



**Por un Desarrollo
Agrario Integral
y Sostenible**

Universidad Nacional Agraria
Facultad de Recursos Naturales y del Ambiente

Trabajo Especial

**Elaboración de Cinco Planes de Manejo
Sostenible de Fincas Ubicadas en las
Comunidades Sisle y San Antonio de Sisle,
Departamento de Jinotega, 2021 - 2026**

Autores:

Br. Valeska Isayana Hernández López

Br. Steven Iván Sandino López

Asesores:

MSc. Reynaldo Bismarck Mendoza Corrales

MP. Álvaro Emilio Martínez Gadea

Managua, Nicaragua

Noviembre, 2021



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

Facultad de los Recursos Naturales y del Ambiente

Trabajo de Graduación

**Elaboración de Cinco Planes de Manejo Sostenible
de Fincas Ubicadas en las Comunidades Sisle y San
Antonio de Sisle, Departamento de Jinotega,
2021 - 2026**

Autores:

Br. Valeska Isayana Hernández López

Br. Steven Iván Sandino López

Tutores:

MSc. Reynaldo Bismarck Mendoza Corrales

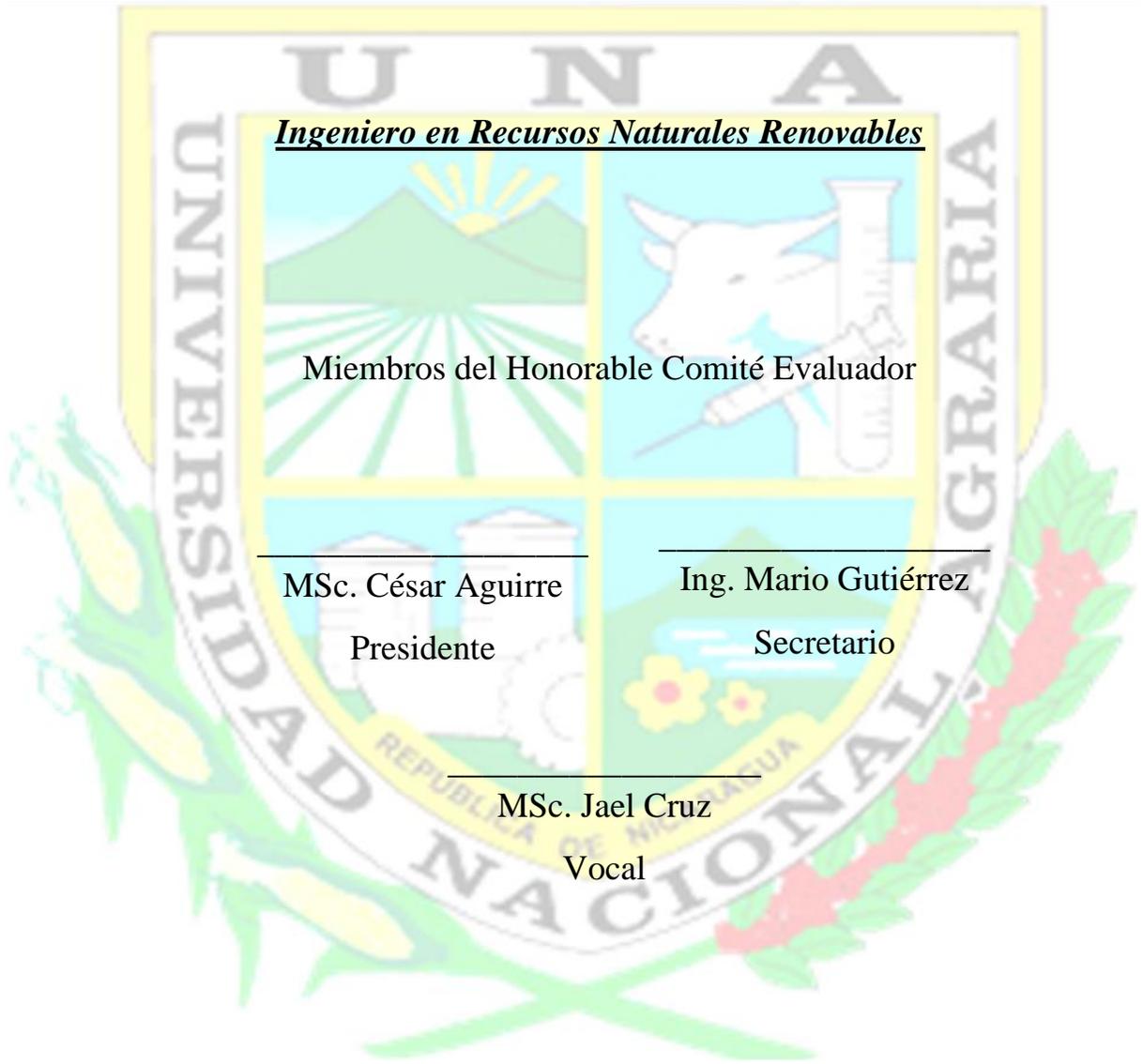
MP. Álvaro Emilio Martínez Gadea

**Presentado a la consideración del honorable tribunal
examinador como requisito final para optar al grado de
Ingeniero en Recursos Naturales Renovables**

Managua, Nicaragua

Noviembre, 2021

Este trabajo de graduación fue evaluado y aprobado por el honorable comité evaluador designado por la decanatura de la facultad y/o director de sede _____ como requisito parcial para optar al título profesional de:



Lugar y fecha (día/mes/año) _____

DEDICATORIA

Dedico a:

A mi padre Francisco José Sandino Guardado de quien he recibido el apoyo incondicional en los diferentes procesos de mi vida, me ha guiado con grandes valores y ejemplos de vida; que con su amor, esfuerzo y dedicación hizo posible mi formación profesional.

A mi hermano Francisco José Sandino López y tío Jorge Pérez con quienes siempre he contado y encuentro una mano en la que me puedo sostener de manera incondicional.

A mis más grandes amores: Mi sobrina Iris Cristal y sobrino Wesley Nefalí (Panchito) por ser mis fuentes de inspiración y motivación para continuar adelante.

A la memoria del profesor y amigo Ernesto Ramón Tünnermann Gutiérrez por el apoyo que me brindó para lograr mi formación integral y promover valores humanistas.

A la memoria de todos los jóvenes que perdieron sus vidas al defender una causa social justa y luchar por una Nicaragua mejor.

Br. Steven Sandino

Dedico a:

A Dios por este logro hecho realidad, gracias al amor, bondad y misericordia que ha tenido para mí, junto a mi familia; centro de mi vida, creador de cuanto en el mundo existe.

A mi madre Aura María López, mujer valiente y luchadora con agallas firmes, quien decidió parirme, educarme y hacer de mí una persona comprometida con la sociedad; muchísimas gracias por el inmenso sacrificio que hizo con esfuerzo y dedicación, he aquí el inicio de un nuevo camino en la senda de la vida que un día me regalo.

A mi único hermano Norwing Ariel, por ser mi compañero de viaje y además por su apoyo en mi enfermedad y en las etapas de este proceso a Donald Espinoza por su apoyo humano y moral en el campo paternal.

Valeska Hernández

AGRADECIMIENTO

Agradezco a:

Al matrimonio Pineda Reyes a quienes Dios ubico en mi camino en momentos oportunos, seres humanos servidores a Dios Rosa María y Oswaldo, ustedes tendieron su mano de servicio en apoyo, amistad y consejo, representan para mí el valor de servicio al prójimo jamás olvidaré cuanto en generosidad me brindaron.

Al Dr. Mario Reyes, instrumento de Dios, al servicio del que necesita, a través de ejercicio de profesión, privilegiado con dones que Dios ha regalado, gracias por haber atendido mi salud y dar seguimiento a esta dificultad, gracias por su oportuna rapidez y asistencia médica a tiempo, muchas gracias.

A Ernesto Ramón Tünermann Gutiérrez, consejero académico y guía de mi vida, cuanto desearía hubiera visto este logro hecho realidad. Importante reconocer mi profundo agradecimiento al Ing. Ricardo Medrano e Isidro Salinas quienes han sido figuras paternas en mi vida además amigos, guías, consejeros en las alegrías y en las tristezas son para mi ejemplo a seguir.

Al gremio profesional, portadores de conocimiento durante esta carrera, reconozco mi profundo agradecimiento a todos, aunque faltan nombres por mencionar he aquí mi agradecimiento a Dra. Marta Orozco, Ing. Glenda Bonilla, Ing. Lucilizabeth, MSC Matilde Somarríba Chang, Ing. Javier Velásquez, Ing. Edmundo Umaña, Ing. Efraín Acuna, asesores MSC Bismarck Mendoza y Álvaro Martínez ,son para mi seres humanos inigualables ,cada uno(a) sabe en la medida de sus facultades cuanto me ayudaron en el proceso de toda la carrera y ahora en culminación de esta etapa, gracias por su disponibilidad en conocimiento, orientación académica y hasta espiritual, sus consejos oportunos y acertados han contribuido a la culminación de este proceso.

Al grupo de Recursos naturales cada uno en la esencia de su valor humano, aprendimos juntos descubrimos virtudes y defectos que contribuyeron a fortalecer cada día el crecimiento humano

junto al académico. Gracias a cada uno por haber formado parte de este camino, los que están y aquellos que por circunstancias la misma vida se llevó.

Valeska Hernández

Agradezco a:

A mis amigos incondicionales de la carrera Karen, Jeffrey, Valeska, Eynner, Eduardo, Matthew y entre otros a quienes les tengo mucha estima y aprecio, personas que compartimos buenos y malos momentos que nos enseñaron a crecer de manera individual y colectivamente.

Un profundo agradecimiento al profesor Ricardo Medrano y Elizabeth Rayos, personas entregadas al servicio de ayudar a quien lo necesite de manera incondicional y con quienes no hay palabras de agradecimientos que puedan devolver el apoyo y cariño brindado.

Un agradecimiento especial a Adriana Ayola persona de grandes valores, por su incondicional amistad al alentarme a dar mejor cada paso, con quien he aprendido muchas lecciones de vida y a ser una mejor persona.

A miembros del claustro docente de la Facultad de Recursos Naturales y del Ambiente quienes me brindaron una mano ayuda y palabras de alientos en los procesos de mi formación y confiaron en mi en todo momento, así también a miembros del personal del CENJDA.

Agradezco a cada una de las familias productoras quienes nos abrieron las puertas de su hogar y brindaron la confianza de compartir experiencias de vidas y trabajo en las comunidades.

Br. Steven Sandino

ÍNDICE DE CONTENIDO

SECCIÓN	PÁGINA
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	iii
RESUMEN	viii
ABSTRACAT	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. CONTEXTO GENERAL	3
2.1. Caracterización institucional.....	3
2.2. Sistematización de experiencia	4
2.3. Localización geográfica	4
III. OBJETIVOS	6
3.1. Objetivo general.....	6
3.2. Objetivos específicos	6
IV. METODOLOGÍA	7
4.1. Ejes desarrollados	7
4.2. Etapas del proceso para la elaboración de los planes de manejo sostenible de finca ...	8
4.2.1. Organización y planificación.....	9
4.2.2. Levantamiento de información.....	9
4.3. Procesamiento y análisis de la información.....	12
4.3.1. Procesamiento.....	12
4.3.2. Análisis de la información.....	12
4.3.3. Generación de productos	14
V. RESULTADOS	15
5.1. PLAN DE MANEJO SOSTENIBLE FINCA EL ENCANTO (2021 - 2026)	15
5.1.1. Información de la familia	15
5.1.2. Generalidades de la finca.....	16
5.1.3. Estado del recurso suelo	22
5.1.4. Balance económico de la finca	31
5.1.5. Mapa de uso futuro	34
5.1.6. Análisis de problemas y opciones de manejo.....	35
5.1.7. Propuesta del plan de manejo sostenible de finca (2021 - 2026)	38

5.1.8.	Propuesta técnica de cronograma del plan de manejo sostenible de finca	40
5.2.	PLAN DE MANEJO SOSTENIBLE FINCA EL ZAPOTE (2021 - 2026).....	42
5.2.1.	Información de la familia	42
5.2.2.	Generalidades de la finca.....	43
5.2.3.	Estado del recurso suelo	50
5.2.4.	Balance económico de la finca	62
5.2.5.	Mapa de uso futuro	64
5.2.6.	Análisis de problemas y opciones de manejo.....	66
5.2.7.	Propuesta del plan de manejo sostenible de finca (2021 - 2026)	68
5.2.8.	Propuesta técnica de cronograma del plan de manejo sostenible de finca	71
5.3.	PLAN DE MANEJO SOSTENIBLE FINCA LA ESPERANZA (2021 - 2026)..	74
5.3.1.	Información de la familia	74
5.3.2.	Generalidades de la finca.....	75
5.3.3.	Estado del recurso suelo	81
5.3.4.	Balance económico de la finca	93
5.3.5.	Mapa de uso futuro	95
5.3.6.	Análisis de problemas y opciones de manejo.....	97
5.3.7.	Propuesta del plan de manejo sostenible de finca (2021 - 2026)	99
5.3.8.	Propuesta técnica de cronograma del plan de manejo sostenible de finca	101
5.4.	PLAN DE MANEJO SOSTENIBLE FINCA LA PROVIDENCIA (2021-2026)	104
5.4.1.	Información de la familia	104
5.4.2.	Generalidades de la finca.....	106
5.4.3.	Estado del recurso suelo	113
5.4.4.	Balance económico de la finca	122
5.4.5.	Mapa de uso futuro	124
5.4.6.	Análisis de problemas y opciones de manejo.....	126
5.4.7.	Propuesta del plan de manejo sostenible de finca	128
5.4.8.	Propuesta técnica de cronograma del plan de manejo sostenible de finca	130
5.5.	PLAN DE MANEJO SOSTENIBLE FINCA SANTA CRUZ (2021 - 2026).....	132
5.5.1.	Información de la familia	132
5.5.2.	Generalidades de la finca.....	133
5.5.3.	Estado del recurso suelo	139

5.5.4.	Balance económico de la finca	148
5.5.5.	Mapa de uso futuro	150
5.5.6.	Análisis de problemas y opciones de manejo	152
5.5.7.	Propuesta del plan de manejo sostenible de finca	154
5.5.8.	Propuesta técnica de cronograma del plan de manejo sostenible de finca	156
VI.	CONCLUSIONES	158
VII.	LECCIONES APRENDIDAS	159
VIII.	LITERATURA CITADA.....	160
IX.	ANEXOS	162

RESUMEN

Con el propósito de elaborar cinco planes de manejo sostenible de fincas ubicadas en las microcuencas de Sisle y San Antonio de Sisle, del departamento de Jinotega, se realizó el presente **trabajo especial de graduación**. El estudio surge como estrategia de reducir el uso excesivo de agroquímicos para la producción de hortalizas, y la carencia de prácticas de conservación para reducir problemas de erosión y degradación. Problemas identificados en la alianza del grupo multidisciplinario que trabaja para la protección y conservación del lago de Apanas (MASLAGO). El diseño metodológico retomó la propuesta de planificación de fincas de la ONG La CUCULMECA y del Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA), fortalecida con las clases agrológicas de la USDA. La primera etapa fue de diagnóstico, y luego se desarrollaron los planes por cada finca y como resultados se elaboraron cinco planes de finca, que contienen propuestas viables para las familias, considerando las condiciones socioeconómicas, productivas y ambientales para fortalecer los sistemas de producción para un horizonte de trabajo de cinco años. Estos planes requieren de la apropiación local y la colaboración articulada de las instituciones presentes en el territorio. Estas fincas cuentan con infraestructura vial, agua potable de los CAPs, y medios audiovisuales de comunicación. Adicionalmente, las familias productoras cuentan con mano de obra familiar y no cuentan con el apoyo institucional adecuado para incrementar producción y acceder a mejores mercados. El estudio sugiere que este tipo de proceso de planificación se realice en los proyectos de desarrollo rural desde la línea base del mismo, y que incluya su monitoreo y evaluación.

Palabras claves: *Capacidad de uso, manejo sostenible, prácticas agrícolas, propuesta de manejo, uso de suelo, vocación de uso.*

ABSTRACAT

With the purpose of developing five sustainable management plans for farms located in the microbasins of Sisle and San Antonio de Sisle, in the department of Jinotega, this special graduation work was carried out. The study emerges as a strategy to reduce the excessive use of agrochemicals for vegetable production, and the lack of conservation practices to reduce erosion and degradation problems. Problems identified in the alliance of the multidisciplinary group working for the protection and conservation of Lake Apanas (MASLAGO). The methodological design took up the farm planning proposal of the NGO La CUCULMECA and the Ministry of the Environment and Natural Resources (MARENA), strengthened with the USDA agrological classes. The first stage was diagnostic, and then the plans were developed for each farm and as a result five farm plans were drawn up, which contain viable proposals for families, considering the socio-economic, productive and environmental conditions to strengthen production systems for a five-year work horizon. These plans require local ownership and the articulated collaboration of the institutions present in the territory. These farms have road infrastructure, drinking water from the CAPs, and audiovisual media. In addition, the producing families have a family workforce and do not have adequate institutional support to increase production and access better markets. The study suggests that this type of planning process be carried out in rural development projects from the baseline of the same, and that it include its monitoring and evaluation.

Keywords: *Capacity of use, sustainable management, agricultural practices, management proposal, land use, vocation of use*

I. INTRODUCCIÓN

Al referirse a la Planificación y Administración de Fincas, Barrios (2018) sostiene que:

“El plan de finca es una herramienta que permite describir las actividades a considerar en la finca durante un período determinado, generalmente no menos de un año, para solventar una o varias limitaciones que tiene la familia y/o para aprovechar algunas de las oportunidades que ofrece el entorno, con el objetivo de hacer la finca más productiva y sostenible”.

La gran mayoría de las familias productoras en Nicaragua no cuentan con un documento escrito donde se ilustre sus planes de inversión proyectados a futuro. Esto se convierte en una desventaja cuando el/la jefe de familia falta o hereda una parte de la tierra, ya que no se tiene un objetivo claro hacia dónde dirigir las inversiones que se vayan a realizar en el porvenir. También dificulta orientar correctamente las inversiones en la finca, especialmente cuando son apoyadas por algún proyecto o programa nacional o municipal.

Este documento se realizó con el interés de conocer el uso y manejo que se le está dando a los sistemas de producción, con el objetivo de elaborar Planes de Manejo Sostenible a nivel de Fincas (PMSF). Caracterizando los sistemas sociales, económicos y productivos en cinco fincas, localizadas en las comunidades de Sisle y San Antonio de Sisle, que forman parte de la subcuenca de Apanás en el departamento de Jinotega, bajo la cooperación de la Cooperativa de Servicios Múltiples Productores de Jinotega (COOSMPROJIN), La Asociación de Educación y Comunicación (LA CUCULMECA) y la Universidad Nacional Agraria (UNA).

Para la elaboración del trabajo se utilizó de base documentación generada en el año 2019, conteniendo información de aspectos sociales, ambientales y económicos. Siendo necesario actualizar la información contenida, para permitirles aprovechar eficientemente los recursos naturales y humanos presentes en cada unidad de producción.

Desde el punto de vista de la extensión para el manejo sostenible de los recursos naturales, se espera que estos planes de finca impacten ambientalmente en el territorio, al reducir erosión, contaminación y aumentar rendimientos productivos. Se espera que los comunitarios repliquen las buenas prácticas agroecológicas en las fincas de estudio y de esta manera puedan contribuir al manejo sostenible de las microcuencas Sisle y San Antonio de Sisle del lago de Apanás.

II. CONTEXTO GENERAL

2.1. Caracterización institucional

➤ MASLAGO

Es un grupo de actores de academia, cooperativas y ONG's que trabaja con la finalidad de proteger y conservar el lago de Apanás, departamento de Jinotega, Nicaragua. Enfocados en dos ejes estratégicos que son: reducir la contaminación y la sedimentación en el territorio del lago de Apanás. Para la realización del trabajo los actores involucrados fueron los siguientes:

➤ LA CUCULMECA

La Asociación de Educación y Comunicación LA CUCULMECA, realiza distintas acciones de educación, comunicación y cultura para niñas/os, adolescentes, jóvenes y adultos/as con el fin de contribuir a la formación de una cultura basada en ideas, valores, costumbres y concepciones sobre desarrollo humano sostenible, medio ambiente y recursos naturales, igualdad entre los géneros y entre las generaciones y en particular para el desarrollo y la proyección del departamento de Jinotega.

➤ COOSMPROJIN R.L.

La Cooperativa de Servicios Múltiples Productores de Jinotega empresa cooperativa ubicada en el municipio de Jinotega, dedicada a la producción y comercialización de diversos rubros, brindando financiamiento y asistencia técnica, a asociados y asociadas, promoviendo la equidad de género, e implementación diferentes centros de negocios rentables y sostenibles, que contribuyan a mejorar la calidad de vida de las familias asociadas.

➤ UNA

La Universidad Nacional Agraria es una Institución de Educación Superior Pública, Autónoma, sin fines de lucro, que contribuye, desde la perspectiva del Compromiso Social Universitario, al desarrollo agrario integral y sostenible, y a la conservación del ambiente, mediante la formación de profesionales competentes, con valores éticos, morales y cultura ambientalista; la construcción de conocimiento científico y tecnológico; y la producción, gestión y difusión de información.

2.2. Sistematización de experiencia

Los Planes de Manejo Sostenible de Finca (PMSF), han sido elaborados mediante la participación y esfuerzo de diferentes actores vinculados al grupo MASLAGO, bajo el enfoque de contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de las familias del sector rural, en las comunidades de Sisle y San Antonio de Sisle, municipio de Jinotega.

El proceso fue facilitado por el personal de La Asociación de Educación y Comunicación LA CUCULMECA y la Universidad Nacional Agraria, quienes ofrecieron su aporte de manera voluntaria para la elaboración de los planes de manejo sostenibles de finca.

El estudio se desarrolló durante el período de octubre 2020 a junio 2021, la selección de las cinco fincas para la elaboración de los planes de manejo sostenible la realizó LA CUCULMECA y COOSMPROJIN, quienes anteriormente realizaron levantamiento de información básica.

En la selección de las fincas, se utilizaron criterios en función de su localización de acuerdo a su posición en las microcuencas (zona alta, media y baja), disposición de propietarios para ser parte del estudio y las formas de manejo que aplican en los sistemas de producción para la conservación ambiental. Las fincas seleccionadas y su ubicación se muestran el Cuadro 1.

2.3. Localización geográfica

El estudio se realizó en cinco fincas en donde tienen establecidos cultivos de café y hortalizas como principales rubros productivos. Las fincas estudiadas fueron: El Encanto, El Zapote, La Esperanza, La Providencia y Santa Cruz, con áreas que oscilan entre 5.49 a 21.67 mz y la ubicación específica se detalla en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Extensión territorial y ubicación de las fincas

Fincas	Extensión (mz)	Coordenadas UTM (WGS 84)		Comunidad	Zona
		X	Y		
El Encanto	5.49	605414	1457930	Sisle	Baja
El Zapote	21.67	603938	1459652	Sisle	Media
La Esperanza	6.92	605245	1460161	San Antonio de Sisle	Media
La Providencia	5.96	607043	1459779	San Antonio de Sisle	Baja
Santa Cruz	6.40	605593	1462285	San Antonio de Sisle	Alta

Las fincas se localizan en las microcuencas de Sisle (con una extensión territorial de 12.34 km²) y San Antonio de Sisle (con una extensión territorial de 11.20 km²), en las comunidades de mismo nombre, (Figura 1). Las que están ubicadas aproximadamente a 30 km dirección noroeste de la ciudad de Jinotega, a una elevación de 1,000 metros, con un clima tropical, Aw (tropical de sabana que posee una estación seca extensa alrededor de 6 meses) clasificado por el sistema de Köppen y Geiger. La temperatura media anual es de 20.7 °C y precipitación promedio de 1,083 mm (Climate-data, sf).

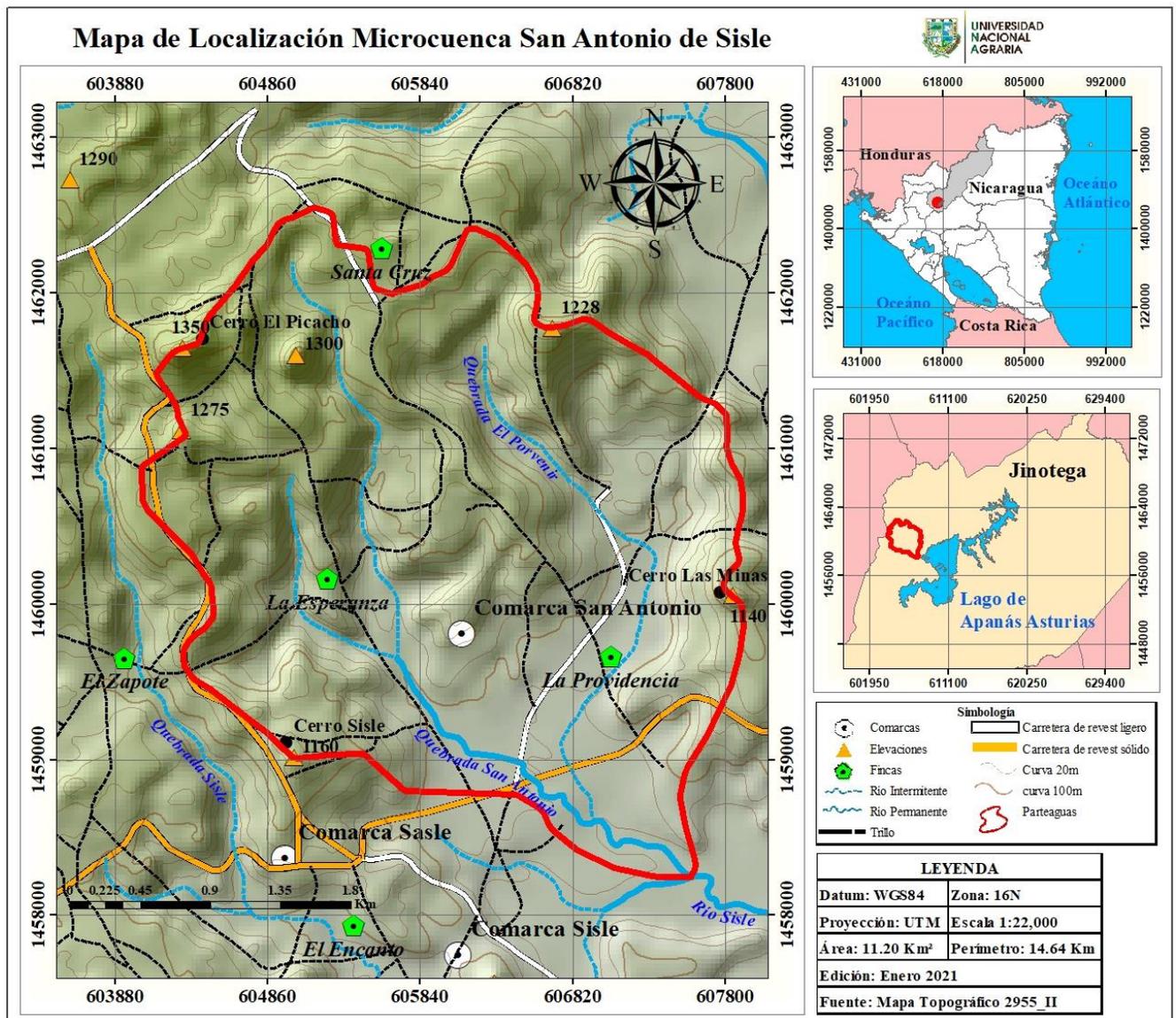


Figura 1. Mapa de macro y micro localización. Fuente: propia

III. OBJETIVOS

3.1. Objetivo general

Elaborar cinco planes de manejo sostenible de fincas ubicadas en las microcuencas de Sisle y San Antonio de Sisle, del municipio de Jinotega, a fin de contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de las familias productoras y al buen manejo ambiental de los recursos suelo y agua en las comunidades.

3.2. Objetivos específicos

- Caracterizar los aspectos biofísicos, productivos y socioeconómicos de las cinco fincas en estudios.

- Desarrollar propuestas de cinco planes de manejo sostenible de fincas, en la microcuenca Sisle, para un horizonte de cinco años para su implementación.

IV. METODOLOGÍA

4.1. Ejes desarrollados

El estudio aplicó la guía para elaborar Planes de Manejo Sostenible de Finca (PMSF), propuesta por el equipo técnico de LA CUCULMECA (2019); la cual propone realizar primeramente un diagnóstico socioeconómico y ambiental de la finca considerando la Guía para Elaboración de Planes de Finca MARENA POSAF II del Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (2006), descrita en la Figura 2. Posterior al diagnóstico socio ambiental y productivo, a prospectiva se identificaron las posibles soluciones y se construyó una propuesta de consenso con las familias sobre el plan productivo sostenible de su propiedad.

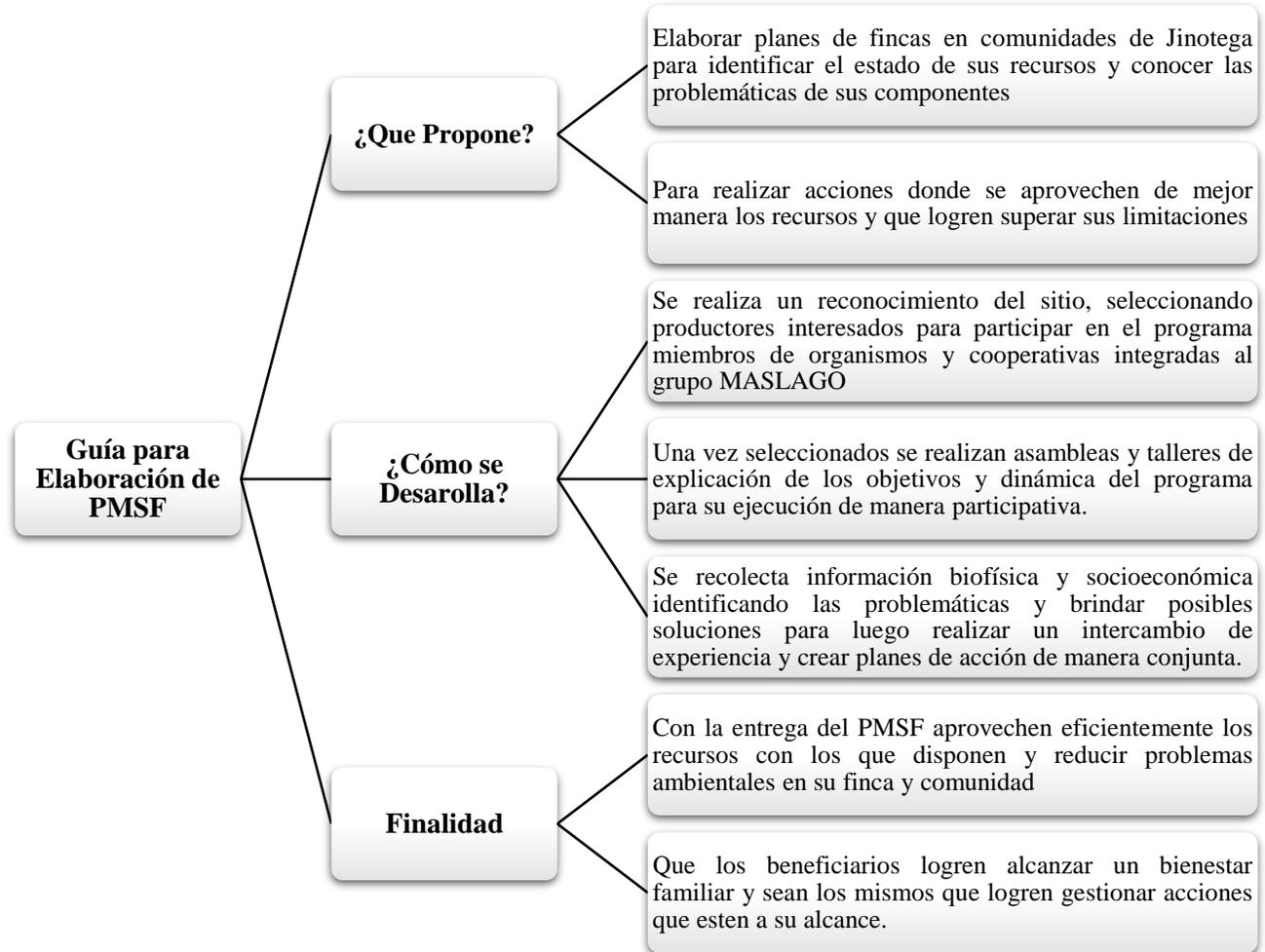


Figura 2. Guía para elaborar Planes de Manejo Sostenible de Fincas

Al contenido ambiental de la guía (PMSF), se adicionó una guía para determinar la capacidad de uso de suelo del Servicio de Conservación de Suelos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA 1981), la que permite puntualizar problemas de uso de la tierra, y a partir de ello generar propuestas y recomendaciones para el uso adecuado de los suelos en cada finca (Anexo 1).

La realización de estos planes contó de las siguientes etapas: planificación y organización, levantamiento de información, procesamiento de información y generación de productos, tal como se describe en la Figura 3.

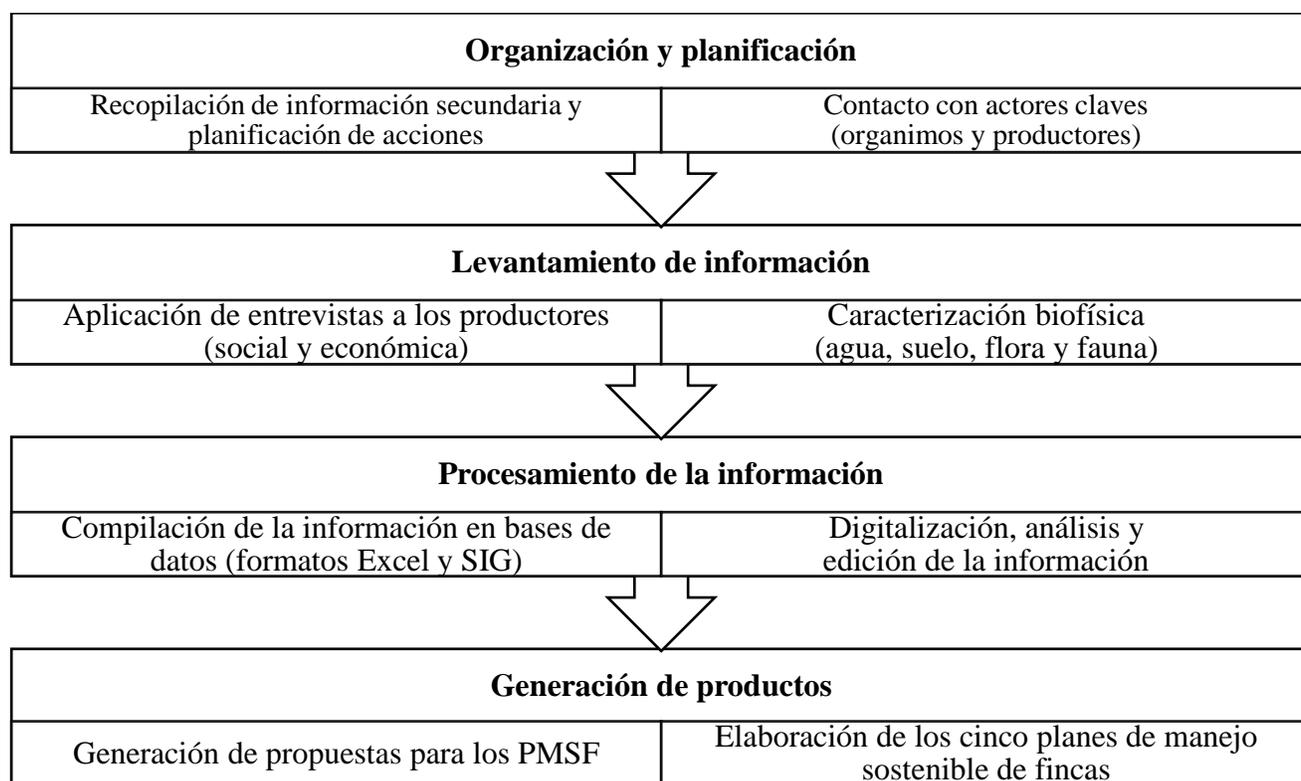


Figura 3. Organigrama de los procesos realizados en el estudio de las cinco fincas

4.2. Etapas del proceso para la elaboración de los planes de manejo sostenible de finca

La descripción de los procesos para la elaboración de los planes de finca se detalla a continuación:

4.2.1. Organización y planificación

En esta etapa el trabajo se coordinó con otros miembros del equipo técnico de LA CUCULMECA y COOSMPROJIN, con quienes se estableció contacto y realizaron reuniones de trabajo previo a la etapa de campo. Esto facilitó el acceso a la información básica de las cinco fincas, la colección de datos levantados en el año 2019, para identificar vacíos de información y planificar el levantamiento de datos faltantes. Una vez mejora la metodología, se procedió a realizar visitas a las familias de las cinco fincas.

4.2.2. Levantamiento de información

Para la obtención general de información de las cinco fincas se realizaron entrevistas abiertas a los productores, dirigidas a conocer el manejo que realizan y validando datos con un recorrido en sus propiedades; así también, se aplicaron metodologías para levantamiento de datos biofísicos y georreferenciación de cada unidad, siguiendo un orden lógico para la obtención de información. En el cuadro 2 se describen las variables consideradas en el estudio que caracterizan los componente social, legal, productivo, ambiental y económico, así como el método usado para recabar la información.

Cuadro 2. Aspectos considerados para la caracterización de fincas según la guía de PMSF - LA CUCULMECA y adición de evaluación del suelo a partir de las clases agrológicas.

Componente	Variabes	Método
Social	Parentesco y edad (años)	Entrevistando a cada miembro de la familia
	Escolaridad (nivel)	Entrevistando a cada miembro de la familia
	Integración de género	Entrevistando a cada miembro de la familia
	Servicios básicos (Energía eléctrica, agua, sanitario, cocina)	Aplicando encuesta
	Infraestructura (construcción de vivienda, maquinarias y equipos)	Entrevistando a jefe de familia
	Integración institucional (Capacitaciones, asistencia técnica, relación institucional)	Entrevistando a jefe de familia
Aspecto legal	Adquisición y tenencia de la tierra	Preguntando directamente al productor el estado legal (entrevista)

	Normativas de la finca	Preguntando directamente al productor (entrevista)
	Acceso al crédito	Preguntando directamente al productor (entrevista)
Productivos	Cultivos establecidos (rubro, área, variedad, tipo de manejo y rendimientos)	Identificando in situ y consultando al productor (observaciones y entrevista)
	Componente pecuario (Tipo y cantidad de animales, área destinada, manejo)	Preguntando directamente al productor (observaciones y entrevista)
	Balance de mano de obra	Consultando al productor
	Acceso y disponibilidad de agua (fuentes de agua y riego)	Identificando in situ y consultando al productor (observaciones y entrevista)
	Control de plagas y enfermedades	Preguntando directamente al productor (entrevista)
Ambiental	Flora y Fauna	Identificando in situ y consultando al productor (observaciones y entrevista)
	Buenas prácticas agrícolas	Identificando in situ y consultando al productor (observaciones y entrevista)
	Estado del recurso suelo (Propiedades físicas y químicas)	Muestreo de suelos (Mendoza y Espinoza 2017)
	Capacidad de uso de suelo	Clasificación de suelos (USDA 1981)
	Conflicto de uso de suelo	Interpretación del uso actual y uso potencial de suelo
	Uso y manejo adecuado de suelos	Según uso potencial de suelos
Económico	Registro histórico económico	Consultando directo al productor entradas y salidas por año (entrevistas)
	Balance económico relación beneficio - costo	Consultando directo al productor entradas y salidas (entrevista)
	Comercialización (dónde vende y tipos de mercado)	Preguntando directamente al productor (entrevista)

La caracterización del recurso suelo se realizó a través de un muestreo libre, una forma de muestreo estratificado en el cual los estratos son identificados por unidades determinadas en campo según Ortiz y Cuanalo De La Cerda. (1981). El muestreo se efectuó por medio de barrenos hasta una profundidad máxima de 1.20 metros o hasta donde la presencia de estratos endurecidos lo permitieron.

La descripción de las características de los suelos se realizó siguiendo la Guía técnica de muestreo de suelos propuesta por Mendoza y Espinoza (2017), así también, los criterios para determinación de horizontes. Los colores se determinaron por comparación con la tabla Munsell. Las muestras recolectadas de suelos fueron llevadas al Laboratorio de Suelos y Agua de la Universidad Nacional Agraria (LABSA – UNA) para su análisis. En cada observación de campo se anotaron detalladamente las principales características intrínsecas y extrínsecas de los suelos, las cuales se describen en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Características fisicoquímicas de suelos analizadas en campo y/o laboratorio.

Propiedades Intrínsecas	Propiedades Extrínsecas	Propiedades químicas
✓ Profundidad	✓ Uso actual del suelo	* pH
✓ Color	✓ Pendiente	* Materia orgánica
✓ Textura	✓ Posición en el relieve	* Conductividad eléctrica
✓ Estructura	✓ Erosión	* Fósforo (P) asimilable
✓ Consistencia	✓ Inundación	* Bases disponibles e intercambiables (Ca, Mg, Na, K)
✓ Adhesividad	✓ Drenaje natural	* CIC
✓ Plasticidad	✓ Pedregosidad	* Otros micronutrientes

* Características analizadas en laboratorio (LABSA – UNA)

✓ Características analizadas en campo

4.3. Procesamiento y análisis de la información

4.3.1. Procesamiento

Para el procesamiento de datos, una vez recolectada la información se realizaron tablas utilizando el programa informático Microsoft Excel 2016, que permitieran el ordenamiento y análisis de la información de acuerdo a los aspectos: sociales, ambientales y técnico- económico, de cada finca. Además, se procesaron datos georreferenciados de cada finca con el software ArcGis 10.4.1 para la digitalización y generación de mapas en función de variables ambientales. Luego del procesamiento se realizó el análisis de cada uno de los componentes identificando las problemáticas y opciones de manejo como posibles soluciones.

4.3.2. Análisis de la información

Aspectos generales

Dentro de estos aspectos se ordenaron y analizaron componentes sociales y legales descritos en el Cuadro 2, estructurando cada plan según lo estipulado en la guía utilizada.

Aspectos productivos

En este aspecto se ordenó y analizó el componente productivo descrito en el Cuadro 2, estructurando en cada plan generalidades de la finca como: uso, distribución de áreas agrícolas, no agrícolas, pecuarias y de protección. Así también, el uso y manejo de los recursos agua, vegetación arbórea y fauna.

Aspectos ambientales

En este proceso se consideró la revisión de referencias bibliográficas para el análisis y ordenamiento de la información requerida en el desarrollo de los componentes ambientales descritos en el Cuadro 2. A partir de las clases agrológicas se logró determinar la capacidad de uso, conflicto de uso, el uso y manejo adecuado de los suelos para las cinco fincas (Anexo 1 y 3).

“Las clases de capacidad y/o agrológicas comprenden un ordenamiento sistemático de carácter práctico e interpretativo, fundamentado en la aptitud natural que presenta el suelo, proporcionando información básica que muestra las problemáticas bajo los aspectos de

limitaciones de uso, necesidades y prácticas de manejo apropiadas y puedan ser sometidas a un aprovechamiento sostenido con el mínimo deterioro de los recursos naturales” [Servicio de Conservación de Suelos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, USDA, (1981)].

El método de Clases Agrológicas fue elaborado por el Servicio de Conservación de Suelos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, donde las características de las Clases Agrológicas pueden representarse por un quebrado formado por el numerador que representa profundidad, textura superficial, textura del subsuelo y drenaje interno; y el denominador representado por la pendiente y otras limitaciones, seguido de la clase de capacidad a como se presenta en la Figura 4.

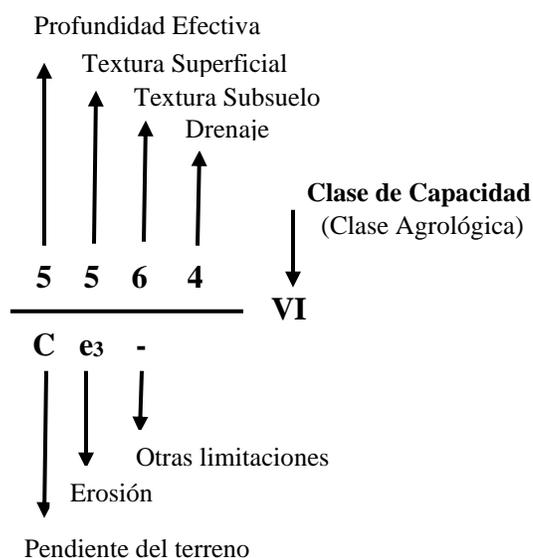


Figura 4. Quebrado mediante el cual se describe las características clase de capacidad de uso del suelo

Las clases de capacidad de uso se definen por ocho clases, las cuales se representan con números romanos que van del I al VIII, de mayor a menor capacidad de uso y de menor a mayor vulnerabilidad erosiva (Anexo 2).

También se consideró la caracterización de prácticas amigables que se realiza en cada finca, siendo estas algunas buenas prácticas agrícolas que contribuyen a la conservación de suelos y agua, protección de la flora y fauna, así como la funcionalidad de los sistemas agroforestales.

Aspectos económicos

De la información brindada por los productores de cada finca se organizó un registro económico de las entradas y salidas, realizando un análisis de relación beneficio-costos y formas de comercialización.

Análisis de problemas

Finalizado el diagnóstico socio económico y ambiental, se desarrolló una matriz para elaborar el plan de manejo sostenible con la familia de cada finca. El ejercicio realizado con cada familia permitió identificar el problema, su causa y los efectos en el sistema productivo y la familia, para luego en el taller proponer y seleccionar acciones que retomaría en plan de finca.

4.3.3. Generación de productos

Considerando la necesidad de documentar un plan de manejo sostenible de finca para un horizonte de trabajo de cinco años se realiza un análisis de problemas a través de la información del diagnóstico y se generan propuestas que contribuyan al mejoramiento de las familias a través del apoyo institucional local y compromisos de inversión de las familias productoras.

V. RESULTADOS

5.1. PLAN DE MANEJO SOSTENIBLE FINCA EL ENCANTO (2021 - 2026)

5.1.1. Información de la familia

Datos generales de la familia

La finca El Encanto está conformada por dos personas, siendo el jefe de familia Don Filemón Díaz, quien funge como el administrador y su Señora Auxiliadora García dueña de la propiedad y encargada de las actividades domésticas del hogar (Cuadro 4). Su hijo José Díaz le colabora en la administración y mano de obra productiva, pero vive fuera de la finca; asimismo lo asiste debido a los problemas de salud y condiciones socioeconómicas que presenta Don Filemón.

Cuadro 4. Generalidades de la familia finca El Encanto, Sisle - Jinotega, Nicaragua 2021

Miembros de la Familia	Edad	Parentesco	Escolaridad
Filemón Díaz	59	Esposo	Alfabetizado
Auxiliadora García Gutiérrez	61	Esposa	Primaria (incompleta)

Origen de la familia

La familia procede de la comunidad de Sisle que pertenece al municipio de Jinotega, y tienen 31 años de habitar en la comunidad.

