

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DEL SUR OCCIDENTE
TÉCNICO EN PRODUCCIÓN AGRÍCOLA
PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA



**INFORME FINAL DE SERVICIOS REALIZADOS EN EL CULTIVO DE
PLÁTANO (*Musa paradisiaca*), EN FINCA “MINAR PLÁTANO”,
CUYOTENANGO, SUCHITEPÉQUEZ.**

WILSON AMILCAR PASCUAL ESTACUY
CARNÉ: 201741574

ING. AGR. M.SC. CARLOS ARTURO ESTEBAN GARCÍA
ASESOR

MAZATENANGO, SUCHITEPÉQUEZ, OCTUBRE 2019

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE SUR OCCIDENTE**

AUTORIDADES

Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos Arq. RECTOR

Carlos Enrique Valladares Cerezo SECRETARIO GENERAL

MIEMBROS DEL CONSEJO DIRECTIVO DEL CUNSUROC

Dr. Guillermo Vinicio Tello Cano DIRECTOR

REPRESENTANTES DOCENTES

M.Sc. José Norberto Thomas Villatoro SECRETARIO

Dra. Mirna Nineth Hernández Palma VOCAL

REPRESENTANTE DE GRADUADOS

Lic. Vilser Josvin Ramírez Robles VOCAL

REPRESENTANTES ESTUDIANTES

TPA. Angelica Magaly Domínguez Curiel VOCAL

PEM y TAE. Rony Roderico Alonzo Solís VOCAL

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE SUR OCCIDENTE
COORDINACIÓN ACADÉMICA**

COORDINADOR ACADÉMICO

M.Sc. Héctor Rodolfo Fernández Cardona

COORDINADOR CARRERA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

M.Sc. Rafael Armando Fonseca Ralda

COORDINADOR CARRERA DE TRABAJO SOCIAL

Lic. Edín Aníbal Ortíz Lara

COORDINADOR CARRERAS DE PEDAGOGÍA

Dr. René Humberto López Cotí

COORDINADOR CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS

M.Sc. Víctor Manuel Nájera Toledo

COORDINADOR CARRERA DE INGENIERÍA EN AGRONOMÍA

TROPICAL M.Sc. Erick Alexander España Miranda

**COORDINADOR CARRERA DE LICENCIATURA EN
CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES, ABOGADO Y NOTARIO**

M.Sc. José David Barillas Chang

COORDINADORA CARRERA DE INGENIERÍA DE GESTIÓN AMBIENTAL

LOCAL M.Sc. Karen Rebeca Pérez Cifuentes

COORDINADOR AREA SOCIAL HUMANISTA

Lic. José Felipe Martínez Domínguez

CARRERAS PLAN FIN DE SEMANA

**COORDINADORA CARRERA DE PERIODISTA PROFESIONAL Y
LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN**

M.Sc. Paola Marisol Rabanales

COORDINADORA CARRERA DE PEDAGOGÍA

M.Sc. Tania Elvira Marroquín Vásquez



Mazatenango, 30 de octubre de 2019.

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

Respetables señores:

De conformidad con lo que establece el normativo del curso de Práctica Profesional Supervisada de la carrera de Técnico en Producción Agrícola de Centro Universitario de Sur Occidente de la Universidad de San Carlos de Guatemala, como requisito previo a optar al 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 cultivo de plátano (*Musa paradisiaca*), en finca "Minar Plátano", Cuyotenango, Suchitepéquez.**".

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

Wilson Amilcar Pascual Estacuy

Carné 201741574

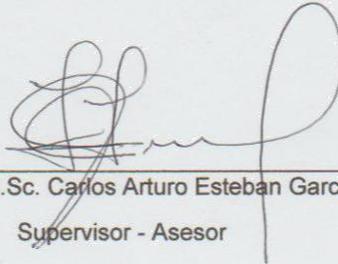
Mazatenango, 30 de octubre de 2019.

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 WILSON AMILCAR PASCUAL ESTACUY, con número de carné 201741574, 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 brindarme sabiduría y entendimiento en cada momento de estudio, y por permitirme alcanzar un triunfo más en mi vida.

A MIS PADRES

Efraín Pascual Ramos y Hilda Estacuy García, por el esfuerzo y la fe que han puesto en mí, por lo que estaré infinitamente agradecido y a quienes dedico éste triunfo.

A MIS HERMANOS

A todos mis hermanos por la confianza y el apoyo incondicional que me han brindado durante este proceso de aprendizaje.

A MI FAMILIA EN GENERAL

Por la confianza que han puesto en mi persona.

A MIS AMIGOS

Por apoyarme y brindarme su apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTOS

A:

Finca “Minar”, por permitirme realizar la Práctica Profesional Supervisada dentro en esa unidad.

A:

Personal administrativo y de campo de finca “Minar”. Por compartir conmigo sus conocimientos y brindarme su amistad durante el proceso de práctica.

A:

Ing. Agr. M.Sc. Carlos Arturo Esteban García. Por su orientación brindada durante el ciclo de Práctica Profesional Supervisada y por compartir su profesionalismo

A:

Claustro de Catedráticos de la Carrera de Agronomía Tropical. Por compartir sus invaluable conocimientos para mi formación como profesional

ÍNDICE GENERAL

Contenido	Página
RESUMEN	1
I. INTRODUCCIÓN	3
II. OBJETIVOS	5
Generales.....	5
Específicos.....	5
III.DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA FINCA “MINAR PLÁTANO”	6
1. Antecedentes históricos de la finca “Minar Plátano”.....	6
2. Información general de la finca “Minar Plátano”	6
2.1. Nombre de la unidad	6
2.2. Localización, vías de acceso y ubicación geográfica	6
2.3. Tipo de institución y horario de funcionamiento	7
2.4. Objetivos de la institución	7
2.5. Croquis de campo de finca Minar Plátano	8
3. Administración.....	9
3.1.Organización de la institución	9
3.1.1. Organigrama de la administración de finca “Minar Plátano”	9
3.1.2. Descripción de la organización de la finca “Minar Plátano”	10
3.2. Planificación a corto, mediano y largo plazo	11
3.3. Evaluación de actividades	11
4. Descripción ecológica.....	11
4.1. Zonas de vidas y clima	11
4.2. Suelos	12
4.3. Hidrología.....	12
4.4. Flora y fauna	12

4.4.1. Flora	12
IV. INFORME DE SERVICIOS REALIZADOS	14
1. Evaluación y medición cuantitativa de la erosión hídrica superficial de suelo, en parcela 14 y 15 de la finca “Minar Plátano”	14
1.1. Problema	14
1.2. Revisión bibliográfica	14
1.3. Objetivos específicos	16
1.4. Metas	16
1.5. Recursos	16
1.5.1. Recursos humanos	16
1.5.2. Recursos físicos	16
1.6. Metodología	16
1.7. Presentación y discusión de resultados	19
1.8. Evaluación	22
2. Establecimiento de maní forrajero (<i>Arachis pintoi</i>) como cobertura vegetal en taludes de canales de drenajes parcelas 2 y 3 finca Minar, Cuyotenango, Suchitepéquez.....	22
2.1. El problema	22
2.2. Revisión bibliográfica	23
2.3. Objetivo	25
2.4. Metas	25
2.5. Recursos	25
2.5.1. Recursos humanos	25
2.5.2. Recursos físicos	25
2.6. Metodología	25
2.7. Presentación y discusión de resultados	26

2.8. Evaluación.....	28
3. Determinar horizontes de suelo en finca “Minar Plátano”, Cuyotenango Suchitepéquez.....	28
3.1. Problema	28
3.2. Revisión bibliográfica	29
3.3. Objetivo	31
3.4. Metas	31
3.5. Recursos	31
3.5.1. Recursos Humanos	31
3.5.2. Recursos físicos	31
3.6. Metodología	31
3.7. Presentación y discusión de resultados	32
3.8. Evaluación	34
V. CONCLUSIONES	35
VI. RECOMENDACIONES.....	36
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38
VIII. ANEXOS.....	39

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Contenido	Páginas
1	Especies de flora que se encuentra dentro de la finca “Minar plátano”, Cuyotenango, Suchitepéquez.	13
2	Especies de flora que se encuentra dentro de la finca “Minar plátano”, Cuyotenango, Suchitepéquez.	13
3	Resultados de las densidades aparentes de las dos parcelas, de finca “Minar” Cuyotenango, Suchitepéquez.	19
4	Relación mm de lluvia con cm erosionado en parcela 14, finca “Minar”, Cuyotenango, Suchitepéquez.	20
5	Relación mm de lluvia con cm erosionado en parcela 15, finca “Minar”, Cuyotenango, Suchitepéquez.	21
6	Resultados de suelo erosionado y suelo sedimentado por hectárea, en finca “Minar”, Cuyotenango, Suchitepéquez.	21
7	Determinación de color de los horizontes O, A, B del suelo de finca “Minar Cuyotenango, Suchitepéquez.	32

