



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
ESCUELA NACIONAL CENTRAL DE AGRICULTURA
ENCA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
Ingeniería en Gestion Ambiental Local
EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO (EPS)



**INFORME FINAL DOCUMENTO INTEGRADO: DIAGNOSTICO Y SERVICIOS
REALIZADOS MES DE AGOSTO , EN LA FINCA RESERVA FORESTAL LA
MONTAÑITA, SAN AGUSTÍN ACASAGUASTLÁN, EL PROGRESO, GUATEMALA, C.A.**

Convenio Número 5-2026 de subvención

Acuerdo 03-2018 Consejo Directivo ENCA

Oficio de autorización de dirección ref. 125-2026

Julio César Urbina Arriola

Estudiante de Ejercicio Profesional Supervisado EPS
Barcenas Villanueva, Agosto 2026

Estudiante EPS

GUATEMALA, AGOSTO DE 2026

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CONTENIDO

Capítulo 1

DIAGNÓSTICO DE LA FINCA RESERVA FORESTAL LA MONTAÑITA, SAN AGUSTÍN ACASAGUASTLÁN, EL PROGRESO, GUATEMALA, C.A.

PÁGINA

1. Introducción	3
1.2. Marco Referencial	3-4
1.3 Aspectos generales.. ...	5
1.4. Objetivos	5
1.4.1 Objetivo General	5
1.4.2 Objetivos Específicos ...	6
1. 5 Metodología	6
1.6 Resultados	7
1.7 Conclusiones	8
1.8 Recomendaciones	9
1.9. Bibliografías	10

Capítulo 2

INFORME DE SERVICIOS REALIZADOS EN LA FINCA LA MONTAÑITA, SAN AGUSTÍN ACASAGUASTLÁN, EL PROGRESO, GUATEMALA.....

2.1.Servicio 1 :Elaboración Del diseño de un Sistema para Manejo de Aguas mieles de Café	
--	--

2.1.2	Introducción.....
2.1,3	objetivos.....
2.1,4	metodología
2.1,5	Resultados
2.1.6	Recomendaciones.....

Servicio 2 : **Apoyo en los procesos productivos** , controles y documentación en la finca

2.2.1	Introducción.....
2.2.2	objetivos.....
2,2.3	metodología.....
2.2.4	Resultados.....
2.2.5	Recomendaciones.....

Servicio 3 :**Apoyo al plan de capacitaciones de finca La Montañita.....**

2.3,1	Introducción.....
2.3,2	objetivos.....
2.3,4	metodología
2.3,5	Resultados
2.3,6	Recomendaciones.....

3.	bibliografía
4,	anexos.....

Capítulo 1

DIAGNÓSTICO DE LA FINCA RESERVA FORESTAL LA MONTAÑITA, SAN AGUSTÍN ACASAGUASTLÁN, EL PROGRESO, GUATEMALA, C.A.

INTRODUCCIÓN

Como parte del ejercicio profesional supervisado(EPS) se realizó un diagnóstico en la finca “ La Montañita”,con el propósito de analizar su situación actual e identificar los elementos más relevantes de la finca.Este diagnóstico permitió describir aspectos fundamentales como su ubicación geográfica,las características biofísicas del entorno,la estructura organizativa existente así como las principales actividades que se realizan en cada una de sus áreas productivas.

La información obtenida constituye una base importante para comprender el funcionamiento de la finca y las condiciones en las que se desarrollan sus diferentes procesos. Para la elaboración del diagnóstico se realizó un levantamiento de información mediante la revisión de documentación disponible y un recorrido técnico por el área de la finca , con el fin de verificar el estado de las plantaciones y de las distintas áreas de trabajo .

Durante el recorrido se evaluó parte del sector “A” de la finca, registrando coordenadas mediante GPS y comprobando los límites con las colindancias.Así mismo, se aplicó el método de observación directa para identificar los problemas más evidentes presentes en el área,lo que permitió obtener un panorama más preciso de la situación actual y plantear posibles medidas orientadas a minimizar las dificultades detectadas y mejorar las condiciones productivas del sector.

(ANTECEDENTES)MARCO REFERENCIAL

La finca Reserva Forestal la Montañita abarca una superficie aproximada de 1.82 km cuadrados ,sus límites territoriales son: al norte con la aldea los Apantes, al sur con la aldea El Conacaste y al noroeste con la aldea La Montañita.