Integración de género

Las responsabilidades son compartidas en las actividades agrícolas, apoyados por su hijo y nuera, quienes colaboran temporalmente, dada las situaciones en la que se encuentran sus padres. Doña Auxiliadora es la encargada en la parte doméstica y cuidado de animales. La toma de decisiones para la producción y comercio de los cultivos agrícolas se encarga Don Filemón, así como los pagos de los servicios básicos del hogar.

Capacitación y asistencia técnica

Actualmente en la finca no cuentan con capacitaciones y asistencia técnica por la falta de incidencia y atención de organismos, tal como ocurrió en años anteriores, expresa Don Filemón.

La familia considera que el acompañamiento mediante la asistencia técnica debería ser de manera consecutiva, además de ser impartidos por rubros productivos y formas de

comercialización que generen beneficios a los pequeños productores, debido a los costos, manejo y riesgo que presenta cada rubro. De igual forma tienen interés en capacitaciones relacionadas al manejo de plagas, sistema de riego y dosificación en fertilizantes.

Relación institucional

En la parte institucional la única relación que tienen es con la Cooperativa de Servicios Múltiples Productores de Jinotega COOSMPROJIN, la más cercana en el sitio, el cual les brinda servicios de préstamos en insumos para las producciones agrícolas en hortalizas.

Acceso al crédito

La familia Díaz García actualmente cuenta con un crédito activo en insumos con un valor de \$ 1,000 dólares, con una tasa de interés del 18 % con un plazo de cancelación de dos años; garantías ofrecidas es la carta de venta de la propiedad 2 mz de tierra.

5.1.2. Generalidades de la finca

La finca El Encanto se localiza en la comarca de Sisle, municipio de Jinotega, con un área total de 5.49 manzanas, a una elevación de 997 msnm, ubicada en la parte baja de la microcuenca descrita en el Cuadro 5. Cuenta con fácil acceso, ubicada sobre la trocha que conecta a 100 metros de la carretera principal de Sisle (Cuadro 6). Según los registros de años anteriores entre las principales actividades productivas, destacan las hortalizas (repollo, lechuga y tomate), así como cultivos de raíces (cebollas) en un área de 12 mz. En la actualidad se ha reducido la extensión cultivada, debido a pérdidas económicas ocasionado a bajos precios en la plaza de los mercados, calidad de los cultivos y problemas de salud, afectando negativamente la actividad económica y desarrollo de la finca.

Cuadro 5. Localización de la finca El Encanto, Sisle - Jinotega, Nicaragua 2021

Finca	Ubicación geográfica	Comunidad	Municipio	Microcuenca	Subcuenca
El Encanto	Coordenadas X: 605414 Y:1457930	Comarca Sisle	Jinotega	Sisle	Apanás

Cuadro 6. Linderos de la finca El Encanto, Sisle - Jinotega, Nicaragua 2021

Linderos	Colindantes	Linderos	Colindantes
Norte	Camino	Este	Omar López
Sur	Pedro Hernández	Oeste	Omar Hernández

Normativas de la finca

En la finca El Encanto se trabaja bajo las siguientes normas establecidas por la familia:

- ✓ El ingreso a laborar inicia a las 7 am y finaliza a las 3 pm.
- ✓ Prohibido el corte de árboles y el ingreso de personas con fines de cazar animales en el área de la finca.

Aspectos legales

La finca El Encanto es una herencia legal de los padres de Doña Auxiliadora García Gutiérrez, posee escritura de la propiedad legalizada, que en la actualidad se encuentra en COOSPROJIM en concepto de garantía a un préstamo pendiente del año 2019 que no ha sido cancelado, debido a las bajas ventas en los mercados, lo que ha provocado un mal desarrollo económico en la finca por lo que se solicitó un plazo indefinido para solventar la deuda.

Servicios básicos

La finca El Encanto cuenta con todos los servicios básicos: energía eléctrica, agua potable, telefonía celular, televisión, radio local. Tiene acceso al transporte público a 100 metros de la carretera de Sisle; esto permite facilidad en transportarse hasta Jinotega para comercializar sus productos.

Infraestructura, maquinaria y equipos

La vivienda se encuentra dentro de la finca construida con madera de Aguacate de monte (*Persea shiedeana*) y Nogal (*Junqlar regia*); su estado actual es bueno, la vivienda no es susceptible a riesgos de inundación o deslizamiento. El hogar cuenta con un eco fogón donado por LA CUCULMECA, que se utiliza por 14 horas al día; se alimenta con especies leñosas propia de la finca.

Cuentan con una letrina tradicional de madera que usan los miembros de la familia y una de plástico que utilizan los mozos; la primera se encuentra a 10 m de la casa y la segunda a 50 m; así también, una bodega para almacenar herramientas e insumo usados en las actividades agrícolas. Los equipos que poseen para son: bombas de mochila (fumigar), riego (motor de gasolina y manguera), pala, machete, azadón, piocha en buen estado.

Flora

Las especies identificadas dentro de la composición florística de la finca son de uso leñoso, utilizadas para cercas vivas, sombras en los cultivos de café y consumo (Cuadro 7). Son de gran importancia para la familia al aprovechar los bienes y servicios que ofrecen, permitiendo complementar la economía familiar.

Cuadro 7. Vegetación arbórea representativa de la finca El Encanto, Sisle - Jinotega, Nicaragua 2021

Especies	Nombre Científico	Nativa	Introducidas	Uso	Manejo
Guaba	<i>Inga punctata</i>	X		Consumo, leña y sombra	Poda
Espino	<i>Prosopis juliflora</i>	X		Sombra y cerca viva	
Helequeme	<i>Erithrina fusca</i>	X		Sombra	
Mango	<i>Manguifera indica</i>	X		Consumo y leña	Deshierbe y poda
Pochote	<i>Paquira quinata</i>	X		Prenderizo, madera	
Laurel de la india	<i>Ficus retusa</i>		X		
Jiñocuabo	<i>Bursera simaruba</i>	X		Prenderizo/cerca viva	
Guarumo	<i>Cecropia peltata</i>	X		Leña	
Bromelias	<i>Tillandsia</i>	X		Ornamental	
Orquídeas	<i>Orquidácea</i>	X		Ornamental	
Helechos	<i>Polypodium</i>	X		Ornamental	
Aguacate monte					
Rosa china	<i>Hibiscus rosa sinensis</i>		X	Ornamental	Manejo agronómico
Heranio	<i>Geranium</i>		X	Ornamental	Manejo agronómico
Banano	<i>Musa acuminata</i>	X		Consumo/Sombra	
Plátano	<i>Musácea</i>	X		Consumo/Sombra	
Limón	<i>Citrus limon</i>	X		Consumo	

Fauna

Diversas especies de animales como el garrobo negro (*Ctenosaura similis*) han desaparecido a lo largo del tiempo debido a los cambios de uso de suelo por la agricultura extensiva. En la actualidad ha reaparecido el cusuco (*Dasybus novemcinctus*), gracias a la restauración de pequeños ecosistemas boscosos y agroforestales. Dado que la familia productora contribuye a proteger y conservar algunas especies, en la finca se pueden encontrar algunas, descritas en el Cuadro 8.

Cuadro 8. Fauna silvestre identificada en la finca El Encanto, Sisle - Jinotega, Nicaragua 2021

Especies	N.Científico	Nativas	Introducidas	Aprovechamiento
Mamíferos				
Ardilla	<i>Sciurus vulgaris</i>	X		Conservación
Guatusa	<i>Dasyprocta punctata</i>	X		Conservación
Cusuco	<i>Dasybus novemcinctus</i>	X		Conservación
Conejo	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	X		
Aves				
Senzontle	<i>Turdus grayi</i>	X		
Güis	<i>Pitangus sulphuratus</i>	X		
Cardenal	<i>Cardinalis Cardinalis</i>	X		
Guardabarranco	<i>Eumomota superciliosa</i>	X		
Chocoyo	<i>Aratinga strenua</i>	X		
Zanate	<i>Quiscalus nicaraguensis</i>	X		
Tordo	<i>Molothrus bonariensis</i>	X		
Urraca	<i>Calocitta formosa</i>	X		
Gorrión	<i>Parus</i>	X		
Oropéndola	<i>Psarocolis wagleris</i>	X		
Reptiles y Anfibios				
Culebra Ranera		X		
Culebra coral	<i>Micrurus nigrocinctus</i>	X		
Anuros	<i>Pelophylax perezii</i>	X		Controlador

Balance de la mano de obra

Para el balance de la mano de obra se calcula la oferta de la mano de obra familiar OMO= (# trabajadores) (# días de trabajo/semana) (# semanas/mes) (Prado y Zelaya 2018). La mano de obra familiar en la finca El Encanto se distribuye por cada rubro de la siguiente manera: en hortalizas 2 días/hombre (d/h); en granos básicos 4 d/h; cultivo perenne 4 d/h y para el ganado 1 d/h.

En el Cuadro 9 se observa el comportamiento de la mano de obra que se utiliza en los rubros productivos; identificando en los meses de febrero, mayo, agosto, y noviembre mayor cantidad de d/h para realizar actividades de siembra y cosecha en los rubros de granos básicos y hortalizas.

Cuadro 9. Balance de mano de obra requerida en la finca El Encanto

Rubro	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	OMO	Total
Hortalizas	0	0	0	0	0	0	0	48	12	12	0	0	48	72
Granos básicos	12	48	0	0	48	12	12	48	0	0	48	12	192	240
Cultivos perennes	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48	48	72	120
Ganado	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	84	360
Total	66	78	30	30	78	42	42	126	42	42	126	90	396	792

En la Figura 5 se observa que en la finca El Encanto en todos los meses del año utilizan mano de obra familiar (MOF) y mínimamente demandan mano de obra contratada (MOC). La disposición de la MOF según lo expresado por Don Filemón, está integrada por él, su señora, su hijo y su nuera, identificando mayor actividad por estos miembros en los meses de agosto y noviembre. Dadas las condiciones de salud de Don Filemón y la atención requerida por el cuidado de un familiar, se transforman en factores limitante en la mano de obra de la finca, lo que provocaría recurrir a la demanda de MOC.

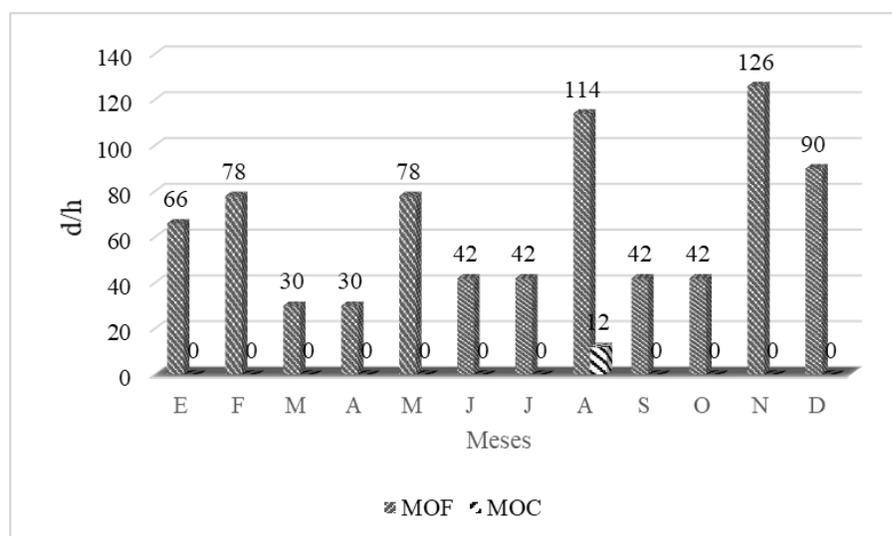


Figura 5. Comparación de la mano de obra requerida en la finca El Encanto

Plagas, enfermedades, malezas y agroquímicos

Para el control de las plagas y enfermedades en los cultivos utilizan siempre agroquímicos descritos en los Cuadros 10 y 11. Asimismo, para la preparación del terreno para los cultivos anuales utilizan herbicidas; en el caso de las malezas usa Glifosato y control mecánico. El uso excesivo de estos tratamientos puede ser causantes de contaminación en el suelo, la calidad del agua y la salud humana.

Cuadro 10. Plagas de cultivos y agroquímicos utilizados para su control en la finca El Encanto, Sisle - Jinotega, Nicaragua 2021

Plagas	Tipo de cultivos		Uso de agroquímicos	Dosis bomba/mz
	Cultivo permanente	Cultivos anuales		
El minador		X	Neometin	4
Barrenador		X	Albamix	2
Dipe		X	Metaldehido	2
Gallina ciega		X	Clorpirifos	2
Gusano alambre		X	Cipermetrina	3
Mosca blanca		X	Curion	4
Broca	X			

Cuadro 11. Control de enfermedades en los cultivos finca El Encanto, Sisle – Jinotega, Nicaragua 2021

Enfermedades	Tipo de cultivo		Uso de agroquímico	Dosis bomba/mz
	Cultivo permanente	Cultivo anual		
	Café	Maíz		
Roya	X			
Mancha de hierro		X	Neometin	4

Rubro pecuario

La finca el Encanto en la actualidad posee 2 vaquillas, ambas con fierro y documentos legales; son cuidadas por Don Filemón, quien realiza el control de la Viruela aviar y vacunación contra parásitos. Estas usan un área de potrero de 3.09 mz. Poseen gallinas para alimentación familiar en carne y huevos, animales de crianzas que aportan a la economía del hogar.

Fuentes de agua

En la unidad de producción se localiza el curso de agua de la quebrada del río Sisle, drenando en la zona baja de la microcuenca de Sisle; está localizada al límite de la propiedad. Tiene una longitud de 100 m, compartido con el vecino Pedro Hernández; ambos productores hacen uso del recurso para riego de los cultivos en época de verano. El área circundante cuenta con una cubierta arbórea de cultivo de café bajo sombra con especies de Helequeme (*Erithrina fusca*), Espino (*Prosopis juliflora*) y árboles frutales.

Riego

El sistema de riego implementado en la finca es por mangueras de forma manual, que se abastece por la quebrada Sisle. El período de riego es de 4 veces a la semana por la mañana durante la época de verano.

5.1.3. Estado del recurso suelo

Características fisicoquímicas de los suelos

Según los resultados de laboratorio, los suelos de la finca El Encanto son clasificados como medianamente ácidos, con pocas limitaciones para disponer de nutrientes en las raíces, lo que puede generar afectaciones ligeras en la producción. Como pueden observarse en el Cuadro 12, el contenido de fósforo (P) y potasio (K) es pobre, lo que puede originar un crecimiento retrasado en las plantas y problemas foliares, por lo que requiere incorporación de biomasa, residuos y fertilización rica en fósforo y potasio.

Cuadro 12. Resultado de los análisis químicos finca El Encanto, Sisle - Jinotega, Nicaragua 2021

Rutina	Valores	Interpretación	Bases	Valores	Interpretación
pH	5.92	Medianamente ácido	K	0.41	Alto
MO	5.88	Alto	Ca	21.07	Alto
P disponible	8.99	Pobre	Mg	4.72	Alto
CE	112.70		Na	ND	
Disponibles	Valores	Interpretación	CIC	25.13	Alto
K	0.17	Pobre	Micros	Valores	Interpretación
Ca	10.88	Alto	Fe	35.25	Alto
Mg	10.32	Alto	Cu	1.70	Medio
			Mn	56.50	Alto
			Zn	10.90	Alto

Fuente: Laboratorio de Suelos y Agua (LABSA - UNA)

Según lo descrito en el Cuadro 13, la finca El Encanto presenta suelos con una profundidad efectiva, superficial, moderadamente profundos y pocos profundos; donde el uso actual es maíz, café y pasto, siendo este último el área de pastoreo en la unidad productiva. Tienen textura arcillosa y franco arcillosa, caracterizados por la retención de agua y demora en secarse, propensos a encharcamientos en períodos de invierno, con un drenaje moderadamente bueno a ligeramente o moderadamente excesivo; lo cual pasan húmedo poco tiempo tras las lluvias. Se encuentran pendientes altas, medias y bajas de formas planas, ondulado-inclinada a escarpadas; se observan áreas sensibles a encharcamientos de forma ocasional; las cuales se inundan menos de cinco veces al año y erosión moderada en el área de pastoreo y presencia de pedregosidad en la superficie en las zonas altas. Presentando altos contenidos de materia orgánica, importantes en la fertilidad de suelos y facilidad de absorción de fertilizantes.

Las clases de capacidad de uso del suelo están determinadas de acuerdo a las limitaciones que imponen las condiciones físicas del suelo, en función de los factores de: profundidad y pendiente, que limitan el desarrollo para cultivos intensivos y otros usos.

Cuadro 13. Características físicas de los suelos finca El Encanto, Sisle - Jinotega, Nicaragua 2021

Lote	Área (mz)	Uso actual	Topografía	Pedregosidad	Profundidad	Erosión	Inundación	Textura	M.O	Drenaje	Pendiente	Clase
1	3.09	Potrero	Escarpado	Abundante	>80 cm	Moderada		Franco Arcilloso	Alto	Ligero o moderadamente excesivo	15-50 %	VI
2	1.55	Maíz	plano	No perceptible	>40 cm	-	Ocasional	Arcilloso	Alto	Moderadamente bueno	0 - 8 %	IV
3	0.61	Café	plano	No perceptible	>25 cm	-	Ocasional	Franco arcilloso limoso	Alto	Moderadamente bien drenado	0-8 %	VI

Descripción del uso actual del suelo

En la Figura 6 se observa el uso actual del suelo que consiste de café bajo sombra, en la ribera del río Sisle, un área de uso productivo en la planicie cultivada con maíz y un área de potrero sobre la ladera que colinda con la trocha.

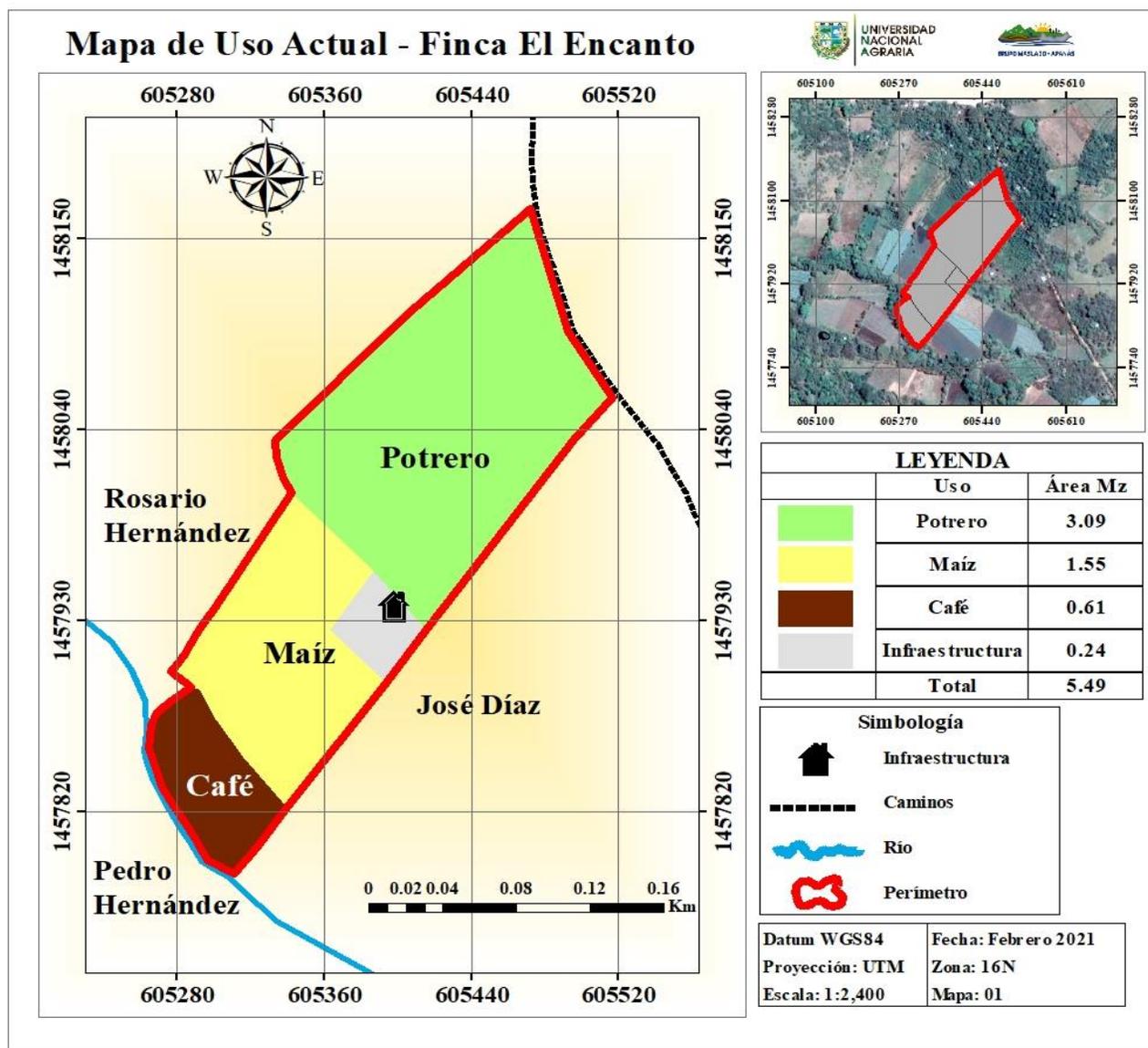


Figura 6. Mapa de uso actual finca El Encanto, Sisle - Jinotega, Nicaragua 2021
Fuente: propia

En el Cuadro 14 se describen las características identificadas en cada lote de la finca, analizando su estado y distribución.

Cuadro 14. Descripción del uso actual del suelo finca El Encanto

Lote	Descripción
Potrero	Esta área tiene establecido pasto estrella (<i>Cynodon plectostachyus</i>), es una especie valorada por ser tolerante a la sequía, identificando erosión en el sitio debido a la posición en el relieve (situado en ladera) en la parte media y alta de la finca; con pocos arboles dispersos y presencia de fragmentos rocosos entre 30-60 % abundantemente pedregoso en la superficie.
Maíz	La variedad utilizada es <i>Isalco</i> , observando en el área zanjas de infiltración para reducir el encharcamiento en periodos lluviosos, al estar situada en la parte baja de la finca con una topografía plana. En este sistema de producción se realizan prácticas de incorporación de bagazo (guate) residuos de la cosecha de maíz. Una vez finalizada la cosecha la parcela queda sujeta a cambio de uso en períodos de primera por cultivos de hortalizas y raíces y en época de apante se establece cultivos de granos básicos (frijol).
Café	La parcela de café no cuenta con un manejo adecuado, expresado por el productor, al ser un área pequeña de cultivo, localizada junto a la ribera del río, con una variedad plantada de <i>Catimor</i> bajo sombra, con especies arbóreas de Helequeme (<i>Erithrina fusca</i>) y Espino (<i>Prosopis juliflora</i>). Área de importancia agroecológica como; la captación de agua, regulación de la infiltración y erosión de los suelos. Resguardando también la biodiversidad y brindando servicios que benefician con un conjunto de productos orgánicos que complementan la economía familiar que incluye comida, leña, madera para construcción y alimentación para animales.

Cultivos perennes

Consiste de un pequeño lote de café bajo sombra, con una cobertura de 0.61 mz, equivalente al 11.11 % del área total de la finca, observado en la Figura 6. Se trata de un sistema agroforestal localizado sobre la planicie, junto a la ribera del río a una elevación de 1000 msnm, con especies arbóreas de uso múltiples descritos en el Cuadro 7. El cultivo de café provee beneficios y servicios ambientales detallados en el Cuadro 14.



Cultivos anuales

Con una cobertura de 1.55 mz equivalente al 28.23 % del área de la finca según la Figura 6, corresponde al área donde se cultivan granos básicos, sujeta a cambio de uso en épocas de primera u apante, descrito en el Cuadro 14.



Área de uso pecuario

La finca cuenta con una extensión de 3.09 mz, equivalente al 56.28 % del área total, observado en la Figura 6, con una elevación de 1009 msnm, utilizada para pastura y pastoreo, delimitado por cercas vivas y alambre de púas.



Rendimientos de cultivos

Los rendimientos de los cultivos en la finca permiten analizar el comportamiento de los sistemas productivos en relación con los factores que pueden afectar de manera positiva o negativa en el tiempo. También permite conocer el incremento, disminución y/o mantenido la producción. En la figura 7 se pueden apreciar los rendimientos por año del cultivo de café y granos básicos (maíz y frijol) cultivos producidos para autoconsumo en épocas de postrera o apante.



Figura 7. Rendimientos productivos de autoconsumo familiar 2017- 2019

El comportamiento del cultivo de frijol para el año 2018 presentó bajos rendimientos, debido a la reducción de precipitación. Esto provocó pérdidas económicas y riesgo en la seguridad alimentaria familiar, debido que el destino de la producción es principalmente para autoconsumo.

Don Filemón expresa que los resultados en el cultivo de café obtuvieron rendimientos regulares a pesar de que no cuenta con un manejo adecuado; interpretándose que no hubo ningún tipo de afectación y se dio un desarrollo óptimo en el sistema productivo. En el cultivo de maíz se obtuvieron buenos resultados, ya que no se observan afectaciones en los tres años de cultivos considerados.

Capacidad de uso del suelo

La zonificación de finca define la clasificación de suelos según su capacidad de uso de la tierra, empleando el método de Clases Agrológicas, USDA (1981); consiste en un ordenamiento sistemático de carácter práctico e interpretativo, que permite una información básica que muestra la problemática de los suelos en relación con los aspectos de limitaciones de usos, basada en las características fisicoquímicas que se consideran limitantes o restricciones productivas y de conservación.

Según los datos obtenidos se identificaron dos clases de capacidad agrológica en la finca: Clase VI, con una cobertura de 67.40 % del área de la finca y Clase IV que cubre el 28.23 %, apreciado en la Figura 8. Esto determina que la vocación natural de los suelos en la finca El Encanto es la producción de cultivos permanentes, semipermanentes y sistemas pecuarios y en menor proporción los cultivos anuales con prácticas intensivas de conservación de suelos.

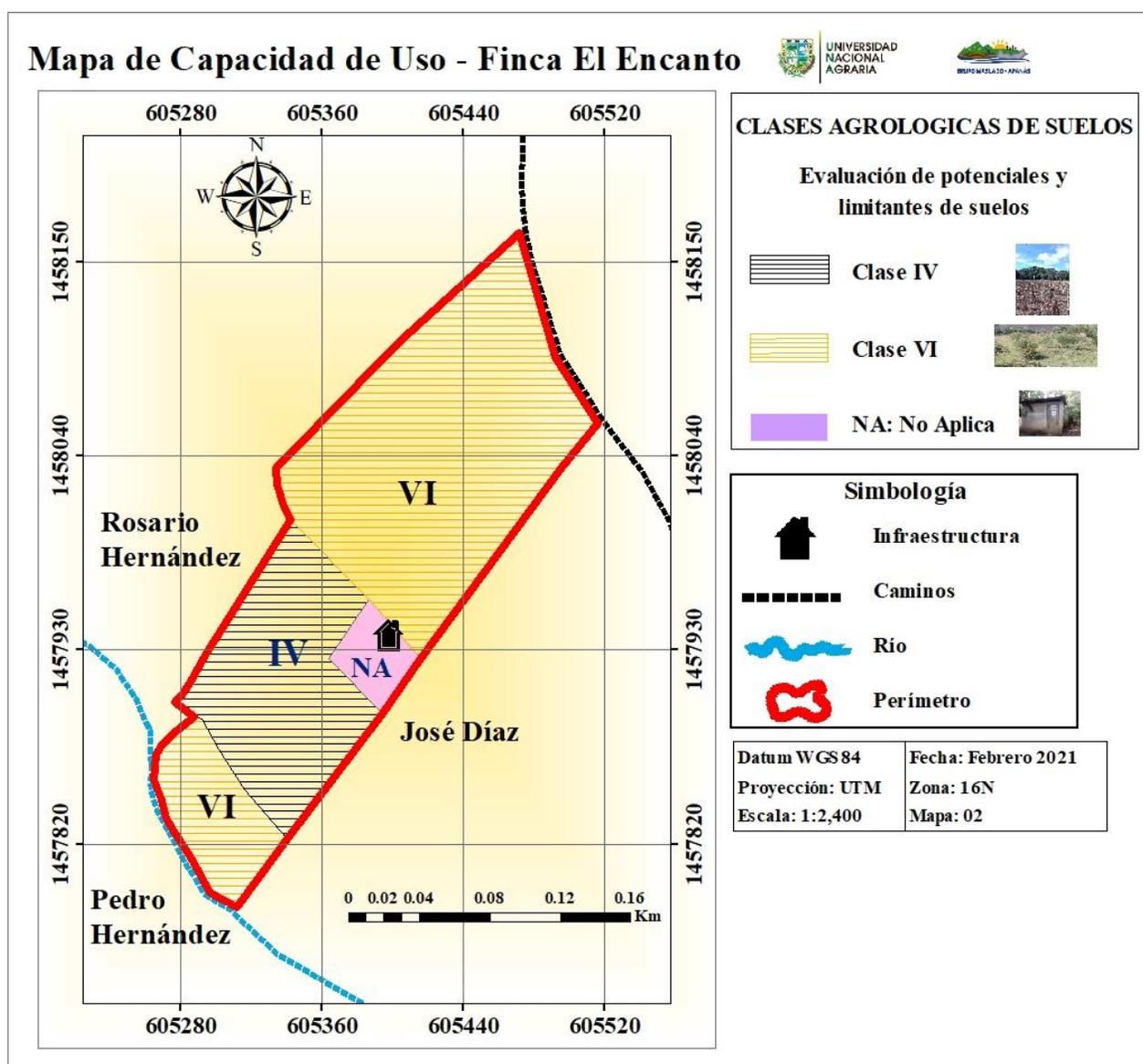


Figura 8. Mapa de capacidades agrológicas finca El Encanto, Sisle - Jinotega, Nicaragua 2021
Fuente: propia

Conflicto de uso de suelo

El conflicto de uso de la tierra indica las zonas que están siendo utilizadas en discordancia con su vocación natural; se trata de áreas donde existe discrepancia entre el uso que el hombre hace del medio natural y aquel que debería tener.

Según los resultados obtenidos en la realización del mapa de conflicto de uso, apreciada en la Figura 9, el 67.40 % del área de la finca se encuentra con un uso adecuado. Mientras que el 28.23 % del área está sobre utilizada, debido a la intensidad del uso que se ha ejercido por encima de su capacidad natural.

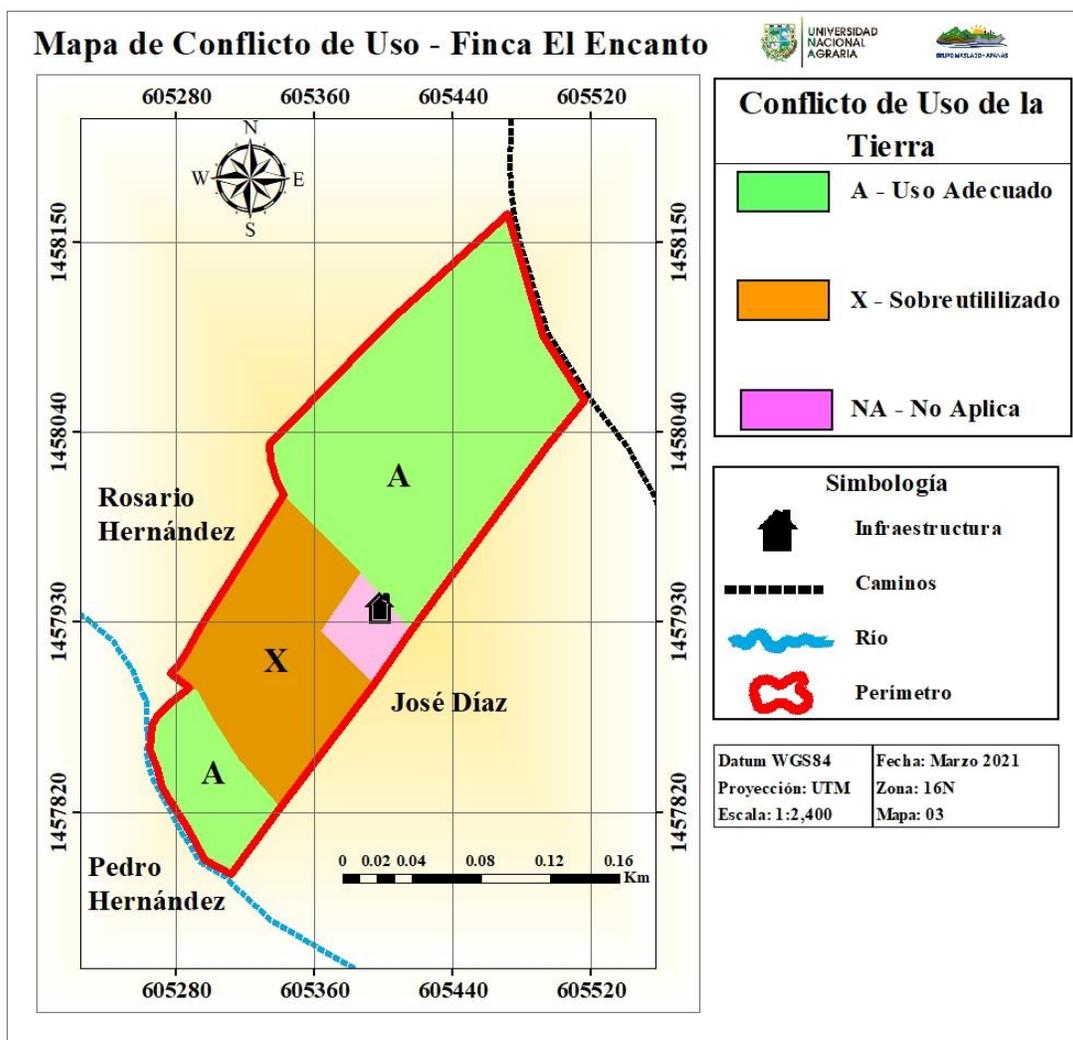


Figura 9. Mapa de conflicto uso de suelo finca El Encanto, Sisle - Jinotega, Nicaragua 2021
Fuente: propia

Prácticas amigables

Las buenas prácticas agrícolas son asociadas al desarrollo sostenible, buscando que la producción agrícola sea amigable con el medio ambiente; en el Cuadro 15 se describen las prácticas amigables encontradas en la finca El Encanto.

Cuadro 15. Prácticas ambientales identificadas en la finca El Encanto, Sisle - Jinotega, Nicaragua 2021

Práctica	Cobertura	Dónde lo usa/estado
Zanjas diagonales de infiltración	1 lote	Identificado en las parcelas de maíz; drenajes construidos de forma manual para reducir la erosión e inundación.
Establecimiento de cercas vivas	Toda la finca	Identificadas en los límites de la propiedad, haciendo uso de algunas especies para forraje (alimento para ganado), leña y consumo (<i>musácea</i>). Aportan al aumento de materia orgánica y a la reducción de erosión de suelos.
La no quema	1 lote	Para el establecimiento de los cultivos anuales no se implementa práctica de quema lo que ayuda a reducir la degradación de los suelos y procesos de erosivos.
Sistema agroforestal café bajo sombra	Lote de café	El agrosistema de café con sombra es un elemento que mantiene una biodiversidad alta por la complejidad florística y estructura de los árboles de sombra, la cual se debe a varios estratos vegetativos en el ecosistema y ofrece diversidad de nidos y sitios apropiados para la diversidad biológica. Asimismo, reduce la erosión de los suelos y conserva la humedad en el ambiente.

5.1.4. Balance económico de la finca

Este tipo de balance permite identificar el comportamiento financiero en la unidad productiva de la finca, además ayuda a tomar decisiones importantes de carácter económico – financiero en los sistemas de producción e identificar acciones de inversión futura.

Registro histórico económico

Según lo expresado por don Filemón Díaz en el registro histórico económico de tres años, detallado en el Cuadro 16, las entradas y salidas fueron generadas por cultivos de hortalizas, principales movimientos económicos de la finca en cada año, además de generar ingresos con

trabajos realizados fuera de la misma; expresando, que el capital de ganancia es destinado a solventar los gastos en alimentación y necesidades del hogar para la familia e inversiones de producción.

Sin embargo, se estimaron pérdidas en dos años consecutivos; en el año 2018 debido a los bajos precios de ventas en el mercado, provocando deudas y malas condiciones para las inversiones en los siguientes ciclos productivos del mismo año (Cuadro 16); además incidió la ausencia de lluvias que ocasionó pérdida en los cultivos. En el 2019 a causa del bajo rendimiento de los cultivos (diminución de la calidad y tamaño), ocasionó pérdida en el balance económico anual. Este tipo de comportamiento limita las oportunidades para la familia productora en vista que tiene que realizar futuras inversiones económicas de manera independiente.

Cuadro 16. Registro histórico económico de la finca El Encanto 2017-2019

AÑO	2017	2018	2019
INGRESOS	C\$ 280,000	C\$ 11,000	C\$ 20,000
EGRESOS	C\$ 182,000	C\$ 45,000	C\$ 50,000
MARGEN BRUTO	C\$ 98,000	-C\$ 34,000	-C\$ 30,000

Balance económico por rubros productivos

La finca El Encanto no registra datos de ingresos y egresos económicos en sus áreas productivas del año 2020, debido a que don Filemón Díaz produce para autoconsumo, dependiendo económicamente de la ayuda de su hijo para gestionar inversiones en la finca que permitan solventar sus necesidades y deudas. Por consiguiente, el balance está elaborado con datos del año 2017, presentado en el Cuadro 17.

Cuadro 17. Balance económico por rubro finca El Encanto 2017

Rubro	Costos Variables CV Salidas (Egresos)	Producto Bruto PB Entradas (Ingresos)	Margen Bruto (Ganancia)	Tasa de Contribucion de CV % (TCCV)	Tasa de Contribucion de PB % (TCPB)	Tasa de Contribucion de MB %	Relación B/C
Lechuga	C\$ 8,000	C\$ 18,000	C\$ 10,000	11.43	14.75	19.23	2.25
Repollo	C\$ 8,000	C\$ 20,000	C\$ 12,000	11.43	16.39	23.08	2.50
Tomate	C\$ 54,000	C\$ 84,000	C\$ 30,000	77.14	68.85	57.69	1.56
Totales	C\$ 70,000	C\$ 122,000	C\$ 52,000	100.00	100.00	100.00	6.31

Según el análisis del año 2017 se refleja una relación de beneficio-costo total en la unidad de producción de C\$ 6.31, lo que muestra un resultado económicamente positivo en la rentabilidad

de los rubros. El cultivo de tomate es el que genera altas tasa de contribución en costos variables de 77.14 % y producto bruto 68.85 %, siendo el rubro más alto en costos de producción, reflejando ganancias de C\$ 30,000 y la menor relación B/C de C\$ 1.56; en relación al repollo y lechuga estos rubros presentan mínima variación en los egresos e ingresos, reflejando menores costos de producción (Cuadro 15) con una relación B/C > 2. Analizando los flujos económicos se identifica que en términos de viabilidad de rubros es recomendable realizar inversiones en el cultivo de tomate.

Comercialización

En la siembra y cosechas de hortalizas el productor toma decisión de asociarse o no, con uno a dos productores para reducir costos de producción y pérdidas económicas, compartiendo gastos en plántulas, insumos y mano de obra; al realizar estas asociaciones se comparte la ganancia y/o pérdida de la producción. La comercialización se realiza de forma independiente, contactando directamente a compradores; por lo que se vende el lote completo (plantío de hortaliza), de lo contrario se transporta a vender en los mercados locales.

Al momento de comercializar la producción de hortalizas los precios de este rubro varían según la temporada y demanda de los productos en los mercados, aspectos que pueden afectar de manera positiva o negativa a los productores; mientras que los costos de inversión se mantienen constante o aumentan, este factor se convierte en una potencial limitante para el desarrollo de la finca.

5.1.5. Mapa de uso futuro

A partir del mapa de capacidades agrológicas se generó el mapa de uso futuro en el cual clasifica el uso y aprovechamiento sostenible de la tierra en los usos: agrícolas, pecuarios y forestales, que ayudan a la restauración agroecológica, mejoramiento de los sistemas productivos y transformación de la finca. En la Figura 10 se muestra el uso futuro de la finca El Encanto para el desarrollo de cultivos agrícolas: permanentes y anuales, detallando su manejo adecuado en el cuadro 18.

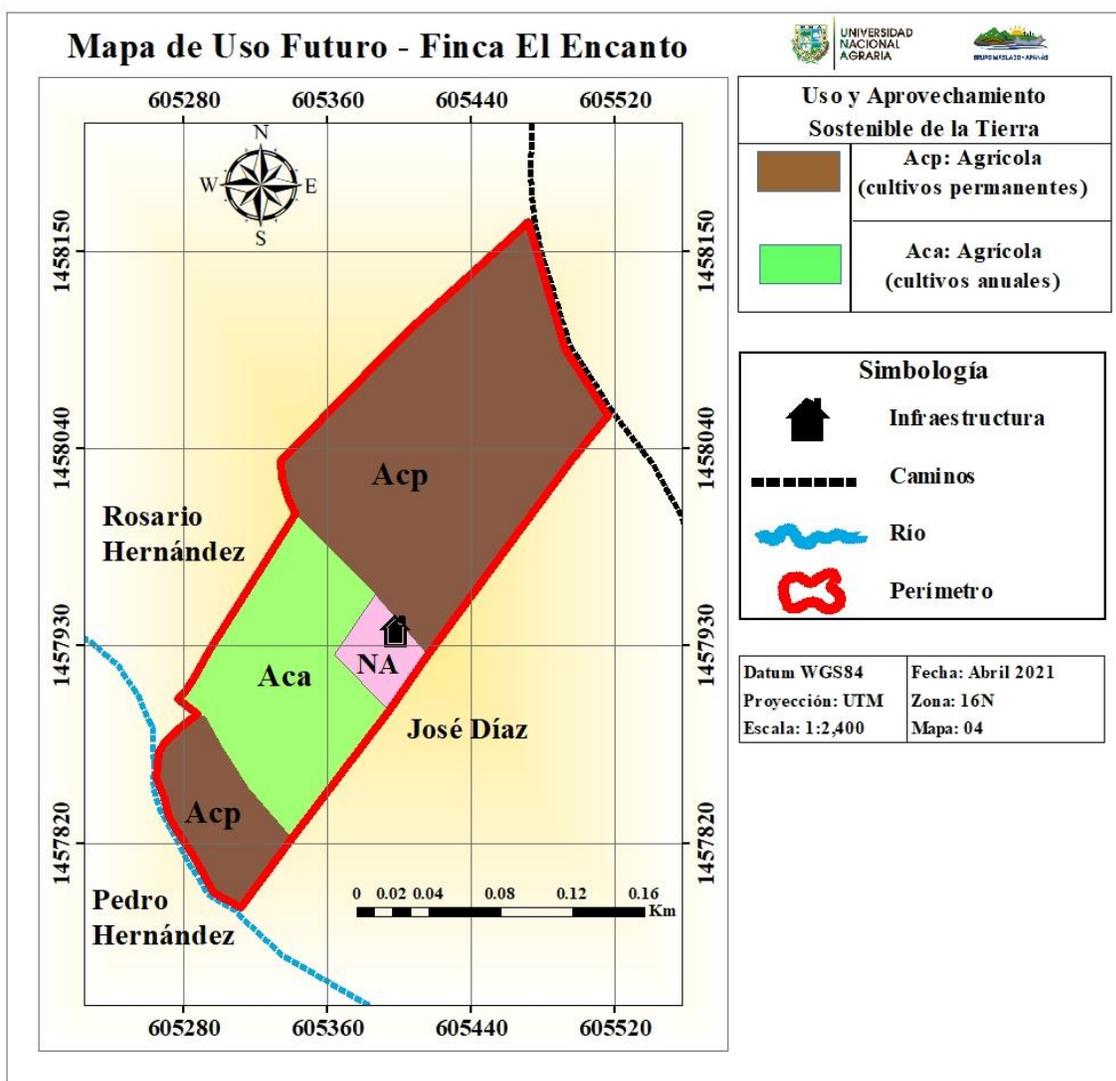


Figura 10. Mapa de uso futuro finca El Encanto, Sisle - Jinotega, Nicaragua 2021
Fuente: propia

Cuadro 18. Uso y manejo de los suelos finca El Encanto, Sisle - Jinotega, Nicaragua 2021

Uso y Aprovechamiento de los suelos			
Vocación	Uso Recomendado	Manejo	Superficie %
Acp Agrícola (cultivos perenne)	Sistemas agroforestales de cultivos semiperenne con especies frutales, musáceas; asociado con cultivos anuales con raíces, tubérculos, hortalizas, más especies forestales. Sistemas agroforestales de cultivos perennes más especies forestales.	Adaptable a suelos profundos con pendientes de 8-30 %, agricultura con asocio de cultivos y siembras en contorno, usando especies de leguminosas y gramíneas, además de plantas para forrajes sin hacer uso de monocultivos y manejo de rastrojos. Adaptable a suelos poco profundos y pendientes >30 % con manejo silviculturales para aprovechamiento de leña y madera.	67.40
Aca Agrícola (cultivos anuales)	Cultivos anuales con prácticas de conservación: granos básicos, hortalizas, tubérculos y raíces.	Manejo de rastrojos y cobertura permanente de barreras vivas o muertas y rotación de cultivos con labranza mínima.	28.23

5.1.6. Análisis de problemas y opciones de manejo

A continuación, se presenta la matriz de trabajo por finca, la cual describe problema, causa, efecto y opciones de manejo.

Cuadro 19. Matriz de problemas y opciones de manejo finca El Encanto, Sisle - Jinotega, Nicaragua 2021

PROBLEMA	CAUSA	EFEECTO	OPCIÓN DE MANEJO
Dificultades económicas para para la realización de actividades productivas de la finca de carácter sostenible	Deudas por créditos adquiridos. Prioridades económicas dirigidas a solventar las necesidades de salud. Falta de capital económico para el desarrollo agrícola. Inseguridad en la mano de obra familiar para actividades agrícolas.	Incapacidad de solventar deudas crediticias y riesgo de perder áreas productivas. Pérdida de oportunidades de crédito. Capacidad de producción agrícola condicionada. Demanda de mano de obra contratada	Fortalecer las capacidades administrativas de la familia dueños de fincas a través de capacitaciones orientadas al ahorro y creación de fondos locales revolventes. Desarrollar acciones orientadas al incremento del valor agregado de sus productos y el estudio de mercados.