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Contenido	Páginas
1	Croquis de campo finca "Minar Plátano" Cuyotenango, Suchitepéquez.	8
2	Organigrama de finca "Minar Plátano" Cuyotenango, Suchitepéquez.	9
3	Colocación de muestra en el horno de desecación.	18
4	Etapas para la siembra de maní forrajero <i>Arachis pintoi</i> , en finca "Minar", Cuyotenango, Suchitepéquez. A) Área de recolección de los estolones a sembrar, B) Siembra de los estolones de maní forrajero.	26
5	Áreas antes y después de siembra de maní forrajero, en taludes de canales de drenajes parcelas 2 y 3 finca "Minar", Cuyotenango, Suchitepéquez.	27
6	Parcelas de clavos de erosión, en finca "Minar Plátano", Cuyotenango, Suchitepéquez	39
7	Medición de erosión en los clavos en finca "Minar Plátano", Cuyotenango, Suchitepéquez.	39
8	Toma de lectura en clavos de erosión, en finca "Minar Plátano", Cuyotenango, Suchitepéquez.	40
9	Área donde se realizó la siembra de maní forrajero, en finca "Minar Plátano", Cuyotenango, Suchitepéquez.	41
10	Calicata realizada de 1m x 1.2m, en finca "Minar Plátano", Cuyotenango, Suchitepéquez.	41
11	Calicata realizada de 0.5m x 1m. en finca "Minar Plátano", Cuyotenango, Suchitepéquez..	42
12	Horizontes encontrados en suelo finca "Minar Plátano", Cuyotenango, Suchitepéquez, una profundidad de 1.20 m.	43

RESUMEN

La empresa “Plantaciones Minar” S.A. se fundó el 17 de abril del año 2006, a partir de la división de la empresa Entre Ríos S.A., hasta el 2018, finca Minar contaba con una extensión de 532 hectáreas, todas sembradas con (*Hevea brasiliensis*). Las primeras plantaciones fueron sembradas en 1940. Plantaciones Minar S.A. pertenece a la iniciativa privada, siendo sociedad anónima regida por un Consejo Directivo.

En 2018 “Plantaciones Minar” toma la decisión de talar 100 hectáreas de hule (*Hevea brasiliensis*), para las siembre del cultivo de plátano *Musa paradisiaca*, que actualmente se conoce como finca Minar plátano cuenta una extensión de área de 60 hectáreas de plantación en producción y 40 hectárea en crecimiento. La primera siembra se estableció en 2018, con la variedad de plátano “Currare Enano” adquirido en el municipio de La Blanca, Ocos, San Marcos.

Durante el proceso de diagnóstico de la Práctica Profesional Supervisada, realizado en la finca “Minar Plátano”, se detectaron y jerarquizaron los problemas que el proceso productivo del cultivo, motivo por el cual se propusieron servicios y/o actividades para dar solución a tales problemas. Los servicios programados y realizados en la unidad de práctica finca “Minar Plátano” fueron:

- Estimar la erosión hídrica superficial del suelo (ton/ha), por el método directo de “clavos y roldanas” en la parcela 14 y 15 de la finca “Minar Plátano”.
- Establecer maní forrajero *Arachis pintoii* como cobertura vegetal en la en los taludes de los canales de drenajes.
- Conocer los horizontes del suelo dentro de la finca.

La segregación, transporte y sedimentación de las partículas del suelo son por las gotas de lluvia y el escurrimiento superficial, definen el proceso de erosión hídrica. Este se ve afectado por varios factores, como son, el clima, el suelo, la vegetación y la topografía. Los factores climáticos tienen un papel importante en la erosión hídrica, siendo las precipitaciones, tanto en su intensidad como en su duración, el elemento desencadenante del proceso. No obstante, la relación entre

las características de la lluvia, la infiltración, el escurrimiento y la pérdida de suelo, es muy compleja.

La erosión que provoca la gota de agua, es el producto de la energía cinética de la partícula de agua sobre partículas de suelo que se disgregan ante el impacto de las gotas de lluvias. Algunas características del suelo como su agregación, su textura, su capacidad de infiltración, entre otras, afectan su erosionabilidad. Si bien la influencia de la vegetación sobre la erosión hídrica, varía con la época del año, cultivo, grado de cobertura, desarrollo de raíces, etc., podemos considerar que su efecto se relaciona directamente con la intercepción, velocidad de escurrimiento e infiltración.

I. INTRODUCCIÓN

El siguiente documento está enfocado en los resultados obtenidos de los servicios realizados en la finca “Minar Plátano” productora de plátano *Musa paradisiaca*, de la variedad currare enano, durante los tres meses de práctica profesional supervisada (P.P.S), de la carrera de Agronomía Tropical del CUNSUROC, en el municipio de Cuyotenango, Suchitepéquez.

Durante la etapa de diagnóstico, se detectaron y jerarquizaron los problemas que pueden afectar negativamente el proceso productivo del cultivo, a los cuales se pretendió darles solución con la planificación y ejecución de servicios dentro de la finca.

En la finca “Minar Plátano” se ejecutaron tres servicios, los cuales se presentan en un orden lógico de acuerdo a su valor de importancia y basados en el diagnóstico, estos estuvieron planificados y organizados con base al tiempo disponible de ejecución de la P.P.S., el cual fue de 3 meses.

Dando a conocer en este informe final de servicios los problemas, la justificación del porque se realizaron, así mismo los objetivos previstos, las metas alcanzadas para cada servicio, la ejecución de los servicio en base a metodología realizada que estuvo diseñada de acuerdo a los objetivos y los recursos con los que se dispuso. Dando a conocer los resultados obtenidas de la ejecución de los servicio y de una manera interpretando los resultados y que contribuya al desarrollo productivo del cultivo de plátano *Musa paradisiaca*.

Como parte de los servicios, se estimó la erosión hídrica superficial del suelo en la parcela 14 y 15 de la finca “Minar Plátano”. Por medio del método directo denominado “clavos de erosión”, por la cual se instalaron dos parcelas, instalado una en cada parcela, el estudio en un lapso de tiempo de un mes, realizando dos lecturas a los quince días de haber instalado y al final del tiempo estipulado, logrando obtener como resultado para para la parcela 14 una erosión neta de 82.327 ton/ha específicamente en pendientes del 9 %, mientras que para la parcela 15 se obtuvo una erosión neta de 43.68 ton/ha específicamente en pendientes del 6.12%.

Implementación de maní forrajero *Arachis pinto* como cobertura vegetal en dos canales de drenajes principales, se realizó la siembra en los taludes del drenajes, que al cubicar el área da como resultado 0.2ha. Con esta práctica se busca estabilizar y proteger los taludes de los canales de drenaje.

Además se realizaron cuatro calicatas para conocer el espesor de los horizontes que sea posible observar. Se llama horizontes del suelo a una serie de estratos horizontales que se desarrollan en el interior del mismo y que presentan diferentes caracteres de composición, textura, adherencia, etc. Se obtuvo como resultado un promedio del horizonte "O" de 5cm de espesor que posee la finca. El horizonte "A" con 40cm promedio de espesor, en donde se desarrollan la mayor densidad de raíces.

II. OBJETIVOS

Generales

- Realizar actividades agronómicas que contribuyan al mejoramiento del cultivo de plátano (*M. paradisiaca*), variedad “currare enano”, en finca “Minar Plátano” Cuyotenango, Suchitepéquez.

Específicos

- Estimar la erosión hídrica superficial del suelo (ton/ha), por el método directo de “clavos y roldanas” en parcela 14 y 15 de finca “Minar Plátano”, Cuyotenango, Suchitepéquez.
- Establecer maní forrajero (*Arachis pintoi*) como cobertura vegetal en taludes de los canales de drenajes, en finca “Minar Plátano”, Cuyotenango, Suchitepéquez.
- Determinar los horizontes de suelo en finca “Minar Plátano”, Cuyotenango, Suchitepéquez.

III. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA FINCA “MINAR PLÁTANO”

1. Antecedentes históricos de la finca “Minar Plátano”

La empresa “Plantaciones Minar” S.A. se fundó el 17 de abril del año 2006, a partir de la división de la empresa Entre Ríos S.A., hasta el 2018, finca Minar contaba con una extensión de 532 hectáreas, todas sembradas con (Hevea brasiliensis). Las primeras plantaciones fueron sembradas en 1940. Plantaciones Minar S.A. pertenece a la iniciativa privada, siendo sociedad anónima regida por un Consejo Directivo.

En 2018 “Plantaciones Minar” toma la decisión de talar 100 hectáreas de hule (Hevea brasiliensis), para las siembre del cultivo de plátano Musa paradisiaca, que actualmente se conoce como finca Minar plátano cuenta una extensión de área de 60 hectáreas de plantación en producción y 40 hectárea en crecimiento. La primera siembra se estableció en 2018, con la variedad de plátano “Currare Enano” adquirido en el municipio de La Blanca, Ocos, San Macos.

2. Información general de la finca “Minar Plátano”

A continuación se presenta información general de la finca “Minar Plátano”, útil para determinar la situación de la unidad productiva.

2.1. Nombre de la unidad

Plantaciones Minar S.A.

2.2. Localización, vías de acceso y ubicación geográfica

Finca Minar está ubicada en el municipio de Cuyotenango, Suchitepéquez en el Km 6.5 carretera que conduce al municipio de San José la Maquina Suchitepéquez. Sus colindancias son: al norte con finca Quixquil, al sur con la finca Minar caña, al este con río Icán y finca Pachonté y al oeste con el rio Sís y el ingenio Tzulá.

La principal vía de acceso con la que cuenta finca Minar es sobre Km 6.5 carretera que conduce hacia el municipio de San José la Máquina, Suchitepéquez.

Esta ubicada en las coordenadas geográficas 14°30'01.91" de latitud norte y 91°34'34.48" de longitud oeste, respecto al meridiano de Greenwich. A una altura promedio de 248 metros sobre el nivel del mar.

