgánico, sin embargo es necesario diversificar las técnicas para producir fertilizante. Con lo cual se aprovecha en su mayoría los residuos que pueda generar la granja, y con ellos implementar diferentes procesos de producción.

El personal de campo de granja Zahorí, son parte principal para el desarrollo del área productiva, sin embargo no se tiene el conocimiento necesario para la implementación de diferentes técnicas de producción de fertilizantes orgánicos, es por ello que es necesario que cuenten con la capacidad de poder utilizar distintas técnicas de producción.

4.2. Revisión bibliográfica

Según (Kasuya & Alarcón Noguera, 2006) El bocashi es un fertilizante orgánico el cual contiene todos los elementos necesario que los cultivos necesitan, además la presencia de microorganismos benéficos, la cual tiene a ser cuatro veces más que el contenido de un compost.

Los materiales para la realización de estos pueden estar disponibles en su casa, terreno y la naturaleza, por lo cual la producción del mismo no tiende a dificultarse.

4.3. Objetivos

Implementar capacitación en la elaboración de fertilizante de origen orgánico (bocashi) dirigido a personal de campo de granja Zahorí, Cuyotenango, Suchitepéquez.

4.4. Meta

Capacitar a siete trabajadores de campo, un profesor interino, en la utilización de la técnica de bocashi para producir abono orgánico.

4.5. Materiales y métodos

4.5.1. Materiales

Cuadro 3: Materiales para la realización de bocashi en granja Zahorí, Cuyotenango, Suchitepéquez.

Material	Cantidad	Función
Afrecho (granillo) o (concentrado)	Medio quintal	Fuente de nutrientes (fosforo, nitrógeno, vitaminas, aminoácidos) y contribuye al proceso de fermentación
Gallinaza (estiércoles)	4 quintales	Fuente de nutrientes (nitrógeno, fosforo, potasio, calcio)
Tierra Negra	5 quintales	Retención de nutrientes
Carbón molido	Medio quintal	Como casa de los microorganismos, retiene nutrientes, proporciona nutrición y permite aireación.
Panela	1 tapa	Acelera la descomposición
Ceniza	20 libras	Fuente de nutrientes (fosforo, potasio)
Levadura	4 onzas	Ayuda a la fermentación

Fuente: Kasuya & Alarcón Noguera (2006).

4.5.2. Herramientas

- ✓ Cubetas
- ✓ Hoyas para hervir agua
- ✓ Balanza
- ✓ Costales
- ✓ Pala
- ✓ Leña
- ✓ Regadera

4.5.3. Recursos humanos

- ✓ Estudiante PPS (Capacitador en la utilización de la técnica).
- ✓ Siete trabajadores de campo
- ✓ Profesor interino

4.5.4. Metodología

- Fase de gabinete
 - Se capacitara al personal de campo, realizando una presentación audiovisual en salón proyecciones de granja Zahorí.
 - La capacitación constara en dar a conocer los materiales necesarios, y la técnica de implementación del método.
- En la fase de campo se procederá a ejecutar el procedimiento correspondiente a la metodología de bocashi implementada por (Kasuya & Alarcón Noguera, 2006).
 - Paso 1: disolver panela en agua hervida.
 - Pasó 2: colocar agua y hervir la panela: En otra cubeta, con 5 litros de agua fría agregar 4 onzas de levadura molida. Después, mezclar con el agua de panela hasta que la levadura se disuelva.
 - Paso 3: agregar tierra negra y gallinaza, después mesclar un poco.

- Paso 4: colocar carbón molido, afrecho y ceniza sobre los otros materiales. Después echar agua para que no salga polvo de afrecho y ceniza.
- Paso 5: agregar la mezcla de levadura y panela disuelta sobre los otros materiales. Pero echar poco a poco para cubrir toda la superficie.
- Paso 6: agregar agua y al mismo tiempo voltear varias veces con la pala (si usa azadón para voltear, no puede mezclar bien). Hasta que sea la humedad adecuada de bocashi.
- Paso 7: agregar agua y al mismo tiempo voltear varias veces hasta que sea la humedad adecuada de bocashi.
- Paso 8: cubrir con costales o bajo techo.
- Paso 9: voltear cada día por 3 semanas. Primera semana voltear 2 veces al día, por la mañana y tarde. En la segunda y tercera semana solo voltear una vez cada día.

4.6. Presentación y discusión de resultados

El proceso de capacitación se realizó en las instalaciones de granja Zahorí, se tuvo la participación de siete trabajadores de campo, un profesor interino, un practicante pps, esto se puede visualizar en anexos cuadro 11.