			Crear mecanismos locales de cooperación para acceder a mejores mercado y técnicas de producción.
Inestabilidad de mercados en el comercio de hortalizas afectan la economía familiar.	<p>Organización deficiente por parte de las cooperativas en cuanto oportunidades de mercado.</p> <p>Altos costos de producción por precios elevados de insumos.</p> <p>Créditos con altas tasas de interés (22%).</p> <p>Especulación de precios en los mercados al momento de comercializar.</p>	<p>Capacidad de producción condicionada por falta de capital financiero y tecnológico.</p> <p>Riesgo de incrementar el nivel de endeudamiento familiar.</p> <p>Desmotivación de continuar invirtiendo en actividades agrícolas.</p>	<p>Gestionar capacitaciones en cadenas de comercialización y transformación de los productos que fomenten alternativas de desarrollo, incorporen mejoras en acceso a recursos financiero, medios de producción y restitución por los bienes y servicios ambientales.</p> <p>Gestionar oportunidades de acceso a mercados que promuevan incentivos sostenibles, verdes y/o venta de carbonos.</p>
La intensidad del uso del suelo pone en riesgo la resiliencia del recurso en área de cultivos anuales.	El uso intensivo del suelo no genera la restitución de nutrientes adecuada (la extracción y el retorno de nutrientes están desbalanceado) y la restauración de las propiedades físico, químicas y biológica del suelo necesarias	<p>La pérdida de la calidad del suelo expresada en el bajo suministro de nutrimentos y la degradación de algunas propiedades físicas, claves para el intercambio gaseoso y del agua en el suelo.</p> <p>Pérdida de la capacidad productiva del suelo y remoción de la capa fértil aumenta el riesgo de afectación en la productividad agrícola.</p>	<p>Gestionar procesos de capacitación sobre agricultura de conservación y prácticas de conservación de suelos y agua.</p> <p>Prácticas de incorporación de biomasa - residuos y la aplicación de enmiendas locales que ayuden a restituir los nutrientes con mayor deficiencia.</p> <p>Implementar prácticas de rotación de cultivos que consideren la profundidad, además del uso de abonos verdes.</p>

<p>Reducción de la productividad agrícola en hortalizas pone en riesgo la economía familiar</p>	<p>Manejo inapropiado de fertilidad de suelos.</p> <p>Ausencia de prácticas adecuadas para el control de plagas y enfermedades.</p> <p>Existencia de sistema de riego poco eficiente.</p>	<p>Presencia de organismos y patógenos que afectan el sistema radicular y foliar de los cultivos.</p> <p>Uso excesivo de agroquímicos.</p> <p>Riesgo de contaminación de los recursos suelo y agua.</p> <p>Disminución de los rendimientos y calidad de los cultivos y pérdida en algunos ciclos productivos.</p>	<p>Gestionar programas de capacitación con las siguientes temáticas (manejo integrado de fertilidad, manejo integrado de plagas y sistemas eficientes de riego).</p> <p>Implementar las estrategias de manejo integral de fertilidad de suelos basados en los principios de las 4R.</p> <p>Promover el uso integrado de bio insumos.</p> <p>Implementar parcelas de validación para evaluar la eficiencia de diferentes sistemas de riego.</p>
<p>Mayor incertidumbre para decidir momentos de siembras en cultivos anuales por la variabilidad climática.</p>	<p>Aumento de temperaturas en períodos cortos a prolongados, debido a la variabilidad climática, que afectan la distribución e intensidad de lluvias y la presencia de períodos de sequías o de mucha humedad.</p> <p>Información climática poco efectiva para la toma de decisiones al momento de establecer cultivos de granos básicos.</p>	<p>Disminución de rendimientos de cultivos por el impacto negativo que puede ocasionar la variación de lluvias y temperaturas.</p>	<p>Capacitaciones para la gestión de información climática oportuna, con enfoque de adaptación al cambio climático.</p> <p>Gestionar ante las instituciones locales acciones que incorporen a las familias productoras en programas de adaptación a la variabilidad climática.</p>

5.1.7. Propuesta del plan de manejo sostenible de finca (2021 - 2026)

A continuación, se presenta la propuesta del plan de manejo sostenible orientado al desarrollo de la finca para un horizonte de cinco años. La cual se construye a partir de Matriz causa efecto (Cuadro 19), y transformar los problemas en objetivos, hasta lograr los indicadores de medición del plan de trabajo (Cuadro 20).

Cuadro 20. Matriz del plan de manejo finca El Encanto, Sisle - Jinotega, Nicaragua 2021

Propuesta de Manejo Sostenible				
Objetivo	Actividad	Resultado	Indicador	Medidas del Indicador
Mejorar la condición económica de los propietarios de fincas.	Establecer asociaciones con productores independientes para el establecimiento de cultivos.	Familia asociada con productores independientes.	Familia asociada con al menos 2 productores independientes.	2 productores asociados
	Incrementar áreas para el establecimiento de cultivos económicamente productivos.	Aumentar 2 mz de tierra para cultivos de hortalizas.	2 mz de hortalizas cultivadas.	2 mz
	Implementar talleres enfocados en cadenas de comercialización y transformación de productos.	Familia capacitada en cadenas de comercialización y transformación de productos.	Miembros de la familia capacitados.	1 miembro de la familia con nuevos conocimientos de diferentes tipos de mercados.
	Gestionar la incursión a mercados sostenibles, verdes y venta de carbonos.	Familia integrada en mercados sostenibles.	Parcelas certificadas con acceso a nuevos mercados.	1 lote de la finca certificado.
Establecer sistemas de conservación de suelos que incorporen prácticas y	Desarrollar capacitaciones en temas de agricultura de conservación.	Familia capacitada e implementando prácticas de agricultura de conservación.	Tres prácticas de agricultura de conservación aplicadas en 1 mz de la finca	Prácticas/mz

manejo adecuado en áreas de cultivos anuales.	<p>Establecer sistemas de cobertura en el suelo (asocio de cultivos, rotaciones y manejo de residuos de cosechas).</p> <p>Realizar prácticas de labranza mínima para la conservación de propiedades física del suelo.</p>	<p>Establecer sistemas de cobertura de suelo en 6000 m²</p> <p>Establecer 1 mz de tierra con sistemas de labranza mínima</p>	<p>6000m² de áreas establecidas con rotación de cultivos.</p> <p>1 mz de tierra con sistemas de labranza mínima.</p>	<p>m²</p> <p>mz</p>
Implementar prácticas de manejo adecuado en cultivos de hortalizas para el aumento de la productividad.	<p>Gestionar talleres de capacitación en temáticas de manejo integrado de fertilidad, sistemas de riego y manejo integrado de plagas y enfermedades.</p> <p>Implementar prácticas de manejo de fertilización, sistemas eficientes de riego y MIP.</p>	<p>Familia capacitada en las temáticas.</p> <p>Familia implementando prácticas en su finca.</p>	<p>Todos los miembros capacitados.</p> <p>Familia incorporan sistemas de prácticas de manejo sostenible en 1 mz.</p>	<p>3 miembros</p> <p>Prácticas sostenibles/mz</p>
Reducir el riesgo agrícola por la variabilidad climática.	<p>Gestionar talleres en capacitaciones de información climática oportuna.</p> <p>Gestionar ante las instituciones locales acciones que incorporen a las familias productoras en programas de adaptación a la variabilidad climática.</p>	<p>Familia capacitada para analizar información climática.</p> <p>Familia incorporada en programa de adaptación.</p>	<p>Todos los miembros de la familia capacitados.</p> <p>Todos los miembros de la familia integrados en programas locales o municipal.</p>	<p>3 miembros de la familia capacitados.</p> <p>1 miembro de la familia incorporado en programa de adaptación.</p>

5.1.8. Propuesta técnica de cronograma del plan de manejo sostenible de finca

Cronograma del plan de manejo para el primer año de la finca El Encanto

Cronograma de Actividades para el primer año													
Realización de Prácticas	Actividad	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Establecer asociaciones	Búsqueda de socios/productores independientes				X			X				X	
Incremento de áreas para establecimiento de cultivos productivos con socios	Selección de 2 mz tierra											X	
	Preparación de terreno				X			X				X	
	Establecimiento de curvas a nivel				X			X				X	
	Siembra (asocio de cultivos)					X			X				X
	Riego	X	X			X			X				X
	Fertilización (completos en P y K)	X				X	X		X	X			X
	Fumigar	X				X	X		X	X			X
	Cosecha		X					X				X	
	Venta		X					X				X	
Establecimiento de granos básicos	Preparación de terreno					X						X	
	Siembra					X						X	
	Riego	X						X					X
	Fertilización					X							X
	Fumigar	X					X						
	Cosecha		X						X				
	Corte		X						X				
Implementación de registro	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

	Primer ciclo de cultivo		Tercer ciclo de cultivo
	Segundo ciclo de cultivo		Ciclos de primera (may-ago) y apante (nov-feb) cultivos de maíz y frijol

Cronograma de propuesta técnica del plan de manejo sostenible finca El Encanto (2022-2026)

A continuación, se presenta en el Cuadro 21 el cronograma de actividades para cuatro años de ejecución.

Cuadro 21. Cronograma del Plan de Manejo de Finca Sostenible El Encanto 2022 - 2026, Sisle - Jinotega, Nicaragua

Resultados y Actividades	2022			2023			2024			2025		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Creación de sistemas de conservación de suelos en áreas de cultivos anuales												
Capacitaciones en temas de agricultura de conservación y manejo integrado de fertilidad de suelos	X	X										
Establecimiento de abonos verdes en 2000 m ²			X		X		X		X			
Incorporación de materia orgánica y abonos verdes en 2000 m ²				X		X		X		X	X	X
Establecimiento de sistemas de asocio de cultivos en 2000 m ²			X									
Sistemas de rotación de cultivos en 1 mz				X	X	X						
Plantaciones de especies forestales fijadoras de nitrógeno			X	X								
Desarrollo de prácticas adecuadas para el manejo de cultivos hortalizas												
Capacitación en temas de manejo integrado de plagas y enfermedades MIP				X	X							
Establecimiento de parcelas de validación de práctica para control de plagas						X	X					
Implementación de práctica adoptada para el control de plagas								X	X	X	X	X
Capacitaciones en temáticas de información climática					X							
Integración en programas locales de adaptación a la variabilidad climática						X						
Capacitación en temas de uso eficiente de sistemas de riego						X	X					
Establecimiento de parcelas de validación de sistemas de riego								X	X			
Implementación de sistema eficiente riego										X	X	X
Diseño y uso de calendario de riego								X	X	X	X	X
Aumento de cobertura de tierra para cultivos perenne												
Selección de sitio para cambio de uso 1 mz	X											
Selección de especies frutales/forestales y cultivos	X											
Creación y mantenimiento de viveros	X	X										
Establecimiento de plantas en área seleccionada			X	X								
Manejo agroforestal de cultivos bajo sombra					X		X		X		X	
Integración y acceso a nuevos mercados												
Talleres de cadenas de comercialización y transformación de productos							X	X				
Gestión de incorporación a mercados sostenibles								X	X			
Integración en cadenas de valor/mercados sostenibles										X	X	X

5.2. PLAN DE MANEJO SOSTENIBLE FINCA EL ZAPOTE (2021 - 2026)

5.2.1. Información de la familia

Datos generales de la familia

La familia López Navarro procede del municipio de Jinotega, Doña Azucena Navarro es originaria del casco urbano y Don Rodolfo López de la Comarca Sasle, quienes formaron matrimonio y han habitado por 30 años en la comunidad de Sisle. La familia ha criado a dos hijos de manera profesional, quienes viven de forma independiente fuera de la finca. Actualmente conviven en la finca con su hijo José, Andrea hija menor y Juneisi nieta (Cuadro 22).

Cuadro 22. Generalidades de la familia finca El Zapote, Sisle - Jinotega, Nicaragua 2021

Miembros de la Familia	Edad	Parentesco	Escolaridad
Azucena Navarro	52	Madre	Secundaria
Rodolfo López Picado	50	Padre	Primaria (Incompleta)
José Rodolfo López Navarro	17	Hijo	Secundaria (en curso)
Andrea Guadalupe López Navarro	11	Hija	Primaria (en curso)
Juneisi Lucia López	5	Nieta	Preescolar

Integración del género

Las decisiones de la finca a nivel productivo, educativo, financiero y vivienda son consensuados entre Don Rodolfo y Doña Azucena, reflejando un apoyo mutuo que les ha permitido tener logros en el desarrollo de la finca y buenas condiciones de vida en el transcurso de los treinta años que llevan de matrimonio.

En la finca El Zapote Don Raúl se encarga de las actividades de trabajo en la finca (ordeño, pastoreo y labores de los cultivos) y del cuidado de sus hijos. En las actividades es apoyado por su hijo José López Navarro por las tardes después de regresar de clases.

Actualmente doña Azucena se encuentra fuera del país, por lo que don Raúl como jefe de familia cuenta con el apoyo de una joven que asiste en las labores domésticas del hogar y el cuidado de las niñas de manera temporal.

Capacitación y asistencia técnica

Actualmente en la finca no cuentan con capacitaciones y asistencia técnica por la falta de incidencia y atención de organismos como sucedió en años anteriores, expresa Don Rodolfo.

La familia considera que el acompañamiento en asistencia técnica debería ser de manera consecutiva, además de ser impartidos por rubros productivos y formas de comercialización que generen beneficios a los pequeños productores, debido a los costos, manejo y riesgo que presenta cada rubro; de igual forma tienen interés en capacitaciones relacionadas al manejo de plagas, sistema de riego y dosificación en fertilizantes.

Relación institucional

La familia López Navarro forma parte de la Cooperativa de Servicios Múltiples Productores de Jinotega COOSMPROJIN, siendo socio de esta, ofreciendo préstamos en insumos de plántulas, productos agroquímicos para producciones de cultivos en hortalizas.

Acceso al crédito

La familia López Navarro actualmente cuenta con un crédito activo en insumos con un valor de C\$ 100,000 córdobas, con una tasa de interés del 18 % con un plazo de cancelación de tres meses y con garantías ofrecidas carta de venta de propiedad de 1 mz de tierra; de no cancelar en el tiempo establecido se extiende un plazo a dieciocho meses.

5.2.2. Generalidades de la finca

La finca El Zapote se localiza en la comunidad de Sisle de la Comarca Sasle, municipio de Jinotega, con una extensión de 21.67 mz, a una elevación de 1120 msnm (Cuadro 23). Cuenta con caminos de fácil acceso y se ubica en la parte media de la microcuenca de Sisle (Cuadro 24), destacando sus principales rubros productivos café bajo sombra, cultivos de hortalizas (repollo) y granos básicos.

Cuadro 23. Localización de la finca El Zapote, Sisle - Jinotega, Nicaragua 2021

Finca	Ubicación geográfica	Comunidad	Municipio	Microcuenca	Subcuenca
El Zapote	Coordenadas: X: 603938 Y: 1459652	Comarca Sisle	Jinotega	Sisle	Apanás

Cuadro 24. Linderos de la finca El Zapote, Sisle - Jinotega, Nicaragua 2021

Linderos	Colindantes	Linderos	Colindantes
Norte	Byron Hernández	Sureste	Sergio Hernández
Noroeste	Sixta García	Sureste	Matilde González
Noroeste	Víctor Rizo	Sur	Trocha (río Sisle)
Este	Lucas Hernández	Oeste	Trocha (Calle a Sasle)

Normativas de la finca

En la finca El Zapote se trabaja bajo las siguientes normas establecida por la familia:

- ✓ El ingreso a laborar inicia a las 7 am y finaliza a las 3 pm.
- ✓ Prohibido el corte de árboles y el ingreso de personas con fines de cazar animales en el área de la finca.

Aspectos legales

La finca El Zapote pertenece legalmente al matrimonio López Navarro y la propiedad está registrada en el departamento de Jinotega. Parte de la propiedad fue heredada a don Rodolfo López por parte de su padre y otras áreas de la finca comprada a nombre de doña Azucena Navarro. Actualmente 1 mz de tierra está sujeta como forma de pago por préstamo adquirido a COOSMPROJIN.

Servicios básicos

La finca El Zapote cuenta con todos los servicios básicos: agua, energía eléctrica, servicios de comunicación (radio local, televisión y señal para celulares), cuenta con un eco fogón mejorado, usado la mayor parte del día especies leñosas de espino (*Prosopis juliflora*), nogal (*Junglar regia*), sangregado (*Croton magdalenensis*). Cuenta con dos caminos, una en lado sur de la finca que atraviesa la quebrada Sisle y conecta con la trocha principal que lleva a la comunidad El Mojón, la segunda en el lado Oeste de la propiedad, trocha que lleva a la carretera principal de la Comarca de Sasle.

Infraestructura, maquinaria y equipos

La vivienda está construida con paredes de concreto, techo de zinc y piso de ladrillos; cuenta con bodegas para el almacenamiento de equipos e insumos para el uso de actividades agrícolas y almacenamiento de granos básicos. Las herramientas y equipos necesarios identificados son: mangueras, azadón, palas, machetes, piochas, bombas de mochilas en buenas condiciones.

Flora

Las especies identificadas dentro de la composición florística de la finca son de uso leñoso, utilizadas para cercas vivas, sombras en los cultivos de café y para consumo (Cuadro 25). De gran importancia para la familia al aprovechar los bienes y servicios que ofrecen, permitiendo complementar la economía familiar.

Cuadro 25. Vegetación arbórea representativa de la finca El Zapote, Sisle - Jinotega, Nicaragua 2021

Especies	N. Científico	Nativas	Introducida	Uso	Manejo
Zarza	<i>Rubus ulmifolius</i>	X		Considerado maleza	Eliminación
Nogal	<i>Junglar regia</i>	X		Leña	En café: poda
Cola de gallo	<i>Aphelandra scabra</i>		X	Ornamental	
Sangregado	<i>Croton magdalenensis</i>	X		Leña	Poda
Helequeme	<i>Erithrina fusca</i>	X		Sombra en café	Poda
Jiñocuabo	<i>Bursera simarrouba</i>	X		Cerca viva	Poda
Madero negro	<i>Gliricidia sepium</i>		X	Cercas vivas y sombra	Poda
Aguacate montero	<i>Persea schiedeana</i>	X		Sombra en café, leña	Poda en café
Guaba	<i>Inga punctata</i>	X		Alimento para ganado	Poda
Chilamate	<i>Ficus insípido</i>	X		Postes rivera del rio	Poda
Espino	<i>Prosopis juliflora</i>	X		Leña	
Eucalipto	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>		X	Cercas vivas	
Mandarina	<i>Citrus reticulata</i>	X		Consumo	
Banano	<i>Musa acuminata</i>	X		Consumo/Sombra	
Plátano	<i>Musácea</i>	X		Consumo/Sombra	
Limón	<i>Citrus limon</i>	X		Consumo	

Fauna

Gracias a la presencia de ecosistemas agroforestales la familia contribuye a proteger y conservar algunas especies, mencionadas en el Cuadro 26.

Cuadro 26. Fauna silvestre identificada en la finca El Zapote, Sisle - Jinotega, Nicaragua 2021

Especies	N.Científico	Nativas	Introducidas	Aprovechamiento
Mamíferos				
Ardilla	<i>Sciurus vulgaris</i>	X		Conservación
Zorro cola pelada	<i>Didelphis marsupialis</i>	X		Conservación
Zorrillo	<i>Mephitis</i>	X		
Guatusa	<i>Dasyprocta punctata</i>	X		Conservación
Cusuco	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	X		Conservación
Conejo	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	X		
Aves				
Cenzontle	<i>Turdus grayi</i>	X		
Güis	<i>Pitangus sulphuratus</i>	X		
Cardenal	<i>Cardinalis Cardinalis</i>	X		
Guardabarranco	<i>Eumomota superciliosa</i>	X		
Chocoyo	<i>Aratinga strenua</i>	X		
Zanate	<i>Quiscalus nicaraguensis</i>	X		
Tordo	<i>Molothrus bonariensis</i>	X		
Urraca	<i>Calocitta formosa</i>	X		
Gorrión	<i>Parus</i>	X		
Oropéndola	<i>Psarocolis wagleris</i>	X		

Balance de la mano de obra

La mano de obra en la finca El Zapote se distribuye por cada rubro de la siguiente manera: en hortalizas 1 día/hombre (d/h); en granos básicos 1 d/h; cultivo perenne 2 d/h y para el ganado 1 d/h.

En el Cuadro 27 se observa el comportamiento de la mano de obra que se utiliza en los rubros productivos; identificando en los meses enero, febrero, julio, agosto, octubre, noviembre y diciembre mayor cantidad de d/h para realizar actividades de siembra y cosecha en los rubros de granos básicos, hortalizas y corte de café.

Cuadro 27. Balance de la mano de obra requerida en la finca El Zapote

Rubro	Cantidad d/h por Mes												OMO	Total
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		
Hortalizas	0	120	72	72	120	72	72	120	72	72	0	0	24	792
Granos basicos	48	96	0	0	0	0	96	48	48	96	96	48	24	576
Café	150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	150	150	48	450
Ganado	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	360
TOTALES	228	246	102	102	150	102	198	198	150	198	276	228	126	2178

En la figura 11 se observa que en la finca todos los meses del año utilizan mano de obra familiar (MOF) integrada por Don Rodolfo y su hijo, incorporándose después de sus actividades escolares y períodos de vacaciones; demandando mano de obra contratada (MOC), principalmente de octubre a febrero y julio-agosto, siendo estas personas de la comunidad y aledañas a esta. Evidenciando la necesidad e importancia de la comunidad local para la realización de las actividades productivas de la finca, por lo que la emigración de la población puede ser una limitante para su funcionabilidad debido a la situación socioeconómica que obliga a las familias comunitarias a salir en busca de nuevas oportunidades fuera de sus zonas en períodos que no se demanda mano de obra contratada.

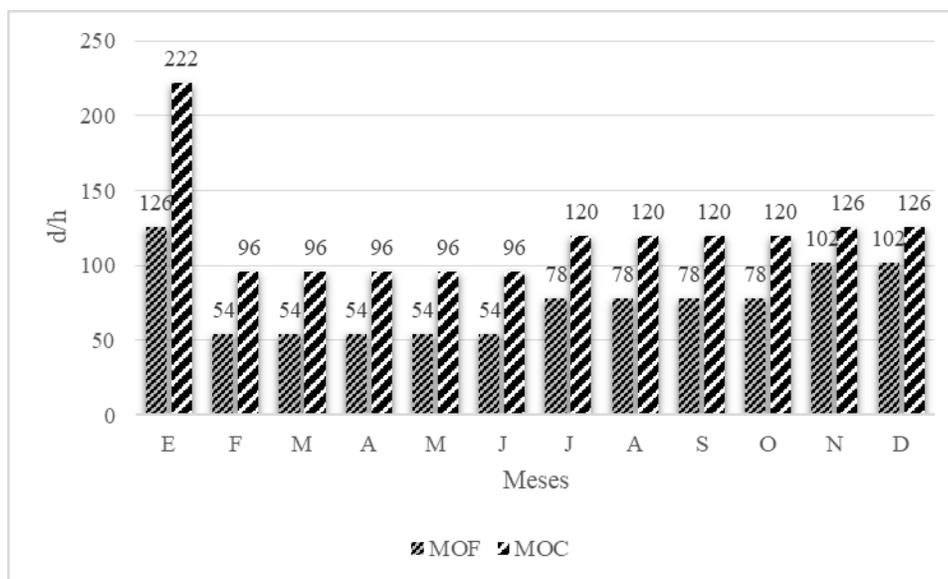


Figura 11. Comparación de la mano de obra requerida en la finca El Zapote

Plagas, enfermedades, malezas y agroquímicos

Para el control de las plagas y enfermedades en los cultivos utilizan siempre agroquímicos, descritos en los Cuadros 28 y 29. Asimismo, para la preparación del terreno para los cultivos anuales utilizan herbicidas químicos; en el caso de las malezas usa Glifosato y control mecánico.

Cuadro 28. Plagas de los cultivos y agroquímicos utilizados para su control en la finca El Zapote, Sisle - Jinotega, Nicaragua 2021

Plagas	Tipo de cultivos			Uso de agroquímicos	Dosis bomba/mz
	Cultivos permanente	Cultivos anuales			
	Café	Repollo	Malanga		
Gusano Cuerudo		X	X	Coragen	2
El Grillo		X		Centare	
Barrenador		X		Albamix	2
Minador		X	X	Neometin Clorban	4
Mosca blanca		X		Byfolan	
Gallina ciega		X	X		
Gusano alambre		X	X	Cipermetrina	3
Palomilla		X		Curion	4
Broca	X			Bayfolan	1

Cuadro 29. Control de enfermedades en los cultivos Finca El Zapote, Sisle - Jinotega, Nicaragua 2021

Enfermedades	Tipo de cultivos			Uso de agroquímicos	Dosis bomba/mz
	Cultivos permanente	Cultivos anuales			
	Café	Repollo	Malanga		
Chamuco negro		X	X	Century	3
Pata seca		X	X		
Roya	X			Cipermetrina	
Antracnosis	X			Amistar	4
Ojo de gallo	X			Albamix	2
Pellejillo	X			Centare	

Rubro pecuario

La finca cuenta con dos vacas, junto a 2 crías, con fines de producción de leche, generando 6 litros de leche diario; con un área de pastoreo de 2.66 mz distribuidas en diferentes espacios de la finca. En ocasiones presentan enfermedades de parásitos externos, realizando un control fitosanitario con ántrax y pierna negra, así también, el manejo adecuado de vacunación, alimentación y vacunación.

También se identificó 2 cerdos en proceso de engorde, 12 Gallinas y 2 gallos comunes; de igual forma 2 animales domésticos (perros y gato). Cada animal recibe atención veterinaria adecuada según la necesidad que presente.

Fuentes de agua

En la finca El Zapote se localiza la quebrada Sisle, curso de agua que drena al cauce principal de la microcuenca Sisle con un afluente permanente de todo el año y con una disminución de caudal en época de verano; la quebrada atraviesa sobre el lindero Este, compartido con los colindantes de la finca, curso que entra y sale de la propiedad, con una longitud de aproximadamente 400 metros sobre la finca, protegido por una vegetación arbórea forestal en ambos extremos del caudal y por cobertura de café bajo sombra, recurso usado únicamente para riego en época de verano y períodos de invierno cuando hay ausencia de lluvias.

En la finca también se encuentra un reservorio de agua de aproximadamente cuatro metros de profundidad y una pileta de concreto de un metro de ancho, dos metros de largo y 2 metros de profundidad para almacenamiento de agua, abastecido por la quebrada, usados para fines de riego.

Riego

La finca cuenta con un sistema de riego por mangueras, donde el agua de la quebrada es trasladada por gravedad hasta ciertos puntos de la finca entre zonas medias y bajas; el riego en la parte alta el agua es almacenada en la parte media de la finca en una pileta ubicada en las coordenadas UTM X: 603962; Y:1459901 y una altura de 1139 msnm. En el sector norte de la finca se hace uso de un motor de gasolina para el riego de esta zona y en época de invierno este

sistema se aplica cuando el clima no favorece y el ciclo de hortalizas está en crecimiento. El productor hace mayor uso del sistema de riego en época de verano con una duración de riego de 5 horas al día cada 3 días, importante mencionar que el riego va en dependencia del cultivo y de la etapa en la que se encuentre (Trasplante, Crecimiento, desarrollo o punto de cosecha).

5.2.3. Estado del recurso suelo

Características fisicoquímicas de los suelos

Según los resultados de laboratorio, los suelos de la finca El Zapote son clasificados como ácidos, con ciertas limitantes para disponer de nutrientes para las raíces, lo que puede generar afectaciones de manera significativa en la producción de los cultivos. Como pueden observarse en el Cuadro 30, el alto contenido de fósforo (P) y los niveles medios de calcio (Ca), explican el uso de fósforo como fertilizante y agroquímicos en el manejo. Este pH requiere observar con cuidado las fuentes de acidez, que podrían estar asociadas al pH, o el uso fuentes ácidas en agroquímicos.

Los valores medios en la capacidad de intercambio catiónico son aceptables para la administración de fertilizantes y encalados en el suelo, asociado a la materia orgánica con rangos altos, lo que permite absorber nutrientes disponibles en el suelo y proveer de nutrimentos a las plantas (Cuadro 30).

Cuadro 30. Resultado de los análisis químicos finca El Zapote, Sisle - Jinotega, Nicaragua 2021

Rutina	Valores	Interpretación	Bases	Valores	Interpretación
pH	5.25	Fuertemente ácido	K	0.67	Alto
MO	5.98	Alto	Ca	4.95	Medio
P disponible	21.48	Alto	Mg	1.33	Alto
CE	138		Na	ND	
Disponibles	Valores	Interpretación	CIC	19,40	Medio
K	0.67	Alto	Micros	Valores	Interpretación
Ca	4.95	Medio	Fe	37.65	Alto
Mg	1.33	Alto	Cu	4.50	Alto
			Mn	26.80	Alto
			Zn	9.90	Alto

Fuente: Laboratorio de Suelos y Agua (LABSA - UNA)

Según lo descrito en el Cuadro 31, los suelos de la finca El Zapote se caracterizan por ser suelos muy superficiales, superficiales a pocos profundos en ciertas áreas de la finca, presentan textura franco arenoso, franco arcilloso arenoso y franco arcilloso limoso; identificando grandes contenidos de grava y pedregosidad en los perfiles de suelos. Presentan drenajes pobres, bueno, moderadamente bueno y ligeramente excesivo; encharcándose en las partes bajas, con buena filtración en las zonas planas a onduladas y rápida filtración en zonas escarpadas, saturándose también con poca cantidad de agua; permitiendo el escurrimiento superficial en las zonas de pendientes >20 % dominantes en el terreno, áreas sensibles a fuerte y severa erosión hídrica, además de presencia de pedregosidad de forma abundante y dominante en la superficie >60 % en el territorio.

En los lotes de cultivos anuales presentan altos contenidos de materia orgánica, importantes en la fertilidad de suelos y facilidad de absorción de fertilizantes. Las clases de capacidad de uso en la finca están determinadas de acuerdo a las limitaciones que imponen las condiciones físicas del suelo, en función de los siguientes factores: profundidad, pendiente, erosión, inundación y pedregosidad, que limita el desarrollo para cultivos intensivos y otros usos; suelos adecuados para cultivos perenne y pastura (Cuadro 31).

Cuadro 31. Características físicas de los suelos finca El Zapote, Sisle - Jinotega, Nicaragua 2021

Lote	Área mz	Uso actual	Topografía	Pedregosid ad	Profundidad	Erosión	Textura	MO	Drenaje	Pendiente	Clase
1	6.74	Café bajo sombra L1	Escarpado montañoso	Muy pedregoso	>20 cm	Moderada	Franco arenoso	Alta	Bien drenado	30-50 %	VII
2	0.83	Café bajo sombra L2	Moderadamente escapado - colinado	Muy pedregoso	>35 cm	No perceptible	Franco arcilloso arenoso	Alta	Bien drenado	15-30 %	VI
3	0.73	Descanso L1	Moderadamente escarpado colinado	No perceptible	>18 cm	Moderada	Franco arcilloso arenoso	Alta	Bien drenado	15-30 %	VII
4	0.39	Descanso L2	Fuertemente inclinado - ondulado	Muy pedregoso	<25 cm	Moderada	Franco arcilloso limoso	Alta	Bien drenado	8-15 %	VI
5	2.57	Descanso L3	Moderadamente escarpado - colinado	Dominante mente pedregoso	>35 cm >55 cm	Moderada Severa	Franco arenoso/ Franco arcilloso limoso	Alta	Drenaje pobre/Ligero o moderadame nte excesivo	8-15 % 15-30 %	VI VII
6	2.83	Descanso L4	Escarpado - montañoso	Dominante mente pedregoso	>18 cm	Severa	Franco arenoso	Alta	Ligero o moderadame nte excesivo	30-50 %	VII
7	0.36	Potrero L1	Plano a moderadamente inclinado	Muy pedregoso	>25 cm	No perceptible	Franco arenoso	Alta	Moderadame nte bien drenado	0-8 %	VI
8	0.46	Potrero L2	Plano a moderadamente inclinado	Muy pedregoso	>25 cm	No perceptible	Franco arenoso	Alta	Moderadame nte bien drenado	0-8 %	VII

9	1.84	Potrero L3	Moderadamente escarpado - colinado	Dominante mente pedregoso	>20 cm	Fuerte	Franco arenoso	Alta	Ligero a moderadame nte excesivo	15-30 %	VII
10	0.68	Repollo L1	Moderadamente escarpado - colinado	Dominante mente pedregoso	>25 cm	Severa	Franco arenoso	Alta	Ligero a moderadame nte excesivo	15-30 %	VII
11	0.71	Repollo L2	Moderadamente escarpado - colinado	Dominante mente pedregoso	>30 cm	Severa	Franco arenoso	Alta	Ligero a moderadame nte excesivo	15-30 %	VII
12	0.77	Repollo L3	Moderadamente escarpado - colinado	Dominante mente pedregoso	>20 cm	Severa	Franco arenoso	Alta	Ligero a moderadame nte excesivo	15-30 %	VII
13	0.73	Frijol L1	Fuertemente ondulado - inclinado	Abundante mente pedregoso	>30 cm	Moderada	Franco arenoso	Alta	Moderadame nte bien drenado	8-15%	VII
14	0.98	Frijol L2	Fuertemente ondulado - inclinado	Abundante mente pedregoso	>30 cm	Moderada	Franco arenoso	Alta	Moderadame nte bien drenado	8-15%	VII
15	0.61	Malanga	Moderadamente escarpado - colinado	Dominante mente pedregoso	>25 cm	Fuerte	Franco arenoso	Alta	Ligero a moderadame nte excesivo	15-30 %	VII

En el lote 5 se identificó la limitación de tabla de agua.

Descripción del uso actual del suelo

En la Figura 12 se observa el uso actual del suelo de la finca El Zapote que consiste en cultivos de hortalizas y granos básicos; entre ellos repollo, frijol y malanga, además de presentar áreas en descanso, potreros y dos lotes con cultivo de café bajo sombra; desempeñando una importancia ecológica para la protección y conservación de los recursos y biodiversidad de la microcuenca.

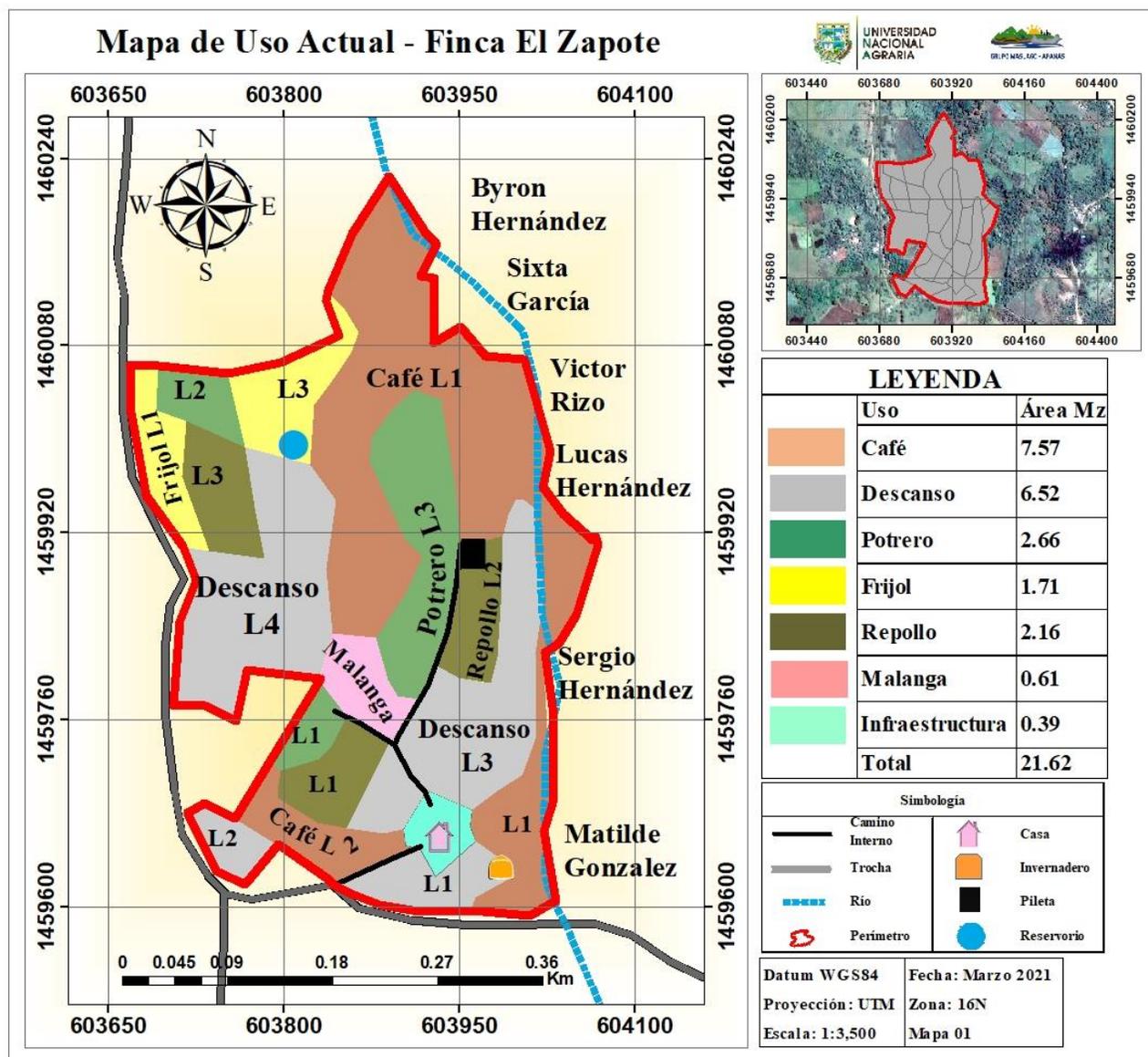


Figura 12. Mapa de uso actual finca El Zapote, Sisle - Jinotega, Nicaragua 2021

Fuente: propia

En el cuadro 32 se describen las características identificadas en cada lote de la finca analizando su estado y distribución.

Cuadro 32. Descripción del uso actual del suelo finca El Zapote

Lote	Descripción
Café bajo sombra L1	La variedad cultivada es <i>Catimor</i> , establecido bajo sombra con especies de sangregado (<i>Croton magdalenensis</i>), nogal (<i>Junglar regia</i>), espino (<i>Prosopis juliflora</i>), helequeme (<i>Erithrina fusca</i>), lechoso (<i>Stemmadenia litoralis</i>) y <i>musáceae</i> , siendo la superficie productiva de mayor extensión con un 34.18 %, área de importancia agroecológica como; la captación de agua, regulación de la infiltración, recarga de mantos acuíferos, disminución del escurrimiento superficial y erosión de los suelos, almacenamiento de carbono, resguardando también la biodiversidad y brindando servicios en agrobiodiversidad; beneficiando con un conjunto de productos orgánicos que complementa la economía familiar que incluye comida, leña, madera para construcción y alimentación para animales. Situada desde la parte alta de la finca hasta la zona baja, con una topografía de ondulado-escarpado, escarpado-colinado a escarpado-montañoso, con suelos muy superficiales en cuanto a profundidad y predominantemente pedregoso >60 % en todo el territorio. Formando parte de la cobertura arbórea de la quebrada Sisle, donde el curso de agua entra y sale de la finca.
Café bajo sombra L2	Con una variedad cultivada <i>Catimor</i> , establecido bajo sombra con las mismas especies que el lote 1, pero con mayor abundancia de <i>musáceae</i> , pequeña área que brinda servicios ecosistémicos en la zona media de la finca. Presentando una topografía escarpado-colinado, con una profundidad superficial y muy pedregoso en la superficie 15-30 %.
Descanso L1	Área localizada en la entrada de la finca de aproximadamente $\frac{3}{4}$ de manzanas, sujetas a cambio de uso que pueden ser granos básicos y hortalizas en épocas de primera u apante. Presentando limitante en la profundidad efectiva, siendo un área sensible a erosión moderada.
Descanso L2	Área localiza al noroeste de la finca junto al café lote 2, suelo protegido por cobertura vegetal zacate grama (<i>Cynodon dactylon</i>), especie de pasto valorada por su tolerancia a la sequía, usado en ocasiones para alimento del ganado. Un terreno muy pedregoso en la superficie 15-30 % y con una profundidad superficial.
Descanso L3	Con una extensión de 2.57 mz, donde el 50 % del área presenta una topografía ondulada-inclinada, área sensible a inundación, suelos limitados por tabla de agua a los 35 cm, con el suelo protegido por una capa vegetal de zacate grama (<i>Cynodon dactylon</i>) y pequeño parche de pasto taiwan (<i>Pennisetum purpureum</i>) para alimento del ganado, identificando zanjas de infiltración en las pendientes fuertes y un espacio de vivero de café y almácigo de repollo. El otro 50% de este lote presenta una topografía escarpado-colinado, suelos desnudos, con profundidades superficiales a poco profundos, área moderadamente erosionada,

	dominantemente pedregoso en la superficie >60 %, sujeto a cambio de uso, principalmente por cultivo de hortalizas.
Descanso L4	Área localizada al noroeste, parte alta de la finca, topografía escarpado-montañoso, presentando limitaciones en la profundidad, identificando suelos muy superficiales, dominantemente pedregoso en la superficie >60 % y área severamente erosionada. Sujeta a cambio de uso, principalmente cultivo de granos básicos maíz y frijol.
Potrero L1	Situado en la cima de la colina en dirección norte de la casa habitacional, con una cobertura de pasto zacate grama (<i>Cynodon dactylon</i>), una topografía plana a moderadamente inclinada, suelos superficiales, terreno muy pedregoso 15-30 % en la superficie.
Potrero L2	Localizado en la parte alta de la finca dirección noroeste, entre los cultivos de hortaliza y granos básicos, con una topografía moderadamente inclinada, con una profundidad superficial, muy pedregoso en la superficie 15-30 %.
Potrero L3	Área de mayor extensión de pastoreo, con una cobertura vegetal zacate grama (<i>Cynodon dactylon</i>), topografía moderadamente escarpada, área fuertemente erosionada, con limitaciones en la profundidad, identificando suelos muy superficiales y dominantemente pedregoso en la superficie >60 %.
Hortalizas (Repollo)	Se caracterizan tres lotes con características homogéneas, topografía escarpado-colinado, áreas severamente erosionadas, identificando limitaciones en la profundidad, presentando suelos muy superficiales a superficiales, dominantemente pedregosos en la superficie >60 % y extremadamente gravoso en el perfil, condicionando el desarrollo radicular de los cultivos, restringiendo el uso agrícola en el sitio, parcelas sujetas a cambio de uso a descanso y constantemente utilizada para cultivos de hortalizas, variedad cultivada <i>Escazú</i> .
Granos básicos (Frijol)	Distribuida en dos lotes de la finca, con topografía ondulado-inclinado, abundantemente pedregoso en la superficie 30-60%, con profundidades superficiales, área moderadamente erosionada.
Malanga	Localizada en la zona media de la finca, con una topografía escarpado-colinado, con limitaciones en la profundidad, dominantemente pedregoso en la superficie >60 %, área fuertemente erosionada, sujeta a cambio de uso a descanso u otros cultivos de hortalizas o tubérculos.

Cultivos perennes

En la finca se identifican dos lotes de café bajo sombra, con una cobertura de 7.57 mz equivalente al 35 % en relación al área total de la finca según la Figura 12. Según el Cuadro 32 se trata de sistemas agroforestales localizados en dos puntos de la finca con elevaciones de 1200 msnm, con especies arbóreas de



uso múltiples (Cuadro 25 Vegetación arbórea) de cultivos de café bajo sombra que proveen beneficios y servicios ambientales.

Cultivos anuales

Según el mapa de uso actual 4.48 mz equivalente al 20.72 % del territorio corresponde al área de cultivos de granos básicos y hortalizas identificando lotes de hortalizas, parcelas sujetas a cambio de uso en épocas de primera u apante descrito en el Cuadro 32. Estas áreas se localizan sobre la ladera, sensibles a fuerte y severa erosión, con riesgos a degradación por las características físicas de los suelos, además de no contar con prácticas de manejo adecuado para la conservación de suelos y agua por lo que se consideran áreas de uso intensivo.



Tierras en descanso

Con una cobertura de 6.52 mz equivalente al 30.16 % del territorio, se identificaron cuatro áreas en descanso, observado en la Figura 12 con una distribución en diferentes espacios de la finca. La mayor parte de esta área quedan sujeta a cambio de uso por cultivos de hortalizas y granos básicos en épocas de primera y apante, descrito en el Cuadro 32. Al ser áreas sensibles a erosiones fuertes y severas y estar descubiertas, sin ningún tipo de práctica de conservación se consideran áreas de uso intensivo por actividades agrícolas.



Áreas de uso pecuario

La finca cuenta con áreas de potrero en diferentes espacios, con una extensión de 2.66 mz equivalente al 12.30 % para uso de pasturas y pastoreo divididas con cercas vivas y muertas, establecidas con alambre de púas.



Rendimientos de cultivos

Los rendimientos de los cultivos en la finca permiten analizar el comportamiento de los sistemas productivos en relación a los factores que pueden afectar de manera positiva o negativa en el tiempo. Permitiendo también, conocer el incremento, disminución y/o mantenido la producción. La figura 13 se pueden apreciar los rendimientos por año del cultivo de café y granos básicos (maíz y frijol) cultivos producidos para autoconsumo en épocas de postrera y apante.



Figura 13. Rendimientos productivos de autoconsumo familiar 2017-2019

El comportamiento de los rendimientos en el maíz presenta un aumento de la producción en un 7 % en el 2018 debido a la extensión de área cultivada; el frijol refleja bajos rendimientos en el mismo año por falta de lluvias en el período de postrera (Figura 13). Los bajos rendimientos en el café, según lo expresado por el productor se debe a la práctica de poda en el año 2017 y 2018 (Figura 13).

Capacidad de uso del suelo

Según los datos obtenidos se identificaron dos clases de capacidad agrológica en la finca: Clase VI, con una cobertura de 21.63 % del área de la finca y Clase VII que cubre el 76.67 %, apreciado en la Figura 14. Esto determina la vocación natural de los suelos en la finca El Zapote es para la ganadería en silvopastoril, sistema agroforestal con cultivos permanentes como:

frutales, café y cacao, con prácticas intensivas de manejo y conservación de suelos y agua; además del manejo del recurso forestal.

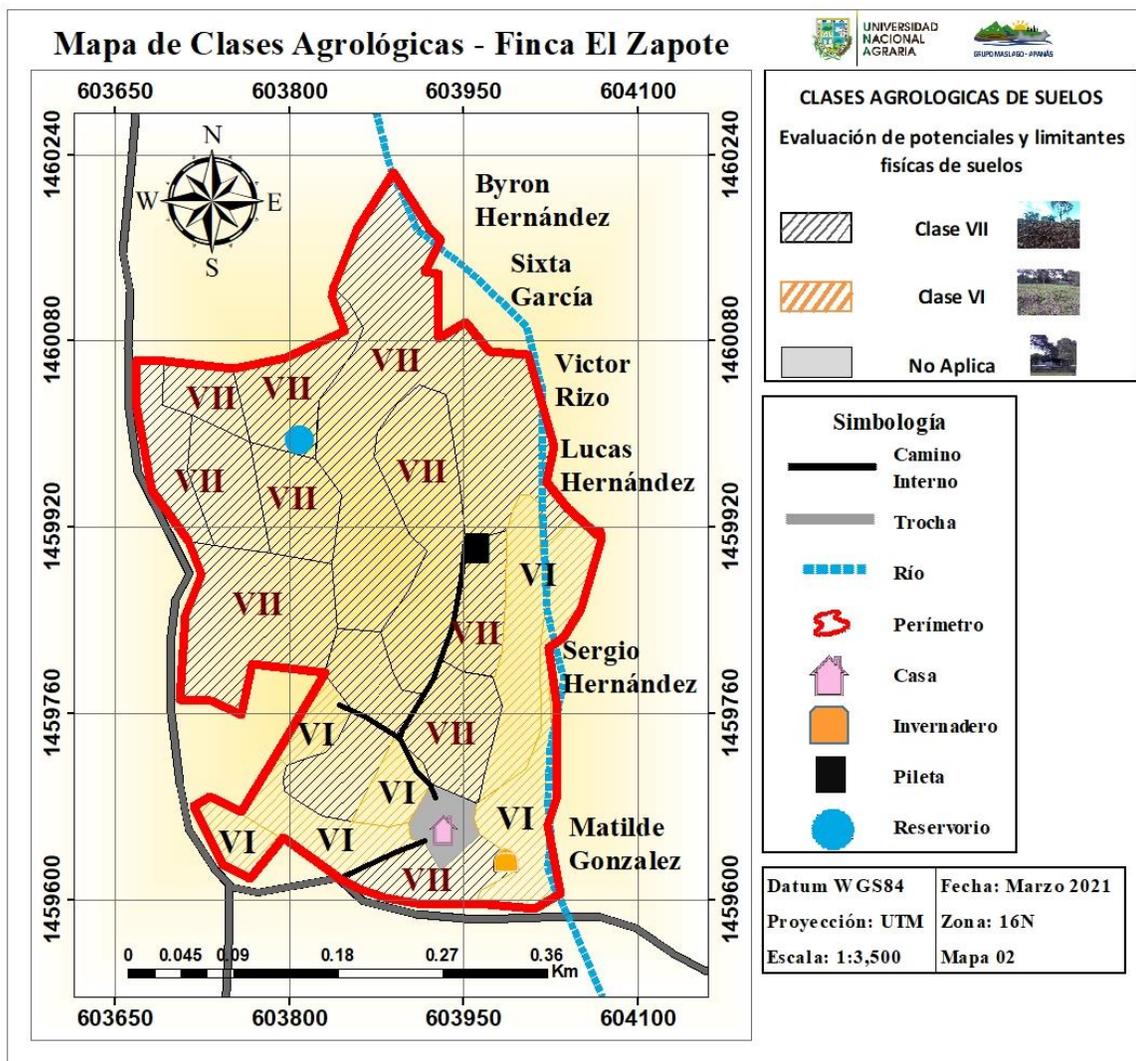


Figura 14. Mapa de capacidades agrológicas finca El Zapote, Sisle - Jinotega, Nicaragua 2021
Fuente:propia

Conflicto de uso de suelo

Según los resultados obtenidos en la realización del mapa de conflicto de uso, observado en la Figura 15, el 31.40 % del área de la finca se encuentra con un uso de sobre utilizado, debido a la intensidad del uso que se ha ejercido por encima de su capacidad natural. Presentando un 66.81 % con un uso adecuado, sin embargo, son áreas sensibles a degradación superficies que se encuentran en descanso al estar sujetas a cambios por cultivos anuales.