2.3. Tipo de institución y horario de funcionamiento

Plantaciones Minar es una empresa agrícola privada, con diferentes de trabajo de acuerdo a la personal:

- Personal área de Hule: picadores es desde las 4:00 hasta las 11:00 horas, Personal de campo desde las 6:00 hasta las 14:00 horas.
- Personal administrativo: Personal de oficina es desde las 8:00 hasta las 17:00 horas.
- Personal área de plátano: de cosecha y empacadora es desde las 6:00 hasta las 17:30 horas, según el requerimiento del mercado. Personal de campo es desde las 6:00 hasta las 14:00 horas.
- Personal de seguridad: es de 24:00 por 24:00 horas.

2.4. Objetivos de la institución

Los principales objetivos de la finca Minar son:

- Cumplir las metas planificadas, para ser una empresa agrícola competitiva.
- Lograr la mejor rentabilidad al año.
- Optimizar al máximo los recursos disponibles.

2.5. Croquis de campo de finca Minar Plátano

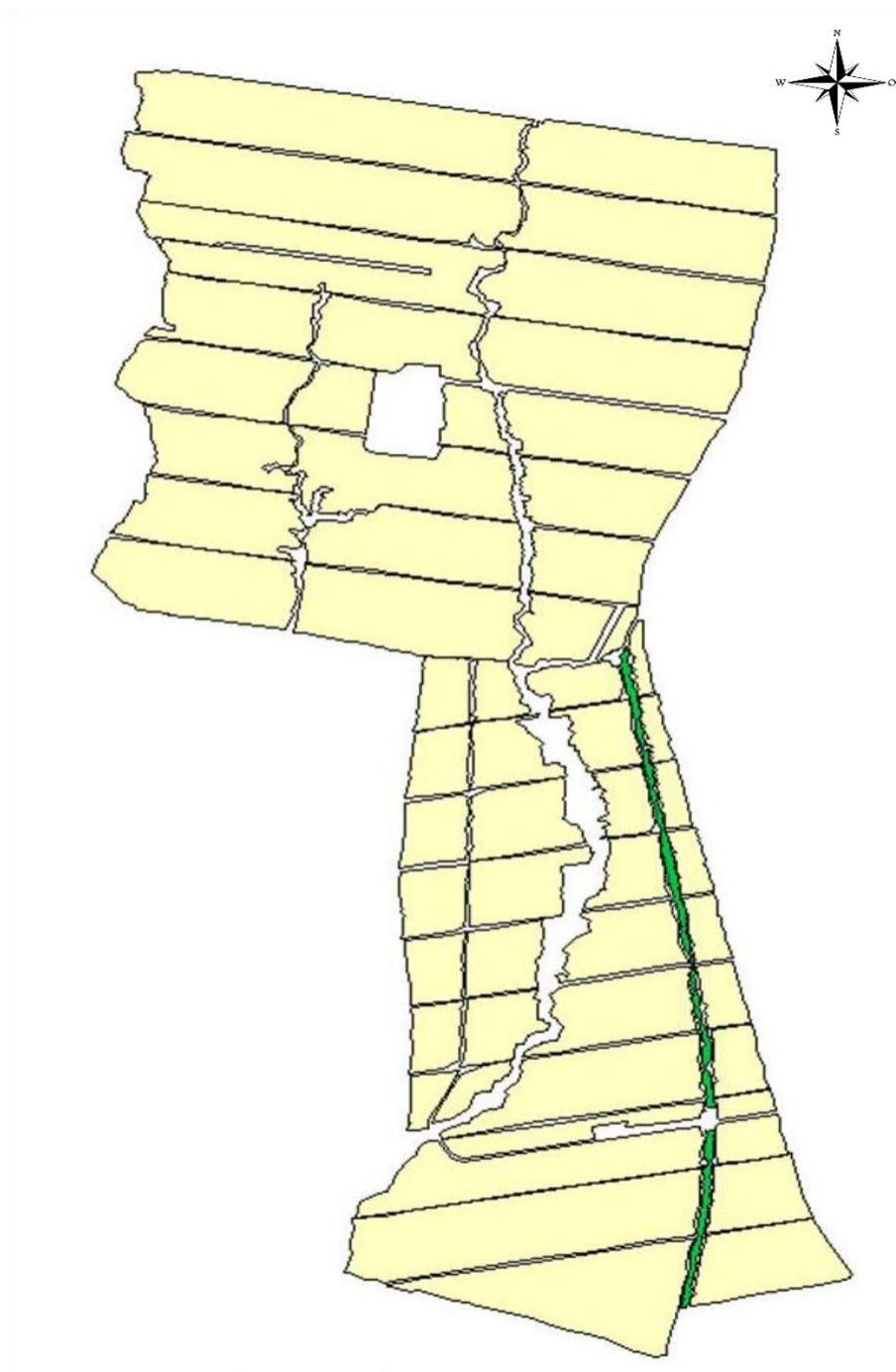


Figura 1. Croquis de campo finca “Minar Plátano” Cuyotenango, Suchitepéquez.

Fuente: Finca Minar, 2019.

3. Administración

La finca “Minar Plátano” por ser una institución de carácter privada cuenta con un sistema administrativo organizado para el funcionamiento de dicha finca tal como se presenta a continuación.

3.1. Organización de la institución

En la finca “Minar Plátano” se cuenta con una administración para el área establecido con plátano *M. paradisiaca*, variedad currare enano, por la cual se consultó dentro de la unidad productiva la forma en que se encuentra organizada, la cual se presenta a continuación en el organigrama.

3.1.1. Organigrama de la administración de finca “Minar Plátano”

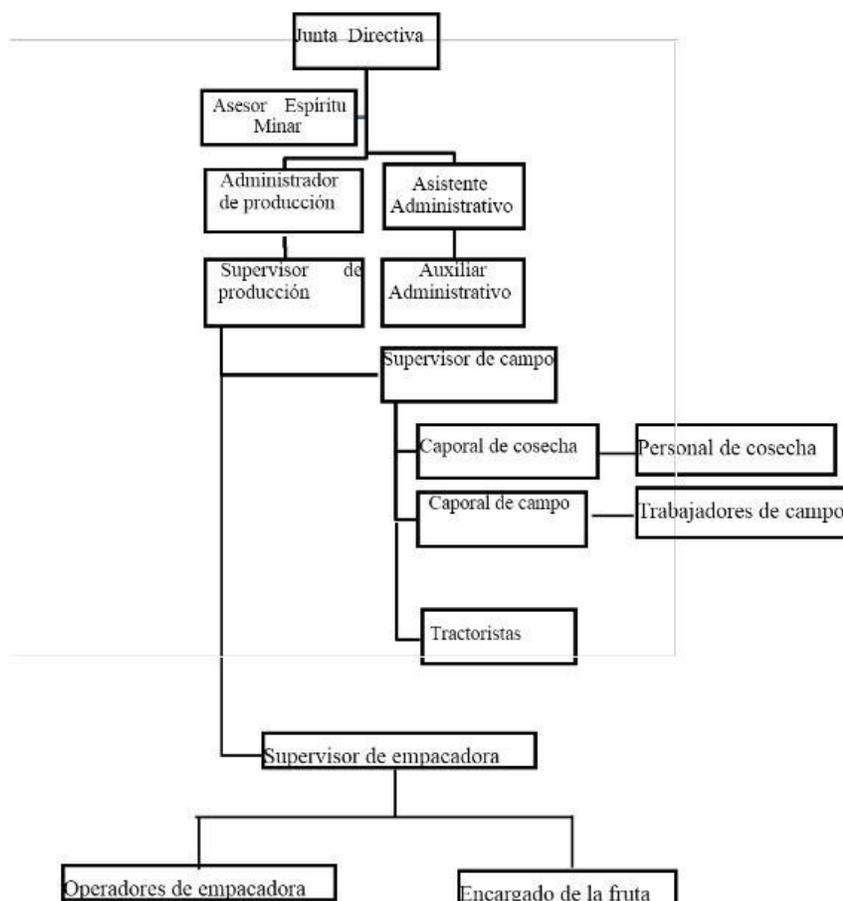


Figura 2. Organigrama de finca "Minar Plátano" Cuyotenango, Suchitepéquez.

Fuente: Plantaciones Minar, 2019.

3.1.2. Descripción de la organización de la finca “Minar Plátano”

De acuerdo al organigrama que se observa en la figura 2, de la finca se describe a continuación:

- Junta directiva: Es el propietario a la cual esta registradas las tierras de la finca “Minar Plátano”, y el que toma las decisiones del aporte económico de la finca.
- Asesor espíritu minar: es el encargado de dar capacitaciones al personal administrativo como de al personal de campo.
- Asistente administrativo: es el que lleva todo el control económico y administrativo de la finca.
- Auxiliar administrativo: es el que apoya al asistente administrativo para lleva un control adecuado en oficina.
- Administrador de producción: Es el encargado de supervisar las labores dentro de la finca, de realizar y de ejecutar plan de trabajo y/o de cubrir los objetivos que conllevan a poder alcanzar las metas propuestas por el gerente.
- Supervisor de campo: Es el encargado de realizar la supervisión de las actividades agrícolas, así como la distribución del personal de campo en todas las parcelas de la finca.
- Caporal de cosecha: persona encargada de dirigir, supervisar y coordinar el trabajo de cosecha en campo de la unidad productiva.
- Personal de cosecha: personal en cargado de realizar las labores de cosecha que determinas dentro de la unidad productiva.
- Caporal de campo: Son personas que revisan y controlan la ejecución de las actividades del trabajador de campo.
- Trabajador de campo: Son las personas encargadas de ejecutar las actividades diarias en el campo.
- Supervisor de empacadora: persona encarda de supervisar, dirigir y regir las normas de acuerdo a las exigencias de los mercados.

