

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN RECURSOS
NATURALES RENOVABLES



DIAGNÓSTICO SITUACIONAL AGROFORESTAL ASOCIADO AL
CULTIVO DE *Coffea arabica* L. (CAFÉ) EN PREDIOS PRIVADOS EN EL
DISTRITO VILLA RICA

Tesis

Para optar el título de:



INGENNIERO EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES
MENCIÓN FORESTALES

Presentado por:

ALDER WILSON NANO LA TORRE

Tingo María – Perú

2025



ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS N° 064-2025-FRNR-UNAS

Los que suscriben, Miembros del Jurado de Tesis, reunidos con fecha 12 de julio de 2016, a horas 07:00 p.m. de la Escuela Profesional de Ingeniería en Conservación de Suelos y Agua de la Facultad de Recursos Naturales Renovables para calificar la tesis titulada:

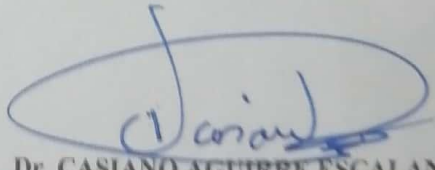
“DIAGNÓSTICO SITUACIONAL AGROFORESTAL ASOCIADO AL CULTIVO DE *Coffea arabica* L. (CAFÉ) EN PREDIOS PRIVADOS EN EL DISTRITO VILLA RICA”

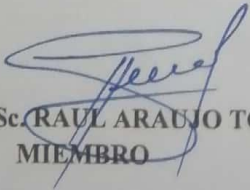
Presentado por la Bachiller: **NANO LA TORRE, ALDER WILSON** después de haber escuchado la sustentación y las respuestas a las interrogantes formuladas por el Jurado, se declara **APROBADO** con el calificativo de **“MUY BUENO”**.

En consecuencia, el sustentante queda apto para optar el Título Profesional de **INGENIERO EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES MENCION FORESTALES**, que será aprobado por el Consejo de Facultad, Tramitándolo al Consejo Universitario para el otorgamiento del Título Correspondiente.


Tingo María, 22 de mayo de 2025


Dr. LUCIO MANRIQUE DE LARA SUAREZ
PRESIDENTE


Dr. CASIANO AGUIRRE ESCALANTE
MIEMBRO


Ing. M. Sc. RAUL ARAUJO TORRES
MIEMBRO




Dr. LADISLAO RUIZ RENGIFO
ASESOR



"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"

CERTIFICADO DE SIMILITUD T.I. N° 227 - 2025 - CS-RIDUNAS

El Director de la Dirección de Gestión de Investigación de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, quien suscribe,

CERTIFICA QUE:

El Trabajo de Investigación; aprobó el proceso de revisión a través del software TURNITIN, evidenciándose en el informe de originalidad un índice de similitud no mayor del 25% (Art. 3° - Resolución N° 466-2019-CU-R-UNAS).

Programa de Estudio:

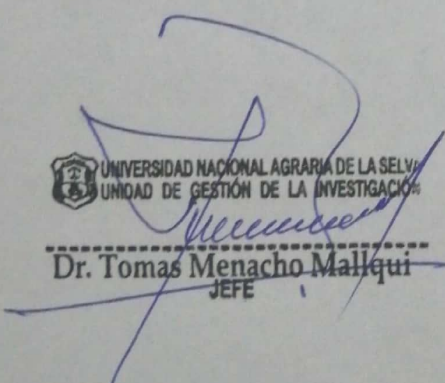
Ingeniero En Recursos Naturales Renovables Mención Forestales

Tipo de documento:

Tesis	X	Trabajo de Suficiencia Profesional	
-------	---	------------------------------------	--

TÍTULO	AUTOR	PORCENTAJE DE SIMILITUD
DIAGNÓSTICO SITUACIONAL AGROFORESTAL ASOCIADO AL CULTIVO DE Coffea arabica L. (CAFÉ) EN PREDIOS PRIVADOS EN EL DISTRITO VILLA RICA	ALDER WILSON NANO LA TORRE	10 % Diez

Tingo María, 07 de julio de 2025


UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
UNIDAD DE GESTIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Dr. Tomas Menacho Mallqui
JEFE

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN RECURSOS
NATURALES RENOVABLES



DIAGNÓSTICO SITUACIONAL AGROFORESTAL ASOCIADO AL
CULTIVO *Coffea arabica* L. (CAFÉ) EN PREDIOS PRIVADOS EN EL
DISTRITO VILLA RICA

Autor	: Nano La Torre, Alder Wilson
Asesor (es)	: Dr. Ruiz Rengifo, Ladislao
Programa de investigación	: Valoración de la biodiversidad, recursos naturales y biotecnología
Grupo de investigación	: Manejo, conservación y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad, recursos naturales, bienes y servicios ecosistémicos
Línea de investigación	: Manejo, conservación y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad, recursos naturales, bienes y servicios ecosistémicos
Lugar de ejecución	: Distrito Villa Rica
Duración	: 10 meses
Financiamiento	: 4845.30

Tingo María – Perú. 2025

DEDICATORIA

A Dios padre por guiar mis pasos, por su infinita misericordia.