La finca tiene una superficie total de 411.94 ha, de la cual, el 44.3 % (184 ha) corresponde al sector A y el 55.7 % (230 ha) corresponde al sector B

Se localiza dentro de la jurisdicción del municipio de San Agustín Acasaguastlán, en el departamento de El Progreso, y es administrada por la Escuela Nacional Central de Agricultura (ENCA). El acceso principal a la propiedad se encuentra en el kilómetro 88.5 de la carretera CA-9, aproximadamente a 3.5 Kilómetros del rancho.

Datos: Nombre del terreno: Finca Reserva Forestal La Montañita

Cuadro 1 Coordenadas de ubicación de la finca La Montañita

Latitud	14°58'34.80" N
Longitud	90° 2'40.30" W

Fuente: Fernández, 2021



Figura 1. Mapa de ubicación de sectores de la finca La Montañita Fuente: Escuela Nacional Central de Agricultura -ENCA- 2017 a.

Aspectos generales

VÍA DE ACCESO

Debido a su ubicación geográfica, la finca cuenta con un único acceso al Centro de Capacitación Finca Reserva Forestal La Montañita. Este se ubica en el kilómetro 88.5 de la carretera CA-9, que conecta la Ciudad de Guatemala con la cabecera municipal de Cobán, específicamente en el cruce cercano al restaurante Villa del Sol y la entrada hacia la aldea Tulumajillo.

La finca se localiza aproximadamente a 3.5 kilómetros desde El Rancho, en dirección a la aldea Tulumajillo. A partir de este punto, el camino es de terracería y presenta pendientes pronunciadas. Luego, se toma el primer desvío a la izquierda por una calle angosta; al salir de esta, se gira nuevamente a la izquierda para incorporarse al camino que conduce directamente al centro de capacitación.

En el trayecto se atraviesan las aldeas Comaja y Conacaste. Aproximadamente 1.5 kilómetros después de esta última, se encuentra el rótulo que identifica la Finca La Montañita, propiedad de la ENCA. Dentro de la finca, las vías son de terracería.

Infraestructura y Servicios

La finca cuenta con una cabaña de dos niveles, elaborada a partir de madera de pino y encino, posee una capacidad para albergar aproximadamente a 35 personas. Dicha cabaña cuenta con servicios sanitarios, cocina, un lavamanos, duchas, y un recolector de agua tipo tinaco de 10,000 litros, el cual es abastecido por una fuente hídrica proveniente de la aldea La Montañita.



Figura 2. fuente propia

Actividades productivas

Entre las principales actividades productivas de la finca podemos mencionar sistemas agroforestales (SAF) como área protegidas , el asocio de plantas de café Coffea Arabica con plantas de banano, áreas con plantaciones de pino Pinnus Maximinoi y encino Quercus sp. ,áreas de árboles de limón en recuperación, viveros forestales de café maximinoi, así como el proceso que conlleva el café hasta su secado, producción de carbón , por medio de 5 hornos

OBJETIVOS

GENERAL

- Elaborar un diagnóstico sobre el estado actual del área de la finca Reserva Forestal La Montañita sector "A".

ESPECÍFICOS :

- Analizar las causas principales de los problemas presentes en el área
- Proponer soluciones a los problemas mejorando la elaboración y eficacia de los procesos
- Identificar las principales amenazas presentes que afectan el área del sector " A" en la finca la Montañita.

METODOLOGÍA

PRIMERA FASE: recopilación de información

FASE DE CAMPO

Fuentes primarias

La recopilación de información se realizó por medio de recorridos guiados y visitas a las áreas de la finca , así también se realizaron entrevistas directas con los trabajadores

para identificar las amenazas que afectan al recurso forestal así también como los procesos de caficultura en asocio y la generación de carbón .

Recorrido guiado y visita a las áreas

Observación de áreas

Entrevistas ,Revisión bibliográfica

SEGUNDA FASE

Fuentes secundarias

Recopilar información por medio de la revisión de documentos (manuales, informes , planes de manejo , informes así como lineamientos internos .

Analisis FODA , Matriz de priorización de problemas

FORTALEZAS.....OPORTUNIDADES

El café producido sarchimor es de buena variedad

Hay tendencia a crecimiento

La finca se encuentra en zona estrategica

El consumo ha crecido

Se poseen más áreas para trasplante de cafe

AMENAZAS..... Debilidades

La competencia del café es intensa

riesgo de depender solo del cafe

el aumento de costos mano de obra

falta de asignacion de mas personal

El mal manejo de los procesos puede afectar

falta de vehículo para transportar

RESULTADOS

(priorización de problemas)

No	PROBLEMÁTICA	prioridad
a	No hay un diseño de un plan de manejo de aguas mieles,y pulpa de la producción de café	1
b	Falta de capacitaciones en temas agrícolas y ambientales	2
c	Falta de un mapa o croquis de distribucion de areas productivas de la finca	3
d	Falta de seguimiento de composteras de lombriz	4
e	Contaminación de fuentes de agua por el mal manejo de desechos de aguas mieles y pulpa de cafe	1