Se realizó la recolección de diferentes materiales los cuales se utilizaron:



Figura 19: Extracción de tierra negra, en el área de producción de Cacao, Granja Zahorí, Cuyotenango, Suchitepéquez.

Fuente: Autor (2017).

En la figura anterior se representa el proceso de extracción de suelo negro, el cual será utilizado en la mezcla que requiere el bocashi, realizándose con insumos de los cuales dispone granja Zahorí, y no se les da ningún aprovechamiento.

Granja Zahorí también dispone de un galpón de aves de postura, el cual produce como desecho orgánico gallinaza, el cual contiene eses de las aves y viruta que se ha utilizado como base del piso del galpón de aves. De aquí se extrae otro material que se utilizó en la mezcla para la preparación de bocashi, esto se representa en la siguiente figura.



Figura 20: Extracción de gallinaza del galpón de aves de postura, en granja Zahorí, Cuyotenango, Suchitepéquez.

Fuente: Autor (2017).

Obtenidos los insumos en granja Zahorí requeridos para la elaboración de bocashi, se procedió a realizar la metodología indicada por (Kasuya & Alarcón Noguera, 2006), obteniendo de ello actualmente la producción de bocashi la cual queda en proceso de fermentación, en las figuras 21, 22, 23 y 24, se observa el proceso realizado, y la etapa en la que se encuentra actualmente.



Figura 21: Proceso de pesado de cada uno de los insumos utilizados para la producción de bocashi.

Fuente: Autor (2017).



Figura 22: Incorporación de los materiales para la realización de bocashi.

Fuente: Autor (2017).



Figura 23: Preparación e incorporación de levadura y panela en la producción de bocashi.

Fuente: Autor (2017).



Figura 24: Mezcla y volteo en la producción de bocashi en granja Zahorí, Cuyotenango, Suchitepéquez.

Fuente: Autor (2017).

Al finalizar la capacitación en ambas fases, se culmina dejando la producción de bocashi en fermentación, al cual se le debe de realizar volteos semanales para llegar a la producción final, en aproximadamente tres semanas.



Figura 25: Estado actual de la producción de fertilizante orgánico (bocashi), en granja Zahorí, Cuyotenango, Suchitepéquez.

Fuente: Autor (2017).

4.7. Evaluación

El servicio se realizó de acuerdo a lo planificado, se capacito a siete trabajadores de campo, un profesor interino, en la utilización de la técnica de bocashi para producir abono orgánico, las personas que participaron están descritas en el anexo.

V. CONCLUSIONES

- Se construyó una galera, para con ello ampliar el área en donde se ubican las lombricomposteras, esta presentó las siguientes dimensiones: dos metros de ancho, 5.5 metros de largo y alturas que van desde los 2.30 a 2.60 metros, ampliando un área de 16.5 metros cuadrados.
- Debido al crecimiento de la población de *E. foetida*, se construyó una nueva lombricompostera, esto, con materiales reciclables. Las dimensiones de esta fueron de: 4.90 metros de largo, un metro de ancho y una altura aproximada de 0.45 metros. La inclinación de esta fue de tres por ciento.
- La sistematización del proceso de generación de lombricompost considero: la supervisión periódica, la determinación de la fuente de residuos orgánicos y sobre todo el control en la calidad y distribución del producto final.
- Se capacito al personal de campo de granja Zahorí, para la implementación de la técnica de bocashi para producir abono orgánico, además queda implementada la producción de bocashi, en el área destinada para agricultura orgánica en granja Zahorí, Cuyotenango, Suchitepéquez.