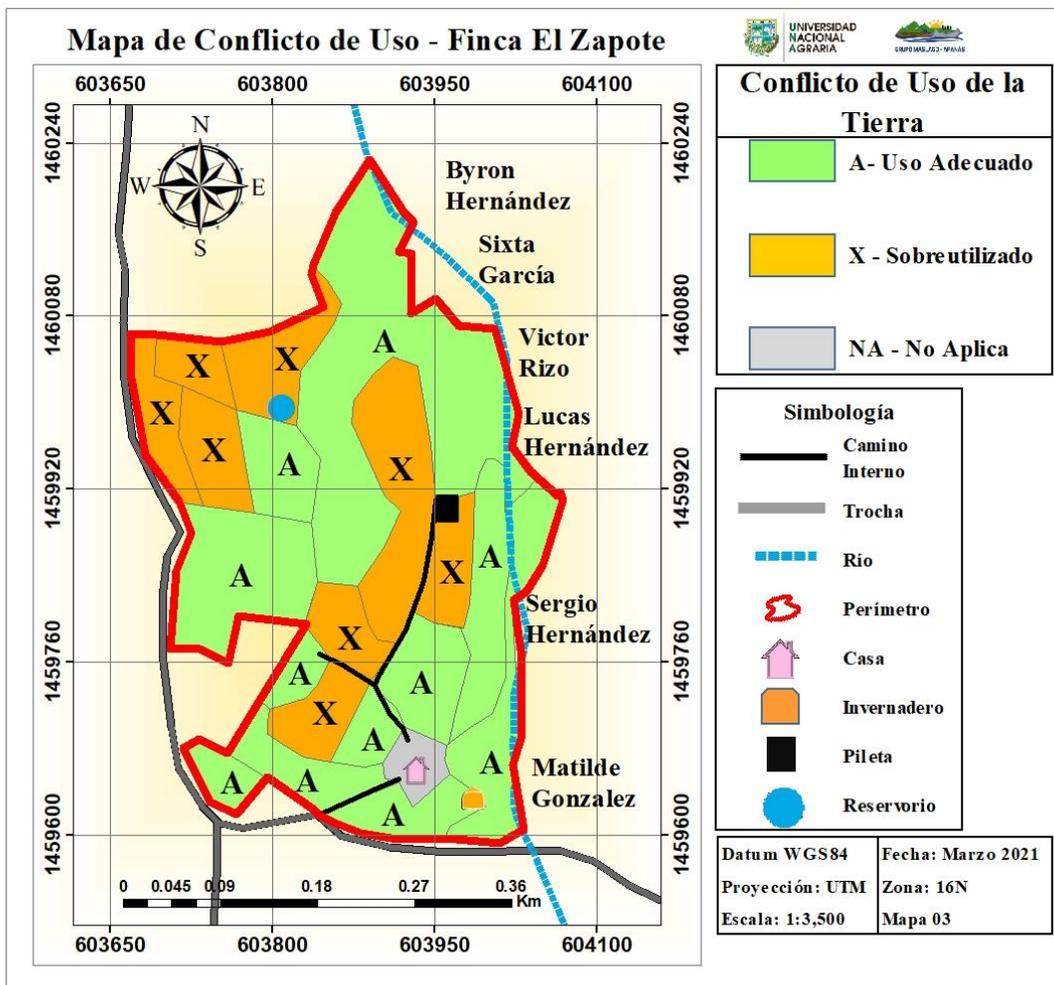


Figura 15. Mapa de conflicto de uso de suelo finca El Zapote, Sisle - Jinotega, Nicaragua 2021. Fuente: propia

Prácticas amigables

En el Cuadro 33 se identifican las prácticas que se realizan en la finca El Zapote.

Cuadro 33. Prácticas ambientales identificadas en la finca El Zapote, Sisle - Jinotega, Nicaragua 2021

Práctica	Cobertura	Dónde lo usa/estado
Zanjas diagonales de infiltración como drenaje de infiltración.	5 lotes	Identificado en las parcelas de repollo, malanga y descanso lote 3, construida de forma manual para reducir el arrastre de partículas de suelos en laderas, con falta de vegetación en los espacios intermedios que permita el buen funcionamiento de la práctica de conservación.
Establecimiento de cercas vivas y muertas	Toda la finca	Identificadas en los límites de la propiedad y entre lotes, haciendo uso de algunas especies para forraje (alimento para ganado), leña y consumo (<i>musácea</i>). Aportando al aumento de materia orgánica y a la reducción de erosión de suelos.
Reservorio de agua	1	Localizado en la parte alta de la finca para uso de riego, con ausencia de cobertura arbórea para la protección y funcionamiento óptimo.
La no quema	Lotes de cultivos anuales	En la finca no se implementa práctica de quema lo que ayuda a reducir la degradación de los suelos y procesos de erosión.
Sistema agroforestal café bajo sombra	Lotes de café	El agro sistema cafetalero con sombra es un elemento que mantiene una biodiversidad alta por la complejidad florística y estructura de los árboles de sombra, la cual se debe a varios estratos vegetativos en el ecosistema y ofrece diversidad de nidos y sitios apropiados para la diversidad biológica. Reduciendo la erosión de los suelos y conservando la humedad en el ambiente.

5.2.4. Balance económico de la finca

Registro histórico económico

En el registro histórico de la familia López Navarro las entradas y salidas fueron generadas por los cultivos de café y hortalizas, los principales movimientos económicos de la finca cada año. En el Cuadro 34 se observa que los años 2017 y 2019 se obtuvieron ingresos por encima de los egresos, lo que permitió solventar gastos en alimentos, necesidades del hogar e inversiones para el desarrollo de la finca; en el año 2018 el registro no presenta un margen de ganancia, debido a los bajos precios en la venta de hortalizas en los mercados, logrando recuperar las inversiones realizadas de los costos de producción por los ingresos generados en la comercialización del café.

Cuadro 34. Registro histórico económico de la finca El Zapote 2017 - 2019

Años	2017	2018	2019
Ingresos	C\$ 420,000	C\$ 380,000	C\$ 620,000
Egresos	C\$ 380,000	C\$ 380,000	C\$ 430,000
Margen Bruto	C\$ 40,000	C\$ -	C\$ 190,000

Balance económico por rubros productivos

Los datos económicos por rubro de la finca presentan una relación de beneficio-costos total para la unidad de producción de C\$ 15.01, representando la rentabilidad económica de cada rubro; en el Cuadro 35 se observa, que el rubro del ganado presenta una relación B/C de C\$ 10.08 por cada córdoba invertido (venta de cuajada 576 lb/año), seguido del repollo con C\$ 2.51 y el café con C\$ 2.43, cabe señalar que las tasas de contribución de costos variables, producto bruto y margen bruto en el café y repollo son mayores en comparación al ganado, esto significa que económicamente demandan y generan mayores activos que el ganado a pesar de la diferencia de B/C. Analizando este comportamiento se demuestra una viabilidad económica en realizar inversiones en cultivos de café y hortaliza. El maíz presenta un margen bruto negativo por lo que no se comercializa y se invierte para una producción de autoconsumo en la finca.

Cuadro 35. Balance económico por rubro finca El Zapote 2019

Rubro	Costos		Producto	Margen Bruto	Tasa de	Tasa de	Tasa de	Relación
	Variables CV		Bruto PB	(Ganancia)	Contribucion	Contribucion	Contribucion	B/C
	Salidas		Entradas		de CV %	de PB %	de MB %	
	(Egresos)		(Ingresos)		(TCCV)	(TCPB)	(TCMB)	
Café	C\$ 70,080	C\$	170,000	C\$ 99,920	60.49	57.60	55.73	2.43
Frijol	C\$ 1,885	C\$	-	-C\$ 1,885	1.63	0.00	-1.05	0.00
Repollo	C\$ 41,890	C\$	105,000	C\$ 63,110	36.16	35.57	35.20	2.51
Ganado	C\$ 2,000	C\$	20,160	C\$ 18,160	1.73	6.83	10.13	10.08
Totales	C\$ 115,855	C\$	295,160	C\$ 179,305	100.00	100.00	100.00	15.01

Para la familia López Navarro, el obtener buenos resultados en la relación beneficio-costo mayor a uno les genera efectos positivos en la rentabilidad económica en cada rubro y permite solventar las necesidades en el hogar, mejorar la capacidad económica sobre los sistemas productivos y el desarrollo adecuado de la finca.

Comercialización

La forma de comercialización que realiza la familia López Navarro es de manera independiente, comercializando el café directamente en el mercado local de Jinotega. El repollo se comercializa bajo un sistema de trabajo integrado por dos a tres productores socios de forma opcional; donde las inversiones y ganancias son repartidas entre las partes involucradas, efectuando la venta de la producción por lote (todo el plantío), de manera independiente.

Los precios dependen de las plazas en los mercados varían según la temporada y demanda de los productos, mercados que establecen precios basados en el volumen de producción y calidad de los productos; lo que pueden afectar positiva o negativamente los costos de inversión, factor determinante en el desarrollo agrario de la finca.

5.2.5. Mapa de uso futuro

A partir del mapa de capacidades agrológicas se generó el mapa de uso futuro en el cual clasifica el uso y aprovechamiento sostenible de la tierra en los usos: agrícolas, pecuarios y forestales, que ayuden a la restauración agroecológica, mejoramiento de los sistemas productivos y transformación de la finca. En la Figura 16 se muestra el uso futuro de la finca El Zapote para el desarrollo de cultivos agrícolas: permanentes y anuales, detallando su manejo adecuado en el Cuadro 36.

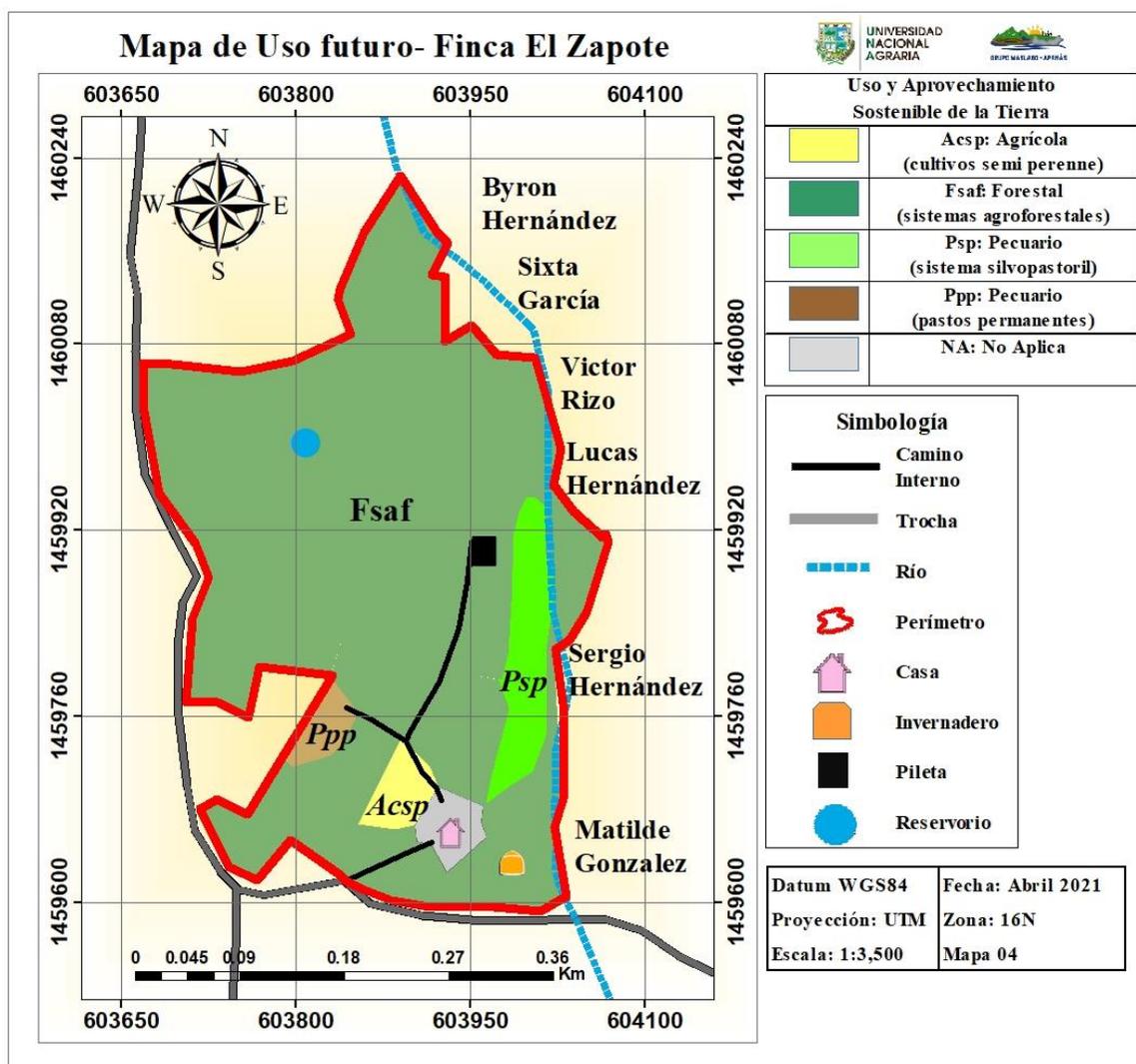


Figura 16. Mapa de uso futuro finca El Zapote, Sisle - Jinotega, Nicaragua 2021.
Fuente: propia

Cuadro 36. Uso y manejo de los suelos finca El Zapote, Sisle - Jinotega, Nicaragua 2021

Uso y Aprovechamiento de los Suelos			
Vocación	Uso Recomendado	Manejo	Superficie %
Acsp Agrícola (cultivos semi perenne)	Sistemas agroforestales de cultivos semiperenne con especies frutales, musáceas, asociados con cultivos anuales con raíces, tubérculos, hortalizas, más especies forestales.	Adaptables a suelos profundos con pendientes de 0-15 %, agricultura con asocio de cultivos y siembras en contorno, usando especies de leguminosas, gramíneas, además de plantas para forrajes y manejo de rastrojos.	1.95
Fsaf Forestal (sistemas agroforestales)	Sistemas agroforestales con cultivos perennes más especies forestales.	Adaptable a suelos poco profundos y pendientes >15 % con manejo silviculturales para aprovechamiento de leña y madera.	89.20
Psp Pecuario (manejo de sistema silvopastoriles)	Sistemas silvopastoriles con pastos extensivos combinados con pastos de corte.	Manejo de pasturas, cercas vivas, pastoreo rotativo y manejo de carga animal.	5.42
Ppp Pecuario (pastos permanentes)	Pastos extensivos.	Manejo de pastura, cobertura permanente (no quema)	1.80

5.2.6. Análisis de problemas y opciones de manejo

El cuadro 37 presenta los problemas identificados que limitan el desarrollo eficiente de la finca, además de las causas, efectos y opciones de manejo como alternativas para enfrentar las problemáticas.

Cuadro 37. Matriz de problemas y opciones de manejo finca El Zapote, Sisle - Jinotega, Nicaragua 2021

PROBLEMA	CAUSA	EFECTO	OPCIÓN DE MANEJO
Dificultades económicas para la realización de actividades productivas de la finca de carácter sostenible	<p>Inestabilidad de precios en los mercados en el comercio de hortalizas.</p> <p>Organización deficiente por parte de las cooperativas en cuanto oportunidades de mercado.</p> <p>Créditos con altas tasas de interés.</p> <p>Emigración de mano de obra.</p>	<p>Bajos ingresos económicos debido a la influencia de los precios de la producción agrícola en mercados locales.</p> <p>Riesgo de incrementar el nivel de endeudamiento familiar.</p> <p>Capacidad de producción condicionada por falta de capital humano.</p> <p>Desmotivación de continuar invirtiendo en las actividades productivas de hortalizas.</p>	<p>Gestionar capacitaciones en cadenas de comercialización y transformación de los productos que fomenten alternativas de desarrollo, incorporen mejoras en acceso a recursos financiero, medios de producción y restitución por los bienes y servicios ambientales.</p> <p>Gestionar oportunidades de acceso a mercados que promuevan incentivos sostenibles, verdes y/o venta de carbonos.</p>
La degradación de suelos inducidos por la erosión hídrica y ausencia de cobertura	<p>El uso intensivo del suelo no genera la restitución de nutrientes y la restauración de las propiedades físico químicas del suelo necesarias (la extracción y el retorno de nutrientes están desbalanceado).</p> <p>Fuerte erosión hídrica, el uso intensivo del suelo con pendientes mayores al 15 % modifican las propiedades físicas, químicas y biológicas, degradando la capacidad</p>	<p>La pérdida de la calidad del suelo expresada en el bajo suministro de nutrimentos y la degradación de algunas propiedades físicas, claves para el intercambio gaseoso y de agua en el suelo.</p> <p>Perdida de la capacidad productiva de los suelos, ocasionando la reducción de nutrientes y remoción de la capa fértil.</p>	<p>Gestionar procesos de capacitación sobre agricultura de conservación y prácticas de conservación de suelos y agua.</p> <p>Prácticas de incorporación de biomasa-residuos y la aplicación de enmiendas locales que ayuden a restituir los nutrientes con mayor deficiencia.</p> <p>Implementación de prácticas de asocio y rotación de cultivos</p>

	productiva de forma integrada y paulatina el recurso.	Impactos directos e indirectos sobre la productividad agrícola, afectando los rendimientos y calidad de los cultivos.	considerando la profundidad y la relación Carbono/Nitrógeno.
Ausencia de prácticas adecuadas en el manejo de hortalizas.	<p>Manejo inapropiado de la fertilidad de suelos.</p> <p>Ausencia de prácticas adecuadas para el control de plagas y enfermedades.</p> <p>Existencia de sistemas de riego poco eficiente.</p>	<p>Presencia de organismos y patógenos que afectan el sistema radicular y foliar de los cultivos.</p> <p>Uso excesivo de agroquímicos.</p> <p>Riesgo de contaminación de los recursos suelo y agua.</p> <p>Disminución de los rendimientos y calidad de los cultivos y pérdida en algunos ciclos productivos.</p>	<p>Gestionar programas de capacitación con las siguientes temáticas (manejo integrado de fertilidad, agricultura de conservación, sistemas eficientes de riego y manejo integrado de plagas y enfermedades):</p> <p>Incorporar las estrategias de manejo integral de fertilidad de suelos basados en los principios de las 4R.</p> <p>Promover el uso de integrado bioinsumos.</p> <p>Implementar parcelas de validación para evaluar la eficiencia de diferentes sistemas de riego.</p> <p>Promover prácticas de mayor cobertura de los suelos, para mejorar sus propiedades.</p>
Mayor incertidumbre por la variabilidad climática al momento de decidir establecer un cultivo.	Variabilidad climática por aumento de las temperaturas en periodos cortos que afectan las distribución e intensidad histórica de lluvias y la presencia de períodos de sequías o de mucha humedad.	Disminución de rendimientos de cultivos por el impacto negativo que puede ocasionar la variación de lluvias y temperaturas.	<p>Capacitaciones para la gestión de información climática oportuna con enfoque de adaptación al cambio climático.</p> <p>Gestionar ante las instituciones locales acciones que incorporen a las familias productoras en</p>

	Información climática poco efectiva para la toma de decisiones al momento de establecer cultivos de granos básicos.		programas de adaptación a la variabilidad climática.
--	---	--	--

5.2.7. Propuesta del plan de manejo sostenible de finca (2021 - 2026)

En el Cuadro 38 se describe el plan de manejo sostenible de la finca El Zapote orientado al desarrollo sostenible y que la familia responda a la toma de decisiones.

Cuadro 38. Matriz del plan de manejo de finca El Zapote, Sisle - Jinotega, Nicaragua 2021

Propuesta De Manejo Sostenible				
Objetivo	Actividad	Resultado	Indicador	Medidas del Indicador
Mejorar la condición económica de los propietarios de fincas.	Implementar talleres enfocados en cadenas de comercialización y transformación de productos.	Familia capacitada en cadenas de comercialización y transformación de productos.	Miembros de la familia capacitados.	1 miembro de la familia con nuevos conocimientos de diferentes tipos de mercados. 2 lotes de la finca certificada.
	Gestionar la incursión a mercados sostenibles, verdes y/o venta de carbono.	Familia integrada en mercados sostenibles.	Parcelas certificadas con acceso a nuevos mercados.	
Establecer sistemas de conservación de suelos que incorporen prácticas y manejo adecuado de en áreas de cultivos anuales.	Desarrollar capacitaciones en temas de agricultura de conservación.	Familia capacitada e implementando prácticas de agricultura de conservación.	Cuatro prácticas de agricultura de conservación aplicadas en la finca.	# de prácticas implementadas m ²
	Establecer sistemas de cobertura en el suelo (asocio de cultivos, rotaciones y manejo de residuos de cosechas).	Establecer sistemas de cobertura en el suelo en 12000m ² .	12000m ² de áreas establecidas con rotación de cultivos.	
	Establecer obras de conservación de suelos y agua			

	(curvas en contorno, barreras vivas y muertas) Realizar prácticas de labranza mínima para la conservación de propiedades físicas del suelo.	Establecer 2 mz de tierra con obras de conservación de suelos y agua. Establecer 2 mz de tierra con sistemas de labranza mínima.	2 mz de tierra con curvas en contorno y barreras vivas establecidas. 2 mz de tierra con sistemas de labranza mínima.	mz mz
Implementar prácticas de manejo adecuado en cultivos de hortalizas	Gestionar talleres de capacitación en temáticas de manejo integrado de fertilidad, sistemas de riego y manejo integrado de plagas y enfermedades. Implementar prácticas de manejo de fertilización, sistemas eficientes de riego y MIP.	Familia capacitada en las temáticas. Familia implementando prácticas en su finca.	Todos los miembros capacitados. Familia incorporan sistemas de prácticas de manejo sostenible en 1 mz.	2 miembros Prácticas sostenibles/mz
Reducir riesgo agrícola por la variabilidad climática.	Gestionar talleres en capacitaciones de información climática oportuna. Gestionar ante las instituciones locales acciones que incorporen a las familias productoras en programas de adaptación a la variabilidad climática.	Familia capacitada para analizar información climática. Familia incorporada en programa de adaptación.	Todos los miembros de la familia capacitados. Todos los miembros de la familia integrados en programas locales o municipal.	2 miembros de la familia capacitados. 1 miembro de la familia incorporado en programa de adaptación.
Fomentar el uso apropiado de sistemas productivos de cultivos perennes de acuerdo a la capacidad de uso de la tierra.	Incrementar las áreas de producción de cultivos perennes (café, musáceas o frutales) y diversificación de cultivos	Aumentar 2 mz de área cultivada café bajo sombra. Establecer una densidad 6,000 plántulas en el vivero.	2 mz de café bajo sombra cultivada. 6,000 plántulas establecidas en el vivero.	mz Plántulas

	Establecer vivero de plántulas y plan de manejo para siembra.			
--	---	--	--	--

5.2.8. Propuesta técnica de cronograma del plan de manejo sostenible de finca

Cronograma del plan de manejo para el primer año finca El Zapote

Cronograma de Actividades Primer Año													
Resultado	Actividad	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Establecimiento de cultivos agrícolas anuales.	Preparación de terreno		X			X		X	X			X	
	Siembra		X			X		X	X			X	
	Fertilización			X			X		X	X			X
	Riego	X	X	X		X		X	X			X	
	Fumigación			X	X		X		X	X	X		
	Cosecha		X		X		X				X		
Sistemas de conservación de suelos.	Talleres en agricultura de conservación y manejo integrado de suelos y agua	X	X	X									
Implementación de prácticas de conservación	Establecer sistemas de rotación de cultivos					X			X			X	
	Establecer obras de conservación curvas a nivel					X			X			X	
	Establecer barreras vivas						X			X			X
	Manejo de residuos de cosecha				X		X				X		
Implementación de registro		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Cronograma de propuesta técnica del plan de manejo sostenible finca El Zapote (2022-2026)

A continuación, se presenta en el Cuadro 39 las actividades del plan de manejo para un período de cuatros años.

Cuadro 39. Cronograma del Plan de Manejo Sostenible Finca El Zapote 2022 - 2026, Sisle - Jinotega, Nicaragua

Resultados y Actividades	2022			2023			2024			2025		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Fortalecer de sistemas de conservación de suelos en áreas de cultivos anuales												
Sistemas de asocio y rotación de cultivos	X		X	X		X	X		X	X		X
Establecimiento de abonos verdes 6000 m ²		X			X			X			X	
Incorporación de materia orgánica y abonos verdes 6000 m ²			X			X		X	X		X	X
Aplicación de balance adecuado de fertilizantes inorgánicos	X		X	X		X	X		X	X		X
Establecimiento de curvas a nivel 2 mz	X		X		X		X		X		X	
Establecimiento de barreras muertas de piedras 2 lotes		X			X			X			X	
Plantaciones de árboles fijadores de nitrógeno	X	X	X									
Desarrollo de prácticas adecuadas para el manejo de cultivos hortalizas												
Capacitación en temas de manejo integrado de plagas y enfermedades MIP	X	X										
Establecimiento de parcelas de validación de prácticas para el control de plagas			X	X	X							
Implementación de práctica adoptada para el control de plagas						X	X	X	X	X	X	X
Capacitaciones en temáticas de información climática	X	X										
Integración en programas locales de adaptación a la variabilidad climática		X	X	X	X	X						
Capacitación en temas de uso eficiente de sistemas de riego			X									
Establecimiento de parcelas de validación de sistemas de riego				X	X	X						
Implementación de sistemas de riego eficiente							X	X	X	X	X	X
Diseño y uso de calendario de riego				X	X	X	X	X	X	X	X	X
Aumento de cobertura de tierra para cultivos perenne												
Selección de sitios para cambio de uso 2 mz	X											
Selección de especies frutales/forestales	X											
Mejorar mantenimiento de viveros de café	X	X										
Creación de viveros frutales/forestales		X										

Establecimiento de plantas en áreas seleccionadas				X	X		X	X				
Manejo agroforestal de cultivos bajo sombra									X	X	X	X
Integración y acceso a nuevos mercados												
Talleres de cadenas de comercialización y transformación de productos				X	X							
Gestión de incorporación a mercados sostenibles					X	X						
Integración en cadenas de valor/mercados sostenibles							X	X	X	X	X	X

5.3. PLAN DE MANEJO SOSTENIBLE FINCA LA ESPERANZA (2021 - 2026)

5.3.1. Información de la familia

Datos generales de la familia

La finca La Esperanza, es propiedad de la familia de Doña Casilda Herrera (propietaria), madre soltera que ha criado a sus hijos con esfuerzo, brindándole estudios y enseñándoles el trabajo en la finca, para el funcionamiento de la misma (Cuadro 40). Ana Herrera es su hija mayor, quien concluyó sus estudios universitarios y se ha independizado fuera de la finca; Nelson Herrera hijo mayor de doña Casilda, sin escolaridad es quien conoce todos los manejos de la finca; todos los miembros de la familia contribuyen al trabajo, demandando menor mano de obra externa.

Cuadro 40. Generalidades de la familia Finca La Esperanza, San Antonio de Sisle - Jinotega, Nicaragua 2021.

Miembros de la Familia	Edad	Parentesco	Escolaridad
Casilda de Dolores Herrera A.	54	Madre	Primaria (Incompleta)
Nelson Miguel Herrera Altamirano	36	Hijo	Ninguna
Ana Lisseth Herrera Altamirano	30	Hija	Universitaria
Irma Rebeca Gutiérrez Herrera	27	Hija	Secundaria (Incompleta)
Aldo José Gutiérrez Herrera	24	Hijo	Secundaria (Incompleto)
Karen Raquel Gutiérrez Herrera	22	Hija	Secundaria (Incompleta)
Orlando Gabriel Gutiérrez Herrera	17	Hijo	Bachiller
Bryan Eduardo Gutiérrez Herrera	12	Hijo	Secundaria (en curso)

Origen de la familia

Doña Casilda tiene más de 30 años de habitar en la comunidad de San Antonio de Sisle, pero su lugar de procedencia es Las Mesitas y Suni, Jinotega, habitando actualmente con cinco de sus siete hijos en la finca, todos nacidos en San Antonio de Sisle.

Integración de género

Doña Casilda Herrera al ser madre soltera y ser la cabeza de esta familia es quien tiene control y acceso a los ingresos económicos. Es la persona que toma decisiones junto a sus dos hijos mayores para las inversiones de los sistemas productivos. El resto de sus hijos contribuyen al trabajo en la finca; (ordeño, pastoreo y labores de cultivos).

Capacitación y asistencia técnica

En años anteriores la familia manifiesta relación con LA CUCULMECA bajo un enfoque de educación ambiental, siendo valorado por la familia de buena calidad y beneficioso en programas de infraestructura (Eco fogón). En la actualidad no reciben asesoramiento, talleres y capacitaciones de ningún organismo.

Relación institucional

La familia Herrera forma parte de la Cooperativa de Servicios Múltiples Productores de Jinotega COOSMPROJIN, como socio de esta, ofreciendo préstamos en insumos de plántulas, productos agroquímicos para producciones en cultivos de hortalizas. En años anteriores la finca contaba con lotes certificados al realizar buenas prácticas agrícolas por parte del IPSA, pero debido a la disminución de los rendimientos en los sistemas productivos actualmente no cuenta con la certificación.

Acceso al crédito

Doña Casilda Herrera actualmente cuenta con un crédito activo en insumos con un valor de C\$ 100,000 córdobas, con una tasa de interés del 18 % y con garantías ofrecidas carta de propiedad de venta. Con plazos de cancelación en un período de 3 meses después del aprovechamiento de la producción y comercio de esta, de no cancelar en tiempo y forma se extiende el plazo a 18 meses en cuotas mensuales.

5.3.2. Generalidades de la finca

La finca La Esperanza se localiza en la comarca San Antonio de Sisle, municipio de Jinotega, con un área total de 6.92 mz, a una elevación de 1120 m (Cuadro 41 y 42). La finca cuenta con caminos de fácil acceso, y se localiza en la parte media de la microcuenca San Antonio de Sisle, destacando sus principales rubros productivos de hortalizas (lechuga y repollo) y granos básicos, café y potrero.

Cuadro 41. Localización de la finca La Esperanza, San Antonio de Sisle - Jinotega, Nicaragua 2021

Finca	Ubicación geográfica	Comunidad	Municipio	Microcuenca	Subcuenca
La Esperanza	Coordenadas: X: 605245 Y: 1460161	Comarca San Antonio de Sisle	Jinotega	San Antonio de Sisle	Apanás

Cuadro 42. Linderos de la finca La Esperanza, Sisle - Jinotega, Nicaragua 2021

Linderos	Colindantes	Linderos	Colindantes
Norte	Valeriano López	Este	Ernesto Zeledón
Sur	Danilo Chavarría	Oeste	Raúl Herrera

Normativas de la finca

En la finca La Esperanza se trabaja bajo las siguientes normas establecidas por la familia:

- ✓ El ingreso a laborar inicia a las 7 am y finaliza a las 3 pm.
- ✓ No botar basura de ningún tipo en cada una de las parcelas y el buen manejo de los desechos de agroquímicos.
- ✓ Prohibido el corte de árboles en el área y el ingreso de personas con fines de cazar animales en el área de la finca.

Aspectos legales

La finca La Esperanza pertenece legalmente a la Sra. Casilda de Dolores Herrera Altamirano quien se identifica con número de cédula 241-100465-0004 Q, propiedad heredada por sus padres. Actualmente parte de la propiedad está sujeta a forma de pago por préstamo adquirido a COOSMPROJIN.

Servicios básicos

La finca cuenta con servicios básicos de agua potable, energía eléctrica, medios de comunicación; radio, televisión y celulares. Posee un eco fogón mejorado, beneficio adquirido a través de un programa, usado la mayor parte del día con especies de: nogal (*Junqlar regia*), espino (*Prosopis juliflora*) y Saray (*Eugenia costarricensis*). Cuenta con un camino de fácil acceso en dirección sur de la finca, trocha que llega a salir a la carretera principal de la comarca San Antonio de Sisle.

Infraestructura, maquinaria y equipos

La casa está construida de ladrillos, techo de zinc, piso de ladrillos, cuenta con letrina convencional y un inodoro al interior del hogar, posee un eco fogón mejorado construido a través de un programa con iniciativa de LA CUCULMECA. Las herramientas y equipos necesarios presentan un buen estado de utilidad para las labores de los cultivos, identificando: bombas de motor, motos, mangueras y tuberías; así como herramientas para el trabajo en los sistemas productivos (azadón, palas, machetes, piochas, etc.).

Flora

Las especies identificadas dentro de la composición florística de la finca (Cuadro 43) son de uso leñoso, seguido de especies frutales de gran importancia para la familia permitiéndole complementar la economía familiar.

Cuadro 43. Vegetación arbórea representativa de la finca La Esperanza, San Antonio de Sisle - Jinotega, Nicaragua 2021

Especies	Nombre Científico	Nativas	Introducidas	Uso
Espino	<i>Prosopis juliflora</i>	X		Leña
Saray	<i>Eugenia costaricensis</i>	X		Leña
Guayaba	<i>Psidium guajava</i>			Sombra en el café
Helequeme	<i>Erithrina fusca</i>	X		Sombra en el café
Nogal	<i>Junglar regia</i>		X	Leña
Cedro Pochote	<i>Bombacopsis quinata</i>		X	Maderable
Guaba	<i>Inga punctata</i>	X		Frutal/Sombra
Limón	<i>Citrus limon</i>	X		Frutal
Naranja	<i>Citrus cinensis</i>	X		Frutal
Mandarina	<i>Citrus reticulata</i>	X		Frutal
Banano	<i>Musa acuminata</i>	X		Consumo/Sombra
Plátano	<i>Musácea</i>	X		Consumo/Sombra
Guanacaste blanco	<i>Albizia niopoide</i>		X	
Cortez	<i>Tabebuia ochracea</i>	X		Maderable
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	X		
Acacia Amarilla	<i>Caesalpinia</i>		X	
Cedro real	<i>Cedrela odorata</i>		X	Maderable
Cedro colorado	<i>Acrocarpus franicifolius</i>		X	
Trotón	<i>Tapirira guianensis</i>	X		
Aguacate	<i>Persea americana</i>	x		

Fauna

Diversas especies de animales como el garrobo negro (*Ctenosaura similis*) han desaparecido a lo largo del tiempo debido a los cambios de uso de suelo por la agricultura extensiva. En la actualidad ha reaparecido el cusuco (*Dasybus novencinctus*), gracias a la restauración de pequeños ecosistema boscosos y agroforestales. Dado que la familia productora contribuye a proteger y conservar algunas especies, en la finca se pueden encontrar algunas, descritas en el Cuadro 44.

Cuadro 44. Fauna silvestre identificada en la finca La Esperanza, San Antonio de Sisle - Jinotega, Nicaragua 2021

Especies	Nombre científico	Nativas	Introducidas	Aprovechamiento
Mamíferos				
Cusuco	<i>Dasybus novencinctus</i>	X		Conservación
Guatusa	<i>Dasyprocta punctata</i>	X		Conservación
Ardilla	<i>Sciurus vulgaris</i>	X		-
Conejos	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	X		-
Aves				
Zanate	<i>Quiscalus nicaragüensis</i>	X		-
Cenzontle	<i>Turdus grayi</i>	X		-
Güis	<i>Pitangus sulphuratus</i>	X		
Sargento	<i>Agelaius phoeniceus</i>	X		-
Oropéndola	<i>Psarocolis wagleris</i>	X		-
Reptiles				
Coral	<i>Micrurus xpixi</i>	X		-
Boa	<i>Boa constrictor</i>	X		-
Culebra Mica	<i>Spilotes pullatus</i>		X	-
Iguanas	<i>Iguana iguana</i>	X		Conservación

Balance de la mano de obra

La mano de obra familiar en la finca La Esperanza se distribuye por cada rubro de la siguiente manera: en hortalizas 5 días/hombre (d/h); en granos básicos 3 d/h; cultivo perenne 2 d/h y para el ganado 1 d/h.

En el Cuadro 45 se observa el comportamiento de la mano de obra que se utiliza en los rubros productivos; identificando en los meses de marzo y abril menor cantidad de d/h para realizar actividades de siembra y cosecha en los rubros de granos básicos y hortalizas.

Cuadro 45. Balance de la mano de obra requerida en la finca La Esperanza

Rubro	Cantidad d/h por mes												OMO	Totales
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		
Hortalizas	96	0	0	0	168	96	96	168	96	96	168	96	120	1080
Granos basicos	72	120	0	0	0	0	120	72	72	120	120	72	72	768
Ganado	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	360
Café	0	0	0	0	0	48	0	0	0	0	48	0	48	96
Totales	198	150	30	30	198	174	246	270	198	246	366	198	270	2304

En la Figura 17 se observa que en la finca La Esperanza en todos los meses del año utilizan mano de obra familiar (MOF) y mínimamente demandan mano de obra contratada (MOC). La disposición de la MOF según lo expresado por Doña Casilda, está íntegra por sus hijos varones, identificando mayor actividad por estos miembros en los meses de mayo a diciembre; requiriendo mayor demanda de MOC en el período de noviembre a febrero.

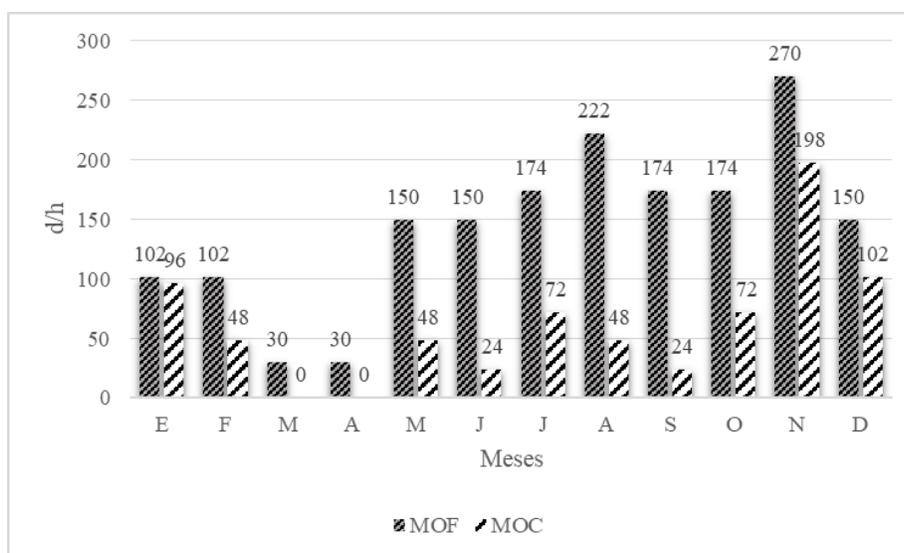


Figura 17. Comparación de la mano de obra requerida en la finca La Esperanza

Plagas, enfermedades, malezas y agroquímicos

Para el control de las plagas y enfermedades en los cultivos utilizan un 100 % de agroquímicos. También para la preparación del terreno para los cultivos anuales utilizan herbicidas químicos. En el caso de las malezas usa Glifosato y control mecánico (Cuadro 46 y 47). El uso excesivo de estos tratamientos puede ser causantes de contaminación en el suelo, la calidad del agua y la salud humana.

Cuadro 46. Control de plagas en los cultivos finca La Esperanza, San Antonio de Sisle - Jinotega, Nicaragua 2021

Plagas	Tipos de cultivos					Uso de agroquímicos	Dosis bomba/mz
	Cultivos permanentes	Cultivos anuales					
	Café	Maíz	Lechuga	Apio	Repollo		
Cogollero		X				Winner	1
Langosta		X				Cipermetrina	3
Gusano Cuerudo		X	X	X	X	Proclain	2
Palomilla			X	X	X	Coragen	3
Barrenillo			X	X	X	Albamix	2
Broca	X					Bayfolan	1

Cuadro 47. Control de enfermedades en los cultivos finca La Esperanza, San Antonio Sisle - Jinotega, Nicaragua 2021

Enfermedades	Tipos de cultivos					Uso de agroquímico	Dosis bomba/mz
	Cultivos permanentes	Cultivos anuales					
	Café	Maíz	Lechuga	Apio	Repollo		
Roya	X						
Hongo			X	X	X	Century	3
Chamuco		X					
Ojo de gallo	X					Albamix	2

Rubro pecuario

La finca cuenta con dos vacas de raza pardo suizo común, con fines de producción de leche, realizando el manejo adecuado de vacunación, alimentación y suplementos, con un área de pastoreo de 2.20 mz. También posee una pareja de porcinos para fines de reproducción, comercio y autoconsumo, así como la crianza de gallinas.

Fuentes Agua

En la finca La Esperanza se localiza una de las quebradas que drenan al cauce principal de la Quebrada San Antonio, en dirección noroeste de la finca, con un afluente permanente todo el año, presentando disminución de su caudal en época de verano, colindando con la finca de don Raúl Herrera, con una longitud de 130 m, divididos por alambre de púas sobre cercas vivas. Además de la quebrada, en la finca se encuentran dos reservorios de agua para uso de consumo animal y riego.

Riego

Cuentan con un sistema de riego por mangueras, este se abastece del río. La finca cuenta también con dos reservorios de agua, localizados en una zona media y en la parte baja de la propiedad. El reservorio de la parte baja es usado en un área irrigada de $\frac{1}{4}$ mz y en la zona media el área irrigada es de 1.14 mz. En el sistema se identifican problemas como la cantidad de agua requerida por el suelo y los cultivos, al ser un método que no se controlan los volúmenes de agua, erosionando física, química y biológicamente el suelo, reduciendo la capa fértil del mismo, afectando de este modo la producción de los cultivos, además de propiciar riesgo a enfermedades fungosas.

5.3.3. Estado del recurso suelo

Características fisicoquímicas de los suelos de la finca

De los resultados obtenidos en laboratorio, los suelos de la finca La Esperanza de manera general son suelos medianamente ácidos, según el Cuadro 48; con ligera disponibilidad de nutrientes a ser tomado por las raíces, afectando de manera leve la producción. Se observa una disminución en los contenidos de fósforo, lo que puede originar un crecimiento retrasado en las plantas y

problemas foliares, por lo que requiere incorporación de biomasa, residuos y fertilización rica en fósforo en el suelo (Cuadro 48).

Cuadro 48. Resultados de los análisis químicos Finca La Esperanza, San Antonio de Sisle - Jinotega, Nicaragua 2021

Rutina	Valores	Interpretación	Bases	Valores	Interpretación
pH	5.68	Medianamente ácido	K	1.15	Alto
MO	5.82	Alto	Ca	21.59	Alto
P disponible	7.50	Pobre	Mg	5.61	Alto
CE	132.20		Na	ND	
Disponibles	Valores	Interpretación	CIC	22.84	Medio
K	0.66	Alto	Micros	Valores	Interpretación
Ca	10.86	Alto	Fe	22.95	Alto
Mg	3.80	Alto	Cu	2.90	Alto
			Mn	42.90	Alto
			Zn	10.70	Alto

Fuente: Laboratorio de Suelos y Agua (LABSA - UNA)

En el Cuadro 49 se observan los suelos de la finca La Esperanza, caracterizándose por ser suelos superficiales y profundos a poco profundos, de textura franco arcilloso limoso de colores café claro y cremas, permitiendo la retención moderada de agua, además de la distribución de suelos franco arenosos, saturándose con poca cantidad de agua, con un drenaje moderadamente bien drenado; el cual pasa mojado algún tiempo tras las lluvias y moderadamente excesivo; suelo húmedo poco tiempo después de una lluvia intensa, con pendientes medias – altas de formas moderadamente escarpado y escarpado – colinado, con áreas sensibles a fuerte erosión hídrica, con presencia de pedregosidad de forma dominante en la superficie >60 % en el territorio. Presentando altos contenidos de materia orgánica, importantes en la fertilidad de suelos y facilidad de absorción de fertilizantes.

Cuadro 49. Características biofísicas de los suelos finca La Esperanza, San Antonio de Sisle - Jinotega, Nicaragua 2021

Lot e	Área mz	Uso Actual	Topografía	Pedregosidad	Profundidad	Erosión	Textura	MO	Drenaje	Pendiente	Clase
1	0.80	Lechuga	Fuertemente ondulado inclinado	Abundante	>40 cm	Moderada	Franco limoso	Alta	Moderadamente bueno	8-15 %	IV
2	0.49	Policultivo L1 Descanso / apio	Fuertemente ondulado	Dominante	>80 cm	Fuerte	Franco arcilloso	Alta	Moderadamente lento	15-30 %	VI
3	0.67	Policultivo L2 Repollo/ papa	Moderadamente escarpado colinado	Dominante	>15 cm	Severa	Franco arcilloso limoso	Alta	Moderadamente excesivo	15-30 %	VII
4	0.73	Café	Moderadamente escarpado colinado	Dominante	>35 cm	Moderada	Franco arenoso	Alta	Imperfectamente drenado	15-30 %	VI
5	0.53	Policultivo L3 Maíz - Lechuga	Moderadamente escarpado colinado	Pocas	>60 cm	Fuerte	Franco arcilloso limoso	Alta	Moderadamente bueno	15-30 %	VI
6	2.20	Potrero	Fuertemente ondulado	Dominante	>80 cm	Fuerte	Franco arcilloso limoso	Alta	Moderadamente bueno	15-30 %	VI
7	0.54	Barbecho L1	Fuertemente ondulado	Dominante	>35 cm	Moderada	Franco arenoso	Alta	Imperfectamente drenado	15-30 %	VI

8	0.42	Barbecho L2	Fuertemente ondulado inclinado	Abundante	>40 cm	Moderada	Franco limoso	Alta	Moderada mente bueno	8-15 %	IV
9	0.34	Maíz	Fuertemente ondulado inclinado	Abundante	>40 cm	Moderada	Franco limoso	Alta	Moderada mente bueno	8-15 %	IV

Descripción del uso actual de suelo

En la Figura 18 se observa el uso actual del suelo de la finca La Esperanza que consiste en cultivos de café bajo sombra situada sobre la colina; un área extensa de potrero, áreas de cultivos anuales entre hortalizas y granos básicos; y el establecimiento de dos reservorios de agua.