A mis padres Juan Nano Azania y Yolanda La Torre por toda su confianza y amor en mí. Por todos esos momentos difíciles en donde pude encontrar cobijo y me motivaron a seguir adelante. Gracias por todo ese amor que siempre recibí en especial a mi madre Yolanda La Torre por tu gran corazón.

A mi esposa e hijos por estar ayudándome a lograr mis metas y siendo motivo de seguir adelante.

A mi familia, mis hermanos y hermanas por su apoyo incondicional en todos estos años

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional Agraria de la Selva por ser mi alma mater donde logre desarrollarme cómo profesional.

A la facultad de Recursos Naturales Renovables, a los docentes que me formaron profesionalmente por su calidad y dedicación de enseñanza por todo el conocimiento que imparten con vocación de excelencia.

Al Dr. Casiano Aguirre Escalante un gran excelente maestro, al Dr. Lucio Manrique De Lara, al Dr. Ladislao Ruiz Rengifo, al Dr. Ronald Hugo Puerta Tuesta por su asesoría y aportes importantes en este proyecto.

A mi hermano William Nano por su apoyo en mi formación académica.

ÍNDICE

	Página
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Objetivo general	2
1.2. Objetivos específicos	2
II. REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1. Marco teórico	3
2.1.1. Los sistemas agroforestales (SAF's)	3
2.1.2. Ventajas y desventajas de los SAF's	4
2.1.3. Ventajas en las funciones de los bosques	8
2.1.4. Ventajas y desventajas de los árboles de sombra	9
2.1.5. Los SAF's y su clasificación	10
2.1.6. Manejo de los SAF's	11
2.1.7. La sostenibilidad en los SAF	12
2.1.8. Sucesiones ecológicas	13
2.1.9. Los sistemas sucesionales en los SAF	13
2.1.10. Competición agroforestal con el sistema tradicional (monocultivo)	14
2.1.11. Criterios de productividad, sustentabilidad y potencial de adopción	15
2.2. Estado del arte	16
III. MATERIALES Y MÉTODOS	20
3.1. Lugar de ejecución	20
3.1.1. Clima	20
3.1.2. Fisiografía y cobertura vegetal	20
3.1.3. Suelo	21
3.2. Materiales y equipo	21
3.3. Metodología	21
3.3.1. Planificación, formulación y diagnóstico	21
3.3.2. Trabajo de campo	23
3.3.3. Análisis y evaluación de datos	23

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	24
4.1. Distribución de áreas según el uso de tierra	24
4.1.1. Finalidad de la conservación de los bosques	26
4.2. Principales sistemas agroforestales establecidos	27
4.2.1. Principales especies arbóreas en los SAF's	28
4.2.2. Técnicas aplicadas a los siguientes agroforestales	29
4.3. Principales problemas en el manejo de los SAF's	32
4.3.1. Asistencia técnica	33
4.3.2. Financiamiento en el manejo de los predios	33
4.3.3. Tipos de mercado	34
V. CONCLUSIONES	36
VI. PROPUESTAS A FUTURO	37
VII. REFERENCIAS	38
Anexo	44

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla.....	Página
1. Distribución promedio del uso de suelos por sectores	24
2. Distribución de los SAF's establecidos en la localidad de Villa Rica	28
3. Principales especies arbóreas establecidas en los SAF's.....	28
4. Modelo de encuesta para la evaluación de agricultores	45
5. Padrón de agricultores evaluados	54