- Operadores de empacadora: Es el personal calificado que realiza el procesamiento de la fruta en cada una de las áreas por la que pasa, dentro de la empacadora.
- En cargado de la fruta: Persona encargada de recibir, verificar y calibrar la fruta de acuerdo a las normativas de calidad de fruta para su comercialización.

3.2. Planificación a corto, mediano y largo plazo

- a. Corto plazo:** Priorizar la solución de problemas que se generan dentro de la finca.
- b. Mediano plazo:** Renovar algunas plantaciones de *M. paradisiaca* que ya no sean rentable para la finca.
- c. Largo plazo:** Ampliar el área del cultivo *M. paradisiaca* y alcanzar la rentabilidad óptima, de la producción de fruta de calidad y las ventas en mercados nacionales y extranjeros.

3.3. Evaluación de actividades

Las evaluaciones dentro de la finca Minar se realizan en base del manejo del factor de producción y son supervisadas por parte del administrador y caporal. De igual forma se efectúan observaciones en las actividades realizadas dentro de la empacadora por parte del supervisor de empacadora.

4. Descripción ecológica

4.1. Zonas de vidas y clima

Según el sistema de clasificación de zonas de vida de Holdridge, finca “Minar” se encuentra en la zona de vida llamada bosque muy húmedo tropical cálido. La temperatura oscila entre 24°C mínima y 32°C máxima, con una temperatura media anual de 28°C. Los vientos son de 10 km/hora con dirección dominante del suroccidente al noroccidente. La humedad relativa media anual es de 80%.

4.2. Suelos

Según Simons, Tárano y Pinto (1959), los suelos de finca “Minar” pertenecen a la serie Ixtán arcillosos, dentro del Subgrupo “B” suelos profundos de 0.70 a 0.90 metros, desarrollados sobre cenizas volcánicas de color claro, en relieve suave, productivos y bien drenados. Los suelos se clasifican dentro de la clase agrológica II y III.

Textura: La textura predominante en los horizontes superiores es el franco-arcillosa y en los inferiores arcilla.

4.3. Hidrología

La precipitación pluvial es de 3,200 mm/año.

Finca Minar plátano cuenta con una fuente de agua, un pozo mecánico es que es utilizado para obtención de agua, para prácticas agronómicas como la preparación de las mezclas de herbicidas, fertilizantes foliares entre otros, para el riego del cultivo y abastecimiento de la empacadora en días de cosecha.

4.4. Flora y fauna

La finca “Minar Plátano” se encuentra en un tipo de zona de vida (Bosque muy húmedo subtropical cálido), posee diversidad de especies, tanto de flora como de fauna.

A continuación se presentan algunas de las especies más comunes e importantes de la flora y fauna que se encuentran dentro de la finca Minar Plátano.

4.4.1. Flora

Dentro de la unidad productiva se observaron algunas especies de flora tales como:

Cuadro 1. Especies de flora que se encuentra dentro de la finca “Minar plátano”, Cuyotenango, Suchitepéquez.

No.	Nombre común	Nombre técnico
12	Arrocillo	<i>Echinichloa colona</i>
6	Arroz silvestre	<i>Oryzae zizania</i>
2	Bambú	<i>Bambusoidaede</i>
4	Bijau	<i>Calathea lutea</i>
10	Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>
11	Chufe	<i>Calathea macrosepala</i>
7	Come mano	<i>Cissus rhombifolla</i>
5	Mani forrajero	<i>Arachis pintol</i>
1	Palo Blanco	<i>Calycophyllum multiflorum</i>
3	Palo de conacaste	<i>Enterolobium cycloarpum</i>
8	Palo de teca	<i>Tectona gradis</i>
9	Palo jiote	<i>Bursera simeruba</i>

Fuente: Autor, 2019.

Cuadro 2. Especies de fauna que se encuentra dentro de la finca “Minar plátano”, Cuyotenango, Suchitepéquez.

No.	Nombre común	Nombre técnico
1	Armadillo	<i>Dacypus novencintus</i>
2	Chicharras	<i>Quesada gigas</i>
3	Conejo	<i>Oryctolagus cuniculus</i>
4	Conejo	<i>Oryctolagus cuniculus</i>
5	Cutete	<i>Corytophanes</i>
6	Gato de monte	<i>Felis silvestris</i>
7	Iguana	<i>Iguana iguana</i>
8	Mazacuata	<i>Boa constrictor</i>
9	Pájaro carpintero	<i>Colaptes melanochloros</i>
10	Rana	<i>Pelophylax perezii</i>
11	Sapo	<i>Bufo</i>
12	Tacuazín	<i>Didelphis marsupialis</i>
13	Tórtola	<i>Streptopelia turtur</i>
14	Tortuga	<i>Testudines</i>
15	Zanate	<i>Quiscalus mexicanus</i>

Fuente: Autor, 2019.

IV. INFORME DE SERVICIOS REALIZADOS

1. Evaluación y medición cuantitativa de la erosión hídrica superficial de suelo, en parcela 14 y 15 de la finca “Minar Plátano”.

1.1. Problema

Durante el proceso de diagnóstico de la Finca “Minar Plátano”, se han detectado que existen problemas de erosión hídrica, esto debido a que no realizan ningún tipo de práctica de manejo y/o conservación de suelo, así mismo las tierras de la finca tienen un grado de pendiente de 9 % en lo general, teniendo áreas de 6.5 % de pendiente, hasta 14% de pendiente en otras áreas.

Considerando que finca “Minar Plátano”, está dividida en 18 parcelas las cuales en la actualidad toda establecida con plátano *M. paradisiaca*, en la parcela 14 se observa mayor escorrentía por lo que se considera la pérdida de suelo volumétrica en esa parcela.

Las evaluaciones de erosión están enfocadas a estudios de casos particulares, y como sucede en la finca “Minar Plátano”, y por ende al generar información cuantitativa sobre la erosión servirá para evidenciar y concientizar la pérdida volumétrica de suelo y a su vez servirá para la toma de decisiones y medidas preventivas para minimizar el riesgo de tal problema.

1.2. Revisión bibliográfica

El suelo es una de la riquezas y recursos naturales más importantes y explotadas en Guatemala, por ende se debe evitar la pérdida de este recurso natural, realizando manejos adecuados donde se produzca con sostenibilidad principalmente en terrenos con pendientes arriba del 15%.

Según Pasolac (2005) describe que la erosión hídrica causa pérdidas de suelo de gran magnitud que afecta el rendimiento de la producción agropecuario. Las principales causas del deterioro de los recursos productivos en laderas son las siguientes:

- Uso de las tierras de alto riesgo para la agricultura.
- Uso de prácticas inadecuadas.
- Descapitalización de los sistemas de producción en laderas.

Según Aquila, D. (2015), Actualmente, las evaluaciones de erosión, están abocadas a estudios de casos particulares, en los cuales se han medido o estimado las pérdidas de suelo, la escorrentía superficial y, excepcionalmente, la merma de nutrientes ocurridas en determinadas situaciones.

En relación a los modelos experimentales, los más conocidos son:

Las parcelas de escurrimiento: Las parcelas de escurrimiento involucran la captación del caudal líquido y sólido, pero son difíciles de implementar por costos y tecnología.

Las parcelas con clavos y roldanas: Por su parte, la metodología de los clavos de erosión es un método experimental sencillo, directo, de gran precisión y principalmente de bajo costo, en los cuales la estimación de pérdida de suelo se realiza totalmente en terreno.

Método de clavos y roldanas es uno de los métodos más recomendados, por la facilidad de implementarlo en casos particulares a nuestra región.

Ventajas del método:

- Método sencillo y fácil de instalar.
- La toma de datos es según la disponibilidad de tiempo del investigador
- La toma de datos puede ser realizada por el mismo productor.
- Las varillas pueden instalarse en cualquier pendiente del terreno.
- El método puede combinarse con otros métodos con el mismo propósito.

Recomendaciones del método.

- Las varillas se deben de instalar después de las primeras labores de siembra.
- La introducción de personas al área de estudio sea limitada.

- Resguardar las áreas de estudio del pisoteo de animales pesados.
- Se recomienda hacer las respectivas mediciones después de aguaceros fuertes, donde es más notorio las variaciones en los datos.

1.3. Objetivos específicos

- Estimar la erosión hídrica del suelo (ton/ha) producida en la parcela 14 y 15 de finca.

1.4. Metas

- Establecer dos parcelas para la estimar la erosión hídrica del suelo, implementando el método de clavos y roldanas, estableciendo una parcela con pendiente mayor 9% y otra con una pendiente de 6%.

1.5. Recursos

1.5.1. Recursos humanos

- Practicante de P.P.S.