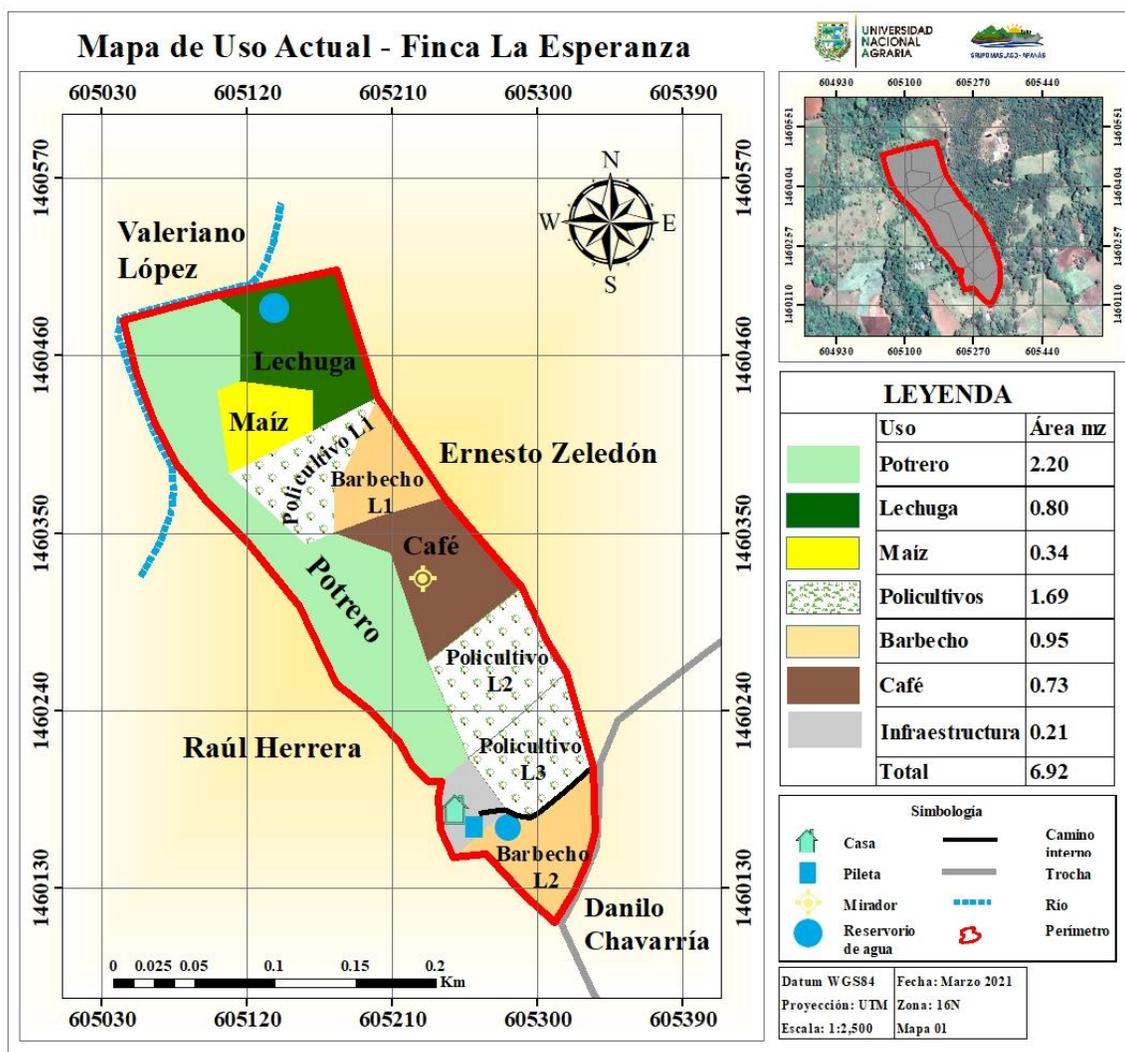


Figura 18. Mapa de uso actual Finca La Esperanza, San Antonio de Sisle - Jinotega, Nicaragua 2021. Fuente: propia

En el cuadro 50 se describen las características identificadas en cada lote de la finca analizando su estado y distribución.

Cuadro 50. Descripción del uso actual del suelo finca La Esperanza

Lote	Descripción
Potrero	Es la de mayor extensión de tierra en la finca, con un área de pastoreo de 2.20 mz. La variedad de pasto observada es de caña japonesa (<i>Saccharum officinarum</i>), usada para el alimento del ganado. Parte del territorio colinda con la quebrada, destacando en la parcela y linderos cercas vivas y muertas, trazadas con alambre púas para la dividir límites colindantes y lotes de la finca. El grado de pendiente y porcentaje de pedregosidad en el sitio pone en riesgo al suelo a procesos de erosión u otras limitaciones severas.
Lechuga	Localizado en una zona media-baja, en dirección norte de la finca. La variedad usada para la producción es <i>Súper 59</i> , estableciéndose en el ciclo de postrera, área sujeta a cambio de uso, que pueden ser descanso u otros granos básicos. Con limitaciones físicas en el suelo como la pedregosidad en la superficie y en el perfil, lo que condiciona el desarrollo de las plantas. En la parcela se realizan zanjas de infiltración para evitar encharcamientos en períodos de muchas lluvias.
Maíz	Localizado en una zona media-baja, en dirección norte de la finca, pegada a la lechuga. La variedad usada para la producción de maíz es <i>Criollo</i> , estableciéndose en el ciclo de postrero, por tanto, el área queda sujeta a diferentes usos. Con limitaciones físicas en el suelo como la pedregosidad en la superficie y en el perfil, lo que condiciona el desarrollo de las plantas. En la parcela se realizan zanjas de infiltración para evitar encharcamientos en períodos de muchas lluvias.
Policultivo 1 (Apio y Descanso)	Establecidos sobre la ladera dirección norte de la finca, área sujeta a cambio de uso, que pueden ser hortalizas, granos básicos u otros. Área sensible a erosión fuerte por las propiedades físicas del terreno, pendientes de 15-30 %, pedregosidad dominante >60 % en el terreno, observando in situ zanjas de infiltración, creada por los productores.
Barbecho	Distribuida espacialmente en la zona baja de la casa habitacional con un área de 0.41 mz con intereses de protección para reservorio de agua y lugar de descanso para las vaquillas. La otra extensión, ubicada al norte sobre la colina, con un área de 0.54 mz, considerando como superficies ecológicas al desarrollarse especies arbóreas con una altura de aproximadamente 4m a 6m y refugio de vida silvestre para la zona, así también un área de conservación por la presencia de afloramientos rocosos en la parcela.

Café	La variedad cultivada es <i>Catimor</i> , establecido bajo sombra (ver cuadro de especies), localizado en la parte alta de la finca sobre la colina, un sistema agroforestal, área de importantes servicios agroecológicos como; la captación de agua, regulación de la infiltración, recarga de mantos acuíferos, disminución del escurrimiento superficial y erosión de los suelos, almacenamiento de carbono, resguardando también una importante agro biodiversidad; beneficiando con un conjunto de productos orgánicos que complementa la economía familiar que incluye comida, leña, madera para construcción y alimentación para animales. Con presencia de afloramientos rocosos en toda el área y una profundidad superficial >35 cm con pendientes de 15-30 %. Actualmente el cultivo se encuentra en desarrollo y es afectado en su etapa de crecimiento por enfermedades como la roya.
Policultivo 2 (Repollo y Papa)	Cultivos establecidos en dirección sur de la colina, sobre la ladera, con pendientes de 15-30 %, suelos totalmente desnudos, con presencia de afloramientos rocosos y pedregosidad en la superficie >60 % y en el perfil >45 %, con una profundidad muy superficial >15 cm, con un grado de erosión severa. La variedad utilizada en el repollo es <i>Escazú</i> y en la papa <i>Granola</i> , después del ciclo productivo, quedan sujeta a cambio de uso.
Policultivo 3 (Maíz y Lechuga)	Localizada en la entrada a la finca, parte baja de la ladera, la variedad usada en el maíz es <i>Criollo</i> y en la lechuga <i>Súper 59</i> , parcela cubierta por cercas vivas, sujeta a cambio de uso que pueden ser granos básicos o descanso.

Cultivos perennes

En la finca existe un área destinada al cultivo del café, con una cobertura del 10.55 % en relación al área total (Figura 18). Sistema agroforestal localizado sobre la colina a una elevación de 1200 m. área de importantes servicios agroecológicos (Cuadro 50).



Cultivos anuales

En la finca se identifican según el mapa de uso actual (Figura 18) tres áreas de policultivos, cultivadas con granos básicos y hortalizas (Cuadro 50), además de contar con dos superficies ocupadas con cultivos de maíz y lechuga. Con un espaciamiento total para estas actividades agrícolas del 40.89 %, equivalente a 2.83 mz.



Áreas de regeneración natural

Con una cobertura de 13.73 %, en la finca se identificó la distribución de dos espacios de regeneración natural, conocidas como barbecho (Figura 18). Sitio que no son ocupados para la producción agropecuaria, con especies arbóreas con alturas de 4 a 6 metros (Cuadro 50), consideradas como superficies ecológicas refugio de vida silvestre para la zona.



Áreas de uso pecuario

La finca cuenta con una extensión de potrero del 31.79 % (Figura 18). Un sistema de pastura dividido por cercas vivas, establecidas con alambre púas (Cuadro 50).



Rendimientos de cultivos

La figura 19 corresponde a los rendimientos por año de los granos básicos (maíz y frijol), cultivos producidos para autoconsumo en épocas de postrera y apante.



Figura 19. Rendimientos productivos de autoconsumo familiar 2017 -2019

El comportamiento de los rendimientos en el maíz presenta baja producción en el año 2017 y 2018 debido a la menor área de producción destinada, en relación al año 2019 por lo que aumento la cobertura de producción (Figura 19).

Los rendimientos en el cultivo de frijol, presentan baja producción en el año 2017 (Figura 19) debido a que el área productiva fue reducida en relación al 2017 y 2019. En el año 2018 los rendimientos fueron satisfactorios según la productora y en el 2019 presentaron ligeras variaciones productiva debido a las variaciones climáticas.

Capacidad de uso de suelo

Con base al método de clases de capacidad de uso y de acuerdo a los datos obtenidos se identificaron tres clases de capacidad agrológica: con una aptitud de clase IV el 20.95 %, clase VI el (64.88 %) y clase VII (9.68 %) del territorio. Además de un área no aplica del 3.04 % (Figura 20).

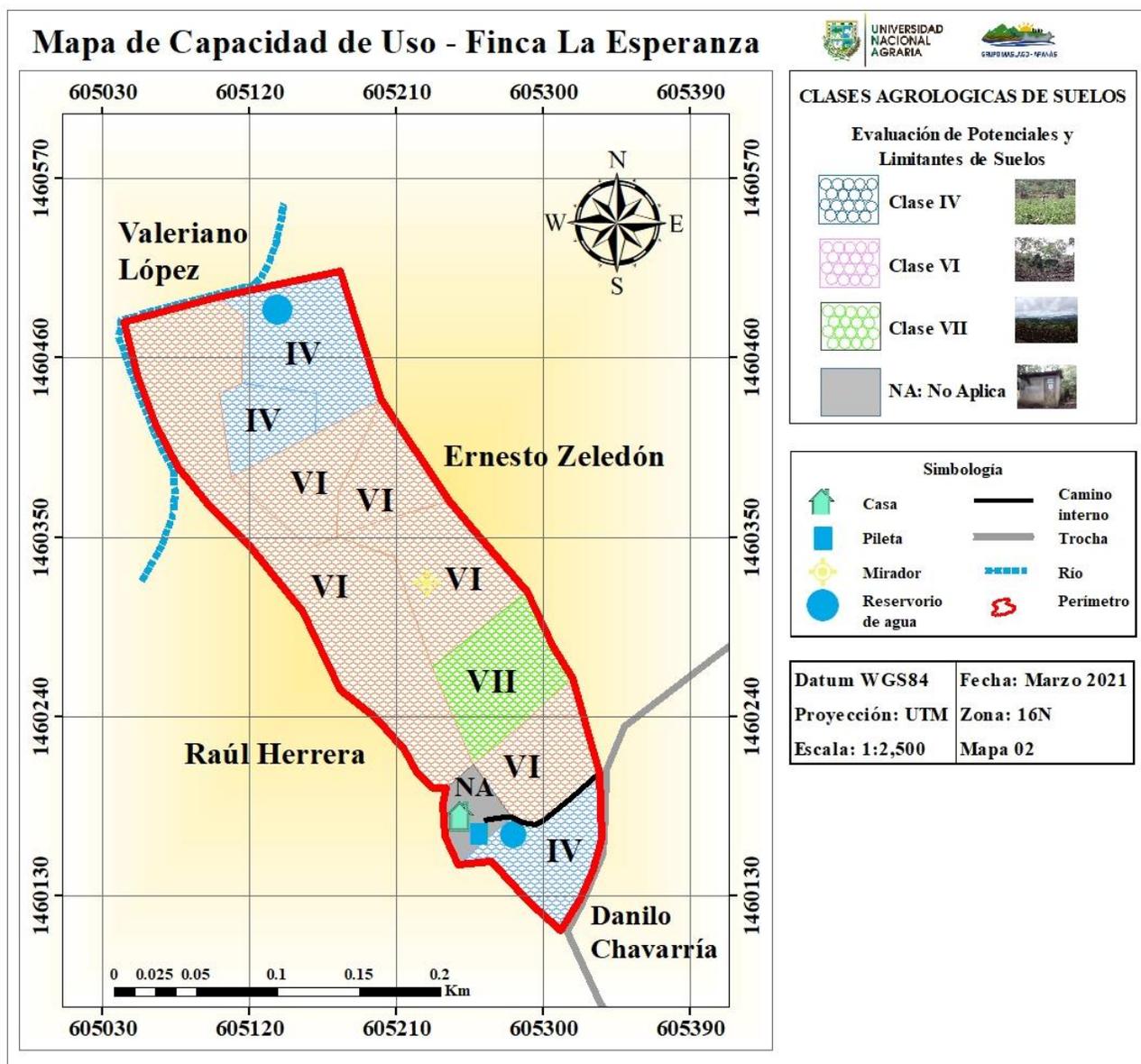


Figura 20. Mapa de capacidades agrologicas finca La Esperanza, San Antonio de Sisle - Jinotega, Nicaragua 2021. Fuente: propia

Determinando la vocación natural de los suelos en la finca La Esperanza son aptos para la producción de cultivos permanentes, semipermanentes y sistemas pecuarios; considerando los cultivos anuales de forma ocasional y con prácticas muy intensas de manejo y conservación de suelos o en agroforestería. También presentan potencial para la producción forestal, ganadería en silvopastura, implementación de sistemas de drenajes, manejo y protección de los recursos suelo, agua y vegetación.

Conflicto de uso de suelo

Según los resultados obtenidos en la realización del mapa de conflicto de uso, presentado en la Figura 21, indica que el 56.07 % del área de la finca se encuentra con un uso adecuado del suelo, presentando también un 40.88 % de área sobre utilizada, debido a la constante intensidad del uso que se ha ejercido sobre la capacidad adecuada del sitio y con un área que no aplica a conflicto de uso de 3.04 %.

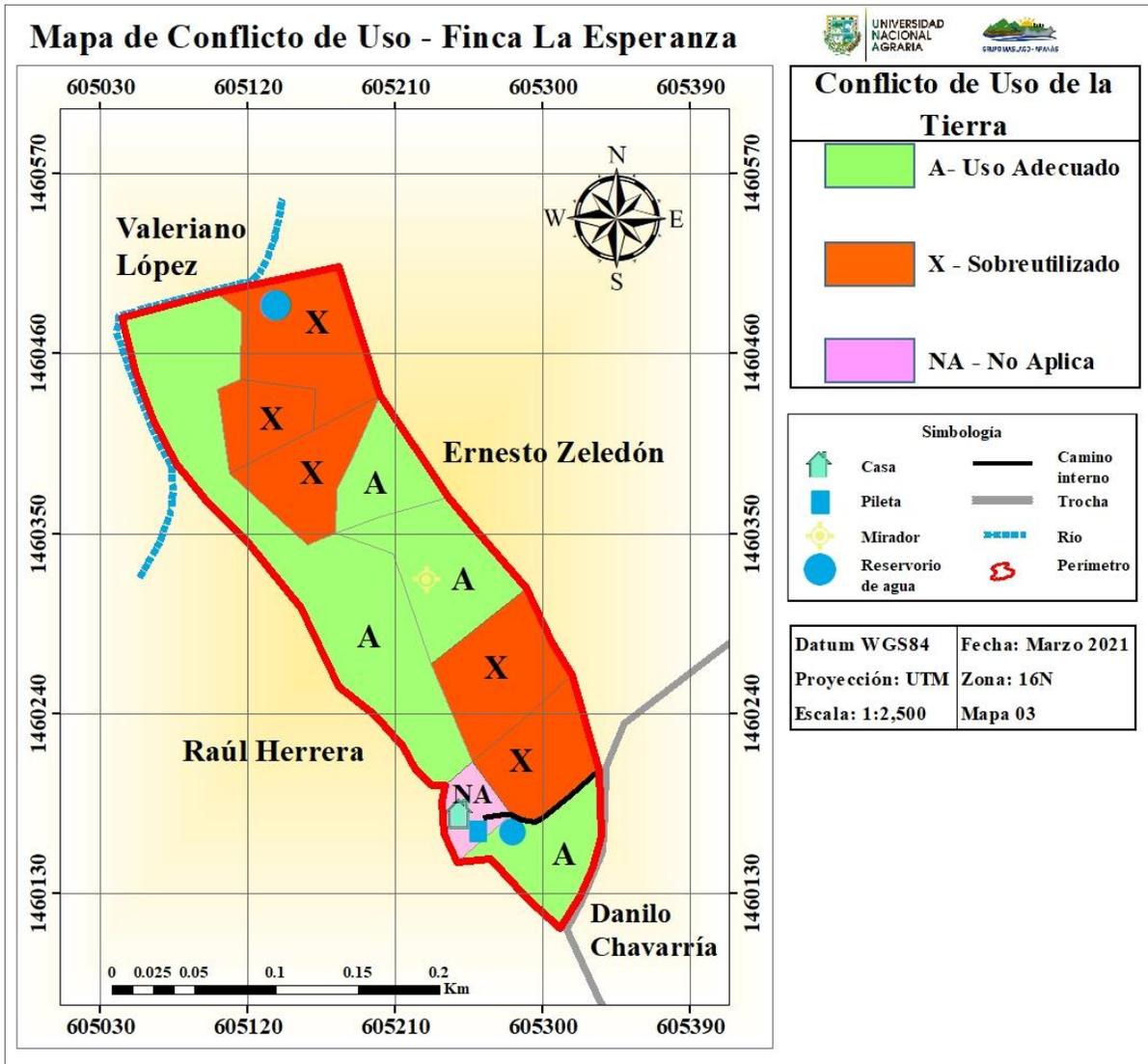


Figura 21. Mapa de conflicto de uso de suelo Finca La Esperanza, San Antonio de Sisle Jinotega, Nicaragua 2021. Fuente: propia

Prácticas amigables

En el Cuadro 51 se identifican las buenas prácticas que se realizan en la finca La Esperanza.

Cuadro 51. Prácticas ambientales que se realizan en la finca La Esperanza, San Antonio de Sisle - Jinotega, Nicaragua 2021

Práctica	Cobertura	Dónde lo usa/Estado
Reservorio de agua	2	Localizados en la parte baja y alta de la finca ambos creados para riego de los cultivos aledaños y aguadero para las vacas
Barreras vivas	200 metros	Especie sembrada Valeriana establecida en 100 metros lineales contiguo al potrero, helequeme (<i>Erithrina fusca</i>) y sangregado (<i>Croton magdalenensis</i>) ubicados entre el cultivo de Repollo y lechuga.
Cercas vivas	Toda la finca	Estas son utilizadas como límites entre propiedades, además estas especies son usadas para forraje, leña, alimento del ganado y aporte en materia orgánica para el suelo y para reducir la erosión en pendientes.
Incorporación de bagazos y no quema	Lotes de granos básicos	Identificado en los cultivos de maíz, después de aprovechar la cosecha se incorpora el bagazo de los residuos de la colecta y la no quema, ayudan a reducir los daños al suelo y procesos de erosión.
Zanjas de infiltración	2 lotes	Identificados en las parcelas de lechuga y policultivo lote 1. Construida de forma manual para reducir el encharcamiento en la parte baja y arrastre de partículas en ladera, sin vegetación en los espacios intermedios.
Sistema agroforestal café bajo sombra	Lote de café	El agro sistema cafetalero con sombra es un elemento para mantener una biodiversidad alta por la complejidad florística y estructura de los árboles de sombra la cual se debe a varios estratos vegetativos en el ecosistema y ofrece diversidad de nidos y sitios apropiados para la diversidad biológica. Reduciendo la erosión de los suelos y conservando la humedad en el ambiente.
Regeneración natural	2 lotes	Identificados en los lotes de barbecho, presentando condiciones apropiadas para la diversidad biológica: regeneración natural de especies arbóreas, corredor biológico entre fincas de un sitio a otro, influencia positiva de especies de fauna silvestre.

5.3.4. Balance económico de la finca

Balance económico por rubros productivos

En el Cuadro 52 se observan los datos económicos de la finca, presentando una relación de beneficio-costos para la unidad de producción de < 1 en los rubros de lechuga, café y apio, interpretando este valor económicamente no rentable debido a que los ingresos no superan el monto de inversión, relacionando este resultado con afectaciones de plagas, enfermedades y manejo inadecuado de fertilizantes según expresa Doña Casilda; el maíz no se comercializa,

produciendo para autoconsumo del hogar; siendo el repollo el rubro que retribuye de manera positiva con una relación de beneficio-costo de C\$ 2.77 por cada córdoba invertido.

En el balance se logró identificar que los costos variables totales superan el producto bruto total dejando en evidencia la inestabilidad económica en la finca, que al obtener pérdidas económicas genera diferentes efectos sobre la familia productora, mencionando la incapacidad económica para sostener los sistemas productivos, repercutiendo en la seguridad alimentaria de la familia, generación de deudas crediticias y dificultad para lograr un desarrollo adecuado en la finca.

Cuadro 52. Balance económico por rubro finca La Esperanza 2019

Rubro	Costos Variables CV		Producto Bruto		Margen Bruto	Tasa de Contribucion de CV %	Tasa de Contribucion de PB %	Tasa de Contribucion de MB %	Relación B/C
	Salidas (Egresos)		PB Entradas (Ingresos)		(Ganancia)	(TCCV)	(TCPB)		
Maíz	C\$	3,670	C\$	-	-C\$ 3,670	7.58	0.00	96.33	0.00
Lechuga	C\$	10,910	C\$	7,500	-C\$ 3,410	22.54	16.82	89.50	0.69
Café	C\$	12,710	C\$	1,500	-C\$ 11,210	26.25	3.36	294.23	0.12
Apio	C\$	10,290	C\$	5,600	-C\$ 4,690	21.26	12.56	123.10	0.54
Repollo	C\$	10,830	C\$	30,000	C\$ 19,170	22.37	67.26	-503.15	2.77
Total	C\$	48,410	C\$	44,600	-C\$ 3,810	100.00	100.00	100.00	4.12

Comercialización

La comercialización de la producción de hortalizas se envía al mercado local de Jinotega y Estelí de forma independiente, los precios dependen de las plazas en los mercados, según la temporada y demanda del producto; estos mercados establecen precios basados en el volumen de producción y calidad de los productos, afectando positiva o negativamente los costos de inversión, factor limitante en el desarrollo agrario de la finca. La comercialización del café se realiza de manera independiente en el mercado de Jinotega y otra parte se usa para autoconsumo en el hogar.

5.3.5. Mapa de uso futuro

A partir del mapa de capacidades de capacidades agrológicas se generó el mapa de uso futuro que clasifica el uso y aprovechamiento de sostenible de la tierra en usos: Agrícolas, Pecuarios y Forestales (Figura 22). Ayudando a la restauración agroecológica, mejoramiento de los sistemas productivos y transformación de la finca. Lo que permite tomar decisiones en las inversiones futuras de la finca, según las capacidades y posibilidades de la familia (Cuadro 53).

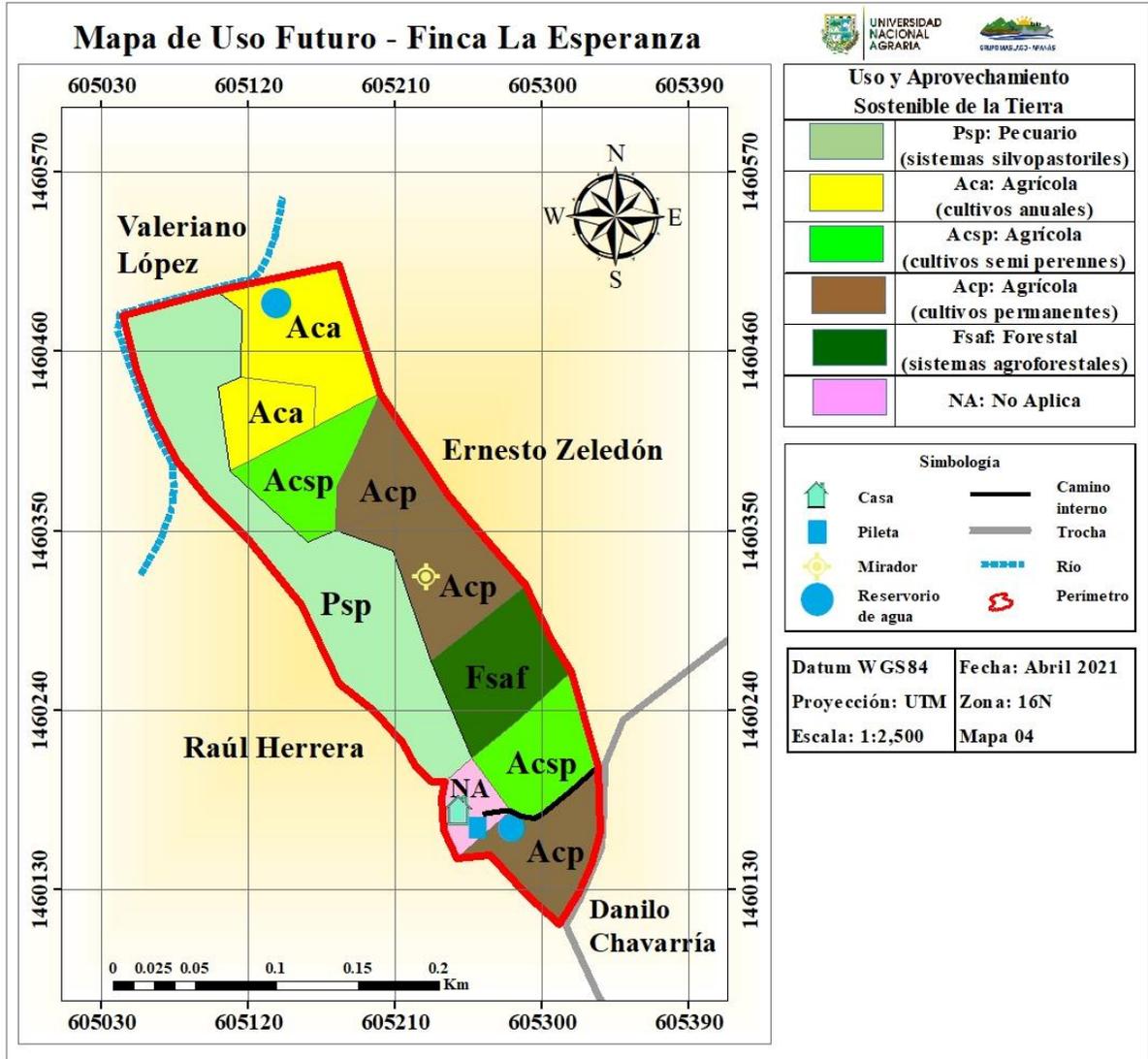


Figura 22. Mapa de uso futuro Finca La Esperanza, San Antonio de Sisle - Jinotega, Nicaragua, 2021. Fuente: propia

Cuadro 53. Uso y manejo adecuado de los suelos en la finca La Esperanza, San Antonio de Sisle – Jinotega, Nicaragua 2021

Uso y Aprovechamiento de los Suelos			
Vocación	Uso Recomendado	Manejo	Superficie %
Psp Pecuario (manejo de sistema silvopastoriles)	Sistemas silvopastoriles con pastos extensivos combinados con pastos de corte.	Manejo de pasturas, cercas vivas, pastoreo rotativo y manejo de carga animal.	31.79
Acp Agrícola (cultivos perennes)	Sistemas agroforestales de cultivos perennes más especies forestales.	Adaptable a suelos poco profundos y pendientes >30 % con manejo silviculturales para aprovechamiento de leña y madera.	24.28
Aca Agrícola (cultivos anuales)	Cultivos anuales con prácticas de conservación: granos básicos, hortalizas, tubérculos y raíces.	Manejo de rastrojos y cobertura permanente de barreras vivas o muertas y rotación de cultivos con labranza mínima.	16.47
Acsp Agrícola (cultivos semi perenne)	Sistemas agroforestales de cultivos semiperenne con especies frutales, musáceas, asociados con cultivos anuales con raíces, tubérculos, hortalizas, más especies forestales.	Adaptables a suelos profundos con pendientes de 15-30 %, agricultura con asocio de cultivos y siembras en contorno, usando especies de leguminosas, gramíneas, además de plantas para forrajes y manejo de rastrojos.	14.73
Fsaf Forestal (sistemas agroforestales)	Sistemas agroforestales con cultivos perennes más especies forestales.	Adaptable a suelos poco profundos y pendientes >15 % con manejo silviculturales para aprovechamiento de leña y madera.	9.68

5.3.6. Análisis de problemas y opciones de manejo

El Cuadro 54 presenta los problemas identificados que limitan el desarrollo eficiente de la finca, además de las causas, efectos y opciones de manejo como alternativas para enfrentar las problemáticas.

Cuadro 54. Matriz de problemas y opciones de manejo finca La Esperanza, San Antonio de Sisle - Jinotega, Nicaragua 2021

PROBLEMA	CAUSA	EFECTO	OPCIÓN DE MANEJO
La degradación de suelos inducidos por la erosión hídrica y ausencia de cobertura	<p>El uso intensivo del suelo no genera la restitución de nutrientes y la restauración de las propiedades físico químicas del suelo necesarias. (la extracción y el retorno de nutrientes están desbalanceado).</p> <p>Fuerte erosión hídrica y uso intensivo del suelo con pendientes mayores al 15 % modifican las propiedades físicas, químicas y biológicas, degradando la capacidad productiva de forma integrada y paulatina del recurso.</p>	<p>La pérdida de la calidad del suelo expresada en el bajo suministro de nutrimentos y la degradación de algunas propiedades físicas, claves para intercambio gaseoso y de agua en el suelo.</p> <p>Pérdida de la capacidad productiva de los suelos, ocasionando la reducción de nutrientes y remoción de la capa fértil.</p> <p>Impactos directos e indirectos sobre la productividad agrícola, afectando los rendimientos y calidad de los cultivos.</p>	<p>Prácticas de incorporación de biomasa-residuos y la aplicación de enmiendas locales que ayuden a restituir los nutrientes presentes con mayor deficiencia.</p> <p>Implementar prácticas de asocio y rotación de cultivos considerando profundidad y la relación Carbono/Nitrógeno.</p> <p>Gestionar procesos de capacitación sobre agricultura de conservación y prácticas de conservación de suelos y agua.</p>
Reducción de la productividad agrícola en hortalizas pone en riesgo la economía familiar.	<p>Manejo inapropiado de la fertilidad de suelos.</p> <p>Ausencia de prácticas adecuadas para el control de plagas y enfermedades.</p> <p>Existencia de sistemas de riego poco eficiente.</p>	<p>Presencia de organismos y patógenos que afectan el sistema radicular y foliar de los cultivos.</p> <p>Uso excesivo de agroquímicos pone en riesgo de contaminación los recursos suelo y agua.</p> <p>Disminución de los rendimientos y calidad de los cultivos aumenta el riesgo de pérdidas económicas.</p>	<p>Gestionar programas de capacitación con las siguientes temáticas (manejo integrado de fertilidad, agricultura de conservación, sistemas eficientes de riego y manejo integrado de plagas y enfermedades).</p> <p>Incorporar las estrategias de manejo integral de fertilidad de suelos basados en los principios de las 4R.</p>

	Degradación de suelos que afecta la calidad de las propiedades físico-químicas.		Promover el uso de integrado bioinsumos. Implementar parcelas de validación para evaluar la eficiencia de diferentes sistemas de riego. Promover prácticas de mayor cobertura de los suelos, para mejorar sus propiedades.
Mayor incertidumbre para decidir momentos de siembras en cultivos anuales por la variabilidad climática.	Variabilidad climática por aumento de las temperaturas en periodos cortos que afectan las distribución e intensidad histórica de lluvias y la presencia de períodos de sequías o de mucha humedad. Información climática poco efectiva para la toma de decisiones al momento de establecer cultivos de granos básicos.	Disminución de rendimientos de cultivos por el impacto negativo que puede ocasionar la variación de lluvias y temperaturas.	Capacitaciones para la gestión de información climática oportuna con enfoque de adaptación al cambio climático. Gestionar ante las instituciones locales acciones que incorporen a las familias productoras en programas de adaptación a la variabilidad climática.
Inestabilidad de mercados en el cultivo de hortalizas que afectan los ingresos de la economía familiar.	Organización deficiente por parte de las cooperativas. Altos costos de producción por elevados precios de insumos. Ausencia de planes de mercadeo. Créditos con altas tasas de interés (22 %). Especulación de precios en los mercados.	Capacidad de producción condicionada por falta de capital financiero y tecnológico. Incapacidad para solventar deudas crediticias. Emigración de la mano de obra. Desmotivación de continuar invirtiendo en las actividades agrícolas. Riesgo de incrementar el nivel de endeudamiento familiar.	Gestionar capacitaciones en cadenas de comercialización y transformación de los productos. Gestionar la incursión de mercados sostenibles, verdes y venta de carbono.

5.3.7. Propuesta del plan de manejo sostenible de finca (2021 - 2026)

En el Cuadro 55 se describe el plan de manejo sostenible de la finca La Esperanza orientado al desarrollo sostenible y que la familia responda a la toma de decisiones.

Cuadro 55. Matriz de plan de manejo finca La Esperanza, San Antonio de Sisle - Jinotega, Nicaragua 2021

PROPUESTA DE MANEJO SOSTENIBLE				
Objetivo	Actividad	Resultado	Indicador	Medidas del Indicador
Incorporar en las parcelas productivas sistemas de prácticas de mayor cobertura al suelo.	Capacitaciones en la agricultura de conservación.	Familia implementando prácticas de agricultura de conservación.	Tres prácticas de agricultura de conservación aplicadas en 1 mz de la finca.	Prácticas/mz
	Establecer sistemas prácticos con mayor cobertura al suelo (asocio de cultivos, rotaciones y manejo de residuos de cosechas).	Aumentar la cobertura del suelo 2000 m ²	6000m ² de áreas en rotación de cultivos.	m ²
		Sistemas de mínima labranza en establecidas en áreas de hortalizas.	6000m ² de áreas con sistemas de labranza mínima.	m ²
Incrementar la productividad en las áreas de hortalizas.	Desarrollar talleres de capacitación temáticas de manejo integrado de fertilidad, agricultura de conservación, sistemas eficientes de riego y manejo integrado de plagas y enfermedades.	Familias capacitadas en las temáticas.	Todos los miembros capacitados.	8 miembros
	Implementar prácticas de manejo integrado de fertilización, agricultura de conservación, sistemas eficientes de riego y MIP.	Familias implementando prácticas en sus fincas.	Familias incorporan sistemas de prácticas de manejo sostenible en 1 mz.	Prácticas sostenibles/mz

<p>Reducir riesgo agrícola por la variabilidad climática.</p>	<p>Desarrollar talleres en capacitaciones de información climática oportuna.</p> <p>Gestionar ante las instituciones locales acciones que incorporen a las familias productoras en programas de adaptación a la variabilidad climática.</p>	<p>Familia capacitada para analizar información climática.</p> <p>Familia incorporada en programas de adaptación.</p>	<p>Todos los miembros de la familia capacitados.</p> <p>Todos los miembros de la familia integrados en programas locales o municipal.</p>	<p>8 miembros de la familia capacitados</p> <p>4 miembros de la familia incorporados al programa de adaptación.</p>
<p>Mejorar las estrategias de mercado para el promover el desarrollo de los ingresos en la economía familiar.</p>	<p>Implementar talleres enfocados en cadenas de comercialización y transformación de productos.</p> <p>Gestionar la incursión a mercados sostenibles, verdes y venta de carbonos.</p>	<p>Familia capacitada en cadenas de comercialización y transformación de productos.</p> <p>Familia integrada en mercados sostenibles.</p>	<p>Miembros de la familia capacitados en cadenas de comercialización y transformación de productos.</p> <p>Parcelas certificadas con acceso a nuevos mercados.</p>	<p>3 miembros de la familia con nuevos conocimientos de diferentes tipos de mercado.</p> <p>2 lotes de la finca certificados.</p>
<p>Fomentar el uso apropiado de sistemas productivos de cultivos perennes de acuerdo a la capacidad de uso de la tierra.</p>	<p>Incrementar las áreas de producción de cultivos perennes (café, musáceas o frutales) y diversificación de cultivos.</p> <p>Establecer un vivero de plántulas y plan de manejo para siembra.</p>	<p>Aumentar 1 mz de área cultivada café bajo sombra.</p> <p>Establecer una densidad 3,000 plántulas en el vivero.</p>	<p>1 mz de café bajo sombra cultivada.</p> <p>3,000 plántulas establecidas en el vivero.</p>	<p>mz</p> <p>Plántulas</p>

5.3.8. Propuesta técnica de cronograma del plan de manejo sostenible de finca

Cronograma del plan de manejo para el primer año finca La Esperanza 2021

Cronograma de Actividades Primer Año													
Resultado	Actividad	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Establecimiento de cultivos agrícolas anuales.	Preparación de terreno					X			X			X	
	Siembra					X	X		X			X	
	Fertilización						X	X		X			X
	Riego	X					X	X				X	X
	Fumigación	X					X	X	X	X	X		X
	Cosecha	X	X					X			X		
Sistemas de conservación de suelos.	Talleres en agricultura de conservación y manejo integrado de suelos y agua	X	X	X									
Implementación de prácticas de conservación	Establecer sistemas de rotación de cultivos					X	X	X	X	X	X	X	X
	Establecer obras de conservación curvas a nivel					X			X			X	
	Establecer barreras vivas						X			X			X
	Manejo de residuos de cosecha								X			X	
Implementación de registro		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

Cronograma de propuesta técnica del plan de manejo sostenible finca La Esperanza (2022-2026)

A continuación, se presenta en el Cuadro 56 las actividades del plan de manejo para un período de cuatros años.

Cuadro 56. Cronograma del Plan de Manejo Sostenible Finca La Esperanza 2022 - 2026

Resultados y Actividades	2022			2023			2024			2025		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Fortalecer de sistemas de conservación de suelos en áreas de cultivos anuales												
Sistemas de asocio y rotación de cultivos	X		X	X		X	X		X	X		X
Establecimiento de abonos verdes 6000 m ²		X			X			X			X	
Incorporación de materia orgánica y abonos verdes 6000 m ²			X			X		X	X		X	X
Aplicación de balance adecuado de fertilizantes inorgánicos	X		X	X		X	X		X	X		X
Establecimiento de curvas a nivel 2 mz	X		X		X		X		X		X	
Establecimiento de barreras muertas de piedras 2 lotes		X			X			X			X	
Plantaciones de árboles fijadores de nitrógeno	X	X	X									
Desarrollo de prácticas adecuadas para el manejo de cultivos hortalizas												
Capacitación en temas de manejo integrado de plagas y enfermedades MIP	X	X										
Establecimiento de parcelas de validación de prácticas para el control de plagas			X	X	X							
Implementación de práctica adoptada para el control de plagas						X	X	X	X	X	X	X
Capacitaciones en temáticas de información climática	X	X										
Integración en programas locales de adaptación a la variabilidad climática		X	X	X	X	X						
Capacitación en temas de uso eficiente de sistemas de riego			X									
Establecimiento de parcelas de validación de sistemas de riego				X	X	X						
Implementación de sistemas de riego eficiente							X	X	X	X	X	X
Diseño y uso de calendario de riego				X	X	X	X	X	X	X	X	X
Aumento de cobertura de tierra para cultivos perenne												
Selección de sitios para cambio de uso 1 mz	X											
Selección de especies frutales/forestales	X											
Mejorar mantenimiento de viveros de café	X	X										
Creación de viveros frutales/forestales		X										

Establecimiento de plantas en áreas seleccionadas				X	X		X	X				
Manejo agroforestal de cultivos bajo sombra									X	X	X	X
Integración y acceso a nuevos mercados												
Talleres de cadenas de comercialización y transformación de productos				X	X							
Gestión de incorporación a mercados sostenibles					X	X						
Integración en cadenas de valor/mercados sostenibles							X	X	X	X	X	X

5.4. PLAN DE MANEJO SOSTENIBLE FINCA LA PROVIDENCIA (2021-2026)

5.4.1. Información de la familia

Datos generales de la familia

La familia Granados Chavarría procede del municipio de Jinotega, Don Julio Granados es originario de la Comarca de San Antonio de Sisle y Doña Ada Chavarría del casco urbano de la ciudad de Jinotega, quienes formaron matrimonio y han habitado en la finca desde hace 30 años en la comunidad de San Antonio de Sisle. Este matrimonio procreo tres hijos, César quien vive fuera de la finca y colabora con mano de obra, Erick y Neslin habitan en la finca con sus padres (Cuadro 57).

Cuadro 57. Generalidades de la familia finca La Providencia, San Antonio de Sisle - Jinotega, Nicaragua 2021

Miembros de la familia	Edad	Parentesco	Escolaridad
Julio César Granados Luarte	50	Padre	Secundaria (Incompleto)
Ada Gloria Chavarría	48	Madre	Primaria (Incompleto)
César Ariel Granados Chavarría	26	Hijo	Bachiller
Eríck Eliezer Granados Chavarría	19	Hijo	Secundaria (en curso)
Neslin Mariel Granados Chavarría	14	Hijo	Secundaria (en curso)

Integración del género

En la finca Don Julio y Doña Ada se encargan del cuidado de la salud e higiene, provisión de alimentos, del agua y la agricultura (manejo y labores de los cultivos); para el cuidado de los animales de crianzas (gallinas) y domésticos (perros) le corresponde a la Doña Ada y Don julio del cuidado de dos vacas, así también, del destino de la producción y comercialización de la misma. En el trabajo de la finca sus hijos apoyan en las actividades agrícolas (ordeño, pastoreo y labores de los cultivos).

Capacitación y asistencia técnica

La familia productora recibe capacitaciones por parte de la CUCULMECA a través de talleres, con enfoque en educación ambiental, con temáticas en manejo y conservación de suelos y agua, siendo de buena calidad para la finca, ya que gracia a estos esfuerzos se han implementado algunas prácticas en la finca, como es la elaboración de reservorios de agua para uso de riego

en los cultivos en época de verano, también implementación de barreras vivas, elaboración de abonera de la pulpa de café y zanjas de infiltración/drenaje.

Algunos intereses de la familia Granados Chavarría es recibir asesoramientos en temas de diversificación y producción de fincas de manera sostenible que les permita mejorar su calidad de vida.

Relación institucional

En la parte institucional la familia está relacionada con diferentes instituciones y organismos que contribuyen de una u otra manera en los intereses de desarrollo en la finca y su funcionalidad según los intereses de cada entidad para con la familia productora (Cuadro 58).

Cuadro 58. Incidencia de instituciones u organismos en la finca La Providencia

<i>Institución y/o Organismo</i>	<i>Miembro/Socios</i>	<i>Finalidad</i>
<i>Cooperativa San Antonio</i>	Socios	Comercio de café
<i>Aldea Global</i>	Socios	Financiera/Préstamos
<i>CONATRAE</i>	Miembros	Lotes certificados
<i>IPSA</i>	Miembros	Certificación/Cobro de impuesto
<i>CUCULMECA</i>	Miembros	Educación ambiental

Acceso al crédito

La familia Granados Chavarría actualmente cuenta con un crédito activo en insumos para cultivo de maíz y café, adquirido en Aldea Global, con un valor de \$ 1,000 dólares, con una tasa de interés del 22 %, con un plazo de cancelación de un año; la garantía ofrecida es la carta de venta de la propiedad.

5.4.2. Generalidades de la finca

La finca La Providencia se localiza en la Comarca San Antonio de Sisle, municipio de Jinotega, con una extensión de 5.96 manzanas, a una elevación de 980 msnm (Cuadro 59 y 60). La finca cuenta con camino de fácil acceso, al estar ubicada sobre la trocha de San Antonio de Sisle; caracterizada por sus cultivos perennes de café bajo sombra, parcelas de cultivos anuales (granos básicos y hortalizas) y su área de potrero en la planicie de la microcuenca San Antonio de Sisle.

Cuadro 59. Localización de la finca La Providencia, San Antonio de Sisle - Jinotega, Nicaragua 2021

Finca	Ubicación geográfica	Comunidad	Municipio	Microcuenca	Subcuenca
La Providencia	Coordenadas: X: 607043 Y: 1459779	Comarca San Antonio de Sisle	Jinotega	San Antonio de Sisle	Apanás

Cuadro 60. Linderos de la finca La Providencia, San Antonio de Sisle – Jinotega, Nicaragua 2021

Linderos	Colindantes	Linderos	Colindantes
Norte	María Félix Granado	Este	Ramón Pérez
Sur	Río El Porvenir	Oeste	María Ulda picado

Normativa de la finca

En la finca La Providencia se trabaja bajo las siguientes normas establecidas por la familia:

- ✓ El ingreso a laborar inicia a las 7 am y finaliza a las 3 pm.
- ✓ No botar basura de ningún tipo en cada una de las parcelas y el buen manejo de los desechos de agroquímicos.
- ✓ Prohibido el corte de árboles en el área y el ingreso de personas con fines de cazar animales en el área de la finca.
- ✓ Solicitar permisos para el ingreso a la propiedad
- ✓ Prohibido pescar o sacar los peces del reservorio

Aspectos legales

La finca La Providencia pertenece legalmente al Sr. Julio César Granado con cédula de identidad 241-101268-0013L, registrada en la alcaldía del municipio de Jinotega, siendo esta propiedad heredada por sus padres, sin embargo, en la actualidad, las escrituras están en manos de una micro financiera llamada Aldea Global, de Jinotega por la adquisición de un préstamo como garante de pago. Actualmente la finca cuenta con una certificación en el rubro de café bajo sombra por el IPSA, desde el año 2005 por realizar buenas prácticas agrícolas en el manejo del café.