VI. RECOMENDACIONES

- Mantener adecuadamente las instalaciones construidas en este caso la galera en donde se ubican las lombricomposteras.
- Revisar constantemente las condiciones de las lombricomposteras, sobre todo la últimamente construida
- Evaluar la sistematización planteada en la producción de lombricompost periódicamente.
- Continuar con el procedimiento indicado en la metodología planteada para la producción de bocashi, por alrededor de tres semanas hasta obtener el producto final.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 7.1. Holdridge, L. R. (1982). *Ecología basada en zonas de vida*. Trad. Humberto Jiménez Saa. San José, C. R. IICA.
- 7.2. ICC Instituto del Cambio Climático (2017). *Precipitación pluvial*. Recuperado el 30 de 08 de 2017, de Estación meteorológica de Ingenio Tuluá: <https://redmet.icc.org.gt/comparativas>
- 7.3. Jiménez, R., & Alberto, W. (2010). *Estudio de factibilidad para el montaje de una planta productora y comercializadora de lombricompost*. Recuperado el 10 de 10 de 2017, de <http://www.angelfire.com/ia2/ingenieriaagricola/lombrices.htm>
- 7.4. Kasuya, Y., & Alarcón Noguera, R. (2006). *Preparación del suelo, uso de Bocashi y Super Magro*. (Tesis de graduación Facultad de Agronomía) USAC. FAUSAC. Guatemala., GT.
- 7.5. Montesdeoca, J. (2014). *Diagnóstico General de la Granja Zahorí*, Cuyotenango, Suchitepéquez. Mazatenango, Suchitepéquez. GT. (Diagnóstico EPS. Agronomía Tropical) USAC. CUNSUROC. Mazatenango, Suchitepéquez., GT.
- 7.6. Ordóñez Palencia, C. D. (2011). *Costos de producción de la lombriz "Coqueta Roja"*. (Tesis de graduación Facultad de Agronomía) USAC. FAUSAC, Guatemala., GT.
- 7.7. Salguero, S. (11 de 01 de 2010). *Lombricultura*. Recuperado el 13 de 08 de 2017, de Fulimagro: <http://fulimagro.blogspot.com/2010/01/introduccion-la-lombricultua-parte-3.html>

7.8. Santiz Pérez , J. H. (2015). *Diagnóstico de infraestructura de Granja Zahori, Cuyotenango, Suchitepéquez. GT. (Diagnóstico EPS. Agronomía Tropical) USAC. CUNSUROC. Mazatenango, Suchitepéquez, GT.:*

7.9. Simmons, Ch. S., Tárano T., J. M., y Pinto Z., J. H. (1959). *Clasificación de reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala.* Trad. Pedro Tirrado-Sulsona. Guatemala, GT.: Edit. José de Pineda Ibarra.


Vo. Bo. Licda. Ana Teresa Cap Yes de González

Bibliotecaria CUNSUROC



VIII. ANEXOS

Cuadro 4: Precipitación mensual del 1 de enero hasta 30 de agosto 2017.

ICC - Redmet Datos Comparativos del 01/01/2017 00:00 al 30/08/2017 23:45		
Estación	Fecha	Precipitación (mm)
Tululá	01/01/17	19.8
Tululá	01/02/17	41
Tululá	01/03/17	103.4
Tululá	01/04/17	72.6
Tululá	01/05/17	443
Tululá	01/06/17	537.4
Tululá	01/07/17	384.6
Tululá	01/08/17	359.4
	Promedio:	245.15
	Mínimo:	19.8
	Máximo:	537.4
	Suma:	1961.2

Fuente: ICC, estacion meteorologica de Ingenio Tululá, (2017).



Figura 26: Lombricompostera para la producción de abono orgánico.

Fuente: Autor (2017).

Cuadro 5: Especie de plantas presentes en el huerto de plantas medicinales.

ESPECIES	NOMBRE COMUN
<i>Origanum vulgare</i>	Orégano
<i>Lantana cámara</i>	Cinco negritos
<i>Aloe vera</i> L.	Sábila
<i>Cymbopogon citratus</i>	Te de limón
<i>Tagetes erecta</i> L.	Flor de muerto
<i>Zingiber officinale</i> Roscoe.	Jengibre
<i>Acalypha arvensis</i> Poepp.	Hierba del cáncer
<i>Hamelia patens</i>	Coralillo
<i>Hyptis verticillata</i> Jacq.	Verbena
<i>Alternanthera pungens.</i>	Pata de gallo
<i>Kalanchoe pinnata</i>	Hoja de aire
<i>Ruta graveolens</i>	Ruda
<i>Chenopodium ambrosioides</i>	Apasote
<i>Mentha citrata</i>	Hierba buena

Fuente: Autor (2017).

Cuadro 6: Boleta de recepción de residuos orgánicos "Granja Zahorí" Cuyotenango Suchitepéquez.

BOLETA DE RECEPCIÓN DE RESIDUOS ORGANICOS "GRANJA ZAHORÍ" CUYOTENANGO SUCHITEPÉQUEZ

FECHA	ORIGEN	CANTIDAD	RESIDUOS QUIMICOS	TIEMPO DE COMPOST	FIRMA DE RECEPTOR

Vo. Bo. _____

Ing. Agr. M.Sc. Carlos Arturo Esteban García

Fuente: Autor (2017).

Cuadro 8: Boleta de manejos realizados en la producción de lombricompost granja Zahorí, Cuyotenango, Suchitepéquez.