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura.....	Página
1. Ubicación del área de estudio	20
2. Mapa de sectores del distrito de Villa Rica	22
3. Distribución de promedios de áreas en hectáreas, según el uso de tierra	25
4. Finalidad de conservación de los bosques	27
5. Principales sistemas agroforestales	28
6. Porcentaje de población que realiza el manejo de sombra	29
7. Intensidad de luz en el manejo de sombra	30
8. Porcentaje de poda en los SAF's	31
9. Principales problemas y dificultades en el manejo de los SAF.....	32
10. Porcentaje de asistencia técnica que se brinda en los SAF's.....	33
11. Financiamiento en el manejo de los predios	34
12. SAF's Café – especies nativas	50
13. SAF's Café – guaba	50
14. SAF's Café – plátano – especies nativas	51
15. Vías de acceso a los sectores evaluados	51
16. Entrevista a agricultor del sector Alto Oconal.....	52
17. Entrevista a agricultor del sector de Alto Chivis	52
18. Visita a los predios evaluados para la recopilación de datos	53
19. Visita al fundo Santa Isabel	53

RESUMEN

El presente estudio realizó un diagnóstico situacional agroforestal asociado al cultivo de *Coffea arabica L.* (café) en predios privados del distrito Villa Rica, provincia Oxapampa, departamento Pasco. Se analizó la estructura, productividad y aspectos socioeconómicos de los sistemas agroforestales (SAF), con el fin de identificar fortalezas, limitaciones y oportunidades para mejorar su manejo.

El estudio se llevó a cabo en 147 predios distribuidos en 17 sectores del distrito Villa Rica. Se aplicó una metodología basada en tres fases: planificación y formulación, trabajo de campo y análisis de datos. Se recopiló información sobre el uso del suelo, tipos de SAF implementados, principales especies arbóreas utilizadas, técnicas de manejo de sombra y poda, así como las principales problemáticas enfrentadas por los productores, como acceso limitado a financiamiento y asistencia técnica insuficiente.

Los resultados indican que los SAF de café predominan en la zona, con especies asociadas que aportan sombra y mejoran la calidad del suelo. Sin embargo, se evidenció una falta de planificación estructurada en su implementación y una alta dependencia de métodos tradicionales de cultivo. La asistencia técnica es escasa y los agricultores enfrentan dificultades para acceder a mercados competitivos.

Se concluye que, a pesar de los beneficios ecológicos y económicos de los SAF en la región, su sostenibilidad y rentabilidad pueden mejorar mediante estrategias de manejo más eficientes, acceso a financiamiento y capacitación técnica. Finalmente, se sugieren políticas que promuevan la diversificación productiva y la conservación de los ecosistemas locales.

Palabras claves : Agroforestal, Productividad, Cultivo.

ABSTRACT

In the present study a situational agroforestry diagnosis associated with the *Coffea arabica* L. (coffee) crop was done on private properties in the Villa Rica district of the Oxapampa province in the Pasco department [of Peru]. The structure, productivity and socioeconomic aspects of the agroforestry systems (SAF – acronym in Spanish) were analyzed, with the goal of identifying the strengths, limitations and opportunities in order to improve their management.

The study was carried out on 147 properties, distributed among seventeen sectors of the Villa Rica district. A methodology based on three phases: planning and formulation, field work and data analysis, was applied. Data was collected regarding the soil use, types of SAF implemented, principal tree species used, [and] shade and pruning management techniques, as well as the principal problems that producers face, such as limited access to loans and insufficient technical assistance.

The results indicated that the SAF for coffee predominated in the zone, with associated species that provide shade and improve the quality of the soil. Nonetheless, a lack of structured planning for the implementation was evidenced, as well as, a high dependency on traditional growing methods. The technical assistance was scarce and the farmers faced difficulties in accessing competitive markets.

It was concluded that, in spite of the ecological and economic benefits of the SAF in the region, their sustainability and profitability can be improved through the use of more efficient management strategies, [and] access to financing and technical training. Finally, policies that promote productive diversification and the conservation of the local ecosystems are suggested.

Keywords: agroforestry, productivity, crop

I. INTRODUCCIÓN

El sector agroforestal desempeña un papel fundamental en la sostenibilidad ambiental y el desarrollo económico de numerosas regiones del mundo. Entre los sistemas agroforestales más relevantes, el cultivo de *Coffea arabica* L. (café) bajo sombra se ha consolidado como una estrategia productiva clave, especialmente en zonas tropicales y subtropicales. Este sistema no solo contribuye a la conservación de la biodiversidad, sino que también mejora la estructura del suelo, regula el microclima y aumenta la resiliencia frente al cambio climático. En América Latina, el café agroforestal representa una fuente vital de ingresos para pequeños y medianos productores, promoviendo prácticas agrícolas sostenibles y garantizando la calidad del grano.