Servicios básicos

La finca cuenta con servicios básicos de agua potable, energía eléctrica, servicio de telefonía celular, televisión, radio y fácil acceso ya que a 200 metros cuenta con uno de los caminos principales de San Antonio de Sisle, permitiendo facilidad al transportarse a la ciudad de Jinotega y poder comercializar sus productos.

Infraestructura, maquinaria y equipos

La casa está construida de ladrillos, techo de zinc, posee un eco fogón mejorado cuyas especies más utilizada para leña son el espino (*Prosopis juliflora*), Saray (*Eugenia costaricensis*), Helequeme (*Erithrina fusca*), Guaba (*Inga punctata*), el que fue construido a través de un programa con iniciativa de LA CUCULMECA. Además, cuenta con una letrina convencional y bodegas para almacenamiento de granos básicos y para equipos e insumos para las labores agrícolas.

Las herramientas y equipos necesarios en buen estado para las labores de los cultivos, identificando: bombas de motor, motos, mangueras y tuberías; así como herramientas para el trabajo en los sistemas productivos (azadón, palas, machetes, piochas, etc.).

Flora

Dentro de la finca la composición florística las especies que dominan son de uso leñoso, seguido de especies frutales de gran importancia para la familia permitiéndole complementar la economía familiar (Cuadro 61).

Cuadro 61. Vegetación arbórea representativa de la finca La Providencia, San Antonio de Sisle - Jinotega, Nicaragua 2021

Especies	Nombre Científico	Nativas	Introducidas	Uso
Espino	<i>Prosopis juliflora</i>	X		Leña
Saray	<i>Eugenia costarricensis</i>	X		Leña
Helequeme	<i>Erithrina fusca</i>	X		Sombra en el café
Nogal	<i>Junglar regia</i>		X	Leña
Cedro Pochote	<i>Bombacopsis quinata</i>		X	Maderable
Guaba	<i>Inga punctata</i>	X		Frutal/Sombra
Limón	<i>Citrus limon</i>	X		Frutal
Naranja	<i>Citrus cinensis</i>	X		Frutal
Mandarina	<i>Citrus reticulata</i>	X		Frutal
Banano	<i>Musa acuminata</i>	X		Consumo/Sombra
Plátano	<i>Musácea</i>	X		Consumo/Sombra
Guanacaste blanco	<i>Albizia niopoide</i>		X	
Cortez	<i>Tabebuia ochracea</i>	X		Maderable
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	X		
Acacia Amarilla	<i>Caesalpinia</i>		X	
Cedro real	<i>Cedrela odorata</i>		X	Maderable
Cedro colorado	<i>Acrocarpus franicifolius</i>		X	
Trotón	<i>Tapirira guianensis</i>	X		
Aguacate	<i>Persea americana</i>	X		

Fauna

Gracias a la presencia de pequeños ecosistemas agroforestales la familia contribuye a proteger y conservar algunas especies, mencionadas en el Cuadro 62.

Cuadro 62. Fauna silvestre identificada en la finca La Providencia, San Antonio de Sisle - Jinotega, Nicaragua 2021

Especies	Nombre científico	Nativas	Introducidas	Aprovechamiento
Mamíferos				
Cusuco	<i>Dasyopus novencinctus</i>	X		Conservación
Guatusa	<i>Dasyprocta punctata</i>	X		Conservación
Ardilla	<i>Sciurus vulgaris</i>	X		-
Conejos	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	X		-
Aves				
Zanate	<i>Quiscalus nicaragüensis</i>	X		-
Cenzontle	<i>Turdus grayi</i>	X		-
Güis	<i>Pitangus sulphuratus</i>	X		
Sargento	<i>Agelaius phoeniceus</i>	X		-
Oropéndola	<i>Psarocolis wagleris</i>	X		-
Piaca		X		-
Reptiles				
Coral	<i>Micrurus xpixi</i>	X		-
Boa	<i>Boa constrictor</i>	X		-
Culebra Mica	<i>Spilotes pullatus</i>		X	-
Iguanas	<i>Iguana iguana</i>	X		Conservación

Plagas, enfermedades, malezas y agroquímicos

Para el control de las plagas y enfermedades en los cultivos utilizan un 100 % de agroquímicos. También para la preparación del terreno en los cultivos anuales utilizan herbicidas químicos. En el caso de las malezas usa Glifosato y control mecánico (Cuadro 63 y 64).

Cuadro 63. Control de plagas en los cultivos finca La Providencia, San Antonio de Sisle - Jinotega, Nicaragua 2021

Plagas	Tipo de cultivos		Uso de agroquímico	Dosis bomba/mz
	Cultivos anuales	Cultivos permanentes		
	Maíz	Café		
Langosta	X		Cipermetrina	3 bomba
Cogollero	X		Century	4 bomba
Chicharra	X		Clorpirifos	4 bomba
Cochinilla		X	Coragen	3 bomba
Broca		X		
Chicharra		X	Clorpirifos	4 bomba

Cuadro 64. Control de enfermedades en los cultivos finca La Providencia, San Antonio de Sisle - Jinotega, Nicaragua 2021

Enfermedades	Tipo de cultivo		Uso de agroquímicos	Dosis
	Anuales	Permanentes		
	Maíz	Café		
Hongo	X		Century	2 bomba
Chamuco	X		Clorpirifos	4 bomba
Ojo de gallo		X	Clorpirifos	4 bomba
Roya		X		
Pellejillo		X	Cipermetrina	3 bomba

Balance de la mano de obra

Para el balance de la mano de obra se calcula la oferta de la mano de obra familiar OMO= (# trabajadores) (# días de trabajo/semana) (# semanas/mes) (Prado y Zelaya 2018). La mano de obra familiar en la finca La Providencia se distribuye por cada rubro de la siguiente manera: en hortalizas 3 días/hombre (d/h); en granos básicos 2 d/h; cultivo perenne 2 d/h y para el ganado 1 d/h.

En el Cuadro 65 se observa el comportamiento de la mano de obra que se utiliza en los rubros productivos, identificando en los meses de abril y mayo menor cantidad de d/h por lo que no se realizan actividades agrícolas.

Cuadro 65. Balance de la mano de obra requerida en la finca La Providencia

Rubro	Cantidad d/h por mes												OMO	Total
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		
Hortalizas	72	0	0	0	144	72	72	144	72	72	144	72	120	864
Granos Basicos	96	0	0	0	0	96	48	48	96	96	48	48	48	576
Café	96	0	0	0	0	0	0	0	0	0	144	144	24	384
Ganado	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	84	360
TOTAL	294	30	30	30	174	198	150	222	198	198	366	294	276	2460

En la Figura 23 se observa que en la finca La Providencia en todos los meses del año utilizan mano de obra familiar (MOF) y mínimamente demandan mano de obra contratada (MOC). La disposición de la MOF según lo expresado por Don Julio, está integrada por él y sus hijos varones en las labores agrícolas de hortalizas; en el café se integran su esposa e hija para la temporada de cosecha; identificando mayor actividad por estos miembros en los meses de mayo a diciembre; requiriendo mayor demanda de MOC en el período de noviembre a enero

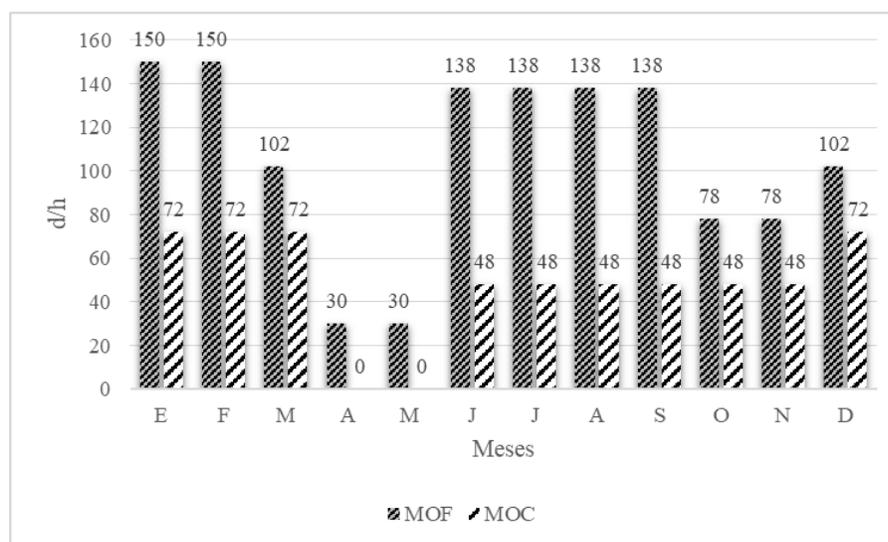


Figura 23. Comparación de la mano de obra requerida en la finca La Providencia

Rubro pecuario

La finca cuenta con un solo tipo de ganado bovino raza Jersey, con fines de producción de leche, con una cantidad de tres individuos, realizando un manejo adecuado de vacunación, limpieza y alimentación en un área total de potrero 1.59 Mz.

En La Providencia cuentan con gallinas, las que aportan una fuente alimenticia en huevos y carne para el consumo de la familia, observándose dispersas en la propiedad por lo que no existe un gallinero para estas aves.

Fuentes de agua

En la finca existe una fuente principal de agua permanente durante todo el año, siendo esta la quebrada *El Porvenir*, drenando en dirección Sur con una longitud aproximada de 302 metros, cursando por el cultivo de café bajo sombra y un parche de bosque en los límites Sureste y Sur de la propiedad. También existe un reservorio de agua con 5 metros de profundidad y una circunferencia de aproximadamente 8 metros, obra realizada desde hace 3 años para uso de riego de los cultivos en períodos de verano y abastecimiento para los animales. Además, se ha introducido especies de tilapias para autoconsumo alimenticio. En ambas fuentes de agua se identificó buena cobertura arbórea para la preservación de los recursos.

Riego

El sistema que se utiliza en esta finca es con bomba de combustible gasolina de 70 caballos de fuerza y el tipo de riego es manual a través de mangueras, en el período de verano y la canícula se riega seis horas diarias, tres horas en la mañana y tres por la tarde, con una excelente disponibilidad de agua para un área de 2.15 Mz.

En el sistema se identifican problemas como la cantidad de agua requerida por el suelo y los cultivos, al ser un método que demanda grandes volúmenes de agua, erosionando física, química y biológicamente el suelo, reduciendo la capa fértil del mismo, afectando de este modo la producción de los cultivos, además de propiciar riesgo a plagas y enfermedades.

5.4.3. Estado del recurso suelo

Características biofísicas y químicas de los suelos de la finca

De los resultados obtenidos en laboratorio (Cuadro 61), los suelos de la finca La Providencia, de manera general son medianamente ácidos, presentando probable fijación de fósforo (P) y contenidos intermedios de potasio (K), lo que puede originar un crecimiento retrasado en las plantas y problemas foliares, por lo que requiere incorporación de biomasa de enmiendas locales, residuos y fertilización rica en fósforo y potasio (Cuadro 66).

Cuadro 66. Resultado de análisis químico de suelos finca La Providencia, San Antonio de Sisle - Jinotega, Nicaragua 2021

Rutina	Valores	Interpretación	Bases	Valores	Interpretación
pH	5.87	Medianamente ácido	K	0.29	Medio
MO	4.43	Alto	Ca	14,84	Alto
P disponible	11.86	Medio	Mg	7,22	Alto
CE	72.60		Na	0,42	
Disponibles	Valores	Interpretación	CIC	17,40	Medio
K	0.27	Medio	Micros	Valores	Interpretación
Ca	14.59	Alto	Fe	145.80	Alto
Mg	4.77	Alto	Cu	6.45	Alto
			Mn	70.35	Alto
			Zn	5.10	Alto

Fuente: Laboratorio de suelos y agua (LABSA - UNA)

Los suelos de la finca se caracterizan por ser suelos moderadamente profundos de textura francos arcillosos, por lo cual en el invierno pasan encharcados, con un drenaje de bueno a moderado, lo cual pasan mojado algún tiempo, con pendientes relativamente bajas de 0-8 % de formas planas a ligeramente inclinadas y 8-15 % inclinado-ondulado. Presentando altos contenidos de materia orgánica, importantes en la fertilidad de suelos y facilidad de absorción de fertilizantes. Las clases de capacidad de uso en la finca están determinadas de acuerdo a las limitaciones que impone las condiciones físicas del suelo, en función de los siguientes factores: profundidad y pendiente. Estableciendo el desarrollo para cultivos intensivos y otros usos, suelos adecuados para cultivos perennes y pastura (Cuadro 67).

Cuadro 67. Características biofísicas de los suelos finca La providencia, San Antonio de Sisle - Jinotega, Nicaragua 2021

Lote	Área mz	Uso Actual	Topografía	Pedregosidad	Profundidad	Erosión	Textura	MO	Drenaje	Pendiente	Clase
1	1.08	Café L1	Ligeramente inclinada	No perceptible	>60 cm	No perceptible	Franco arcilloso	Alta	Moderadamente bueno	8-15 %	IV
2	0.55	Café L2	Plano	No perceptible	>60 cm	No perceptible	Franco arcilloso	Alta	Moderadamente bueno	4-8 %	III
3	1.45	Maíz L1	Plano	No perceptible	>60 cm	No perceptible	Franco arcilloso	Alta	Bueno	2-4 %	III
4	0.32	Maíz L2	Ligeramente inclinado	No perceptible	>60 cm	No perceptible	Franco arcilloso	Alta	Moderadamente bueno	8-15 %	IV
5	0.37	Descan so	Plano	No perceptible	>60 cm	No perceptible	Franco arcilloso	Alta	Bueno	4-8 %	III
6	0.34	Asocio de cultivos	Plano	No perceptible	>60 cm	No perceptible	Franco arcilloso	Alta	Bueno	4-8 %	III
7	1.59	Potrero	Ligeramente inclinado	No perceptible	>60 cm	Fuerte	Franco arcilloso	Alta	Imperfecto	8-15 %	IV
8	0.26	Bosque	Ligeramente inclinado	No perceptible	>60 cm	No perceptible	Franco arcilloso	Alta	Moderadamente bueno	8-15 %	IV

Descripción del uso actual del suelo

En la figura 24 se aprecia el uso actual del suelo que consiste de café bajo sombra, asocio de cultivos, áreas de cultivos anuales con un uso de maíz y descanso en el mapa, un pequeño bosque de ribera y un área de potrero.

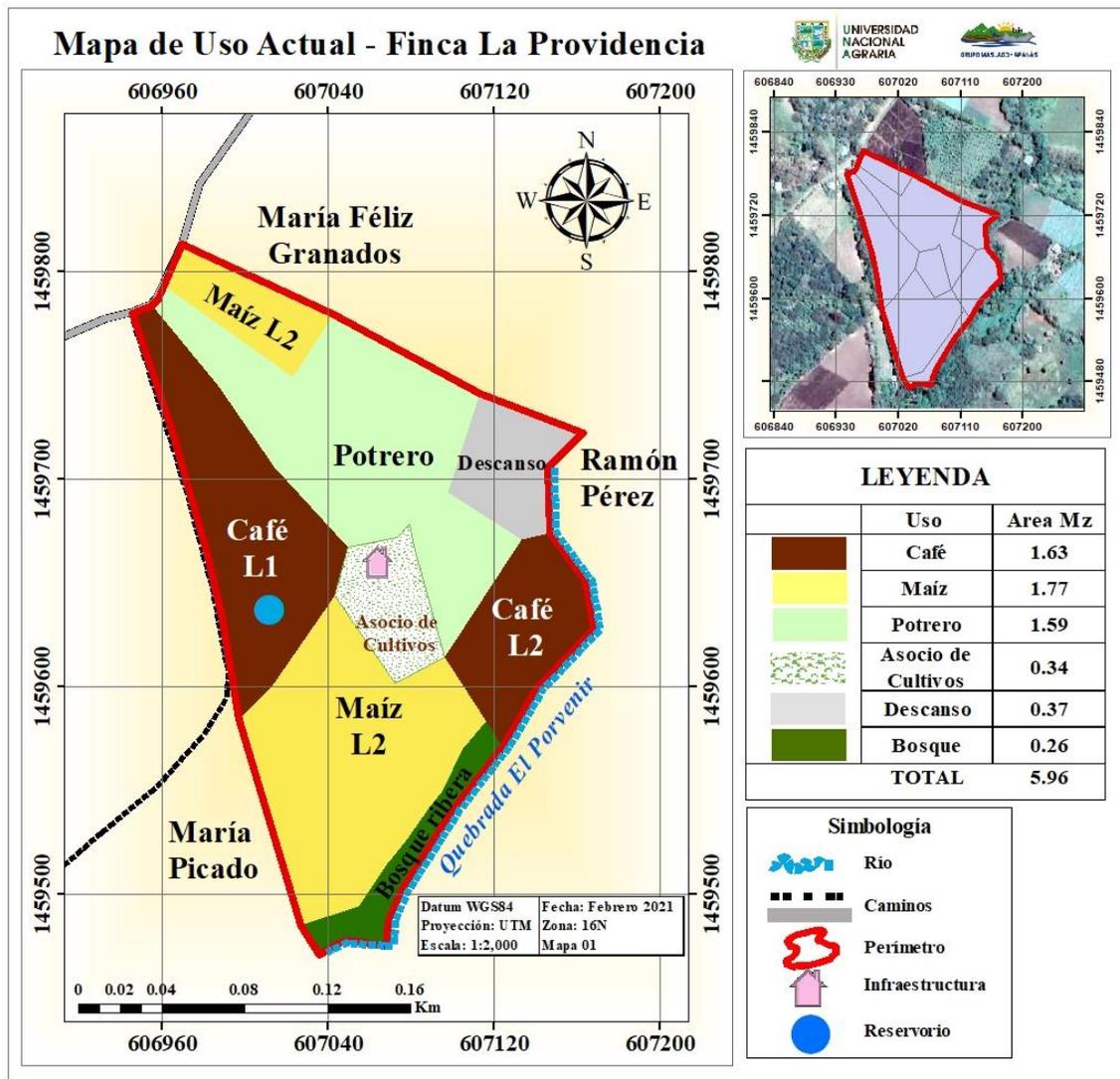


Figura 24. Mapa de uso actual finca La providencia, San Antonio de Sisle - Jinotega, Nicaragua 2021. Fuente: propia

En el cuadro 68 se describen las características identificadas en cada lote de la finca analizando su estado y distribución.

Cuadro 68. Descripción del uso actual del suelo finca La Providencia

Lote	Descripción
Maíz	El cultivo de maíz se encuentra distribuido en dos lotes, ubicados en diferentes espacios de la finca. La variedad utilizada es <i>Isalco</i> , estableciéndose durante el ciclo de postrera, por tanto, las áreas quedan sujetas a diferentes usos, que pueden ser hortalizas, descanso u otros granos básicos en épocas de primera y apante.
Café	Los cultivos de café bajo sombra proveen beneficios ambientales como, la conservación de suelos por la captación de agua y retención de nutrientes debido a la vegetación de especies arbóreas que se encuentran en los diferentes lotes de la finca, contribuyendo a la disminución de la erosión hídrica y la relación que existe entre la biodiversidad de fauna, definiendo un sistema agroforestal de funciones múltiples. Las variedades usadas en el sistema son <i>Catimor</i> , <i>Catuai</i> y <i>Caturro</i> . Localizadas en diferentes espacios de la finca (en la entrada de la finca y ribera de la quebrada).
Descanso	Esta parcela en reposo se encuentra protegida por cobertura vegetal como: <i>Cynodon dactylon</i> (zacate grama), especie de pasto o malezas en los cultivos, valoradas por su tolerancia a la sequía, contribuyendo a la reducción de la degradación física, química y biológica del suelo, sujeta a cambio de uso, que pueden ser cultivos de hortalizas u otros granos básicos.
Asocio de cultivos	En este lote se encuentran diferentes tipos de cultivos, café bajo sombra, árboles frutales (cítricos), musácea y algunas especies forestales que generan variedades de insumos en alimentos para el consumo de la familia.
Bosque galería	En esta área se destaca la buena cobertura boscosa para la protección y conservación del curso de agua de la quebrada El Porvenir, encontrándose especies arbóreas como espino, nogal, helequeme, guaba, entren otras, las que son utilizadas para uso leñosos y cedro rosado de uso maderable.
Potrero	La parcela de potrero se ubica en la entrada de la finca, con un área de 1.59 mz, con pocos arboles dispersos, cubierta por pastura zacate grama (<i>Cynodon dactylon</i>), observando fuerte erosión en el suelo, al ser el único sitio de pastoreo, amentando la intensidad del uso.

Cultivos perennes

En la finca se identifican tres lotes de cultivos de perenne, con una cobertura de 1.97 mz equivalente al 33.05 % del área, distribuidos en diferentes espacios (Figura 24). Dos de estos presentan un sistema agroforestal de café bajo sombra y el otro un asocio de cultivos de café, musáceas y árboles frutales (Cuadro 61 Vegetación arbórea), definiendo estas áreas de gran importancia por los servicios agroecológicas que brindan en la finca y para la microcuenca descrito en el Cuadro 68.



Cultivos anuales

Con una cobertura de 2.14 mz equivalente al 35.91 % del área, se identificaron tres lotes para uso productivo de cultivos anuales, con un uso actual de maíz y un área en descanso (Figura 24). Áreas sujetas a cambio de uso por cultivos de hortalizas y granos básicos en épocas de primera y apante descrito en el Cuadro 68.



Áreas de uso pecuario

La finca posee un área de 1.59 mz equivalente al 26.68 % del área, destinada a pastoreo (Figura 24), dividido por cercas vivas, establecidas con alambre de púas.



Zonas de protección

La finca cuenta con un parche de bosque junto al río con una cobertura de 0.26 mz equivalente al 4.36 % del área. Considerada como una zona de protección para la ribera del río, fuente de agua utilizada por la familia productora.



Rendimientos de cultivos

La figura 25 corresponde a los rendimientos por año de los granos básicos (maíz y frijol), cultivos producidos para autoconsumo por la familia Herrera, así también, se presentan los rendimientos del café.



Figura 25. Rendimientos productivos de autoconsumo familiar 2017 - 2020

Los rendimientos del cultivo de café para el año 2018 presenta una disminución significativa en comparación del año 2017 y 2019 (Figura 25), debido al manejo del sistema agroforestal el realizar podas en los cafetales.

El cultivo de maíz en el año 2019 presenta una baja productiva en relación a los años 2018 y 2020 (Figura 25), al destinar menor área para uso productivo.

El rendimiento del cultivo de frijol presenta un rango de producción de 8 a 11 qq en los años 2017 al 2019 (Figura 25) y menor a 8 qq en el 2020 debido a que las variaciones climáticas han incidido en el manejo del cultivo, principalmente por déficit de lluvias.

Capacidad de uso del suelo

Según los datos obtenidos se identificaron dos clases de capacidad agrológica en la finca: Clase III con una cobertura de 54.53 %, donde la vocación natural de los suelos es apta para la producción de cultivos anuales y Clase IV que cubre el 45.47 % (Figura 26), aptos para la producción de cultivos permanentes, semipermanentes y sistemas pecuarios.

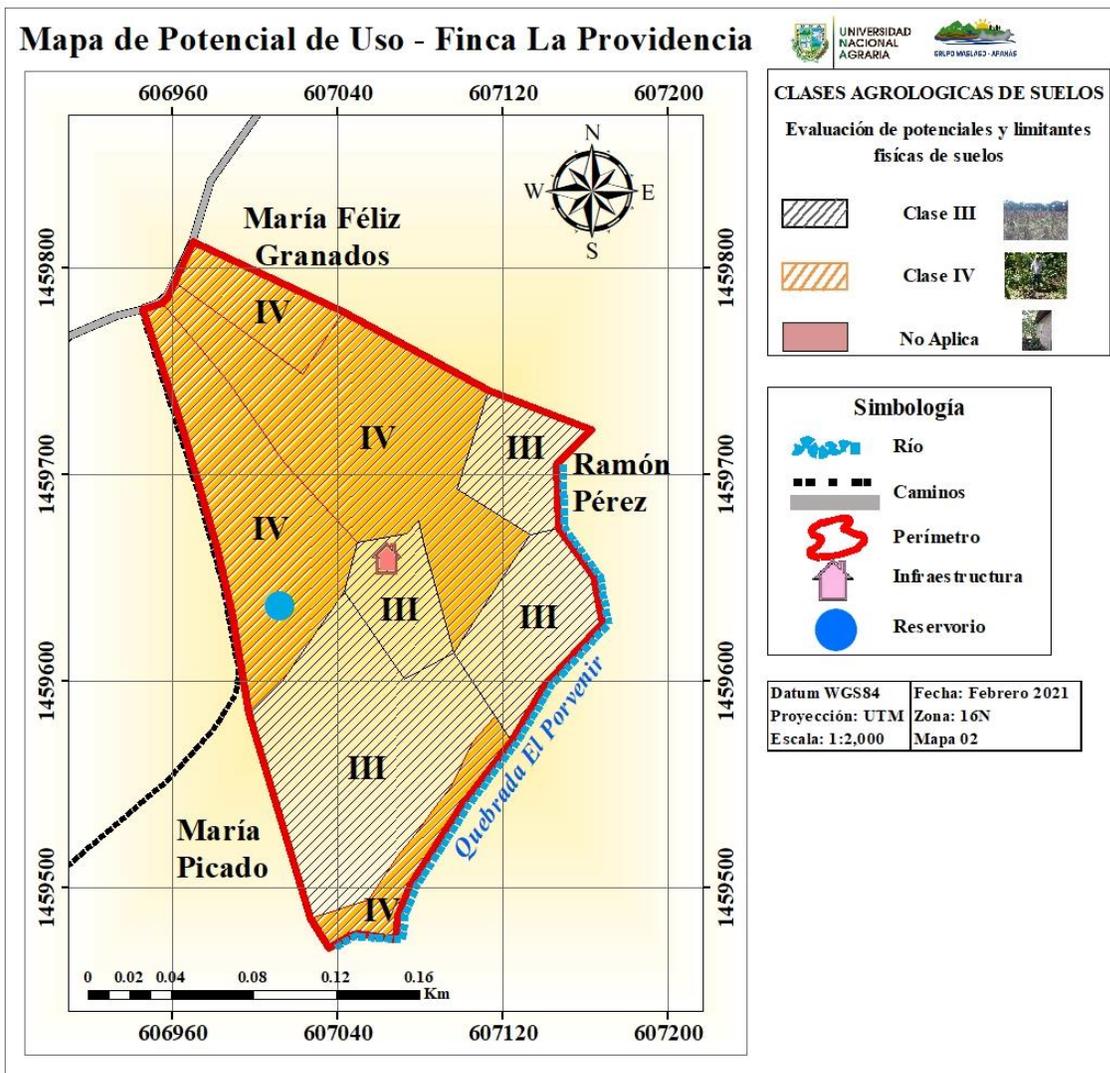


Figura 26. Mapa de capacidades agrológicas finca La Providencia, San Antonio de Sisle - Jinotega, Nicaragua 2021. Fuente: propia

Conflicto de uso de suelo

Según los resultados obtenidos en la realización del mapa de conflicto de uso (Figura 27), indica que el 94.63 % del área de la finca se encuentra con un uso adecuado del suelo, un 5.37% de área está sobre utilizada, debido a la intensidad del uso que se ha ejercido sobre la capacidad adecuada.

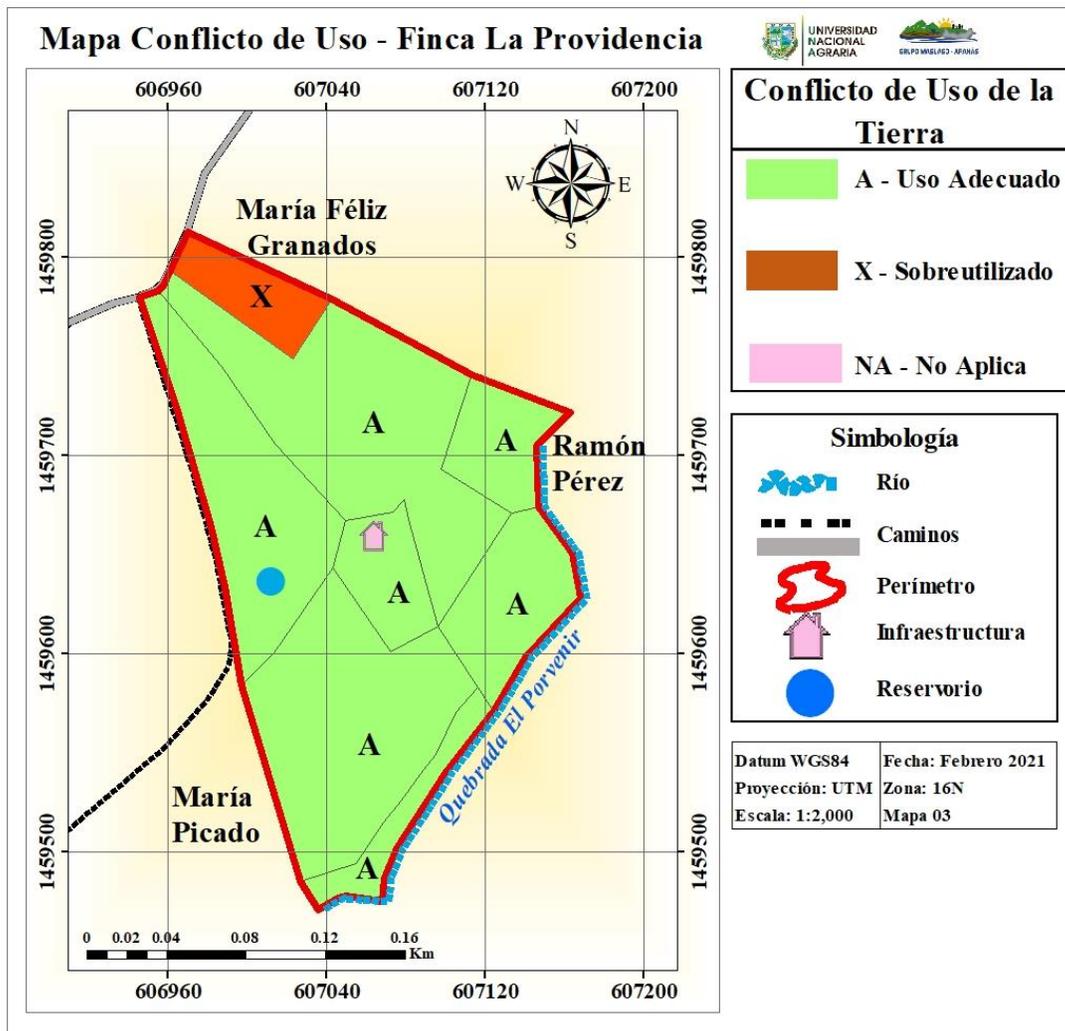


Figura 27. Mapa de conflicto de uso de la tierra finca La Providencia, San Antonio de Sisle - Jinotega, Nicaragua 2021. Fuente: propia

Prácticas amigables

En el Cuadro 69 se describen las prácticas de conservación que se realizan en la finca La Providencia.

Cuadro 69. Prácticas ambientales que se realizan en la finca La Providencia, San Antonio de Sisle - Jinotega, Nicaragua 2021

Práctica	Cobertura	Donde lo usa/Estado
Reservorio de agua	1	Está localizado en medio de la primera parcela de café, con un funcionamiento óptimo al presentar una cubierta arbórea lo que ayuda a preservar de manera positiva el recurso.
Zanjas de infiltración	Dispersos	La localización de esta práctica se encuentra en las parcelas de cultivos de maíz, según la época productiva. Construida de forma manual con fines de reducir encharcamientos.
Incorporación de bagazos y no quema	2 lotes	Identificado en los cultivos de maíz, después de aprovechar la cosecha se incorpora el bagazo de los residuos de la colecta y la no quema, ayudan a reducir los daños al suelo y procesos de erosión.
Cercas vivas	Linderos de la finca	La principal función de las cercas vivas es definir los límites formales de la finca, además de brindar servicios ambientales como forraje para el ganado y un microclima para los mismos, material energético y evitar la erosión de los suelos.
Sistema agroforestal café bajo sombra	Lotes de café	El agro sistema cafetalero con sombra es un elemento para mantener una biodiversidad alta por la complejidad florística y estructura de los árboles de sombra la cual se debe a varios estratos vegetativos en el ecosistema y ofrece diversidad de nidos y sitios apropiados para la diversidad biológica. Reduciendo la erosión de los suelos y conservando la humedad en el ambiente.
Bosque de ribera	1 lote	Desempeñando una función importante para el equilibrio ecológico, ofreciendo protección para las aguas y el suelo. Forman, además, corredores que contribuyen a la conservación de la biodiversidad, con una vegetación permanente.

5.4.4. Balance económico de la finca

Registro histórico económico

Las entradas y salidas en el registro histórico se deben a los sistemas productivos de cultivos de hortalizas (lechuga) y café, como principales movimientos económicos de la finca en cada año. Para la familia Granados Chavarría el margen bruto representa el capital de ganancia para sufragar los gastos en alimentos y necesidades del hogar, estimándose un menor balance en el año 2019 debido a las bajas ventas en los mercados en el rubro de hortalizas, por lo cual los ingresos percibidos del café aportaron a los costos de inversión para ese año (Cuadro 70).

Cuadro 70. Registro histórico económico finca La Providencia 2018 - 2020

AÑO	2018		2019		2020	
INGRESOS	C\$	132,500	C\$	125,000	C\$	119,500
EGRESOS	C\$	41,500	C\$	57,000	C\$	36,500
MARGEN BRUTO	C\$	91,000	C\$	68,000	C\$	83,000

Balance económico por rubros productivos

En el Cuadro 71 se refleja los datos económicos de la finca, presentando una relación de beneficio - costo en el rubro del ganado de C\$ 16.46 por cada córdoba invertido (venta de leche de 1,152 lt/año), aclarando que no representa ingresos y ganancias significativa para la familia; el café presenta una relación de C\$ 6.67 córdoba, con una tasa de contribución alta 55.62 % y un aporte al margen bruto en la unidad productiva de C\$ 60,996, identificando este rubro como el más importante para la economía familiar. El maíz representa la relación más baja de C\$ 1.29, debido a que parte de la producción es destinada para autoconsumo y la lechuga refleja un B/C de C\$ 6.26 por cada córdoba invertido, segundo rubro de mayor importancia.

Para la familia Granados Chavarría, el obtener buenos resultados en la relación beneficio-costo mayor a uno, genera efectos positivos para solventar las necesidades en el hogar, mejorar la capacidad económica sobre los sistemas productivos y sostenibilidad económica de la finca.

Cuadro 71. Balance económico por rubro finca La Providencia 2019

Rubro	Costos Variables CV Salidas (Egresos)	Producto Bruto PB Entradas (Ingresos)	Margen Bruto (Ganancia)	Tasa de Contribucion de CV % (TCCV)	Tasa de Contribucion de PB % (TCPB)	Tasa de Contribucion de MB %	Relación B/C
Café	C\$ 10,764	C\$ 71,760	C\$ 60,996	51.57	68.28	72.42	6.67
Maíz	C\$ 7,750	C\$ 10,000	C\$ 2,250	37.13	9.51	2.67	1.29
Lechuga	C\$ 1,520	C\$ 9,520	C\$ 8,000	7.28	9.06	9.50	6.26
Ganado	C\$ 840	C\$ 13,824	C\$ 12,984	4.02	13.15	15.41	16.46
Totales	C\$ 20,874	C\$ 105,104	C\$ 84,230	100.00	100.00	100.00	30.68

Comercialización

Uno de los principales rubros que genera ingresos en la finca es el cultivo de hortalizas (Repollo y Lechuga), constituido de dos ciclos en el año primera y postrera, bajo un sistema de trabajo integrado, conformado por dos a tres productores, dependiendo de las manzanas de tierras a cultivar, en el cual las ganancias son repartidas entre las partes involucradas. La comercialización de la producción generada se efectúa de manera independiente o directamente a los mercados de la zona. Los precios dependen de las plazas en los mercados, según la temporada y demanda del producto. Estos mercados establecen precios basados en el volumen de producción y calidad de los productos. Lo que pueden afectar positiva o negativamente los costos de inversión, factor determinante en el desarrollo agrario de la finca.

En cuanto a la comercialización del café, los productores están asociados a la Cooperativa San Antonio, permitiéndoles el acceso a un mercado de exportación, generando un beneficio económico familiar satisfactorio.

5.4.5. Mapa de uso futuro

A partir del mapa de capacidades de capacidades agrológicas se generó el mapa de uso futuro que clasifica el uso y aprovechamiento de sostenible de la tierra en usos: Agrícolas, Pecuarios y Forestales (Figura 28). Ayudando a la restauración agroecológica, mejoramiento de los sistemas productivos y transformación de la finca. Lo que permite tomar decisiones en las inversiones futura de la finca, según las capacidades y posibilidades de la familia (Cuadro 72).

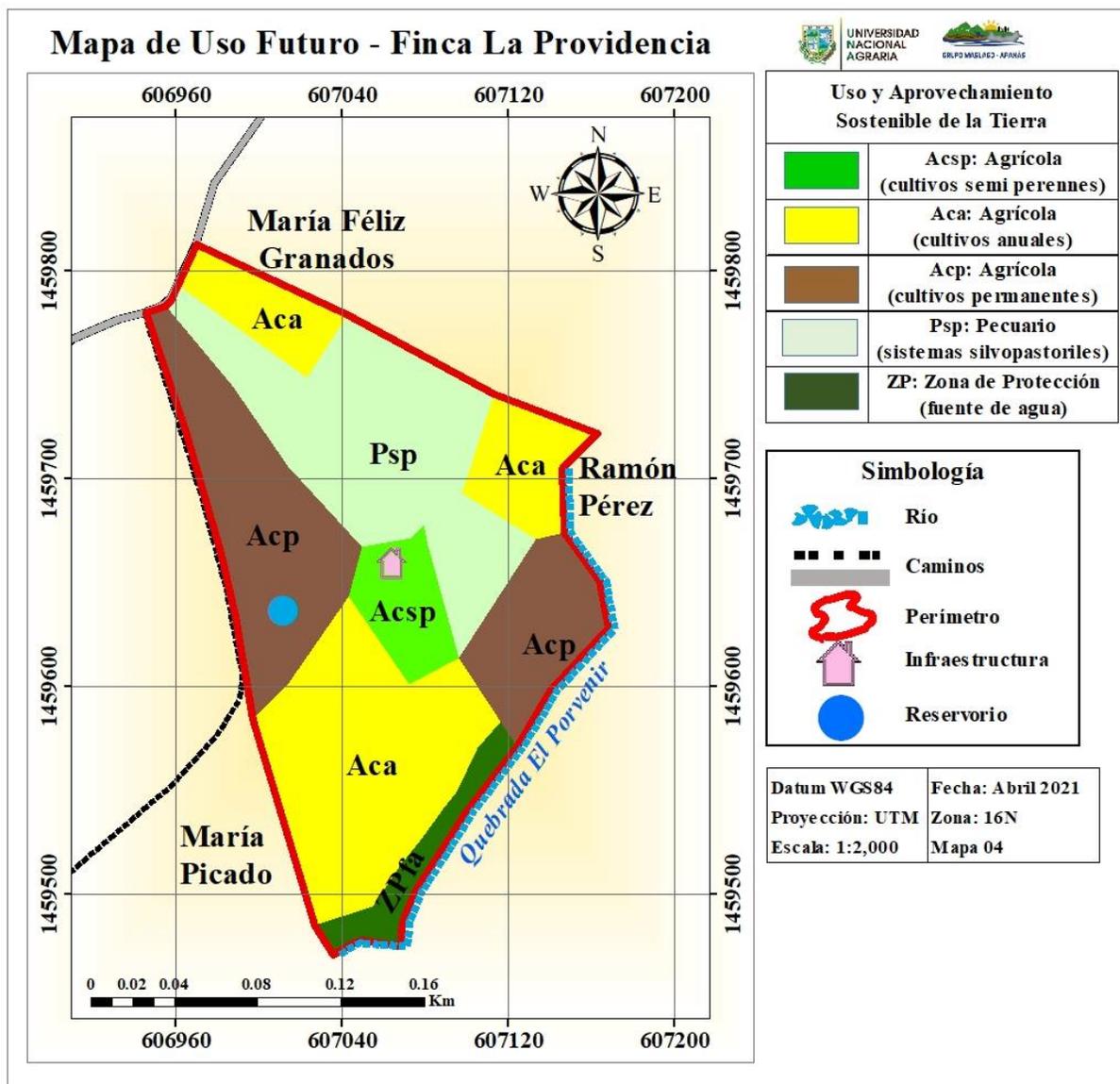


Figura 28. Mapa de uso futuro finca La Providencia, San Antonio de Sisle - Jinotega, Nicaragua 2021. Fuente: propia

Cuadro 72. Uso y manejo de los suelos finca La providencia, San Antonio de Sisle - Jinotega, Nicaragua 2021

Uso y Aprovechamiento de los suelos			
Vocación	Uso Recomendado	Manejo	Superficie %
Psp Pecuario (manejo de sistema silvopastoriles)	Sistemas silvopastoriles con pastos extensivos combinados con pastos de corte.	Manejo de pasturas, cercas vivas, pastoreo rotativo y manejo de carga animal.	26.68
Acp Agrícola (cultivos perennes)	Sistemas agroforestales de cultivos perennes más especies forestales.	Adaptable a suelos poco profundos y pendientes >30 % con manejo silviculturales para aprovechamiento de leña y madera	27.35
Aca Agrícola (cultivos anuales)	Cultivos anuales con prácticas de conservación: granos básicos, hortalizas, tubérculos y raíces.	Manejo de rastrojos y cobertura permanente de barreras vivas o muertas y rotación de cultivos con labranza mínima.	35.91
Acsp Agrícola (cultivos semi perenne)	Sistemas agroforestales de cultivos semiperenne con especies frutales, musáceas, asociados con cultivos anuales con raíces, tubérculos, hortalizas, más especies forestales.	Adaptables a suelos profundos con pendientes de 15-30 %, agricultura con asocio de cultivos y siembras en contorno, usando especies de leguminosas, gramíneas, además de plantas para forrajes y manejo de rastrojos.	5.71
Zona de Protección (fuentes de agua)	Preservación de flora y fauna, protección de fuentes de agua.	Cobertura permanente, preservación de suelos, flora y fauna.	4.36

5.4.6. Análisis de problemas y opciones de manejo

El Cuadro 73 presenta los problemas identificados que limitan el desarrollo eficiente de la finca, además de las causas, efectos y opciones de manejo como alternativas para enfrentar las problemáticas.

Cuadro 73. Matriz de problemas y opciones de manejo finca La Providencia, San Antonio De Sisle - Jinotega, Nicaragua 2021

Problema	Causa	Efecto	Opciones de manejo
Dificultades económicas para la realización de actividades productivas de la finca de carácter sostenible	Inestabilidad de precios en los mercados en el comercio de hortalizas. Créditos con altas tasas de interés. Emigración de mano de obra.	Bajos ingresos económicos debido a la influencia de los precios de la producción agrícola en mercados locales. Riesgo de incrementar el nivel de endeudamiento familiar.	Fomentar estrategias alternativas de desarrollo que incorporen mejoras en acceso a recursos financieros, medios de producción y restitución por los bienes y servicios ambientales.
Ausencia de prácticas adecuadas en el manejo de hortalizas.	Manejo inapropiado de la fertilidad de suelos. Ausencia de prácticas adecuadas para el control de plagas y enfermedades. Existencia de sistemas de riego poco eficiente. Degradación de las propiedades físicas, químicas y biológicas de suelo.	Presencia de organismos y patógenos que afectan el sistema radicular y foliar de los cultivos. Uso excesivo de agroquímicos. Riesgo de contaminación de los recursos suelo y agua. Disminución de los rendimientos y calidad de los cultivos y pérdida en algunos ciclos productivos.	Gestionar programas de capacitación con las siguientes temáticas (manejo integrado de fertilidad, agricultura de conservación, sistemas eficientes de riego y manejo integrado de plagas y enfermedades): Incorporar las estrategias de manejo integral de fertilidad de suelos basados en los principios de las 4R. Promover el uso de integrado bioinsumos. Implementar parcelas de validación para evaluar la

			<p>eficiencia de diferentes sistemas de riego.</p> <p>Promover prácticas de mayor cobertura de los suelos, para mejorar sus propiedades.</p>
<p>Mayor incertidumbre por la variabilidad climática al momento de decidir establecer un cultivo.</p>	<p>Variabilidad climática por aumento de las temperaturas en periodos cortos que afectan las distribución e intensidad histórica de lluvias y la presencia de períodos de sequías o de mucha humedad.</p> <p>Información climática poco efectiva para la toma de decisiones al momento de establecer cultivos de granos básicos.</p>	<p>Disminución de rendimientos de cultivos por el impacto negativo que puede ocasionar la variación de lluvias y temperaturas.</p>	<p>Capacitaciones para la gestión de información climática oportuna con enfoque de adaptación al cambio climático.</p> <p>Gestionar ante las instituciones locales acciones que incorporen a las familias productoras en programas de adaptación a la variabilidad climática.</p>

5.4.7. Propuesta del plan de manejo sostenible de finca

En el Cuadro 74 se describe el plan de manejo sostenible de la finca La Providencia orientado al desarrollo sostenible y que la familia responda a la toma de decisiones.

Cuadro 74. Matriz de plan de manejo finca La Providencia, San Antonio de Sisle - Jinotega, Nicaragua 2021

PROPUESTA DE MANEJO SOSTENIBLE				
Objetivo	Actividad	Resultado	Indicador	Medidas del Indicador
Mejorar la condición económica de los propietarios de fincas.	Implementar talleres enfocados en cadenas de comercialización y transformación de productos. Gestionar la incursión a mercados sostenibles, verdes y/o venta de carbono.	Familia capacitada en cadenas de comercialización y transformación de productos. Familia integrada en mercados sostenibles.	Miembros de la familia capacitados. Parcelas certificadas con acceso a nuevos mercados.	4 miembro de la familia con nuevos conocimientos de diferentes tipos de mercados. 2 lotes de la finca certificada.
Desarrollar prácticas de manejo adecuado en cultivos de hortalizas.	Gestionar talleres de capacitación en temáticas de manejo integrado de fertilidad, sistemas de riego y manejo integrado de plagas y enfermedades. Implementar prácticas de manejo de fertilización, sistemas eficientes de riego y MIP.	Familia capacitada en las temáticas. Familia implementando prácticas en su finca.	Todos los miembros capacitados. Familia incorporan sistemas de prácticas de manejo sostenible en 1 mz.	2 miembros Prácticas sostenibles/mz
Reducir riesgo agrícola por la variabilidad climática.	Gestionar talleres en capacitaciones de información climática oportuna. Gestionar ante las instituciones locales acciones que incorporen a	Familia capacitada para analizar información climática.	Todos los miembros de la familia capacitados.	4 miembros de la familia capacitados.

	las familias productoras en programas de adaptación a la variabilidad climática.	Familia incorporada en programa de adaptación.	Todos los miembros de la familia integrados en programas locales o municipal.	2 miembro de la familia incorporado en programa de adaptación.
--	--	--	---	--

5.4.8. Propuesta técnica de cronograma del plan de manejo sostenible de finca

Cronograma del plan de manejo para el primer año finca La Providencia 2021

Cronograma de Actividades Primer Año													
Resultado	Actividad	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Establecimiento de cultivos agrícolas anuales.	Preparación de terreno					X			X			X	
	Siembra	X				X	X		X		X	X	
	Fertilización	X					X	X	X	X	X	X	X
	Riego						X	X	X			X	X
	Fumigación	X					X	X	X	X	X	X	X
	Cosecha	X							X	X		X	X
Sistemas de conservación de suelos.	Talleres en agricultura de conservación y manejo integrado de suelos y agua	X	X	X									
Implementación de prácticas de conservación	Establecer sistemas de rotación de cultivos						X	X	X				
	Establecer barreras vivas					X	X	X	X				
	Manejo de residuos de cosecha	X							X	X		X	X
Implementación de registro		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

Cronograma de propuesta técnica del plan de manejo sostenible finca La Providencia (2022-2026)

A continuación, se presenta en el Cuadro 75 las actividades del plan de manejo para un período de cuatros años.