1.5.2. Recursos físicos

- Una libreta de campo, documentos académicos.
- Una cinta métrica de 50 metros.
- Una libra de pita plástica.
- Una Nivel albañilería.
- 270 clavos de 8cm de longitud.
- Un cilindro galvanizado y una caja hermética de metal.
- Cuatro estacas de madera.
- Un horno equipo de laboratorio del CUNSUROC.
- Un machete y una navaja.
- Una regla milimetrada y una calculadora.

1.6. Metodología

Según (Pizarro, Cuitiño, Flores, Sangüesa, & Martínez) La metodología empleada para desarrollar e implementar la evaluación de la erosión hídrica, se desarrolló en las siguientes actividades:

- Se definió el lugar donde se establecieron las dos parcelas ten surcos establecidos a favor de la pendiente, por ende se realizó el análisis.
- Se definen las características de las parcelas y la preparación del material necesario para implementarlas.
- Las dimensiones de las parcelas fueron de 10 metros de largo y 1.2 metros de ancho, los clavos se distanciaron a 30 cm de longitud y a 40 cm de ancho.
- Trabajo de laboratorio para determinar la de densidad del suelo, mediante el método de cilindro con volumen conocido, donde se determinó la humedad para obtener materia seca utilizando la siguiente formula.

8

Para la determinación de la densidad aparente se procedió a realizar la siguiente metodología:

- Se tomaron las medidas del cilindro a utilizar, se utilizó un cilindro de 3 cm de diámetro y 5.5 cm de altura.
- Se determinó el porcentaje humedad por el método directo (horno).
- En campo se colocó el cilindro golpeando con un martillo y una regleta de madera encima del cilindro, para no permitir un golpe directo y eso ocasionara disturbios en los datos.
- Con una navaja se excavó al contorno del cilindro logrando así que ninguna pérdida de suelo dentro del cilindro.
- Al sacarlo tenía restos de suelo con una navaja se limpió y se cortó de tal manera que quedara al nivel de la boca del cilindro.
- Se colectó el suelo y se pasó a la caja de metal, cerrándolo para no tenerlo directo al medio.
- Se introdujo en el horno de tal manera de obtener la materia seca del suelo.



Figura 3. Colocación de muestra en el horno de desecación.

Fuente: Autor, 2019.

- Se obtuvo el volumen del cilindro con la siguiente fórmula:

$$\text{Volumen cilindro} = \frac{\pi \cdot r^2 \cdot h}{1000} =$$

- Se midieron los clavos de erosión en lapsos de 15 días, (ver figura en anexos).
- Se procesó y analizó la información.
- Las mediciones consistieron, en una medición al costado de cada clavo, obteniendo una media de suelo perdido o sedimentado según fue el caso.
- Ya teniendo los datos tabulados se procedió a utilizar la siguiente fórmula:

Donde:

X= suelo erosionado o sedimentado (ton/ha)

Y= Altura media de suelo erosionado o sedimentado (mm)

Da= densidad aparente del suelo (ton/m³)

Por otra parte, la erosión neta se calculó a través de la diferencia entre la erosión media del suelo y la sedimentación media, expresada en toneladas por hectárea.

= -

Dónde:

E neta= Erosión neta media (ton/ha).

E= Erosión normal media (ton/ha).

S= Sedimentación media (ton/ha).

1.7. Presentación y discusión de resultados

Calculo densidad aparente, se logró de la siguiente manera como se observa en el cuadro 3.

Cuadro 3. Resultados de las densidades aparentes de las dos parcelas, de finca “Minar” Cuyotenango, Suchitepéquez.

Parcela	Peso caja (g)	Peso caja + suelo húmedo (g)	Peso caja + suelo seco (g)	Peso suelo seco (g)	Volumen cilindro (cc)	Densidad aparente	
						(g/cc)	(ton/m ³)
14	34	90	75	41	38	1.07	1.07
15	34	89	70	36	38	0.94	0.94

Fuente: Autor, 2019.

En el cuadro anterior se detalló las densidades aparentes de la parcela 14 (1.07ton/m³) y parcela 15 (0.94 ton/m³) en estudio, la cual se define como el peso seco del suelo por unidad de volumen de suelo inalterado.

Descripción de las parcelas**Parcela 14**

Características del área de la parcela de erosión instaladas en parcela 14:

- Área de parcela de erosión: 10mx1.2m= 12m².
- Densidad: 1.07g/CC.
- Porcentaje de pendiente: nueve%.
- Cultivo: *M. paradisiaca* establecido a un distanciamiento de 2m x 2 m al tresbolillo.

- Control de maleza: intensivo a base de productos químicos de acción sistémica.
- Área de la parcela de cultivo: 3.09 hectáreas.

Cuadro 4. Relación mm de lluvia con cm erosionado en parcela 14, finca “Minar”, Cuyotenango, Suchitepéquez.

Mes	Precipitación pluvial en milímetros	Media mensual de suelo erosionado en los clavos de la parcela	Relación mm de lluvia cm de suelo erosionado
1	883	0.69 cm	1mm: 0.00077 cm

Fuente: Autor, 2019.

En el cuadro anterior se presentó la relación que existió entre la pérdida de suelo (cm) en los clavos de la parcela de erosión que se instaló dentro de la parcela 14, de la plantación y la pluviometría (mm) que hubo durante el periodo de estudio de este servicio.

Por lo cual durante el mes de estudio, la precipitación fue de 883 mm, provocando una media de suelo perdido (por cada clavo) de 0.69 cm (6.89 mm), lo cual indica que por cada 1mm de agua cada uno de los clavos perdió 0.00077 cm de suelo.

Parcela 15

Características del área de la parcela de erosión instaladas en parcela 15:

- Área de parcela de erosión: $10\text{m} \times 1.2\text{m} = 12\text{m}^2$.
- Densidad: 0.94g/cc.
- Porcentaje de pendiente: 6.12%.
- Cultivos: *M. paradisiaca*, distanciamiento de siembra 2m x 2m al tresbolillo.
- Control de maleza: intensivo a base de productos químicos de acción sistémica.
- Área de la parcela cultivada: 2.94 hectáreas.

Cuadro 5. Relación mm de lluvia con cm erosionado en parcela 15, finca “Minar”, Cuyotenango, Suchitepéquez.

Mes	Precipitación pluvial en milímetros	Media mensual de suelo erosionado en los clavos de la parcela	Relación mm de lluvia cm de suelo erosionado
1	883	0.5 cm	1mm: 0.00056 cm

Fuente: Autor, 2019.

En el cuadro anterior se presentó la relación que existió entre la pérdida de suelo (cm) en los clavos de la parcela de erosión que se instaló dentro de la parcela 15, de la plantación y la pluviometría (mm) que hubo durante el periodo de estudio de este servicio.

Por lo cual durante el mes de estudio, la precipitación fue de 883 mm, provocando una media de suelo perdido (por cada clavo) de 0.5 cm (5.00mm), lo cual indica que por cada 1mm de agua cada uno de los clavos perdió 0.00077 cm de suelo.

Cuadro 6. Resultados de suelo erosionado y suelo sedimentado por hectárea, en finca “Minar”, Cuyotenango, Suchitepéquez.

Parcelas	Totales de suelo perdido/hectáreas		
	S. erosionado	S. sedimentado	E. neta
	Ton/ha	Ton/ha	Ton/ha
14	94.16	11.84	82.33
15	49.92	6.24	43.68

Fuente: Autor, 2019.

En la parcela 14 de la finca, es manejado bajo un control intensivo de maleza y a una pendiente de 9% se tiene una pérdida neta de suelo de 82.327 ton/ha de suelo. Registrando una precipitación pluvial acumulada mensualmente de 883 mm, se deduce que por cada 1mm de agua se tiene una erosión neta de 0.0938 toneladas de suelo por hectárea.

Mientras que en la parcela 15 con una pendiente de 6.12% bajo el mismo control de maleza se tiene erosión neta de suelo de 43.68 ton/ha, Registrando una

precipitación pluvial acumulada mensualmente de 883 mm, se deduce que por cada 1mm de agua se tiene una erosión neta de 0.0494 toneladas de suelo por hectárea.

La mayor pérdida de suelo por hectárea se tuvo en la parcela 14 perdiendo 82.33 toneladas/hectárea. Siento esta parcela que tiene mayor pendiente y mayor número de flujos de escorrentías en comparación al parcela 15 que fueron de 43.68 toneladas netas de suelo perdido por hectárea esto es menos suelo erosionado en comparación a la parcela 14, debido que en la parcela 15 es menor la pendiente y no se observa flujos de escorrentía por lo que su erosión es menor.

Con base a lo anterior se estima una diferencia de pérdida neta de suelo por hectárea entre ambas parcelas de; 38.65 toneladas/hectárea, puesto a tienen diferente pendiente. De acuerdo a datos de FAO se puede definir que es una erosión moderada porque evidencia que los horizontes superficiales completamente removidos y los horizontes sub-superficiales expuestos y la pérdida del horizonte A es de 25%. Por lo que recomienda realizar actividades de conservación de suelo, por ser un cultivo limpio solo se puede implementar barreras muertas por ejemplos: curvas a nivel, tesaras en áreas donde su pendiente es mayor a 14%.

1.8. Evaluación

El servicio se realizó de acuerdo a lo planificado, estableciendo las dos parcelas y obteniendo el resultado de cada una, cumpliendo con el objetivo, de tal manera se indica que se obtuvo un 100% del cumplimiento.

2. Establecimiento de maní forrajero (*Arachis pintoi*) como cobertura vegetal en taludes de canales de drenajes parcelas 2 y 3 finca Minar, Cuyotenango, Suchitepéquez.