En el Perú, la producción de café agroforestal es de gran importancia económica y social, particularmente en regiones como la Selva Central, donde se encuentra el distrito de Villa Rica. Esta zona es reconocida por la calidad de su café y por la coexistencia de diversas especies arbóreas que enriquecen los sistemas de cultivo. Sin embargo, la implementación y gestión de estos sistemas enfrenta múltiples desafíos, como la variabilidad climática, el acceso limitado a tecnología adecuada y la necesidad de estrategias de manejo sostenibles que optimicen la productividad sin comprometer los servicios ecosistémicos. A pesar de la relevancia del café agroforestal en esta región, se carece de estudios actualizados que diagnostiquen su situación actual en predios privados, lo que dificulta la toma de decisiones informadas para su mejora y sostenibilidad.

El presente estudio tiene como objetivo realizar un diagnóstico situacional agroforestal asociado al cultivo de *C. arabica* L. en predios privados del distrito de Villa Rica. A través de un análisis detallado de las características estructurales, productivas y socioeconómicas de estos sistemas, se busca identificar fortalezas, limitaciones y oportunidades para mejorar su manejo. Este diagnóstico permitirá generar información clave para el diseño de estrategias orientadas a la optimización de la producción y la sostenibilidad del sistema agroforestal cafetero en la región, beneficiando tanto a los productores como al ecosistema en su conjunto, a partir de toda esta premisa nace la siguiente pregunta, ¿Cuál será el diagnóstico situacional agroforestal asociado al cultivo de *C. arabica* L. en predios privados en el distrito de Villa Rica?

1.1. Objetivo general

- Realizar un diagnóstico situacional agroforestal asociado al cultivo de *Coffea arabica* L (café) en predios privados del distrito de Villa Rica, provincia de Oxapampa, departamento de Pasco.

1.2. Objetivos específicos

- Determinar los principales usos de tierra en la localidad de Villa Rica
- Identificar los principales sistemas agroforestales estables
- Conocer las principales necesidades y la problemática de los agricultores en el manejo de los Sistemas agroforestales (SAF's)

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Marco teórico

2.1.1. Los sistemas agroforestales (SAF's)

Según Ortiz & Salvatierra (2022) los sistemas agroforestales (SAF) son una alternativa viable para mejorar las condiciones físico-químicas del suelo, proporcionar espacios y protección para la fauna y flora endémica, contribuir a recuperar y preservar la biodiversidad, actuar como sumideros de carbono, ser resilientes contra la erosión eólica, regular los regímenes hídricos, conservar los suelos, estabilizar taludes e incorporar materia orgánica al suelo. Además, los sistemas agroforestales se definen como un conjunto de técnicas de manejo de tierra para combinar cultivos, ganado, aves de corral y el bosque, pudiéndose establecer de forma simultánea o escalonada en el tiempo y en el espacio con un amplio espectro de asociaciones vegetales.

Para Toledo & Moreno-Calles (2013) los sistemas agroforestales representan una estrategia de aprovechamiento del suelo con raíces en la época precolombina en México. Se caracterizan por la conservación de especies forestales, como árboles y arbustos leñosos y perennes, cuyo manejo se lleva a cabo a través de prácticas como la protección, la siembra, el fomento y la tolerancia. Asimismo, incluyen el cultivo de plantas anuales o perennes en distintos grados de domesticación y, en ciertos casos, la crianza de animales silvestres, en proceso de domesticación o ya adaptados al manejo humano. Su propósito fundamental es potenciar la relación ecológica entre los componentes forestales y agrícolas, tomando en cuenta el entorno natural, las costumbres culturales y las condiciones económicas donde operan.

Asimismo, se hace mención que los sistemas agroforestales representan un modelo de uso del suelo que integra diversos componentes en armonía con las condiciones económicas, ecológicas y sociales, siendo especialmente beneficiosos en zonas de baja fertilidad y recursos limitados. Como, por ejemplo, en la Amazonía Ecuatoriana, su adopción ha favorecido la sostenibilidad productiva, ayudando a contrarrestar la deforestación, erosión de los suelos y los impactos de la expansión agrícola, minera y petrolera (Valdés Sáenz et al., 2024).

2.1.1.1. Conformación de los SAF's

La conformación de un sistema agroforestal se basa en la combinación de árboles con cultivos agrícolas y/o pastos en un mismo espacio y tiempo, con el objetivo de optimizar la producción de manera sostenible. Estos sistemas pueden incluir árboles leñosos perennes, cultivos agrícolas (anuales o perennes) y, en algunos casos, animales de pastoreo. La presencia de árboles dentro del sistema cumple funciones clave como el mantenimiento del ciclo de nutrientes, el aumento de la biodiversidad y la protección del suelo contra la erosión, además de proporcionar sombra y regulación del microclima. Además de sus beneficios ecológicos, los sistemas agroforestales también ofrecen ventajas económicas y socioculturales, como la diversificación de la producción y la generación de empleo en actividades como viveros, siembras y mantenimiento de áreas (Iglesias, 2011).