Cuadro 75. Cronograma del Plan de Manejo Sostenible Finca La providencia 2022 - 2026

Resultados y Actividades	2022			2023			2024			2025		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Desarrollo de prácticas adecuadas para el manejo de cultivos hortalizas.												
Capacitación en temas de manejo integrado de plagas y enfermedades MIP	X	X										
Implementación de parcelas de validación de prácticas para el control de plagas			X	X	X							
Implementación de practica adoptada para el control de plagas						X	X	X	X	X	X	X
Capacitaciones en temáticas de información climática				X	X							
Integración en programas locales de adaptación a la variabilidad climática.					X	X	X	X				
Capacitaciones en temas de uso de eficiente de sistemas de riego						X						
Establecimiento de parcelas de validación de sistemas de riego							X	X	X			
Implementación de sistemas de riego eficiente										X	X	X
Diseño y uso de calendario de riego							X	X	X	X	X	X
Integración y acceso a nuevos mercados												
Talleres de cadenas de comercialización y transformación de productos				X	X							
Gestión de incorporación a mercados sostenibles						X	X					
Integración en cadenas de valor /mercados sostenibles								X	X	X	X	X

5.5. PLAN DE MANEJO SOSTENIBLE FINCA SANTA CRUZ (2021 - 2026)

5.5.1. Información de la familia

Generalidades de la familia

La familia Torrez Rodríguez procede del municipio de Jinotega, Doña Filomena Rodríguez es originaria de la comunidad Cerro de Agua y don José María Torrez es originario de la comunidad San Antonio de Sisle, quienes han habitado por 22 años en la finca Santa Cruz. Este matrimonio ha procreado tres hijos, Mariela hija mayor actualmente vive fuera de la finca, Lester habita en la finca junto a su pareja e hija y José hijo menor que cursa la secundaria y ayuda en las actividades agrícolas de la finca (Cuadro 76).

Cuadro 76. Generalidades de la familia finca Santa Cruz, San Antonio de Sisle - Jinotega, Nicaragua 2021

Miembros de la Familia	Edad	Parentesco	Escolaridad
Filomena del Carmen Rodríguez	46	Madre	Primaria (incompleta)
José María Torrez Talavera	44	Padre	Primaria (incompleta)
José Rene Torrez Rodríguez	15	Hijo	Secundaria (en curso)
Lester Osmani Torrez Rodríguez	20	Hijo	Bachiller
Amalia Karina Contreras	19	Nuera	Bachiller
Adriana Guadalupe Torrez	3	Nieta	

Integración del género

En la finca Santa Cruz las responsabilidades son compartidas, Don José María Torrez es encargado de la parte económica, productiva y ambiental (protección de la fuente de agua); producción, comercio en la agricultura y manejo de la finca, asistido en las labores por sus hijos Lester y José, Doña Filomena Rodríguez es quien se encarga de la alimentación, salud y educación en el hogar, sumado al cuidado de los animales domésticos y de crianzas en el hogar.

Capacitación y asistencia técnica

La familia expresa deficiencia o insatisfacción en capacitaciones realizadas, debido a la falta seguimiento, limitadas al intercambio de experiencia en cultivo y manejo de hortalizas. En asistencia técnica hay una frecuencia de manera regular en el año con enfoques al cultivo de hortalizas, manifestado por don José Torrez, quien sabe aprovechar los conocimientos adquiridos en el manejo de su finca.

Los intereses de la familia radican en conocimientos en temas de control y manejo de plagas, manejo integrado de suelos y conservación de los recursos para ponerlo en práctica en su finca. En el rol de la mujer muestran intereses en recibir cursos de costura y cocina.

Relación institucional

Don José María Torrez forma parte de la Cooperativa de Servicios Múltiples Productores de Jinotega COOSMPROJIN, como socio de esta, la cual ofrece préstamos en insumos de plántulas, productos químicos para cultivos de hortalizas; esta entidad es quien se encarga de asistir y capacitar técnicamente a la familia. También forman parte de LA CUCULMECA quienes le asisten en programas de educación ambiental para la conservación de los recursos naturales.

Acceso al crédito

Actualmente la familia Torrez Rodríguez no cuenta con crédito por parte de una financiera o la cooperativa. Los costos de producción son asumidos por la familia y ejecutados de forma independiente por la finca.

5.5.2. Generalidades de la finca

La finca Santa Cruz se localiza en la comarca San Antonio de Sisle, municipio de Jinotega, con un área total de 6.40 mz, a una elevación de 1260 msnm (Cuadro 77 y 78). Cuenta con caminos accesible al estar ubicada sobre la trocha San Antonio, parte alta de la microcuenca San Antonio de Sisle, destacando sus principales rubros productivos de papa y hortalizas (repollo) y granos básicos, lo que generan ingresos económicos y sustento para autoconsumo.

Cuadro 77. Localización de la finca Santa Cruz, San Antonio de Sisle - Jinotega, Nicaragua 2021

Finca	Ubicación geográfica	Comunidad	Municipio	Microcuenca	Subcuenca
Santa Cruz	Coordenadas: X: 605593 Y: 1462285	Comarca San Antonio de Sisle	Jinotega	San Antonio de Sisle	Apanás

Cuadro 78. Linderos de la finca Santa Cruz, San Antonio de Sisle - Jinotega, Nicaragua 2021

Linderos	Colindantes	Linderos	Colindantes
Norte	Cesar Miranda	Este	Antonio Herrera y Eva Pérez
Sur	Lucillo Gómez	Oeste	Trocha San Gregorio

Normativas de la finca

En la finca Santa Cruz se trabaja bajo las siguientes normas establecidas por la familia:

- ✓ No botar basura de ningún tipo en cada una de las parcelas y el buen manejo de los desechos de agroquímicos.
- ✓ Prohibido el corte de árboles en el área de bosque y el ingreso de personas con fines de cazar animales en el área de la finca.
- ✓ Solicitar permiso para el uso debido del ojo de agua situado en la finca.

Aspectos legales

La escritura de la finca está registrada a nombre de José María Torrez Talavera, comprada desde hace 22 años.

Servicios básicos

La finca Santa Cruz cuenta con todos los servicios básicos: agua potable, energía eléctrica, telefonía celular, televisión, radio y un eco fogón mejorado, fácil acceso al estar situada a la orilla de uno de los caminos principales de San Antonio de Sisle, lo que permite fácil transporte hasta Jinotega.

Infraestructura, maquinaria y equipos

La vivienda está construida de madera, techo de zinc, piso de tierra, infraestructura vulnerable ante algún evento extremo que se presente por condiciones climáticas. Se identificó bodegas para el almacenamiento de granos básicos, equipos e insumos para los cultivos.

Cuentan con una cocina mejora y una letrina, además de la construcción de una pileta de concreto con fines de almacenamiento de agua, la que se abastece del ojo de agua localizado en la propiedad. También cuentan con equipos meteorológicos instalados para el monitoreo de la precipitación y temperatura del sitio, como parte del programa de LA CUCULMECA.

Se identificaron las herramientas y equipos usados en la producción: Azadón, machete, piochas, bombas mochilas, mangueras, bomba de motor y tuberías en buen estado.

Flora

Las especies identificadas dentro de la composición florística de la finca son de uso leñoso, utilizadas para cercas vivas, conservación y algunos frutales para consumo (Cuadro 79). De gran importancia para la familia al aprovechar los bienes y servicios que ofrecen, permitiendo complementar la economía familiar.

Cuadro 79. Vegetación arbórea representativa de la finca Santa Cruz, San Antonio de Sisle - Jinotega, Nicaragua 2021

Especies	Nombre Científico	Nativa	introducida	Uso
Saray	<i>Eugenia costaricensis</i>	X		Leña
Cedro rosado	<i>Acrocarpus fraxinifolius</i>		X	Conservación
Mata palo	<i>Ficus dendrocida</i>	X		Conservación
Caimito	<i>Chrysophyllum cainito</i>	X		Conservación
Tastacan		X		Conservación
Lisaquin		X		Conservación
Mampás		X		Conservación
Higo	<i>Ficus carica</i>	X		Conservación
Majasgue		X		Conservación
Sangregado	<i>Croton magdalenensis</i>	X		Leña
Nogal	<i>Junglar regia</i>		X	Conservación
Roble	<i>Quercus robur</i>		X	Leña
Mandarina	<i>Citrus reticulata</i>	X		Consumo
Naranja	<i>Citrus cinensis</i>	X		Consumo
Limón	<i>Citrus</i>	X		Consumo
Banano	<i>Musa acuminata</i>	X		Consumo
Plátano	<i>Musácea</i>	X		Consumo

Fauna

Esta familia productora cuida de la fauna silvestre en el sitio ya que representa un valor ecológico, por lo que contribuyen a proteger las especies que transitan en la finca. Encontrando las siguientes especies (Cuadro 80).

Cuadro 80. Especies de fauna silvestre identificada en la finca San Antonio de Sisle - Jinotega, Nicaragua 2021

Especies	N. Científico	Nativas	Introducidas	Aprovechamiento
Mamíferos				
Ardilla	<i>Sciurus vulgaris</i>	X		Conservación
Zorro cola pelada	<i>Didelphis marsupialis</i>	X		Conservación
Zorrillo	<i>Mephitis</i>	X		Conservación
Guatusa	<i>Dasyprocta punctata</i>	X		Conservación
Cusuco	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	X		Conservación
Conejo	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	X		Conservación
Aves				
Cenzontle	<i>Turdus grayi</i>	X		Conservación
Güis	<i>Pitangus sulphuratus</i>	X		Conservación
Cardenal	<i>Cardinalis Cardinalis</i>	X		Conservación
Guardabarranco	<i>Eumomota superciliosa</i>	X		Conservación
Chocoyo	<i>Aratinga strenua</i>	X		Conservación
Zanate	<i>Quiscalus nicaragüensis</i>	X		Conservación
Tordo	<i>Molothrus bonariensis</i>	X		Conservación
Urraca	<i>Calocitta formosa</i>	X		Conservación
Gorrión	<i>Parus</i>	X		Conservación
Oropéndola	<i>Psarocolis wagleris</i>	X		Conservación
Chimchiburro		X		Conservación
Picon		X		Conservación
Piaca		X		Conservación

Plagas, enfermedades, malezas y agroquímicos

En la finca se presentan plagas y enfermedades que perjudican la producción de los cultivos al no realizarse el manejo adecuado, por lo que el tratamiento que se aplica es completamente químico y en la preparación de la tierra el productor usa Glifosato. El manejo de malezas es a través de control mecánico. (Cuadro 81 y 82). El uso excesivo de estos tratamientos puede ser causantes de contaminación en el suelo, la calidad del agua y la salud humana.

Cuadro 81. Control de plagas en los cultivos finca Santa Cruz San Antonio de Sisle - Jinotega, Nicaragua 2021

Plagas	Tipos de Cultivos			Uso de agroquímicos	Dosis
	Maíz	Repollo	Papa		
	Anuales				
Cogollero	X			Cipermetrina	3
Gusano Cuerdo	X	X	X	Coragen	
Palomilla		X		Century	
Barrenillo		X		Coragen	
Gusano Minador			X	Neometin	6

Cuadro 82. Control de enfermedades en los cultivos finca Santa Cruz, San Antonio de Sisle - Jinotega, Nicaragua 2021

Enfermedades	Tipo de Cultivo			Control			Uso de Agroquímicos
	Anules			Químico	Biológico	Botánico	
	Maíz	Repollo	Papa				
Chamuco	X	X	X	X			Clorpirifos
Tizón		X		X			Carbendacín
Tardío		X		X			Carbendacín
Hongo	X	X	X	X			Century

Balance de la mano de obra

La mano de obra familiar en la finca Santa Cruz se distribuye por cada rubro de la siguiente manera: en hortalizas 2 días/hombre (d/h) y en granos básicos 1 d/h.

En el Cuadro 83 se observa el comportamiento de la mano de obra que se utiliza en los rubros productivos, identificando en los meses enero, abril, septiembre y diciembre menor cantidad de d/h requeridos, debido a que son períodos de menor labores agrícolas en relación a los otros meses del año que demandan mayor cantidad por actividades de siembra y cosechas de los cultivos.

Cuadro 83. Balance de la mano de obra requerida en la finca Santa Cruz

Rubro	Cantidad d/h por mes												OMO	Total
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		
Hortalizas	72	144	72	72	144	72	72	144	72	72	144	72	48	1152
Granos Basicos	44	96	96	44	44	96	96	44	44	96	96	44	24	840
Totales	116	240	168	116	188	168	168	188	116	168	240	116	72	1992

En la figura 29 se observa que en la finca todos los meses del año utilizan mano de obra familiar (MOF) integrada por Don José y sus hijos, demandando mano de obra contratada (MOC), principalmente en los meses de febrero, marzo, mayo, agosto y noviembre; siendo estas personas de la comunidad y aledañas a esta.

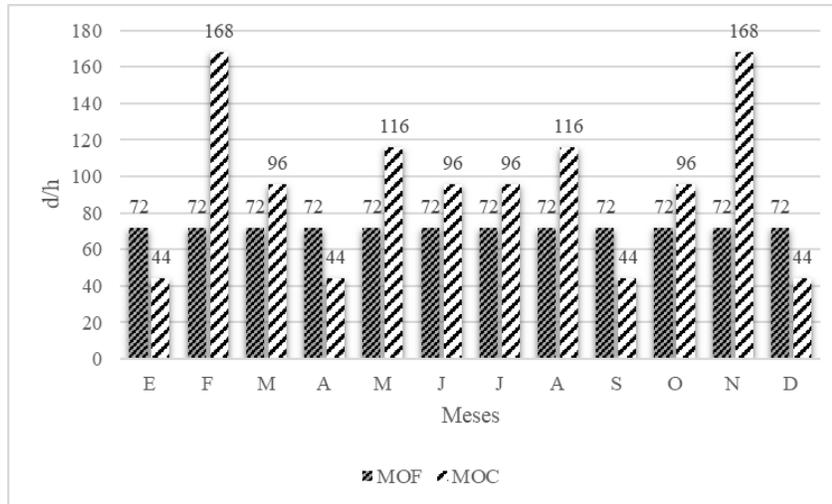


Figura 29. Comportamiento de la mano de obra requerida en la finca Santa Cruz

Fuentes de agua

En la finca existe un ojo de agua permanente, protegido con 1.18 Mz de bosque, brindando un pequeño equilibrio ecológico, ofreciendo protección para el agua y el suelo, además de contribuir a la conservación de la biodiversidad, suministrando alimento y refugio para la fauna.



El ojo de agua cuenta con un diseño de infraestructura artesanal en forma de represa, con 13m de largo, 4m de ancho y 1.8m de profundidad (Figura 30), ayudando a mantener la preservación del agua y permitiendo que el drenaje continúe su curso de manera natural.

En tiempos de déficit de agua en la comunidad, los pobladores cercanos se abastecen del recurso, por lo que mantiene su salida natural todo el año.

Figura 30. Ojo de agua finca Santa Cruz

Riego

En la finca el tipo de riego que realizan es por aspersión en periodos de riego para los cultivos aprovechando de manera racional la disponibilidad y cantidad de agua utilizada y en época de preparación del terreno para la siembra es a través de riego manuela con mangueras haciendo uso de una bomba de gasolina.

5.5.3. Estado del recurso suelo

Características fisicoquímicas de los suelos de la finca

Según los resultados de laboratorio en el Cuadro 84, los suelos de la finca Santa Cruz son clasificados de ácidos, con ciertas limitantes para disponer de nutrientes para las raíces, lo que puede generar afectaciones de manera significativa en la producción de los cultivos. En esta finca, el productor realiza encalado para reducir acidez y mejorar la productividad de sus cultivos. También hace aplicaciones altas de fósforo para disponerlo en las plantas. Valores que se observan muy altos.

La capacidad de intercambio catiónico presenta valores medios, aceptables para la administración de fertilizantes y encalados en el suelo, asociado a la materia orgánica con rangos altos, lo que provoca un mantenimiento en los valores en la CIC y provee de nutrimentos a la planta. En relación a los micronutrientes son requeridos por las plantas en pequeñas cantidades, pero al igual que los macronutrientes son indispensables, pues su deficiencia ocasiona en la mayoría de los casos desórdenes fisiológicos en las plantas (Cuadro 84).

Cuadro 84. Resultado de los análisis químicos finca Santa Cruz, San Antonio de Sisle - Jinotega, Nicaragua 2021.

Rutina	Valores	Interpretación	Bases	Valores	Interpretación
pH	4.59	Muy fuertemente ácido	K	1.06	Alto
MO	4.69	Alto	Ca	6.14	Alto
P disponible	63.77	Alto	Mg	1.46	Alto
CE	229.30		Na	ND	
Disponibles	Valores	Interpretación	CIC	18.41	Media
K	0.73	Alto	Micros	Valores	Interpretación
Ca	4.21	Medio	Fe	51.30	Alto
Mg	0.89	Medio	Cu	10.75	Alto
			Mn	105.75	Alto
			Zn	6.90	Medio

Fuente: Laboratorio de Suelos y Agua (LABSA - UNA)

En el Cuadro 85 se presentan las características físicas de los suelos en la finca Santa Cruz, presentando profundidades superficiales en las planicies y moderadamente profundos sobre las laderas; de texturas franco arenoso lo que permite saturarse con poca cantidad de agua, franco arcilloso limoso que permiten la retención moderada de agua. Con un drenaje moderadamente bien drenados; lo cual pasan húmedo poco tiempo y ligeramente o moderadamente excesivo; suelo húmedo poco tiempo después de una lluvia intensa, con pendientes medias - altas de formas inclinado a escarpado-colinado, con áreas sensibles a fuerte erosión hídrica. Presenta altos contenidos de materia orgánica, importantes en la fertilidad de suelos y facilidad de absorción de fertilizantes.

Las clases de capacidad de uso en la finca están determinadas de acuerdo a las limitaciones que imponen las condiciones físicas del suelo, en función de los siguientes factores: profundidad, pendiente y pedregosidad. Limitando el desarrollo para cultivos intensivos y otros usos, suelos adecuados para cultivos perenne y pastura (Cuadro 85).

Cuadro 85. Características biofísicas de los suelos finca Santa Cruz, San Antonio de Sisle - Jinotega, Nicaragua 2021

Lote	Área mz	Uso Actual	Topografía	Pedregosidad	Profundidad	Erosión	Textura	MO	Drenaje	Pendiente	Clase
1	1.18	Bosque denso	Moderadamente escarpado - colinado	No perceptible	>45 cm	Moderada	Franco arcilloso limoso	Alto	Moderada mente bien drenado	15-30 %	VI
2	0.11	Maíz	Fuertemente ondulado - inclinado	No perceptible	>40 cm	Moderada	Franco arcilloso limoso	Alto	Moderada mente bien drenado	8-15 %	VI
3	0.25	Chile	Fuertemente ondulado - inclinado	No perceptible	>40 cm	Fuerte	Franco arenoso	Alto	Ligero o moderada mente excesivo	8-15 %	VI
4	0.11	Apio	Fuertemente ondulado - inclinado	perceptible	>40 cm	Fuerte	Franco arenoso	Alto	Ligero o moderada mente excesivo	8-15 %	VI
5	1.58	Papa	Moderadamente escarpado - colinado	No perceptible	>40 cm	Fuerte	Franco arenoso	Alto	Ligero o moderada mente excesivo	15-30 %	VI
6	0.58	Descan so	Moderadamente escarpado - colinado	No perceptible	>40 cm	Fuerte	Franco arenoso	Alto	Ligero o moderada	15-30 %	VI

									mente excesivo			
7	0.25	Maíz	Fuertemente ondulado inclinado	-	No perceptible	>25 cm	Moderada	Franco arcilloso limoso	Alto	Bien drenado	8-15 %	VI
8	2.11	Repollo	Fuertemente ondulado inclinado	-	No perceptible	>25 cm	Severa	Franco arcilloso limoso	Alto	Bien drenado	8-15 %	VI

Descripción de uso actual del suelo

En la Figura 31 se observa el uso actual del suelo de la finca Santa Cruz, que consiste de áreas en descanso, un parche de bosque denso para la protección, conservación y biodiversidad en el sitio, además de cultivos anuales de repollo, papa, maíz, apio y chile jalapeño.

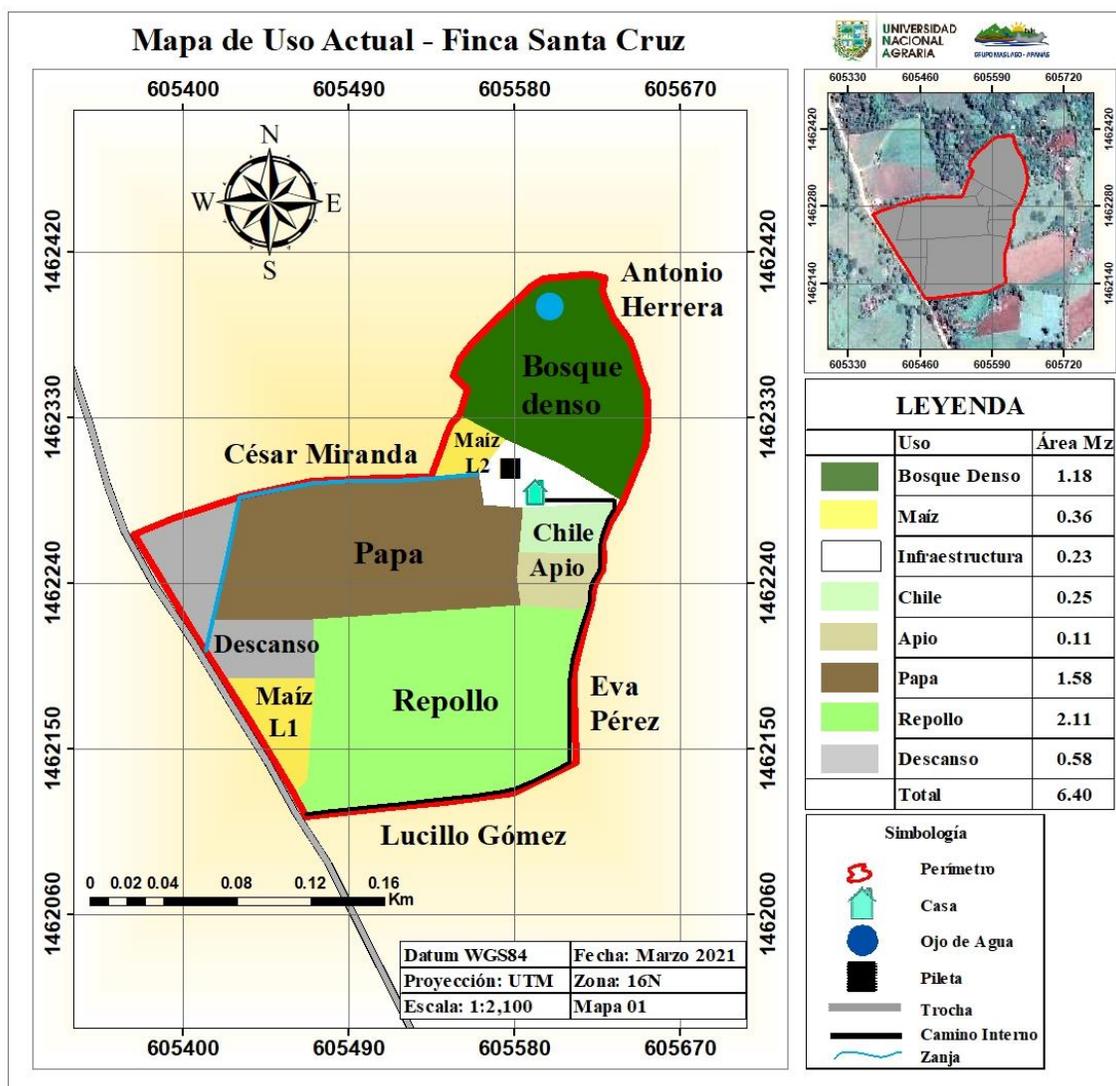


Figura 31. Mapa de uso actual finca Santa Cruz, San Antonio de Sisle - Jinotega, Nicaragua 2021. Fuente: propia

En el Cuadro 86 se describen las características identificadas en cada lote de la finca analizando su estado y distribución.

Cuadro 86. Descripción de uso actual del suelo finca Santa Cruz.

Lote	Descripción
Bosque denso	Área de gran importancia ecológica para la familia, dedicada principalmente a la protección y preservación de los recursos naturales (bosque, suelo, agua y biodiversidad), situado en la parte alta de la finca y de la microcuenca San Antonio de Sisle, representando un potencial de recarga hídrica en la zona; encontrándose un ojo de agua en el sitio, utilizado para consumo y diferentes usos.
Maíz	El cultivo de maíz se encuentra distribuido en dos lotes, ubicados en diferentes espacios de la finca, La variedad utilizada es <i>Isalco</i> , estableciéndose durante el ciclo de postrera, por tanto, las áreas quedan sujetas a diferentes usos, que pueden ser descanso u otros granos básicos.
Chile y Apio	Áreas pequeñas de producción, sujetas a cambio de uso en los diferentes ciclos productivos en el año, que pueden ser cultivos de raíces y tubérculos.
Papa	El cultivo de papa representa la segunda área con mayor extensión productiva de 1.58 mz. Área sensible a fuerte erosión por escurrimiento superficial que contribuye a la pérdida de rendimiento de la tierra en cuanto a su capacidad productiva, debido a la forma del terreno y el porcentaje de pendiente que posee el sitio. Cultivo establecido en contorno a favor de la pendiente, reduciendo la velocidad del agua y arrastre de las partículas de suelos.
Descanso	Esta parcela es un área de poco uso productivo en el año, sujeta a cambio de uso, identificando en el sitio erosión severa, debido al escurrimiento superficial, permitiendo la formación de cárcavas, degradando potencialmente las capacidades productivas del suelo.
Repollo	Parcela de mayor área productiva con 32.97 % de extensión en relación al área total, limitada por la profundidad efectiva >25 cm, lo que condiciona a riesgo de degradación la fertilidad y espesor de la capa arable del suelo en cada período productivo.

Cultivos anuales

Con una cobertura de 4.41 mz equivalente al 68.91 % en relación al área de la finca, corresponde al área en donde se cultiva maíz, repollo, papa, además de apio y chile en pequeños lotes; definiendo estas áreas sensibles a erosión fuerte y severas, limitada por sus características físicas, lo que pone en riesgo la degradación del recurso suelo.

Tierras en descanso

Con una cobertura de 0.58 mz equivalente al 9.06 % del área total en la finca, se identificó una parcela en descanso, la cual está sujeta a cambio de uso en épocas de primera y apante, descrito en el Cuadro 86.

Zona de protección

En la finca se identificó un área de bosque con una cobertura de 1.18 mz equivalente al 18.44 % del total, zona de protección ecológica para la preservación de los recursos y biodiversidad; zona de recarga hídrica al estar situada en la parte alta de la microcuenca.

Rendimiento de cultivos

La figura 32 corresponde a los rendimientos por año de los granos básicos (maíz y frijol), cultivos producidos para autoconsumo en épocas de postreras u apante.

Los altos rendimientos en el cultivo de frijol para el año 2019 se deben al aumento de cobertura para siembra en relación al año 2017, presentando una aceptación productiva en el 2018 para el consumo familiar (Figura 32).

Los rendimientos en el cultivo de maíz se logró alcanzar un rendimiento óptimo en el año 2019 al hacer un manejo adecuado de fertilización química, comparado al 2017 y 2018 que fue poca la incidencia de fertilización (Figura 32).



Figura 32. Rendimientos productivos de autoconsumo familiar 2017 - 2019

Capacidad del uso de suelo

En la Figura 33 se observa la capacidad agrologica de la finca Santa Cruz, según los datos obtenidos se definen en clase VI, con una cobertura de 96.41 %, determinando la vocación natural de los suelos en la finca Santa Cruz aptos para la producción forestal, ganadería en silvopastura, sistema agroforestal con cultivos permanentes como frutales, café y cacao, prácticas intensivas de manejo y conservación de suelos y agua.

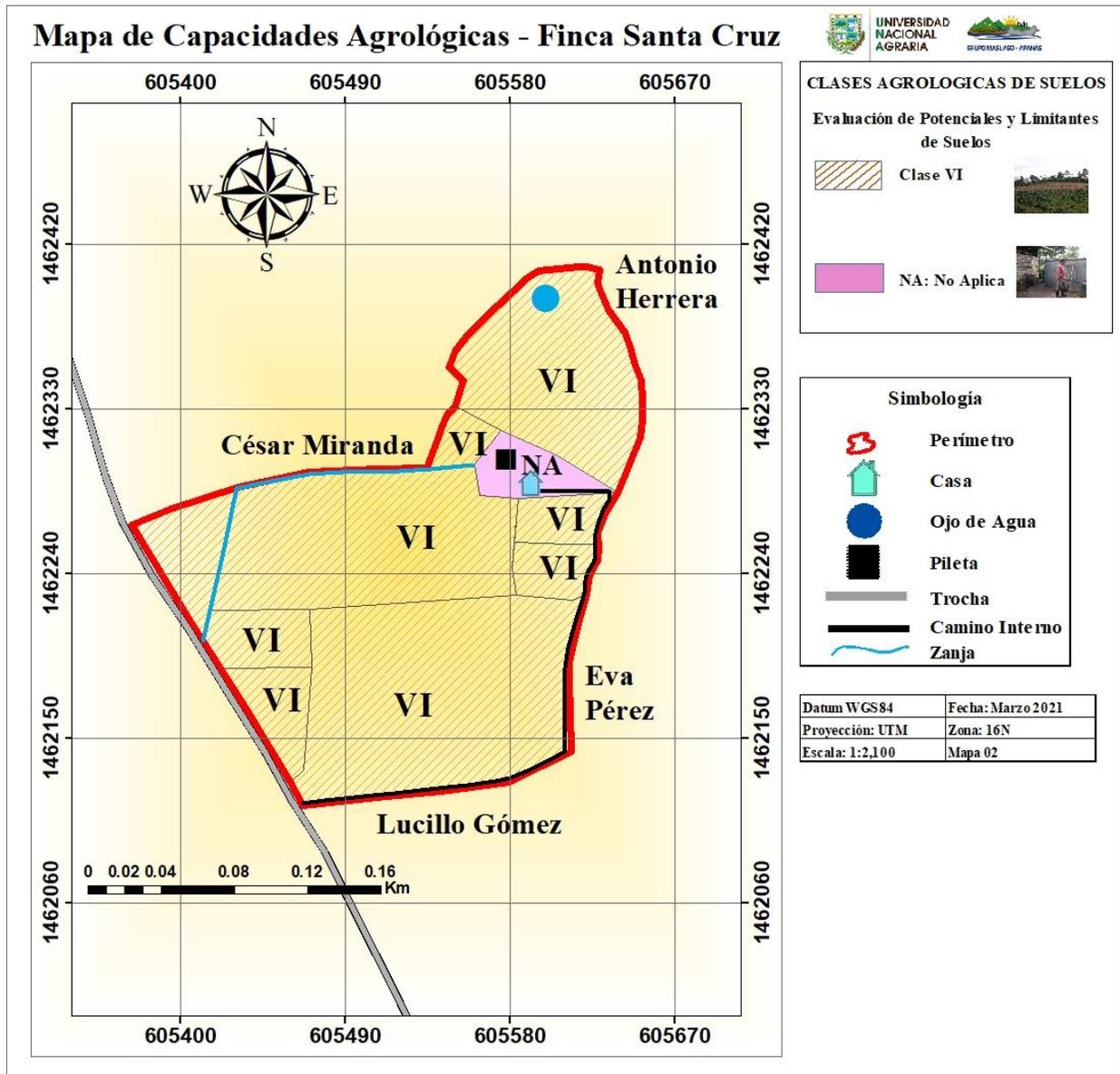


Figura 33. Mapa de capacidades agrológicas finca Santa Cruz, San Antonio de Sisle - Jinotega, Nicaragua 2021. Fuente: propia

Conflicto de uso de suelo

Según los resultados obtenidos en la realización del mapa de conflicto de uso (Figura 34), el 27.5 % del área de la finca se encuentra con un uso adecuado, localizado en el lote del bosque y descanso. Presentando un área de 68.91 % sobre utilizada, debido a la intensidad del uso que se ha ejercido por encima de su capacidad natural, identificada en las parcelas productivas de la finca (papa, repollo, chile, maíz y apio) y un área de 3.59 % que no aplica.

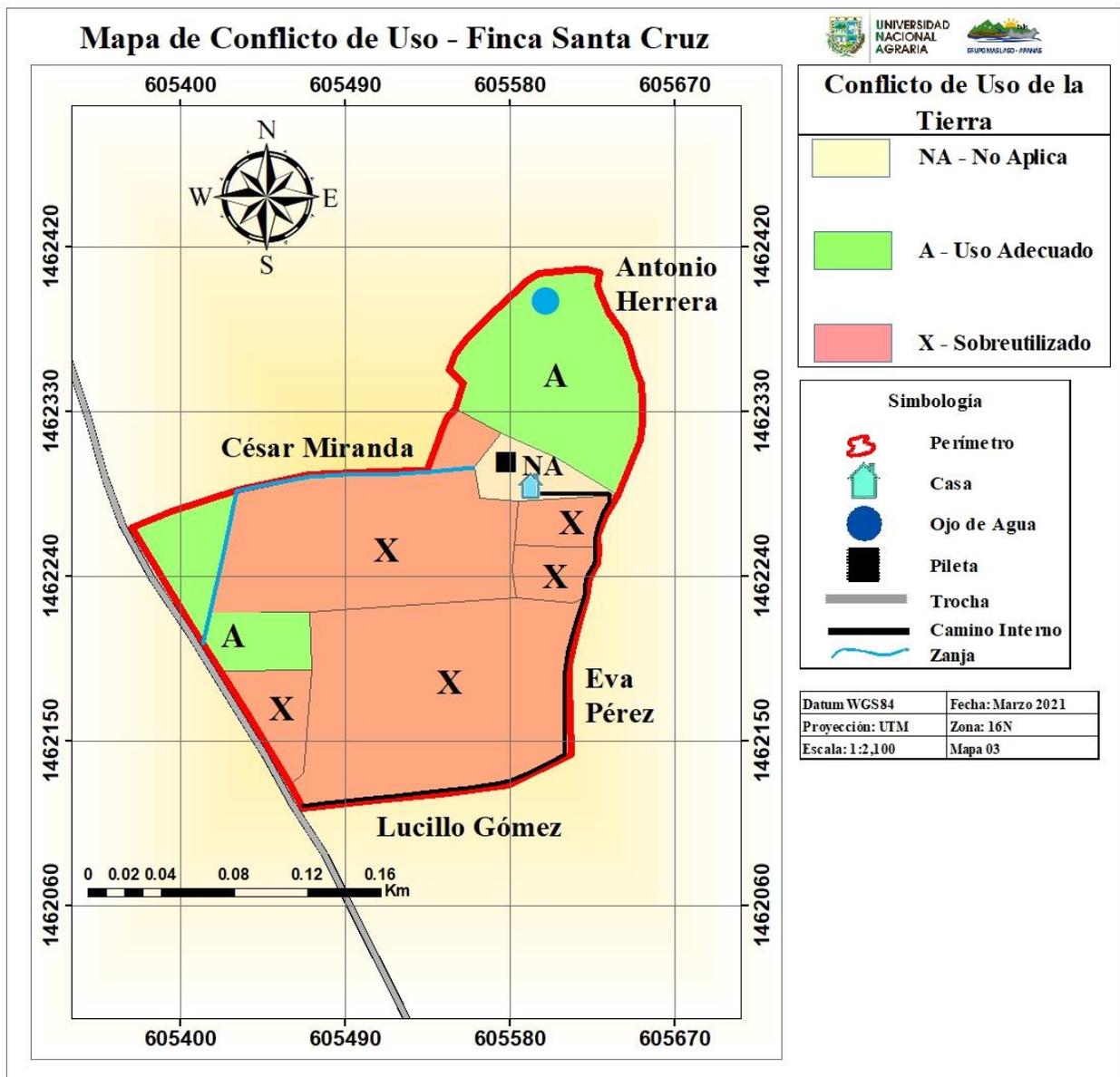


Figura 34. Mapa de conflicto de uso de suelo finca Santa Cruz, San Antonio de Sisle - Jinotega, Nicaragua 2021. Fuente: propia

Prácticas amigables

En el Cuadro 87 se describen las prácticas amigables identificadas en la finca Santa Cruz.

Cuadro 87. Prácticas ambientales que se realizan en la finca Santa Cruz, San Antonio de Sisle - Jinotega, Nicaragua 2021.

Práctica	Cobertura	Donde lo usa/Estado
Cercas vivas	Toda la finca	Los linderos y/o límites de la finca están establecidos por cercas vivas con especies de espadillo, piñuelas, frutales y musácea.
Barreras vivas	400m	División de lotes entre repollo y papa, establecida con especies de musácea, frutales y cítricos, reduciendo el escurrimiento superficial y arrastre de partículas de suelo.
Conservación de la biodiversidad.	1 lote	Localizada en el área de bosque, zona de recarga hídrica, protección y conservación del suelo, agua y fauna, manteniendo un pequeño equilibrio ecológico y preservación de la cuenca San Antonio de Sisle.
Diseño de micro captación de agua.	1	Localizado en el ojo de agua para evitar la contaminación y taponamiento, manteniendo limpia el agua y evitar organismos dañinos, haciendo uso adecuado del recurso.
Incorporación de bagazo y no quema.	2 lotes	Identificado en los cultivos de maíz, después de aprovechar la cosecha se incorpora el bagazo de los residuos de la colecta, evitando de este modo las prácticas de quema en las parcelas, reduciendo los procesos erosivos y conservación de humedad en los suelos.
Siembras en contorno.	1 lote	Identificado sobre la ladera en el cultivo de papa, hileras orientadas en contra de la pendiente, práctica que disminuye la velocidad del escurrimiento de agua y arrastre del suelo. Práctica que debe ser combinada con otra, ya que aislada no resuelve completamente los problemas de erosión.

5.5.4. Balance económico de la finca

Balance económico por rubros productivos

Los datos socioeconómicos en la finca reflejan una relación de beneficio - costo total para la unidad de producción de C\$ 13.90 (Cuadro 88), siendo el rubro de repollo y papa con el mayor beneficio costo; C\$ 5.52 y C\$ 5.21 y con menor relación el cultivo de chile C\$ 3.17 por cada córdoba invertido. Sin embargo, el repollo destaca con las mayores tasas de contribución en costos variables 47.53 %, producto bruto 57.66 % y margen bruto 60.57 % en relación a los totales generados. En el maíz no se obtiene una relación B/C positivo, por lo que la producción se destina para autoconsumo.

Para la familia Torrez Rodríguez, el obtener buenos resultados en la relación beneficio-costo mayor a uno, genera efectos positivos para solventar las necesidades en el hogar, mejorar la capacidad económica sobre los sistemas productivos y rentabilidad futura.

Cuadro 88. Balance económico por rubro finca Santa Cruz 2019

Rubro	Costos Variables CV Salidas (Egresos)	Producto Bruto PB Entradas (Ingresos)	Margen Bruto (Ganancia)	Tasa de Contribucion de CV % (TCCV)	Tasa de Contribucion de PB % (TCPB)	Tasa de Contribucion de MB %	Relación B/C
Repollo	C\$ 29,000	C\$ 160,000	C\$ 131,000	47.53	57.66	60.51	5.52
Papa	C\$ 18,709	C\$ 97,500	C\$ 78,791	30.67	35.14	36.39	5.21
Chile	C\$ 6,300	C\$ 20,000	C\$ 13,700	10.33	7.21	6.33	3.17
Maíz	C\$ 7,000	C\$ -	-C\$ 7,000	11.47	0.00	-3.23	0.00
Total	C\$ 61,009	C\$ 277,500	C\$ 216,491	100.00	100.00	100.00	13.90

Comercialización

La forma de comercialización que se realiza en la finca es de manera independiente, a través de intermediarios de la zona o directamente en los mercados locales, efectuándose de manera frecuente y de forma eficiente según lo expresado por el productor. Caracterizando el cultivo de repollo y papa como los principales rubros productivos de mayor interés económicos al generar excelentes ingresos para la finca.

Los precios dependen de las plazas en los mercados, según la temporada y demanda del producto. Estos mercados establecen precios basados en el volumen de producción y calidad de los productos. Lo cual pueden afectar positiva o negativamente los costos de inversión, factor determinante en el desarrollo agrario de la finca.

5.5.5. Mapa de uso futuro

A partir del mapa de capacidades agrológicas se generó el mapa de uso futuro en el cual clasifica el uso y aprovechamiento sostenible de la tierra en usos: Agrícolas, Pecuarios y Forestales, que ayudan a la restauración agroecológica, mejoramiento de los sistemas productivos y transformación de la finca. En la Figura 35 se muestra el uso futuro de la finca Santa Cruz para el desarrollo de cultivos agrícolas permanentes y semi perennes, además de la protección de áreas de recarga; detallando su manejo adecuado en el Cuadro 89.

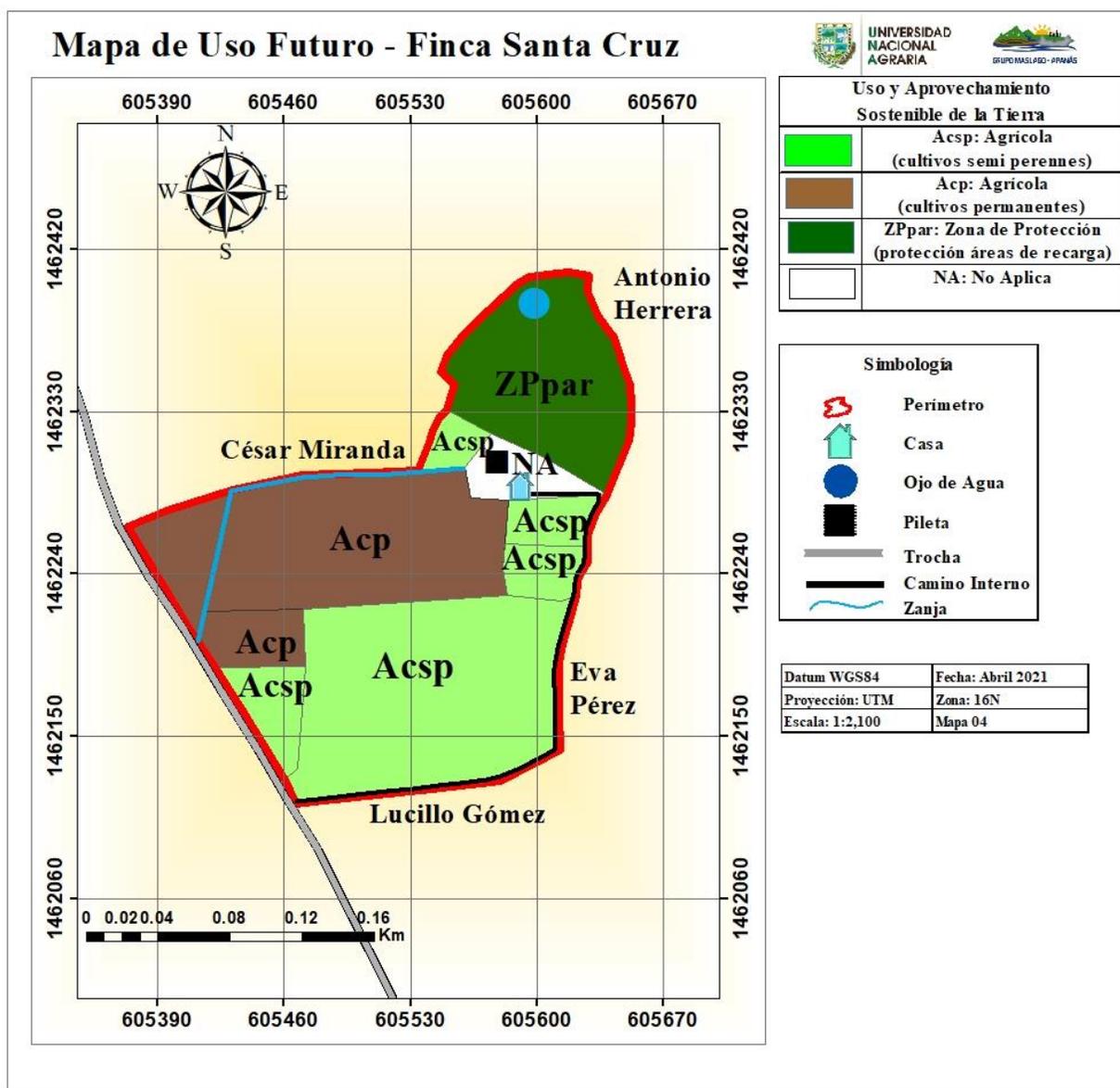


Figura 35. Mapa de uso futuro finca Santa Cruz, San Antonio de Sisle - Jinotega, Nicaragua 2021. Fuente: propia

Cuadro 89. Uso y manejo de los suelos finca Santa Cruz, San Antonio de Sisle - Jinotega, Nicaragua 2021.

Uso y Aprovechamiento de los suelos			
Vocación		Manejo	Superficie %
Acp Agrícola (cultivos semi perenne)	Sistemas agroforestales de cultivos semi perenne con especies frutales, musáceas, asociados con cultivos anuales con raíces, tubérculos, hortalizas, más especies forestales.	Adaptables a suelos profundos con pendientes de 0-15 %, agricultura con asocio de cultivos y siembras en contorno, usando especies de leguminosas, gramíneas, además de plantas para forrajes y manejo de rastrojos.	44.22
Acp Agrícola (Cultivos Perenne)	Sistemas agroforestales de cultivos perennes más especies forestales.	Adaptable a suelos poco profundos y pendientes >30 % con manejo silviculturales para aprovechamiento de leña y madera.	33.75
ZPpar Zona de protección (protección área de recarga)	Zonas de preservación de recursos naturales, protección de cuencas hidrográficas y refugio de vida silvestre.	Preservación de suelos, agua flora y fauna; con especies de plantas adaptables de la zona.	18.44

5.5.6. Análisis de problemas y opciones de manejo

El Cuadro 90 presenta los problemas identificados que limitan el desarrollo eficiente de la finca, además de las causas, efectos y opciones de manejo como alternativas para enfrentar las problemáticas.