2.1. El problema

En finca “Minar Plátano” los drenajes principales no cuentan con cobertura vegetal, por falta de cobertura favorece la que algunos drenajes se forman cárcavas dentro de los mismos. La cual puede favorecer a los derrumbes de los taludes y pérdida de suelo, el agua es el agente causante, principalmente las lluvias, por los que el índice de formación de cárcavas lleva a consecuencias a derrumbas plantas de *M. paradisiaca* que se encuentran cerca de los drenajes. Con esta práctica se

busca estabilizar y proteger los taludes de los canales de drenaje utilizando coberturas vegetales de rápido crecimiento o plantas rastreras de gran fortaleza y vigor. Las coberturas se siembran a los largo de los canales, cubriendo todo el talud desde la base hasta la parte superior.

2.2. Revisión bibliográfica

Manejo y conservación de suelos.

De acuerdo a Palencia (2000), se entiende por erosión a la pérdida de suelo por la acción del viento o del agua. Siendo este un recurso natural no renovable, vale la pena protegerlo por la importancia impredecible dentro de la explotación agrícola. La erosión indistintamente puede darse en terreno con topografía plana o inclinada pero sus efectos son mayores en el segundo de los casos.

Para el caso de Guatemala los problemas más serio para la costa sur se dan en aquellas fincas por sobre los 400 msnm, área ubicada en la zona del declive del pacífico, en la costa atlántica no se da la excepción del caso y en lugares con terrenos ondulados la erosión también se hace presente.

El manejo integrado de los suelos incluye una serie de prácticas culturales, agronómicas y mecánicas que buscan crear una relación suelo-agua-planta equilibrada y propiciar un ambiente ideal para el crecimiento y desarrollo de las plantas. Antes de seleccionar el tipo de práctica a realizar, se debe tener presente una serie de criterios relacionados con el suelo y la planta, entre los cuales se mencionan:

- Características físicas de los suelos: Textura, profundidad efectiva, estructura, densidad aparente, consistencia, humedad, grado de compactación.

Características químicas de los suelos como: acidez, aluminio intercambiable, materia orgánica, capacidad de intercambio catiónico, sodio intercambiable, bases totales, elementos menores, entre otras.

- Tipo de cultivo, entre las que se encuentran: variedades a sembrar, requerimientos nutricionales, profundidad radicular, producción, necesidades de agua, entre otras.

En general el manejo integrado de suelos, a través de la realización de varias prácticas debe buscar:

- Mejorar las condiciones físicas del suelo, de tal forma que garanticen un ambiente ideal para el crecimiento y desarrollo de las plantas.
- Eliminar la presencia de capas endurecidas dentro de los primeros 100 cm. de suelo, que limitan la profundidad efectiva y el crecimiento radicular de las plantas.
- Mantener los niveles freáticos por debajo de los 100 cm. de profundidad.
- Eliminar o disminuir la compactación de los suelos, especialmente dentro de los primeros 50cm. superficiales, garantizando una libre penetración y crecimiento de las raíces.
- Incrementar la porosidad del suelo, la rata de infiltración y la retención de humedad.
- Mejorar la estabilidad estructural de los agregados del suelo.
- Garantizar un adecuado y oportuno suministro de fertilizantes a la planta y al suelo, teniendo en cuenta las diferentes fases de crecimiento y desarrollo del cultivo.
- Preparar el suelo teniendo en cuenta el equipo o maquinaria que más se ajusten a las condiciones de los suelos.
- Propiciar un ambiente ideal para el crecimiento y desarrollo de los microorganismos del suelo, ya que estos juegan un papel importante en la transformación de la materia orgánica, así como en la productividad sostenible del suelo.

Plantas de cobertura

En las plantaciones plataneras se utilizan gramíneas, pastos y en algunos casos especies arbustivas. Algunas de las especies utilizadas son: maní forrajero *Arachis pintoi*, frijolillo *Vigna peduncularis*, orejita de ratón *Callisia cordifolia*, ginger *Apliniapurpurata* heliconias o tacanas *heliconia spp.*

Para la selección de las coberturas se deben tener en cuenta aspectos como luz, temperatura, humedad relativa, lluvia y profundidad efectiva, entre otros.

En muchos casos estas coberturas se utilizan para estabilizar el fondo de los cauces naturales o canales de drenaje y también para evitar la formación de cárcavas en los canales de drenaje.

2.3. Objetivo

Implementar maní forrajero *Arachis pinto*, como cobertura vegetal en los taludes en los canales de drenajes, para reducir la formación de cárcava que se forman por las escorrentías de agua.

2.4. Metas

Establecer una área de 0.2ha de maní forrajero *Arachis pinto* en los taludes de los canales de drenajes dentro de la plantación de *M. paradisiaca* en finca “Minar”.

2.5. Recursos

2.5.1. Recursos Humanos

- Practicante P.P.S.
- Un trabajador de la finca.

2.5.2. Recursos físicos

- Dos machetes.
- 7111 plántulas de maní forrajero.
- una libreta de campo.
- Un metro de 10 metro.

2.6. Metodología

- Se utilizaron dos machetes para el corte y un costal para traslado del maní forrajero *Arachis pinto* que se utilizó.
- Se buscaron áreas en donde halla exceso de maní forrajero, al encontrar el área de donde obtuvieron las plantas, se seleccionaron las que tuvieran una buena cantidad de raíces de tal manera que se tuvieran buenos estolones para la cobertura.
- Se realizó una selección de las plantas que presentaron mayor vigorosidad para procurar obtener un buen rebrote vegetal de la cobertura.
- Luego se cortaron los estolones de maní forrajero con un machete de 20–30 centímetros longitud.
- Tendiendo los estolones que sirvieron como semilla y se introdujeron al costal una cantidad de 1300 aproximadamente para su transporte hacia el área que se sembró.
- Para la siembra de los estolones se utilizó con una coba, con ella se hicieron los agujeros de aproximadamente 4 a 5 centímetros de diámetro y profundidad de 5 centímetros.

- Los agujeros se realizaron a un distanciamiento de un 0.4 y 0.6 metros entre surco, introduciéndose de dos a tres estolones de maní forrajero por postura según su vigorosidad.
- Se cubrió en su totalidad el agujero acondicionándolo el suelo suavemente alrededor del tallo.
- No hizo necesario riego debido a la época lluviosa.

2.7. Presentación y discusión de resultados

En la figura se presenta el área donde se obtuvo el los estolones de maní y la siembra que se realizó.



Figura 4. Etapas para la siembra de maní forrajero *Arachis pintoi*, en finca “Minar”, Cuyotenango, Suchitepéquez. A) Área de recolección de los estolones a sembrar, B) Siembra de los estolones de manir forrajero.

Fuente: Autor, 2019.

La selección de los estolones se hizo directamente del área en donde se encontró exceso de maní forrajero, se observó que los estolones fueran vigorosos y no estuvieran amarillentos o dañados, esto para procurar obtener un buen pegue en el campo, el tiempo de transporte desde que se corta y se siembra es crítico ya que la planta se puede deshidratar y perder porcentaje de pegue en cuestión de 12

horas, por lo cual al cortar los estolones se procuró llevarlos lo más pronto posible para su siembra, se cortaron alrededor de 2000 estolones procurando que estuvieran raíces y hojas. La siembra de la misa se hizo para las 0.2 Ha, con una coba, la cual tenía aproximadamente siete centímetros de diámetro, esto con el fin de agilizar y hacer mucho más práctica la realización de agujeros en el suelo.

En la figura 5 se puede observar los resultados obtenidos en la siembra del maní forrajero como cobertura vegetal.



Figura 5. Áreas antes y después de siembra de maní forrajero, en taludes de **Fuente:** Autor 2019 canales de drenajes parcelas 2 y 3 finca “Minar”, Cuyotenango, Suchitepéquez. **Fuente:** Autor 2019.

En la figura 5 se observa el antes y después en donde se encuentra sin cobertura vegetal, provocando problemas de derrumbes en los taludes en el canal de drenaje y formación de cárcavas a causa de la falta de cobertura vegetal, en la figura se observa también el área después de la siembra de cobertura, en donde se puede apreciar que se tiene cobertura, el porcentaje que se tubo de pegue fue de

72% en las 0.2 Ha, cumpliendo con las metas y objetivos propuestos para esta actividad, el resto del porcentaje que se perdió puede deberse a factores climáticos, como lavado y abnegación de los tallos, a causa de las constantes lluvias, en un tiempo de tres meses se espera que el área se llene de cobertura conforme el maní forrajero vaya creciendo y se propague por sí solo, pues distanciamientos que se dejaron fueron de un metro entre planta y 1.5 entre calle para tener una propagación uniforme en el área.

2.8. Evaluación

El servicio se realizó de acuerdo a lo planificado, estableciendo el maní forrajero en dos canales de drenaje en un área de 0.2ha cumpliendo con el objetivo, de tal manera se indica que se obtuvo un 70% del cumplimiento, el resto del porcentaje que se perdió puede deberse a factores climáticos, como lavado y abnegación de los tallos, a causa de las constantes lluvias.

3. Determinar horizontes de suelo en finca “Minar Plátano”, Cuyotenango Suchitepéquez.

3.1. Problema

En finca “Minar Plátano” por falta de información sobre los tipos de horizonte que existen en el suelo. Este es un requisito que la certificación requiere para que tan profundo tiene el suelo de la finca, así mismo ver si los suelos son aptos para este tipo de cultivo, y es que el suelo no sea sobre explotado agrícolamente.