**BOLETA DE MANEJOS REALIZADOS EN LA PRODUCCIÓN DE LOMBRICOMPOST “GRANJA ZAHORÍ”
CUYOTENANGO SUCHITEPÉQUEZ**

No. Lombricompostera: _____ Fecha de Siembra: _____ Peso de lombrices: _____ Peso tierra negra: _____

Peso alimento inicial: _____ Origen de alimento: _____ Encargado: _____

FECHA	PESO ALIMENTO	VOLUMEN DE RIEGO	VOLUMEN DE LIXIVIADO	ALTURA EN (cm).

Vo. Bo. _____

Ing. Agr. M.Sc. Carlos Arturo Esteban García

Fuente: Autor (2017).

Cuadro 9: Boleta de registro de producción de lombricompost granja Zahorí, Cuyotenango, Suchitepéquez.

**BOLETA DE REGISTRO DE PRODUCCIÓN DE LOMBRICOMPOST “GRANJA ZAHORÍ” CUYOTENANGO
SUCHITEPÉQUEZ**

FECHA	NO. CAJON	ORIGEN DE RECIDUOS	PESO ABONO ORGANICO	% HUMEDAD	ENCARGADO

Vo. Bo. _____

Ing. Agr. M.Sc. Carlos Arturo Esteban García

Fuente: Autor (2017).

Cuadro 10: Boleta de registro de egresos de lombricompost granja Zahorí, Cuyotenango, Suchitepéquez.

**BOLETA DE REGISTO DE EGRESOS DE LOMBRICOMPOST “GRANJA ZAHORÍ” CUYOTENANGO
SUCHITEPÉQUEZ**

FECHA	CANTIDAD	ORIGEN DE RECIDUOS	DESTINO	NOMBRE RECEPTOR	FIRMA RECEPTOR

Vo. Bo. _____

Ing. Agr. M.Sc. Carlos Arturo Esteban García

Fuente: Autor (2017).



Figura 27: Abertura de agujeros para colocación de postes en la ampliación de la estructura que resguarda las lombricomposteras.

Fuente: Autor (2017).



Figura 28: Colocación de nylon en lombricompostera para producción en granja Zahorí, Cuyotenango, Suchitepéquez.

Fuente: Autor (2017).



Cuadro 11: Listado de participantes capacitación de bocashi granja Zahorí, Cuyotenango, Suchitepéquez

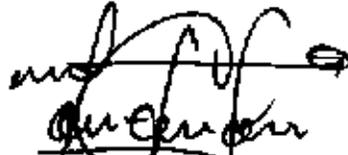
LISTADO DE PARTICIPANTES CAPACITACION DE PRODUCCION DE BOCASHI EN "GRANJA ZAHORI" CUYOTENANGO SUCHITEPEQUEZ.

No.	NOMBRE	DPI	DIRECCION	FIRMA
1	Luis Antony Akedig Acaredo ^{Zareno}	264028601001	Marat. Such	
2	Carlos Arturo Esteban Garcia	1713639571105	San Felipe, New	
3	Pedro Champit	1830085881106	Canton Chacalte Sis Cuyotenango	
4	Genaro Máximo Simón	1755815921002	Canton Chacalte Sis Cuyotenango	
5	Miguel Sansay Chay	1847668501002	Canton Chacalte Sis Cuyotenango	
6	Mario Luis Poma Chon		Waficasion Sican	
7	Arturo Diego Moreno		Cuyotenango Such	
8	Jose Antonio Mendiz sanday	3237-80385-1002	Canton chacalte Francis	
9	Gerson Javier Mejia Alvarado	2050607651001	Marati Such.	
10	JORGE O. VASQUEZ	1997678741003	SAN Fco. Zap.	
11				
12				
13				
14				
15				

Vo. Bo.

Ing. Agr. M.Sc. Carlos Arturo Esteban García

Mazatenango, 31 de octubre de 2017.



Mario Fernando Gómez Román
Estudiante de la carrera de Técnico en Producción Agrícola

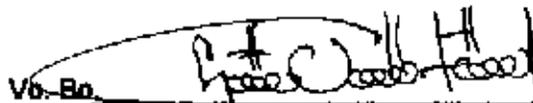


Vo. Bo. _____
Ing. Agr. M. Sc. Carlos Arturo Esteban García
Supervisor - Asesor



Vo. Bo. _____
MSc. Bernardino Alfonso Hernández Escobar
Coordinador Académico

"IMPRIMASE"



Dr. Guillermo Vinicio Tello Cano
Director Interino CUNSUROC