Listado de problemas:

1. Ausencia de diseño de un plan de manejo de aguas mieles producto del lavado del cafe
2. falta de un mapa o croquis de distribucion de areas productivas de la finca
3. Mal manejo de los desechos de pulpa de cafe
4. Contaminación de fuentes de agua por el mal manejo de desechos de aguas mieles y pulpa de cafe
5. Falta de capacitaciones sobre caficultura sostenible para evitar problemas productivos y ambientales
6. Falta de seguimiento de manejo de composteras de lombriz
7. Escasa mano de obra para hacer los cortes de cafe

CONCLUSIONES

- Entre las causas principales de los problemas presentes en el área se logró determinar la falta de planes de manejo es necesario, el mal manejo de los desechos del café, aguas mieles y falta de capacitaciones a personal

- Basados en este diagnóstico se propondrán soluciones a los problemas encontrados
- Dentro de las principales amenazas que afectan al recurso forestal dentro de la finca se puede mencionar la tala ilegal y poco regularizada por parte de comunitarios y personas ajenas a la finca, en su mayoría la usan para autoconsumo, pero también se ha observado el saqueo y derribo de árboles en pie ,

Propuestas de Servicios

- Diseño de un plan de manejo para tratar las aguas mieles y los desechos de la pulpa del café
- Realizar capacitaciones sobre Caficultura Sostenible , y también sobre la importancia del Manejo de los desechos del cafe
- Realización de un mapa o croquis de distribución de áreas productivas de la finca
- Darle seguimiento al manejo de las composteras de lombriz que utilizan desechos de pulpa de café
- Elaboración de un plan de manejo Agronómico para el cultivo de café en asocio con banano (Gross Michel)
- Apoyo en actividades diarias dentro de la finca la montaña

RECOMENDACIONES:

- Planificar sus actividades ,para solicitar apoyo
- Darle importancia y seguimiento a los planes de manejo
- Que las propuestas de servicios e investigación puedan implementarse en el área de la finca
- Realizar a tiempo las prácticas silviculturales a las plantaciones para poder obtener en el tiempo de corta final un producto de calidad
- Existe la necesidad de un auxiliar para la Gestión de compras para la producción de la finca
- Es necesario un sistema de garitaje y monitoreo Guarda recursos del bosque

CAPÍTULO II : SERVICIOS REALIZADOS EN LA FINCA RESERVA FORESTAL LA MONTAÑITA, SAN AGUSTÍN ACASAGUASTLÁN, EL PROGRESO, GUATEMALA, C.A.

Servicio 1 :

Elaboración Del diseño de un Sistema para Manejo de Aguas mieles de Café

Introducción

El presente servicio se enfoca en la elaboración del diseño de un sistema para el manejo de aguas mieles generadas durante el beneficiado del café, las cuales representan una fuente importante de contaminación si no se tratan adecuadamente. A través de este servicio, se busca implementar una solución eficiente y sostenible que contribuya a la protección de los recursos naturales. Para ello, se desarrollan etapas que incluyen diagnóstico, revisión de tecnologías, selección de alternativas y diseño del sistema. Asimismo, se consideran aspectos técnicos, ambientales y económicos para garantizar su viabilidad. El enfoque del trabajo promueve prácticas productivas responsables dentro de la finca.

Objetivos

Objetivo general

Implementar un sistema eficiente y sostenible para el manejo de aguas mieles generadas en el proceso de beneficiado del café de la finca la Montañita, con el propósito de reducir la contaminación ambiental, proteger los recursos hídricos y promover prácticas productivas responsables.

específicos

Diseñar un sistema de tratamiento para manejo de aguas residuales del beneficiado húmedo de café.

Determinar los costos económicos de la implementación del sistema de tratamiento de aguas residuales del beneficiado húmedo de café.

Metodología

Para la elaboración del Servicio No. 1: Elaboración del diseño de un sistema para el manejo de aguas mieles de café, se desarrolló una metodología de campo y documental, utilizando información primaria y secundaria. El proceso metodológico se organizó en cinco pasos, que permitieron recopilar información, analizar las condiciones existentes, seleccionar la alternativa de tratamiento y desarrollar el diseño del sistema. el proceso se desarrolló en 6 pasos:

Paso 1. Diagnóstico inicial y recopilación de información

Se realizaron varias visitas de campo , para identificar las condiciones existentes, en el área destinada al beneficiado húmedo del café. Mediante observación directa, recorridos y toma de medidas se recopiló información primaria relacionada con las etapas de despulpado, fermentación, lavado y separación del grano. Asimismo, se identificó la forma en que se generan y conducen las aguas mieles y se estimó el volumen de agua utilizado durante el proceso. Para complementar la información de campo, se consultaron fuentes secundarias, incluyendo información técnica , relacionada con las características y parámetros de contaminación de las aguas mieles, tales como DBO, pH y sólidos. También se identificaron los principales impactos ambientales asociados al manejo de estas aguas residuales.