Las calicatas permiten la inspección directa del suelo que se desea estudiar y, por lo tanto, es el método de exploración que normalmente entrega la información más confiable y completa. En suelos con grava, la calicata es el único medio de exploración que puede entregar información confiable, y es un medio muy efectivo para exploración y muestreo de suelos de fundación y materiales de construcción a un costo relativamente bajo

3.2. Revisión bibliográfica

Calicata

Las calicatas o catas son una de las técnicas de prospección empleadas para facilitar el reconocimiento geotécnico, estudios edafológicos o pedológicos de un terreno. Son excavaciones de profundidad pequeña a media, realizadas normalmente con pala retroexcavadora FAO (2016).

Es necesario registrar la ubicación y elevación de cada pozo, los que son numerados según la ubicación. Si un pozo programado no se ejecuta, es preferible mantener el número del pozo en el registro como "no realizado" en vez de volver a usar el número en otro lugar, para eliminar confusiones. La profundidad está determinada por las exigencias de la investigación, pero es dada generalmente, por el nivel freático FAO (2016).

La sección mínima recomendada es de 0.80 m por 1.00 m, a fin de permitir una adecuada inspección de las paredes. Lo excavado deberá depositarse en la superficie en forma ordenada separado de acuerdo a la profundidad y horizonte correspondiente. Debe desecharse todo el material contaminado con suelos de estratos diferentes. Se dejarán plataformas o escalones de 0.30 a 0.40 metros al cambio de estrato, reduciéndose la excavación. Esto permite una superficie para efectuar la determinación de la densidad del terreno. Se deberá dejar al menos una de las paredes lo menos alisada y contaminada posible, de modo que representen fielmente el perfil estratigráfico del pozo. En cada calicata se deberá realizar una descripción visual o registro de estratigrafía comprometida FAO (2016).

Las calicatas permiten.

- Una inspección visual del terreno
- Toma de muestras.
- Realización de algún ensayo de campo.

La profundidad de este tipo de reconocimiento no suele pasar de los 5 metros, aunque en casos extremos puede alcanzar los 10 metros de profundidad. La

dimensión mínima en planta, indicada por la norma N.T.E., es de 75 milímetros FAO (2016).

Importancia de las calicatas.

La calicata es un método que proporciona información fiable y completa del suelo. Permite, a través de una inspección visual del terreno tomar muestras, y/o realización de ensayos de campo. Uno de los recursos más importantes y posiblemente el menos conocido es el suelo. Su función es esencial por su apoyo y sustento a las plantas y animales. De ahí la importancia de su estudio para su manejo racional y sostenible para la conservación de este recurso no renovable FAO (2016).

Horizontes del Suelo.

Se llama horizontes del suelo a una serie de estratos horizontales que se desarrollan en el interior del mismo y que presentan diferentes caracteres de composición, textura, adherencia, etc. El perfil del suelo es la ordenación vertical de todos estos horizontes. Clásicamente, se distingue en los suelos completos o evolucionados tres horizontes fundamentales que desde la superficie hacia abajo son FAO (2016).

- **Horizonte O, o capa superficial del horizonte A:** es la parte más superficial del suelo, formado por hojas, ramas y restos vegetales (Monjes, 2017).
- **Horizonte A, o zona de lavado vertical:** es el más superficial y en él enraíza la vegetación herbácea. Su color es generalmente oscuro por la abundancia de materia orgánica descompuesta o humus elaborado, determinando el paso del agua arrastrándola hacia abajo, de fragmentos de tamaño fino y de compuestos solubles FAO (2016).
- **Horizonte B o zona de precipitado:** carece prácticamente de humus, por lo que su color es más claro (pardo o rojo), en él se depositan los materiales arrastrados desde arriba, principalmente, materiales arcillosos, óxidos e hidróxidos metálicos, etc., situándose en este nivel los encontraremos calcáreos áridos y las corazas lateríticas tropicales FAO (2016).

- **Horizonte C o subsuelo:** está constituido por la parte más alta del material rocoso in situ, sobre el que se apoya el suelo, más o menos fragmentado por la alteración mecánica y la química FAO (2016).

3.3. Objetivo

- Determinar a través de una calicata a la intemperie de un terreno los tipos de horizontes que sean posibles identificar, y a la vez la diferencia que se pueden observar.

3.4. Metas

Realizar cuatro calicatas dentro de la finca para conocer los tipos de horizonte que tienen el suelo en la finca.

3.5. Recursos

3.5.1. Recursos Humanos

- Un Trabajador de finca.
- Practicante PPS.

3.5.2. Recursos físicos

- Una pala.
- Una coba.
- Un machete.
- Una Piocha
- Una cinta métrica de 10 metro.
- Una libreta de campo y un lapicero.

3.6. Metodología

Según FAO (2016) Los pasos fundamentales que se deben seguir al excavar una calicata son:

- Se limpió una parte del área plantación el cual fue donde se trabajó para la realización de la calicata.
- Se excavo de 1m de ancho x 1.20 m de profundidad.

- Se le hizo un alisamiento de caras a la calicata para que le pegara el sol y así observar los horizontes.
- Se identificaron los horizontes y se tomaron muestras aproximada mente de 100g de suelo de cada horizonte.
- Se determinó de color del suelo (Tabla Munsell).

3.7. Presentación y discusión de resultados

Descripción de los horizontes.

Horizonte O: se observó que existe una pequeña capa de 5 cm. de acumulación de materia orgánica. En horizonte O se encuentra algunas raíces de la planta. Color negro de intenso.

Horizonte A: se observa la mayor densidad de raíces, su color va cambiando de color negro a color rojizo claro. Con un espesor de 50 cm, con copa adhesividad y plasticidad.

Horizonte B: es el horizonte con mayor espesor de 65 cm. con una mayor adhesión y plasticidad, su color es rojizo intenso.

Determinación de color del suelo (Tabla Munsell).

Las tablas de color Munsell caracterizan los principales colores con ayuda de 3 variantes, que sitúan unas con relación a otras en un sistema de 3 coordenadas:

- “HUE” O “MATIZ” (Tinte): Color dominante del espectro electromagnético, está relacionado con la longitud de onda de la luz que domina. El tinte es el que da la proporción de amarillo (Y), rojo amarillento o anaranjado (YR) o de rojo (R), que existe en el suelo. Estas identificaciones las preceden números del 0 al 10, correspondiendo a la numeración menor la mayor intensidad de amarillento. A medida que aumenta la numeración disminuye la intensidad del rojo.
- “VALUE” O “VALOR” (Brillantez): Se refiere a la intensidad de luz que aumenta de los colores oscuros a los claros. La identificación para el valor

es de 0 al 10, correspondiendo al color negro absoluto el 0 y el 10 al color blanco absoluto.

- “CHROMA” O “CROMA” (Intensidad): Es la pureza relativa de la longitud de onda que domina indica la proporción de gris mezclado con el color de base (0 a 8). En cero empiezan los colores grises neutrales y aumenta a intervalos iguales. Casi nunca llega a 8.

Se registraron los resultados experimentales en las siguientes tablas:

Cuadro 7. Determinación de color de los horizontes O, A, B del suelo de finca “Minar Cuyotenango, Suchitepéquez.

Muestra No.	Interpretación color seco	Interpretación color húmedo
1	5YR 3/2 marrón rojizo oscuro.	5YR 2.5/1 negro.
2	2YR 3/2 rojo oscuro.	7.5YR 2.5/3 marron muy oscuro..
3	7.5YR 3/3 marrón oscuro.	7.5YR 3/4 marrón oscuro.

Fuente: Autor, 2019.

Discusión de resultados.

En el área donde se elaboró la calicata se encontró que posee una textura Franco Arcillo-Arenoso. El suelo se compone de diferentes tipos de elementos, tales como la materia orgánica, arena, piedra entre otros. La capa que más retiene el agua es la que se encuentra en el horizonte A, el cual está asociado al horizonte O que está compuesto por materia orgánica.

Según Belalcazar C, (1991) el plátano requiere de una profundidad efectiva de 1.2 mts. Sin horizontes limitantes. Los grupos texturales que asegura el desarrollo del sistema radical son los franco arenosos, franco arcillosos, franco arcillo limosos, franco –arcillo-arenosos y franco-limosos.

De acuerdo a los resultados y a la comparación de literatura el suelo de la finca “Minar” es un suelo apto para el cultivo de *M. paradisiaca*.

El color de la matriz del suelo se indica escribiendo la notación Munsell en el orden: Matiz, Valor y Croma con un espacio entre la letra del matiz y el número del valor, y con una diagonal entre los dos números de valor y Croma, seguido del nombre del color al que corresponda, el que se busca en la carta ubicada del lado izquierdo de la carta consultada. Ejemplo para un color matiz 5 YR, valor 3 y Croma 2, fue 5 YR 3/2 marrón rojizo oscuro.

En el suelo, el color sirve para caracterizar el o los procesos de coloración que se presentaron durante su génesis. En el campo, se utiliza para identificar la existencia de los diversos horizontes o capas. Además, a partir de la existencia de diversas coloraciones se pueden deducir las condiciones de drenaje. En el suelo un color oscuro uniforme está relacionado generalmente con la presencia de materia orgánica descompuesta, o bien si se presenta una mezcla de colores puede suponerse que los diversos materiales a partir de los que se originó podrían no estar totalmente degradados e incorporados.