Cuadro 90. Matriz de problemas y posibles soluciones finca Santa Cruz, San Antonio de Sisle - Jinotega, Nicaragua 2021

Problema	Causa	Efecto	Opción de manejo
La degradación de suelos inducidos por la erosión hídrica y ausencia de cobertura.	<p>El uso intensivo del suelo no genera la restitución de nutrientes y la restauración de las propiedades físico químicas del suelo necesarias (la extracción y el retorno de nutrientes están desbalanceado).</p> <p>Fuerte erosión hídrica, el uso intensivo del suelo con pendientes mayores al 15 % modifican las propiedades físicas, químicas y biológicas, degradando la capacidad productiva de forma integrada y paulatina el recurso.</p>	<p>La pérdida de la calidad del suelo expresada en el bajo suministro de nutrimentos y la degradación de algunas propiedades físicas, claves para el intercambio gaseoso y de agua en el suelo.</p> <p>Perdida de la capacidad productiva de los suelos, ocasionando la reducción de nutrientes y remoción de la capa fértil.</p> <p>Impactos directos e indirectos sobre la productividad agrícola, afectando los rendimientos y calidad de los cultivos.</p>	<p>Gestionar procesos de capacitación sobre agricultura de conservación y prácticas de conservación de suelos y agua.</p> <p>Prácticas de incorporación de biomasa-residuos y la aplicación de enmiendas locales que ayuden a restituir los nutrientes con mayor deficiencia.</p> <p>Implementación de prácticas de asocio y rotación de cultivos considerando la profundidad y la relación Carbono/Nitrógeno.</p>
Pocas prácticas adecuadas en el manejo de hortalizas.	<p>Manejo inapropiado de la fertilidad de suelos.</p> <p>Ausencia de prácticas adecuadas para el control de plagas y enfermedades.</p> <p>Existencia de sistemas de riego poco eficiente.</p>	<p>Presencia de organismos y patógenos que afectan el sistema radicular y foliar de los cultivos.</p> <p>Uso excesivo de agroquímicos.</p> <p>Riesgo de contaminación de los recursos suelo y agua.</p> <p>Disminución de los rendimientos y calidad de los</p>	<p>Gestionar programas de capacitación con las siguientes temáticas (manejo integrado de fertilidad, agricultura de conservación, sistemas eficientes de riego y manejo integrado de plagas y enfermedades):</p>

		cultivos y pérdida en algunos ciclos productivos.	<p>Incorporar las estrategias de manejo integral de fertilidad de suelos basados en los principios de las 4R.</p> <p>Promover el uso de integrado bioinsumos.</p> <p>Implementar parcelas de validación para evaluar la eficiencia de diferentes sistemas de riego.</p> <p>Promover prácticas de mayor cobertura de los suelos, para mejorar sus propiedades.</p>
Mayor incertidumbre por la variabilidad climática al momento de decidir establecer un cultivo.	<p>Variabilidad climática por aumento de las temperaturas en periodos cortos que afectan las distribución e intensidad histórica de lluvias y la presencia de períodos de sequías o de mucha humedad.</p> <p>Información climática poco efectiva para la toma de decisiones al momento de establecer cultivos de granos básicos.</p>	Disminución de rendimientos de cultivos por el impacto negativo que puede ocasionar la variación de lluvias y temperaturas.	<p>Capacitaciones para la gestión de información climática oportuna con enfoque de adaptación al cambio climático.</p> <p>Gestionar ante las instituciones locales acciones que incorporen a las familias productoras en programas de adaptación a la variabilidad climática.</p>

5.5.7. Propuesta del plan de manejo sostenible de finca

En el Cuadro 91 se describe el plan de manejo sostenible de la finca Santa Cruz orientado al desarrollo sostenible y que la familia responda a la toma de decisiones.

Cuadro 91. Matriz de plan de propuesta de manejo finca Santa Cruz, San Antonio de Sisle - Jinotega, Nicaragua 2021

PROPUESTA DE MANEJO SOSTENIBLE				
Objetivo	Actividad	Resultado	Indicador	Medidas del Indicador
Establecer sistemas de conservación de suelos que incorporen prácticas y manejo adecuado de en áreas de cultivos anuales.	Desarrollar capacitaciones en temas de agricultura de conservación.	Familia capacitada e implementando prácticas de agricultura de conservación.	Cuatro prácticas de agricultura de conservación aplicadas en la finca.	# de prácticas implementadas
	Establecer sistemas de cobertura en el suelo (asocio de cultivos, rotaciones y manejo de residuos de cosechas).	Establecer sistemas de cobertura en el suelo en 12000m ² .	12000m ² de áreas establecidas con rotación de cultivos.	m ²
	Establecer obras de conservación de suelos y agua (curvas en contorno, barreras vivas y muertas)	Establecer 2 mz de tierra con obras de conservación de suelos y agua.	2 mz de tierra con curvas en contorno y barreras vivas establecidas.	mz
	Realizar prácticas de labranza mínima para la conservación de propiedades físicas del suelo.	Establecer 2 mz de tierra con sistemas de labranza mínima.	2 mz de tierra con sistemas de labranza mínima.	mz
Implementar prácticas de manejo adecuado en cultivos de hortalizas	Gestionar talleres de capacitación en temáticas de manejo integrado de fertilidad, sistemas de riego	Familia capacitada en las temáticas.	Todos los miembros capacitados.	4 miembros
		Familia implementando prácticas en su finca.		Prácticas sostenibles/mz

	<p>y manejo integrado de plagas y enfermedades.</p> <p>Implementar prácticas de manejo de fertilización, sistemas eficientes de riego y MIP.</p>		<p>Familia incorporan sistemas de prácticas de manejo sostenible en 1 mz.</p>	
<p>Reducir riesgo agrícola por la variabilidad climática.</p>	<p>Gestionar talleres en capacitaciones de información climática oportuna.</p> <p>Gestionar ante las instituciones locales acciones que incorporen a las familias productoras en programas de adaptación a la variabilidad climática.</p>	<p>Familia capacitada para analizar información climática.</p> <p>Familia incorporada en programa de adaptación.</p>	<p>Todos los miembros de la familia capacitados.</p> <p>Todos los miembros de la familia integrados en programas locales o municipal.</p>	<p>4 miembros de la familia capacitados.</p> <p>2 miembro de la familia incorporado en programa de adaptación.</p>
<p>Establecer sistemas productivos con cultivos semi perennes de acuerdo a la capacidad uso del suelo.</p>	<p>Incrementar las áreas de producción de cultivos semi perennes (musáceas o frutales) y diversificación de cultivos.</p>	<p>Aumentar 1 mz de área cultivada de cultivos semi perenne.</p>	<p>2 mz de café bajo sombra cultivada.</p>	<p>mz</p>

5.5.8. Propuesta técnica de cronograma del plan de manejo sostenible de finca

Cronograma del plan de manejo para el primer año finca Santa Cruz 2021

Cronograma de Actividades Primer Año													
Resultado	Actividad	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Establecimiento de cultivos agrícolas anuales.	Preparación de terreno		X	X		X		X	X			X	
	Siembra		X	X		X		X	X			X	
	Fertilización			X	X		X		X	X			X
	Riego	X	X	X	X			X				X	X
	Fumigación	X		X	X		X	X	X	X	X	X	X
	Cosecha	X	X		X		X	X			X		
Sistemas de conservación de suelos.	Talleres en agricultura de conservación y manejo integrado de suelos y agua	X	X	X									
Implementación de prácticas de conservación	Establecer sistemas de rotación de cultivos			X		X		X	X			X	
	Establecer obras de conservación curvas a nivel			X		X		X	X			X	
	Establecer barreras vivas						X			X	X		
	Manejo de residuos de cosecha				X		X	X			X		
Implementación de registro		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Cronograma de propuesta técnica del plan de manejo sostenible finca Santa Cruz (2022-2026)

A continuación, se presenta en el Cuadro 92 las actividades del plan de manejo para un período de cuatro años.

Cuadro 92. Cronograma del Plan de Manejo Sostenible Finca Santa Cruz 2022 - 2026, San Antonio de Sisle - Jinotega, Nicaragua

Resultados y Actividades	2022			2023			2024			2025		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Fortalecer de sistemas de conservación de suelos en áreas de cultivos anuales												
Sistemas de asocio y rotación de cultivos	X		X	X		X	X		X	X		X
Establecimiento de abonos verdes 6000 m ²		X			X			X			X	
Incorporación de materia orgánica y abonos verdes 6000 m ²			X			X		X	X		X	X
Aplicación de balance adecuado de fertilizantes inorgánicos	X		X	X		X	X		X	X		X
Establecimiento de curvas a nivel 2 mz	X		X		X		X		X		X	
Plantaciones de árboles fijadores de nitrógeno	X	X	X									
Desarrollo de prácticas adecuadas para el manejo de cultivos hortalizas												
Capacitación en temas de manejo integrado de plagas y enfermedades MIP	X	X										
Establecimiento de parcelas de validación de prácticas para el control de plagas			X	X	X							
Implementación de práctica adoptada para el control de plagas						X	X	X	X	X	X	X
Capacitaciones en temáticas de información climática	X	X										
Integración en programas locales de adaptación a la variabilidad climática		X	X	X	X	X						
Capacitación en temas de uso eficiente de sistemas de riego			X									
Establecimiento de parcelas de validación de sistemas de riego				X	X	X						
Implementación de sistemas de riego eficiente							X	X	X	X	X	X
Diseño y uso de calendario de riego				X	X	X	X	X	X	X	X	X
Aumento de cobertura de tierra para cultivos semi perenne												
Selección de sitios para cambio de uso 1 mz	X											
Selección de especies frutales/forestales	X											
Creación de viveros frutales/forestales		X										
Establecimiento de plantas en áreas seleccionadas				X	X		X	X				
Manejo agroforestal de cultivos									X	X	X	X

VI. CONCLUSIONES

Socioeconómicamente cada finca cuenta con acceso a los servicios de: electricidad e infraestructura vial, agua potable de los CAPs, y medios audiovisuales de comunicación. Adicionalmente, las familias productoras cuentan con mano de obra familiar, con apoyo institucional de la cooperativa para incrementar producción y acceder a mejores mercados; sin embargo, estas no incentivan a la realización de buenas prácticas agrícolas e integración a mercados económicamente sustentables. Entre el uso inadecuado de prácticas agrícolas están el uso excesivo de agroquímicos para la producción de hortalizas, y la carencia de prácticas de conservación de suelos para reducir problemas de erosión y degradación.

Se elaboraron cinco planes de finca que contienen propuestas viables para las familias, considerando las condiciones socioeconómicas, productivas y ambientales para fortalecer los sistemas de cada finca, procurando que estas sean las más adecuadas; de manera que se logre adoptar por las familias productoras para su implementación y puedan articularse con instituciones locales y otras propiedades de la comunidad.

VII. LECCIONES APRENDIDAS

- Profesionalmente, se logró articular una metodología sencilla, y de participación familiar, que parte de un diagnóstico biofísico, productivo y socioeconómico de cada finca, lo que permitió desarrollar una matriz de planificación que identifica los problemas y plantea las posibles soluciones.
- La concertación institucional es necesaria para la implementación de cada uno de los cinco planes de finca facilitados durante este estudio.
- El personal que facilita la documentación de un plan de finca su gestión finaliza con la entrega del documento a los beneficiarios y llega monitorear su desarrollo.

VIII. LITERATURA CITADA

- Balmaceda, L. (2006). *Planificación de Fincas*. Universidad Nacional Agraria, Facultad de Desarrollo Rural, Managua (Nicaragua).
- Climate-data. (s.f.). Clima Jinotega (10 de marzo de 2021). Climate-data.org. <https://es.climate-data.org/america-del-norte/nicaragua/jinotega/jinotega-714788/>
- Cubero, D, & Vieira, M. (1994). *Planificación conservacionista participativa de fincas*. San José, MAG/FAO.
- Food and Agriculture Organization. (2013). *El Manejo del Suelo en la Producción de Hortalizas con Buenas Prácticas Agrícolas*. MAG, Paraguay/FAO. <http://www.fao.org/3/i3361s/i3361s.pdf>
- Jimenez, E. (2009). *Manejo Integrado de Plagas* (1ra ed.). Universidad Nacional Agraria, Facultad de Agronomía, Managua (Nicaragua). <https://cenida.una.edu.ni/textos/nh10j61c.pdf>
- LA CUCULMECA. (2019). *Guía para la Elaboración de Planes de Manejo Sostenible de Finca. Jinotega* (Nicaragua).
- López García, D. (2014). *Metodologías Participativas, agroecológicas: Ponencia presentada en el curso “La Participación como herramienta de Dinamización Comunitaria y Agroecológica en el Medio Rural”*. Aula Ambiental. CENEAM, 2013. 29 pág.
- Marín E. 1990. *Estudio Agrológico y su aplicación al desarrollo productivo agropecuario región IV. Informe final “Ordenamiento del Sistema Productivo Agropecuario”*. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Managua. 240 pág.
- Mendoza, R. y Espinoza, A. (2017). *Guía Técnica para Muestreo de Suelos* (1ra ed.). Managua. <https://repositorio.una.edu.ni/3613/1/P33M539.pdf>
- Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales. (2006). *Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales Programa Socio ambiental y Desarrollo Forestal MARENA POSAF II*. http://www.ipcinfo.org/fileadmin/user_upload/training_material/docs/GUIA%20PARA%20LA%20ELABORACION%20DE%20PLANES%20DE%20FINCA.pdf
- Ortiz Solorio, C.A. y Cuanalo De La Cerda, H. E. (1981). *Introducción a los levantamientos de suelos*. Colegio de postgrado, Chapingo, México.

- Portillo Arevillaga, F. *Guía Técnica de Conservación de Suelos y Agua*. San Salvador. Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal Enrique Álvarez Córdova. El Salvador. http://centa.gob.sv/docs/guias/recursos%20naturales/Guia%20Centa_SueloYAgua_3.dic.2018.pdf
- Prado, M. y Zelaya, H. (2018). *Acciones socio-económicas y productivas a desarrollar en finca La Esperanza, Municipio Villanueva Departamento de Chinandega en el periodo del 2014 al 2018*. [Tesis de grado, Universidad Nacional Agraria].
- United States Department of Agriculture, Soil Conservation Service. (1981). *Land Resource Regions and Major Land Resource Areas of the United States*. Agricultural Handbook 296. WashingtonDC.

IX. ANEXOS

Anexo 1. Formato de la Guía de Elaboración PMSF LA CUCULMECA y adición de información.

Formato LA CUCULMECA	Adición de Información
Datos generales de la familia	Información de la Familia
Datos generales de la familia	
Origen de la familia	
Integración de género	
Capacitación y asistencia técnica	
Relación institucional	
Generalidades de la finca	Generalidades de la finca
Aspectos legales	
Servicios básicos	
Infraestructura, maquinaria y equipos	
Flora	
Fauna	
	Balance de la mano de obra
Plagas, enfermedades, malezas y agroquímicos	
Rubro pecuario	
Fuentes de agua	
Riego	
Uso actual del suelo	Estado del recurso suelo
Descripción de cada lote	Características fisicoquímicas de los suelos
Prácticas amigables	Descripción de uso actual del suelo
Mapa de uso actual	Rendimiento de cultivos
	Capacidad de uso del suelo
	Confrontación de uso del suelo
	Prácticas amigables

Balance económico por rubros productivos	Balance económico de la finca
	Registro histórico económico
	Balance económico por rubros productivos
	Comercio
Análisis de problemas y posibles soluciones	Mapa de uso futuro
Plan de trabajo	Análisis de problema y opciones de manejo
Plan de manejo sostenible de la finca	Propuesta del plan de manejo sostenible
Cronograma de actividades	Propuesta técnica de cronograma
Mapa de uso futuro	Anexos
Anexos	

Anexo 2. Descripción de las clases agrológicas

Para la clasificación de las clases de capacidad agrológica se contemplan las características descritas en la figura 3; considerando la clase I ideal por presentar poca o ninguna limitación que pueda restringir uso.

Clase II. Suelos aptos para la producción de cultivos anuales, en relieves planos o moderadamente ondulados, pendientes menores del 8 %; profundos a moderadamente profundos, bien drenados y moderadamente erosionados. Algunas unidades tienen un sustrato endurecido a profundidad mayor de 60 centímetros que reduce levemente la capacidad productiva. Estas limitaciones solas o combinadas reducen la elección de cultivos o incrementan los costos de producción debido a la necesidad de implementar prácticas de manejo y conservación de suelos.

Clase III. Suelos aptos para la producción de cultivos anuales en relieves planos a ligeramente ondulados, pendiente menores de 8 %; profundos a moderadamente profundos, moderadamente erosionados; drenaje natural bueno o moderadamente bueno, algunas unidades con pH mediano a ligeramente ácido y drenaje moderado con una tabla de agua fluctuante entre 60 y 90 cm, estas limitaciones solas o combinadas restringen la selección de los cultivos. Requieren prácticas de manejo y de conservación de suelos y agua para el control de la erosión y la fertilidad natural del suelo.

Clase IV. Suelos en relieve fuertemente ondulados, pendientes entre 8 a 15 %, profundos a pocos profundos, drenaje bueno o moderadamente bueno; presencia de piedras en la superficie. Presentan fuertes limitaciones por pedregosidad, profundidad, pendiente, drenaje, acidez y fertilidad. Son aptos para la producción de cultivos permanentes, semipermanentes y sistemas pecuarios; los cultivos anuales solo se pueden desarrollar en forma ocasional y con prácticas muy intensas de manejo y conservación de suelos o en agroforestería. También se permite utilizar estos suelos para la producción forestal.

Clase V. La conforman suelos prácticamente sin problemas de erosión, en pendientes menores del 8%, profundos; presentan limitaciones de texturas muy arcillosas, drenaje natural de

imperfecto a pobre, inundaciones ocasionales, con un nivel freático fluctuante y en algunos casos una reacción del suelo fuertemente acida. Esta clase de suelos es apta para la actividad ganadera en silvopastura con jícara y algunos cultivos especiales, también se permite la actividad del manejo del bosque natural cuando existe.

Clase VI. Suelos en relieve plano a moderadamente escarpado, pendiente menores a 30 %, erosión fuerte, profundos a pocos profundos, drenaje natural bueno a imperfecto; hay limitaciones severas de erosión, inundaciones, tablas de agua, acidez y fertilidad. Son aptos para la producción forestal, ganadería en silvopastura, sistema agroforestal con cultivos permanentes como frutales, café y cacao, prácticas intensivas de manejo y conservación de suelos y agua; en pendientes planas con limitaciones de drenaje, se pueden implementar sistemas de drenaje profundos. Otra actividad es el manejo del bosque natural y la protección de los recursos.

Clase VII. Suelos en relieve plano a muy escarpado y pendientes menores de 75 %, muy susceptibles a la erosión y con limitaciones severas de profundidad, tabla de agua, inundaciones, acidez y fertilidad. Esta clase es apta para el manejo y conservación de los recursos suelos, agua y vegetación, requieren un manejo extremadamente cuidadoso en relación a la conservación y sistemas agroforestales. Otra actividad es el manejo del bosque natural y la protección de los recursos.

Clase VIII. Suelos en relieves planos a precipicios o acantilados, muy susceptibles a la erosión y con limitaciones muy severas de profundidad, pedregosidad, drenaje, tabla de agua, inundaciones, acidez y fertilidad. Los suelos no son aptos para ningún uso agropecuario y solo se pueden dedicar para la conservación de los recursos naturales suelo, bosque y fauna.

Anexo 3. Rango de limitaciones permisibles a las clases de capacidad de uso de la tierra

Clase	Profundidad	Textura		Drenaje	Pendiente
		Horizonte A	Horizonte B		
I	1 (> 90 cm)	1 (F) 1 (F)	1 (F) 2 (FA)	1 bueno	A de 0 a 2% (plano)
II	2 (70 a 90 cm)	1 (F) 2 (FA)	5 (A) 1 (F)	1 bueno	B de 2 a 4 % (ligeramente inclinado)
III	3 (50 a 70 cm)	3 (Fa) 2 (FA) 5 (A)	3 (Fa) 5 (A) 2 (FA) 5 (A)	3 mod rápido (FA) 3 mod lento	C de 4 a 8 % (mod incli, ondulado)
IV	4 (30 a 50 cm)	4 (aF) 3 (Fa)	3 (Fa) 4 (aF)	4 Rap (aF9) 4 Imperfecto	D de 8 a 15 %
V		5 (A)	6 (Ap)	5 pobre	
VI	5 (15 a 30 cm)	6 (af) 0.1 (afin) 6 (Ap)	6 (af) 0.1 (afin) 6 (Ap)	5 Muy rap (afin) Muy pobre (Ap)	E de 15 a 30 %
VII	6 (<15 cm)	1 (af) 0.2 (amed)	0.2 (amed) 0.2 (amed)	7 Fuertemente rap a moderado	F de 30 a 50 %
VIII	7 (<10 cm)	0.3 (a grav) 0.4 (a grav)	0.3 (a grav) 0.4 (a grav)	8 Excesivo	G mayor a 50 %

Clase	Erosión hídrica laminar	Inundación	Presencia de gravas	Cascajos y piedras	Tabla de agua
I	NO	NO	G ₁ muy pocas de 0 a 15 %	S ₁ de 0 a 5 %	W ₁ – Muy profundo
II	e ₁ leve 0 a 25 % pérdida del horizonte A	NO	G ₂ pocas de 15 a 30 %	S ₂ de 5 a 10 %	W ₂ – Profundo
III	e ₂ moderado de 25 al 50 % del horizonte A	I ₂ - moderado	G ₃ moderado de 30 a 50 %	S ₃ de 10 a 20 %	W ₃ – Moderado profundo
IV	e ₃ fuerte de 50 a 75 % pérdida del horizonte A	I ₃ fuerte	G ₄ fuerte de 40 a 60 %	S ₄ de 20 a 30 %	W ₄ – Moderado superficial
V	NO	I ₄ muy fuerte	G ₅ muy fuerte 60 a 70 %	S ₅ de 30 a 50 %	W ₅ – Superficial
VI	e ₄ severo 100 % del horizonte A	I ₅ Severo	G ₆ severa de 70 a 80 %	S ₆ de 50 a 70 %	W ₆ – Muy superficial
VII	e ₅ excesiva complejo de cárcavas	I ₆ muy severo	G ₇ muy severo 80 a 95 %	S ₇ de 70 a 80 %	W ₆ – Muy superficial
VIII	e ₆ muy excesiva deslizamientos y montículos	I ₇ excesiva	G ₈ excesiva >95 %	S ₈ 85 %	W ₆ – Muy superficial

Anexo 4. Descripción del conflicto de uso de suelo

Uso Adecuado (A): Área donde el suelo está siendo utilizado acorde a su potencial, manteniéndose una relación de equilibrio entre el desarrollo de actividades agropecuarias, forestales y la preservación de los recursos naturales a largo plazo.

Uso subutilizado (S): Áreas que están siendo aprovechadas por debajo de su uso potencial. A éstas zonas puede dárseles un uso más intensivo desde el punto de vista agropecuario o forestal con el fin de satisfacer necesidades alimentarias y económicas de la población

Uso sobre utilizado (X): Áreas donde el uso actual degrada constante y progresivamente el potencial natural del suelo, para sostener actividades productivas y/o preservar los recursos naturales. Bajo estas condiciones, los daños a las propiedades físicas, químicas y biológicas de los suelos son irreversibles. En estas zonas críticas es imprescindible modificar el uso y manejo de los suelos, para evitar su deterioro y destrucción de la función social de los mismos.

Uso No Aplica (NA): Áreas que a su tipo de cobertura no presentan un uso potencial, agropecuario y/o forestal como las superficies de agua (ríos, pequeñas lagunas y embalses) y áreas humanizadas, poblados, industrias y carreteras).

Anexo 5. Descripción de las características físicas de suelos finca El Encanto

Caracterización de suelo al pie de la colina, planicie de finca El Encanto

La descripción de este estudio se localiza en las coordenadas UTM 605355, 1457946, con uso actual del suelo de maíz, con una elevación de 997 msnm, con una posición del relieve al pie de la ladera, en pendiente de 2-4 % de forma plana, con un drenaje moderadamente bueno; lo cual el suelo pasa mojado algún tiempo tras las lluvias, con una profundidad efectiva superficial de 40 cm, siendo un área sensible a inundación ocasionales.

Horizontes	Características	
A 0-35 cm	Color negro 10YR 2/1, textura arcillosa, estructura angular - discoidal, con una consistencia en húmedo muy firme, adherente y muy plástico en cuanto adhesividad y plasticidad, gravoso en el perfil.	
Bt 35-40 cm	Color gris muy oscuro 10YR 3/1, textura arcillosa, con una consistencia en húmedo muy firme, adherente y muy plástico en cuanto adhesividad y plasticidad, gravoso en el perfil.	
R >40 cm		

Caracterización de suelo sobre la ladera finca El Encanto

La descripción de estudio se localiza en las coordenadas UTM 605388, 1458034, con un uso actual del suelo en descanso, con una elevación de 1009 msnm, con una posición del relieve sobre la ladera (parte baja), con una pendiente de 15 a 30 % de forma escarpado - colinado, con un drenaje ligero o moderadamente excesivo; suelo húmedo poco tiempo después de una lluvia intensa y una profundidad efectiva moderadamente profunda >80 cm, fragmentos rocosos de 30-60 % abundantemente pedregoso en la superficie. Erosión no perceptible.

Horizontes	Descripción	
A 0-18 cm	Color negro 10YR 2/1, textura franco arcillosa, estructura sub angular, con una consistencia en húmedo muy firme, adherente y muy plástico en cuanto adhesividad y plasticidad, presencia de pocas lombrices.	

Bt₁ 18-40 cm	Color marrón grisáceo muy oscuro 10YR 3/2, textura arcilloso, no adherente y no plástico en cuanto adhesividad y plasticidad.
Bt₂ 40-75 cm	Color gris oscuro 10YR 4/1, textura arcilloso, no adherente y no plástico en cuanto adhesividad y plasticidad.
C₁ 75-80 cm	Color gris 10YR 5/1, textura arcillosa, no adherente y no plástico en cuanto adhesividad y plasticidad.
R >80 cm	Color gris rojizo 5YR 5/2, textura, franco arcilloso arenoso, no adherente y ligeramente plástico en cuanto adhesividad y plasticidad.



Caracterización de suelo cafetal de la finca El Encanto

La descripción de este estudio se localiza en las coordenadas UTM 605293, 1457848, con un uso actual del suelo café bajo sombra, con una elevación de 995 msnm, con una posición en el relieve planicie aluvial, con una pendiente de 4-8 % de forma moderadamente inclinado -ondulado, con un drenaje moderadamente bien drenado; mojado algún tiempo tras las lluvias y una profundidad efectiva superficial >25 cm, siendo un área sensible a inundación.

Horizonte	Descripción	
A 0-25 cm	Color negro 10 YR 2/1, textura franco, estructura angular, con una consistencia firme, adherente y no plástico en cuanto adhesividad y plasticidad, presencias de raíces pocas abundantes	
C >25 cm	Color negro 10 YR 2/1, textura franco arcilloso arenoso, con una consistencia friable, no adherente y ligeramente plástico en cuanto adhesividad y plasticidad.	

Anexo 6. Descripción de las características físicas de suelos finca El Zapote

Caracterización de suelo al pie de la colina finca El Zapote

La descripción de este estudio se localiza en las coordenadas UTM 604019, 1459845, con uso actual del suelo café bajo sombra y descanso, con una elevación 1118 msnm, con una posición en el relieve plano, con una pendiente de 0 a 8 % de forma plano a moderadamente inclinado, con un drenaje moderadamente bien drenado; lo cual el suelo pasa algún tiempo mojado tras las lluvias, encontrándose una principal limitante la tabla de agua, a una profundidad de 35 cm, siendo un área sensible a encharcamientos, con fragmentos rocosos <15 %, siendo pocos pedregosos en la superficie.

Horizontes	Descripción	
A 0-25 cm	Color café muy oscuro 7.5YR 2.5/1, textura franco arcilloso limoso, estructura sub angular, consistencia en húmedo muy firme, ligeramente adherente y ligeramente plástico en cuanto adhesividad y plasticidad.	
B 25-35 cm	Color negro 10YR 2/1, textura franco arcilloso, no adherente y muy plástico en cuanto adhesividad y plasticidad.	
C >35cm	Tabla de agua, color gris oscuro 10YR 4/1, textura franco arcilloso arenoso, consistencia firme, no adherente y ligeramente plástico en cuanto adhesividad y plasticidad.	

Caracterización de suelo al hombro de la colina finca El Zapote

La descripción de este estudio se localiza en las coordenadas UTM 603954, 1459621, con un uso actual del suelo en descanso, con una elevación de 1106 msnm, con una posición en el relieve sobre la ladera (parte baja), con una pendiente de 8 a 15 % de forma fuertemente inclinado, con un buen drenaje; el cual el suelo mantiene humedad largo tiempo, limitado por una capa de suelo dura, con una profundidad muy superficial >18 cm, área sensible a erosión moderada.

Horizontes	Descripción	
A 0-18 cm	Color negro 10YR 2/1, textura franco arcilloso arenoso, estructura muy angular, consistencia suelta, ligeramente adherente y ligeramente plástico en cuanto adhesividad y plasticidad.	
C >18 cm	Color marrón amarillento 10YR 5/4, textura franco arenoso, no adherente y no plástico en cuanto adhesividad y plasticidad, presencia de grava.	

Caracterización de suelo sobre la ladera (pronunciada parte alta) dirección Norte finca El Zapote

La descripción de este estudio se localiza en las coordenadas UTM 603835, 1459707, con un uso actual del suelo cultivo de repollo, con una elevación de 1128 msnm, con una posición en el relieve sobre la ladera (parte alta), con una pendiente de 30 a 50 % de forma escarpado - montañoso, con un drenaje ligero o moderadamente excesivo; por lo que el suelo pasa poco tiempo húmedo después de una lluvia intensa, siendo un área sensible a erosión severa, limitado por una capa de suelo dura con una profundidad superficial >25 cm, con fragmentos rocosos >60 % predominantemente pedregoso en la superficie y muy gravoso en el perfil <15 %.

Horizontes	Descripción	
A 0-25 cm	Color negro 10YR 2/1, textura franco arenoso, estructura sub angular, no adherente y no plástico en cuanto adhesividad y plasticidad, pedregoso en el perfil.	 
C₁ >25 cm	Color amarillo pardusco 10YR 6/8, textura franco arenoso, no adherente y ligeramente plástico en cuanto adhesividad y plasticidad, pedregoso en el perfil	

Caracterización de suelo al hombro de la colina (parte baja) dirección NE de la casa habitacional finca El Zapote.

La descripción de este estudio se localiza en las coordenadas UTM 603980, 145970, con un uso actual del suelo en descanso, con una elevación de 1110 msnm, con una posición en el relieve

moderadamente escarpado con una pendiente de 15 a 30 % de forma moderadamente escarpado – colinado, con un buen drenaje; el cual el suelo mantiene humedad largo tiempo, con una profundidad poca profunda >55 cm, Erosión moderada con fragmentos rocosos de 15 a 30 % muy pedregoso en la superficie.

Horizontes	Descripción	
A 0-35 cm	Color negro 10YR 2/1, textura franco arcilloso arenoso, estructura angular espherical, poros abundancia frecuente, ligeramente adherente y muy plástico en cuanto adhesividad y plasticidad.	
B 35-55 cm	Color marrón amarillento 10YR 5/6, textura franco arenoso, no adherente y muy plástico en cuanto adhesividad y plasticidad.	
C >55 cm	Color marrón muy pálido 10YR 7/4, textura franco arenoso, no adherente y no plástico en cuanto adhesividad y plasticidad.	

Caracterización de suelo sobre la ladera en el cafetal lote 1 finca El Zapote

La descripción de este estudio se localiza en las coordenadas UTM 603851, 1459848, con un uso actual de suelo de café bajo sombra variedad Catimor, con una elevación de 1152 msnm, con una posición en el relieve en ladera alta, con una pendiente de 30 a 50 %, de forma escarpado montañoso, con un drenaje bien drenado el cual el suelo se mantiene húmedo largo tiempo después de las lluvias, con una profundidad superficial > 20 cm, siendo un área sensible a una erosión fuerte.

Horizonte	Descripción	
A 0 – 20 cm	Color café muy oscuro 7.5 YR 2.5/3, textura franco arenoso limoso, estructura sub angular, consistencia en húmedo muy friable, No adherente, muy plástico en cuanto adhesividad y plasticidad, presencia de abundantes lombrices, pedregosidad en el perfil.	
C > 20 cm		

Anexo 7. Descripción de las características físicas de suelos finca La Esperanza

Caracterización de suelo sobre la ladera dirección Norte finca La Esperanza

La descripción de este estudio se localiza en las coordenadas UTM 605167, 1460378, con un uso actual de suelo en descanso y apio en el lote, con una elevación 1120 msnm, con una posición en el relieve sobre la ladera, con una pendiente 15-30 % de forma moderadamente escarpado colinado, con un drenaje moderadamente bien drenado; lo cual el suelo pasa algún tiempo mojado tras las lluvias, con una profundidad efectiva moderadamente profundo >80 cm, siendo un área sensible a fuerte erosión, con fragmentos rocosos en el terreno >60 % predominantemente pedregoso en la superficie y extremadamente gravoso en el perfil >45 %.

Horizontes	Descripción	
A 0-25 cm	Color café muy oscuro 7.5 YR, 2.5/2, textura franco arcilloso arenoso, estructura muy angular, consistencia suelta, no adherente y muy plástico en cuanto adhesividad y plasticidad.	
Bw₁ 25-50 cm	Color marrón rojizo 2.5 YR, 4/4, textura arcilloso limoso, consistencia en húmedo muy firme, ligeramente adherente y muy plástico en cuanto adhesividad y plasticidad.	
C 50-80 cm	Color gris claro 2.5 YR, 7/1, textura franco arcilloso limoso, consistencia en húmedo muy firme, ligeramente adherente y muy plástico.	
C₁ >80 cm	Color gris 2.5 YR, 6/1, textura franco arcilloso limoso, consistencia en húmedo muy firme, ligeramente adherente y muy plástico en cuanto adhesividad y plasticidad.	

Caracterización de suelo sobre la planicie dirección Norte finca La Esperanza

La descripción de este estudio se localiza en las coordenadas UTM 605153, 1460455, con un uso actual del suelo cultivo de lechuga, con una elevación 1113 msnm, con una posición en el relieve al pie de la colina, con una pendiente de 8-15 % de forma inclinado - ondulado, con un drenaje moderadamente bien drenado; lo cual el suelo pasa húmedo algún tiempo tras las lluvias, con una profundidad efectiva superficial, encontrándose con la roca a los 40 cm, siendo un área sensible a inundación, con fragmentos rocosos en el terreno >60 % predominantemente pedregoso en la superficie y extremadamente gravoso en el perfil >45 %.

Horizonte	Descripción	
A 0-40 cm	Color negro 10 YR, 2/1, textura franco limoso, estructura sub redonda, consistencia muy firme, no adherente y ligeramente plástico en cuanto adhesividad y plasticidad.	
R >40 cm		

Caracterización de suelo sobre la ladera pronunciada (parte alta) contiguo al café finca La Esperanza

La descripción de este estudio se localiza en las coordenadas UTM 605262, 1460254, con un uso actual del suelo de papa y repollo, con una elevación 1100 msnm, con una posición en el relieve sobre la ladera (parte alta) de la colina, con una pendiente de 15 a 30 %, de forma moderadamente escarpado - colinado, con un drenaje ligero o moderadamente excesivo; el cual el suelo pasa húmedo poco tiempo después de una lluvia intensa, con una profundidad muy superficial >15 cm, limitado por una capa de suelo dura siendo un área sensible a erosión severa, con fragmentos rocosos en el terreno >60 % predominantemente pedregoso en la superficie y extremadamente gravoso en el perfil >45 %.

Horizontes	Descripción	
A 0-10 cm	Color café muy oscuro 10 YR, 2/2, textura franco arcilloso limoso, estructura sub angular, consistencia muy firme en húmedo, ligeramente adherente y ligeramente plástico en cuanto adhesividad y plasticidad.	
BC 10-15 cm	Color café oscuro 7.5 YR, 3/3, textura franco arcilloso limoso, consistencia muy firme en húmedo, ligeramente adherente y ligeramente plástico en cuanto adhesividad y plasticidad.	
C >15 cm	Color marrón fuerte 7.5 YR, 5/6, textura franco arcilloso limoso, consistencia muy firme en húmedo, no adherente y no plástico en cuanto adhesividad y plasticidad.	

Caracterización de suelo sobre la ladera (parte baja) al lado de casa habitacional finca La Esperanza

La descripción de este estudio se localiza en las coordenadas UTM 605281, 1460203, con un uso actual del suelo en descanso y cultivo de lechuga, con una elevación de 1083 msnm, con una posición en el relieve sobre la ladera (parte baja) de la colina, con una pendiente de 15-30% de forma escarpado, con un drenaje ligero o moderadamente excesivo; el cual el suelo pasa húmedo poco tiempo después de una lluvia intensa, con una profundidad moderadamente profundo >60 cm, siendo un área sensible a erosión moderada.

Horizontes	Descripción	
<p>A 0-28 cm</p>	<p>Color negro 10 YR, 2/1, textura franco arcilloso limoso, estructura angular, consistencia muy firme en húmedo, no adherente y ligeramente plástico en cuanto adhesividad y plasticidad, presencia abundante de raíces y poca de lombrices.</p>	 
<p>B 28-60 cm</p>	<p>Color amarillo pardusco 10 YR, 6/6, textura arcilloso, consistencia muy firme, no adherente y ligeramente plástico en cuanto adhesividad y plasticidad, presencia abundante de raíces.</p>	
<p>C >60 cm</p>	<p>Color café pálido 10 YR, 6/3, textura arcilloso, consistencia muy firme, no adherente y ligeramente plástico en cuanto adhesividad y plasticidad.</p>	

Caracterización de suelo sobre la colina en el cafetal finca La Esperanza

La descripción de este estudio se localiza en las coordenadas UTM 605217,1460344, con un uso actual del suelo cultivo café bajo sombra variedad Catimor, con una elevación de 1121 msnm, con una posición en el relieve al hombro de la colina, con una pendiente de 15 a 30 % de forma escarpada, con un drenaje imperfectamente drenado; el cual pasa mojado largo tiempo después de las lluvias, con una profundidad moderadamente profundo > 35 cm, siendo un área sensible a encharcamiento.

Horizonte	Descripción	
<p style="text-align: center;">A 0 – 20 cm</p>	<p>Color negro 10 YR, 2/1, textura franco arenoso, estructura angular, consistencia muy friable en húmedo, no adherente, ligeramente plástico en cuanto a adhesividad y plasticidad, presencia de abundantes lombrices y raíces.</p>	
<p style="text-align: center;">BC 20 – 35 cm</p>	<p>Color gris muy oscuro 10 YR 3/2, textura franco arcilloso, consistencia firme en húmedo, No adherente, no plástico en cuanto adhesividad y plasticidad.</p>	
<p style="text-align: center;">C > 35</p>		

Anexo 8. Descripción de las características físicas de suelos finca La Providencia

Descripción de uso actual del suelo finca La Providencia

Lote	Descripción
Maíz	El cultivo de maíz se encuentra distribuido en dos lotes, ubicados en diferentes espacios de la finca. La variedad utilizada es <i>Isalco</i> , estableciéndose durante el ciclo de postrera, por tanto, las áreas quedan sujetas a diferentes usos, que pueden ser hortalizas, descanso u otros granos básicos en épocas de primera y apante.
Café	Los cultivos de café bajo sombra proveen beneficios ambientales como, la conservación de suelos por la captación de agua y retención de nutrientes debido a la vegetación de especies arbóreas que se encuentran en los diferentes lotes de la finca, contribuyendo a la disminución de la erosión hídrica y la relación que existe entre la biodiversidad de fauna, definiendo un sistema agroforestal de funciones múltiples. Las variedades usadas en el sistema son <i>Catimor</i> , <i>Catuai</i> y <i>Caturro</i> . Localizadas en diferentes espacios de la finca (en la entrada de la finca y ribera de la quebrada).
Descanso	Esta parcela en reposo se encuentra protegida por cobertura vegetal como: <i>Cynodon dactylon</i> (zacate grama), especie de pasto o malezas en los cultivos, valoradas por su tolerancia a la sequía, contribuyendo a la reducción de la degradación física, química y biológica del suelo, sujeta a cambio de uso, que pueden ser cultivos de hortalizas u otros granos básicos.
Asocio de cultivos	En este lote se encuentran diferentes tipos de cultivos, café bajo sombra, árboles frutales (cítricos), musácea y algunas especies forestales que generan variedades de insumos en alimentos para el consumo de la familia.
Bosque galería	En esta área se destaca la buena cobertura boscosa para la protección y conservación del curso de agua de la quebrada El Porvenir, encontrándose especies arbóreas como espino, nogal, helequeme, guaba, entren otras, las que son utilizadas para uso leñosos y cedro rosado de uso maderable.
Potrero	La parcela de potrero se ubica en la entrada de la finca, con un área de 1.59 mz, con pocos arboles dispersos, cubierta por pastura zacate grama (<i>Cynodon dactylon</i>), observando fuerte erosión en el suelo, al ser el único sitio de pastoreo, amentando la intensidad del uso.

Caracterización de suelo sobre el cafetal lote 1 La Providencia

La descripción de este estudio se localiza en las coordenadas UTM 606969, 1459741, con un uso actual del suelo café bajo sombra, con una elevación 991 msnm, con una posición en el relieve al pie de la colina, con una pendiente de 8-15 % de forma plano moderadamente inclinado - ondulado, con un drenaje moderadamente bien drenado, lo cual el suelo pasa mojado algún tiempo tras las lluvias, con una profundidad efectiva moderadamente profunda >60 cm.

Horizontes	Descripción	
A 0-25 cm	Color gris muy oscuro 10YR 3/1, textura franco arcilloso limoso, estructura sub angular, no adherente y muy plástico en cuanto adhesividad y plasticidad, presencia de lombrices y raíces.	 
Bt₁ 25-60 cm	Color café grisáceo muy oscuro 10YR 3/2, franco arcilloso, no adhesivo y no plástico en cuanto adhesividad y plasticidad.	
Bt₂ >60	Color café oscuro 10YR 3/3, textura franco arcilloso, no adhesivo y no plástico en cuanto adhesividad y plasticidad.	

Caracterización de suelo sobre la planicie cultivo de maíz lote 1 La Providencia

La descripción de este estudio se localiza en las coordenadas UTM 607074, 1459577, con uso actual de suelo de maíz, con una elevación de 980 msnm, con una posición en el relieve en la planicie aluvial de la colina, con una pendiente de 4-8 % de forma plana, con un buen drenaje es decir mojado algún tiempo tras las lluvias, con una profundidad efectiva moderadamente profunda >60 cm, siendo un área sensible a inundación.

Horizontes	Descripción	
A 0 – 60 cm	Color gris muy oscuro 10YR 3/1, textura franco arcilloso, estructura angular, es un suelo no adherente y plástico en cuanto a adhesividad y plasticidad. Presencia de lombrices.	

Bt₁ > 60 cm	Color gris oscuro 10YR 4/1, textura franco arcilloso, suelo no adherente y muy plástico en cuanto a adhesividad y plasticidad.	
--	--	---

Caracterización de suelo sobre la planicie La Providencia

La descripción de este estudio se localiza en las coordenadas UTM 0607123,1459697 con uso actual del suelo en descanso y una elevación de 984 msnm, con una posición en el relieve al pie de la colina, con una pendiente de 4-8 % de forma plana, con un buen drenaje, lo cual el suelo pasa mojado largo tiempo, con una profundidad efectiva superficial >60 cm, siendo un área sensible a inundación.

Horizontes	Descripción	
A 0-25 cm	Color negro 10 YR 2.5/1 textura arcilloso limoso, estructura angular esferical, con una consistencia en húmedo muy friable es decir se desmenuza bajo una ligera presión. No adherente y plástico en cuanto adhesividad y plasticidad, con muy poca presencia de raíces.	
B 25-35 cm	Color negro 10 YR 2/1 textura arcillo limoso, consistencia en húmedo firme. Adherente y plástico en cuanto adhesividad y plasticidad.	
C 35-60 cm	Color gris oscuro 10 YR 4/1 textura arcillosa consistencia en húmedo firme, adherente y plástico en cuanto adhesividad y plasticidad.	
D >60 cm	Color gris muy oscuro 10 YR 3/1 textura arcillosa, consistencia en húmedo muy firme. No adherente, No plástico en cuanto adhesividad y plasticidad.	

Anexo 9. Descripción de las características físicas de suelos finca Santa Cruz

Caracterización de suelo al pie de la colina finca Santa Cruz

La descripción de este estudio se localiza en las coordenadas UTM 605505, 1462213, con un uso actual del suelo cultivo de repollo, con una elevación de 1230 msnm, con una posición en el relieve al pie de la colina, con una pendiente de 8-15% % de forma fuertemente plano - inclinado, con un drenaje bueno; por lo que el suelo pasa húmedo largo tiempo, con una profundidad efectiva superficial >25 cm, siendo un área sensible a erosión severa.

Horizontes	Descripción	
A 0-25 cm	Color gris muy oscuro 10YR, 3/1, textura franco arcilloso limoso, estructura muy angular, consistencia muy firme, muy plástico y no adhesivo en cuanto a plasticidad y adhesividad, presencia de abundante lombrices.	
C >25 cm	Color marrón rojizo oscuro 5YR 3/4, textura franco arcilloso limoso, consistencia muy firme, ligeramente adherente y ligeramente plástico en cuanto adhesividad y plasticidad.	

Caracterización de suelo sobre la ladera finca Santa Cruz

La descripción de este estudio se localiza en las coordenadas UTM 605489, 1462286, con un uso actual del suelo cultivo de papa, con una elevación 1262 msnm, con una posición del relieve sobre la ladera, con una pendiente de 15-30 % de forma moderadamente escarpado – colinado, con un drenaje ligero o moderadamente excesivo; el cual el suelo pasa húmedo poco tiempo después de una lluvia intensa, con una profundidad efectiva poco profunda >40 cm, siendo un área sensible a erosión fuerte.

Horizontes	Descripción	
A 0-20 cm	Color café muy oscuro 7.5YR 2.5/3, textura franco arenoso, estructura angular, no adherente y no plástico en cuanto adhesividad y plasticidad.	
Bt₁ 20-30 cm	Color marrón rojizo oscuro 5YR 3/3, textura franco arenoso, ligeramente adherente y ligeramente plástico en cuanto adhesividad y plasticidad.	
Bt₂ 30-40 cm	Color rojo 2.5YR 5/8, textura franco arenoso, no adherente y muy plástico en cuanto adhesividad y plasticidad.	

<p>C >40 cm</p>	<p>Color rojo oscuro 2.5YR 3/6, textura franco arcilloso arenoso, ligeramente adherente y ligeramente plástico en cuanto adhesividad y plasticidad.</p>	
--------------------------------------	---	---

Caracterización de suelo al pie de la colina finca Santa Cruz

La descripción de este estudio se localiza en las coordenadas UTM 605565, 1462185 con un uso actual del suelo cultivo de repollo, con una elevación de 1242 msnm, con una posición en el relieve al pie de la colina, con una pendiente de 15 a 30 % de forma plano a moderadamente inclinado, con un drenaje bueno; por lo que el suelo pasa húmedo largo tiempo, con una profundidad efectiva superficial > 15 cm.

Horizontes	Descripción	
<p>A 0 – 15</p>	<p>Color café oscuro 7.5 YR 3/2, textura franco arenoso, estructura angular, consistencia friable, no adherente, no plástico en cuanto a plasticidad y adhesividad.</p>	
<p>C > 15</p>	<p>Color café muy oscuro 7.5 2.5/3, textura arcilloso limoso, consistencia muy firme, adherente y plástico en cuanto a plasticidad y adhesividad.</p>	