Paso 2. Revisión bibliográfica y normativa

Se consultaron fuentes bibliográficas y documentos técnicos sobre el tratamiento de aguas mieles de café. Asimismo, se revisó la normativa ambiental aplicable en Guatemala para establecer criterios técnicos para el diseño.

Paso 3. Selección de la alternativa de tratamiento

Con la información recopilada se analizaron alternativas de tratamiento, considerando las características de las aguas mieles, el volumen generado, las condiciones de la finca y la facilidad de operación. Se seleccionó el sistema de tratamiento mediante filtración multietapa, con neutralización y filtración natural.

Paso 4. Levantamiento y planificación del sistema

Se realizó el levantamiento de las medidas del área y se identificaron las estructuras existentes. Con esta información se planificó la distribución de los tanques, tuberías y demás componentes del sistema, estableciendo las capacidades y dimensiones necesarias.

Paso 5. Elaboración del diseño

Finalmente, se elaboró el diseño del sistema, definiendo el recorrido de las aguas mieles desde su generación hasta las etapas de tratamiento. Se prepararon los diagramas de flujo y se determinaron los principales materiales necesarios para la construcción y funcionamiento del sistema.

Resultados

Como resultado del diagnóstico inicial, levantamiento del área, revisión bibliográfica y análisis de las condiciones del proceso de beneficiado húmedo, se diseñó un sistema para el manejo y tratamiento de las aguas mieles generadas durante el procesamiento del café. El sistema ya cuenta con el tanque número 1 que su función es la fermentación del grano de café, y el tanque 2 que se utiliza para la separación del grano luego se contempla la implementación del tanque No. 3 de neutralización, con una capacidad de 4,000 litros, destinado a recibir las aguas mieles y realizar el ajuste del pH hasta alcanzar un rango de 6.5 a 7.5, previo a su ingreso a la etapa de filtración. Posteriormente, las aguas serán conducidas al tanque No. 4 de filtración natural, con una capacidad de 5,168 litros, diseñado con diferentes capas de materiales filtrantes: 40 cm de piedrín, 60 cm de arena de río y 35 cm de carbón, con el propósito de favorecer la

retención de sólidos y la reducción progresiva de la carga contaminante. Para el diseño se tomaron como referencia valores de entrada de DBO de 8,000 a 20,000 mg/L y DQO de 15,000 a 35,000 mg/L, correspondientes a las características observadas como referencia para aguas mieles del proceso de café Sarchimor. Como resultado esperado del sistema, se estableció como meta que el análisis de laboratorio de las aguas tratadas presente un valor DBO ≤ 50 mg/L y DQO ≤ 150 mg/L en el parámetro establecido para evaluación. Sin embargo, este valor deberá ser comprobado mediante análisis de laboratorio, por lo que se considera actualmente como un resultado esperado y no como un resultado analítico ya obtenido. El diseño busca proporcionar una alternativa de tratamiento de bajo costo, de operación sencilla y adaptable a las condiciones de la finca, contribuyendo a disminuir el impacto ambiental asociado al manejo inadecuado de las aguas mieles. La propuesta también se encuentra orientada a las buenas prácticas ambientales recomendadas para el sector café en Guatemala

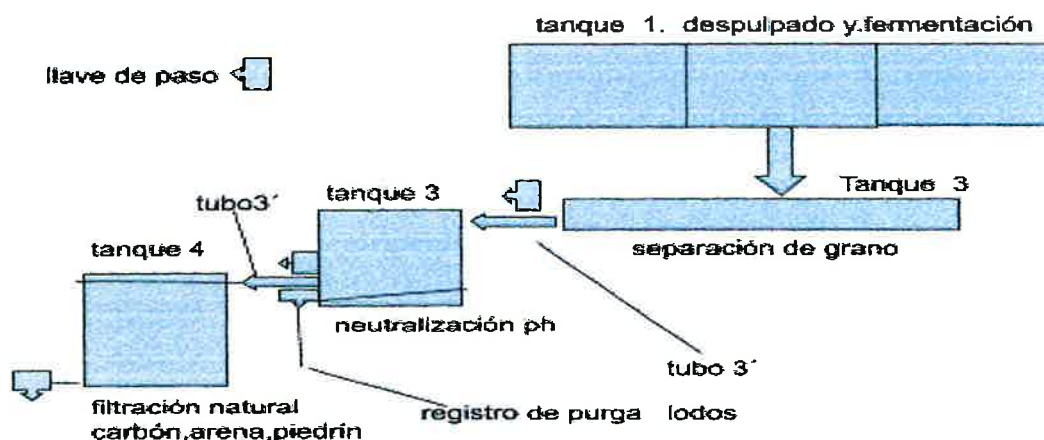
Dimensiones de tanques a construir :