3.8. Evaluación

El servicio se realizó de acuerdo a lo planificado, realizando cuatro calicatas que dos de 1m x 1.2m de y dos de 0.5 x 1 m y se tomó una calicata para realizar dicho estudio. Así mismo se identificaron el tipo de horizonte y se determinó el color de suelo a través de la tabla Munsell.

V. CONCLUSIONES

1. En la finca “Minar Plátano” se deduce que durante un mes se registró una precipitación pluvial de 883 mm, por lo existen problemas de erosión hídrica superficial, principalmente en la parcela 14 donde por cada hectárea se tiene una pérdida neta de suelo de 82.327 toneladas a una pendiente de 9%, mientras que la parcela 15 a una pendiente de 6.12% se tuvo una pérdida neta de suelo de 43.68 toneladas/hectárea. De acuerdo a datos de FAO se puede definir que es una erosión moderada porque evidencia que los horizontes superficiales completamente removidos y los horizontes sub-superficiales expuestos y la pérdida del horizonte A es de 25%.
2. Se sembró la planta maní forrajero *Arachis pintoii* como cobertura vegetal en un área de 0.2 hectáreas, lo cual servirá para ayudar a la retención a que los taludes de los drenajes principales se derrubien.
3. De acuerdo a los datos obtenidos de los horizontes de suelo encontrados a través de las calicatas con el fin de conocer si son suelos aptos para el cultivo de plátano y con forma a la literatura el resultado es que si es un suelo apto para dicho cultivo porque el plátano requiere de una profundidad efectiva de 1.2 mts. Sin horizontes limitantes.
4. Los tipos de horizontes son 4 el primero es el horizonte “O” este se encuentra en la superficie de la tierra, y de allí sigue el horizonte “A” el “B” y de ultimo el “C”.

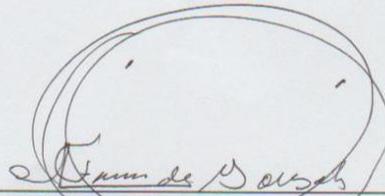
VI. RECOMENDACIONES

1. Tomar en cuenta los valores de erosión neta determinados en el ensayo, y que sean indicadores que justifiquen el manejo y conservación de suelos existentes, con el principal propósito de no perder la capa fértil del suelo de la finca, principalmente en áreas de terreno donde existe pendiente mayor al 9% y con mayor flujo de escorrentía.
2. Se recomienda la construcción barreras muertas por ser un cultivo limpio. Las estructuras de conservación de suelo que se puedan adaptar a las condiciones del cultivo pueden ser la de curvas a nivel, terrazas individuales entre los surco de la plantación donde se ve mayor afectado.
3. Seguir implementar cobertura vegetal como maní forrajero *Arachis pinto* en los distintos drenajes que tengan problema de los derrumbes de los taludes, para disminuir la pérdida de suelo y seguir dando mantenimiento al área donde se realizó la siembra de maní.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aquila, D. (2015). *Informe final de servicio realizado en el cultivo de Persea americana L. "aguacate" en la Unidad Agrícola "Familia León"*. Pueblo Nuevo, Suchitepéquez. Mazatenango, Suchitepéquez. GT., (Informe de Servicio P.P.S. Agronomía Tropical). USAC. CUNSUROC. Mazatenango Suchitepéquez, GT
2. FAO. (2016). *Guía práctica para hacer una calicata y la toma de muestras de suelo*. Recuperado el 26 de 8 de 2019, de <https://civilgeeks.com/2016/12/13/guia-practica-una-calicata-la-toma-muestras-suelo/>
3. Holdridge, L. R. (1982). *Ecologías basadas en zonas de vida*. Trad. Humberto Jiménez.Saa. San José, C. R: IICA.
4. Holdridge, L.R. (1982). *Taller sobre mapificación ecológica en el nivel de zonas de vida en Guatemala*. Guatemala. GT. Recuperado el 13 de septiembre de 2019. de http://www.academia.edu/10497202/CLASIFICACION_DE_ZONAS_DE_VIDA_DE_GUATEMALA
5. Pizarro, R., Cuitiño, H., Flores, P., Sangüesa, C., & Martínez, E. (2015). *Metodología de los clavos de erosión para la evaluación cuantitativa de la erosión hídrica superficial*. Recuperado el 26 de 8 de 2019, de http://ctha.atalca.cl/Docs/pdf/Publicaciones/manuales/j_metodologia_clavos_erosion.pdf
6. Somarriba Chang, M. Obando, M., & Alonso Beltran, J. (2005). *Manual de Métodos sencillos para Estimar Erosion Hídrica*. Managua. Obtenido de <http://www.asocan.org/node/51400>

7. Simmons, C.S., Tárano T., J. M. y Pinto Z., J. H. (1959). *Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala*. Trad. Por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala. GT: Editorial. José de Pineda Ibarra.



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

Bibliotecaria CUNSUROC



VIII. ANEXOS



Figura 6: Parcelas de clavos de erosión, en finca “Minar Plátano”, Cuyotenango, Suchitepéquez.
Fuente: Autor, 2019.



Figura 7. Medición de erosión en los clavos en finca “Minar Plátano”, Cuyotenango, Suchitepéquez.
Fuente: Autor, 2019.



Figura 8. Toma de lectura en clavos de erosión, en finca “Minar Plátano”, Cuyotenango, Suchitepéquez.
Fuente: Autor, 2019.

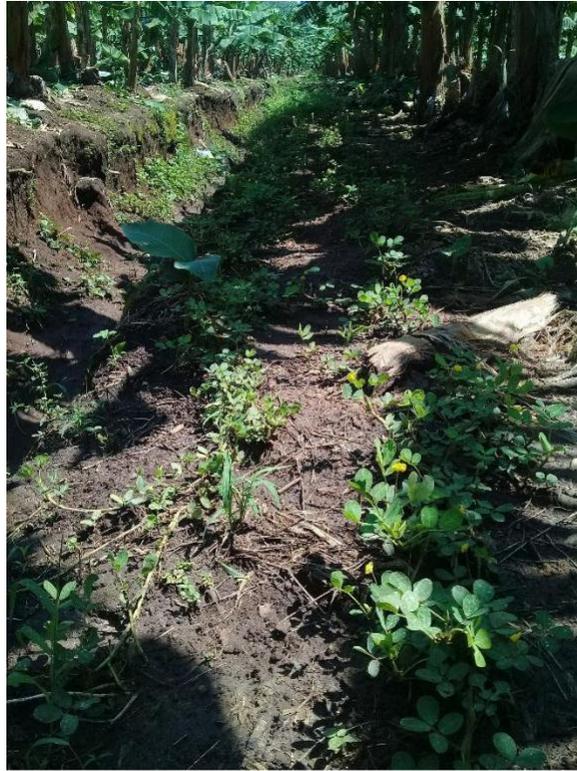


Figura 9. Área donde se realizó la siembra de maní forrajero, en finca “Minar Plátano”, Cuyotenango, Suchitepéquez. **Fuente:** Autor, 2019.



Figura 30. Calicata realizada de 1m x 1.2m, en finca “Minar Plátano”, Cuyotenango, Suchitepéquez. **Fuente:** Autor, 2019.



Figura 11. Calicata realizada de 0.5m x 1m. en finca “Minar Plátano”, Cuyotenango, Suchitepéquez.

Fuente: Autor, 2019.



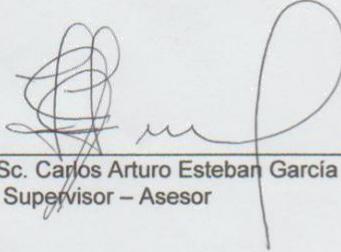
Figura 12. Horizontes encontrados en suelo finca “Minar Plátano”, Cuyotenango, Suchitepéquez, una profundidad de 1.20 m.

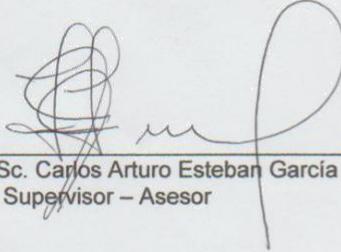
Fuente: Autor, 2019.

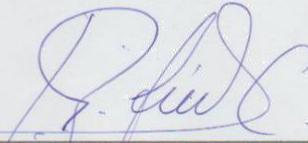
Mazatenango, 30 de octubre de 2019.

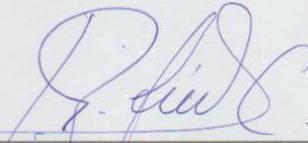


Wilson Amilcar Pascual Estacuy
Estudiante de la carrera de Técnico en Producción Agrícola



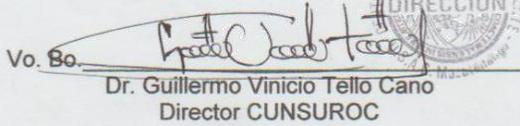
Vo. Bo. 
Ing. Agr. M.Sc. Carlos Arturo Esteban García
Supervisor – Asesor



Vo. Bo. 
M.Sc. Héctor Rodolfo Fernández Cardona
Coordinador Académico



“IMPRIMASE”

Vo. Bo. 
Dr. Guillermo Vinicio Tello Cano
Director CUNSUROC