Tanque No. 3 – Neutralización de pH

Medidas indicadas: 1.75 m × 2.20 m × 1.45 m de alto

Tanque No. 4 – Filtración natural Medidas indicadas: 2.00 m × 1.90 m × 1.90 m de alto

Diagrama de flujo



Sistema para manejo de aguas mieles de café . finca la Montañita

Este diseño del sistema para el manejo de aguas mieles de café, está calculado para los 30 quintales de café en uva que se recolectaran en los primeros 3 días y luego se despulpan para ser depositadas en tanque N . 1 ya construido con una capacidad de 4,046 lts , depositando 10 quintales diarios de café despulpado por 3 días , teniendo un consumo estimado de 1,395 litros de agua, tomando en cuenta que al finalizar el 4to día , después de desprender el Mucílago, las aguas mieles ya fermentadas , serán trasladadas por tubería hacia el tanque No 3 de neutralización , Tomando en cuenta que el volumen de agua a utilizar estimado es de 1,395 litros , para la neutralización de estas aguas mieles, se considera inicialmente una dosis de 0.6 a 1.0 g/L de cal hidratada, equivalente a 0.837 g a 1.395 kg de cal , luego realizar la mezcla de 0.837 g de cal a 9 litros de agua purificada mezclando suavemente la lechada de cal poco a poco durante 5–10 minutos, manteniendo una suspensión uniforme, de aspecto blanco y lechoso sin grumos para luego:

1. **Aplicar la suspensión lechosa y** Mezclar las aguas mieles: continuar mezclando aproximadamente **15–20 minutos** para distribuir uniformemente la cal.
2. **Tiempo de reacción:** dejar reposar entre **30 y 60 minutos** y luego medir el pH. que debe medir entre 6 y 7 considerándolo neutro o estable

y luego trasladar estas aguas mieles la neutralizadas al Tanque No 4 , Este diseño del sistema (STAM) es un sistema sencillo de bajo costo para el manejo, almacenamiento y tratamiento de las aguas mieles generadas durante el beneficiado húmedo del café, reduciendo su impacto sobre el suelo y las fuentes de agua.

Sistema para el manejo de aguas mieles de café, con 30 quintales de café en uva

Etapa	Actividad	Manejo propuesto
1, generación. Tanque 1	Lavado y fermentación de aproximadamente 30 quintales de café en uva. por 4 días	Utilizar aproximadamente 1,395 litros de agua , evitando desperdicios y mezclas con aguas limpias.
2. Recolección Tanque 2	Conducir las aguas mieles hacia el sistema de tratamiento.	Utilizar canales o tuberías para evitar derrames y contaminación del suelo.

3. Primer tratamiento Tanque 3	Almacenamiento y estabilización rango	Utilizar el tanque de 4,000 litros para recibir las aguas mieles y realizar la neutralización del pH. para el volumen estimado de 1,395 litros de aguas mieles, se considera inicialmente una dosis de 0.6 a 1.0 g/L de cal hidratada, equivalente a 0.837 a 1.395 kg de cal, Salida: ubicarla por encima del nivel de los sedimentos para evitar que el material acumulado pase al tanque 4. Limpieza: dejar una tubería o registro de purga en la parte inferior para retirar periódicamente los lodos.
4. Filtración Tanque 4	Reducir sólidos y carga contaminante.	Trasladar el agua al 4to tanque de 5,168 litros , para su filtración natural donde se encuentra las capas de piedrín, arena de río, carbón activado granular o carbón vegetal lavado .
5. Control	Verificar el funcionamiento del sistema.	Realizar controles periódicos de pH, olor, color y presencia de sólidos ,análisis de laboratorio antes y después del tratamiento. La DBO₅ y la DQO .1 vez por año
6. Mantenimiento	revisión periódica	Limpiar los sólidos acumulados cuando sea necesario , instalar 1 galera con lámina para el tanque 3 y 4 para evitar contaminación de desechos de hojas secas .