Según Nair (1991) los sistemas agroforestales se estructuran mediante la integración intencional de árboles con cultivos agrícolas y/o la cría de animales en una misma área, buscando maximizar tanto los beneficios económicos como los ecológicos a través de su interacción. La presencia y desarrollo de estos sistemas están determinados, en primer lugar, por el potencial ecológico del entorno, mientras que su nivel de complejidad y manejo está influenciado por factores socioeconómicos. Se distinguen tres categorías principales: agrisilvicultura, que combina árboles con cultivos; silvopastoreo, que asocia árboles con animales; y agrosilvopastoreo, que integra árboles, cultivos y ganado. Además, existen enfoques más específicos, como el cultivo callejones, los huertos multiestratificados, las prácticas de conservación del suelo y las franjas cortavientos. La configuración de estos sistemas varía según las características ecológicas y socioeconómicas de cada región.

2.1.2. Ventajas y desventajas de los SAF's

2.1.2.1. Ventajas de los SAF's en aspectos biológicos y físicos

Los sistemas agroforestales aportan importantes mejoras en los aspectos biológicos y físicos del suelo. Desde el punto de vista biológico, favorecen la biodiversidad al proveer refugio a distintas especies, estimular la actividad microbiana y optimizar la disponibilidad de nutrientes a través del reciclaje de materia orgánica. Además, los árboles presentes en estos sistemas contribuyen a la fijación de nitrógeno, fortalecen la estructura del suelo y disminuyen la erosión. En términos físicos, los SAF's promueven la estabilidad del suelo al reducir su compactación, facilitar la infiltración del agua y aumentar la capacidad de retención de humedad. También ayudan a amortiguar los efectos del viento y la

radiación solar, creando un entorno más equilibrado que favorece el desarrollo de cultivos y microorganismos del suelo (Fahad et al., 2022a).

Para Kuyah et al. (2019) los SAF's proporcionan ventajas significativas tanto en el ámbito biológico como en el físico. Biológicamente, estos sistemas promueven la preservación de la biodiversidad al ofrecer refugio a diferentes especies y facilitar la conectividad ecológica. También potencian la actividad de los microorganismos en el suelo y optimizan la disponibilidad de nutrientes mediante el reciclaje de materia orgánica, lo que incrementa la fertilidad y la producción agrícola. En el aspecto físico, ayudan a prevenir la erosión del suelo, fortalecen su estructura y favorecen la absorción y retención de agua, mejorando así la estabilidad hídrica. Además, funcionan como barreras naturales que protegen contra el viento y la radiación solar, creando un ambiente más equilibrado para el desarrollo de cultivos y la vida en el suelo.

Por otro lado, Bentrup et al. (2019) menciona que los SAF's aportan beneficios tanto biológicos como físicos. En términos biológicos, incrementan la biodiversidad al atraer polinizadores y fauna útil, además de generar espacios adecuados para su desarrollo y controlar plagas de manera natural. También fortalecen la conectividad ecológica y ofrecen refugio a diversas especies. En el ámbito físico, previenen la erosión del suelo, optimizan su fertilidad con materia orgánica y regulan las condiciones ambientales al proporcionar sombra y reducir la velocidad del viento. Asimismo, minimizan la contaminación por agroquímicos al funcionar como barreras naturales y favorecen la absorción de carbono, contribuyendo a reducir el impacto del cambio climático.

2.1.2.2.Desventajas de los SAF's en aspectos biológicos y físicos

Según García-Barrios & Ong (2004) los sistemas agroforestales pueden presentar inconvenientes biológicos debido a la fuerte competencia que generan los árboles con los cultivos por recursos esenciales como la luz, el agua y los nutrientes, lo que puede impactar negativamente la producción agrícola, especialmente en zonas secas. La sombra proyectada por los árboles puede obstaculizar la fotosíntesis de plantas que requieren alta exposición solar, y su presencia también puede propiciar el desarrollo de microorganismos patógenos y plagas. Asimismo, algunas especies arbóreas poseen raíces superficiales que absorben agua y nutrientes, lo que agrava la escasez de estos elementos en suelos con baja fertilidad. Sin embargo, al intentar replicar estos sistemas en distintos entornos, se han registrado problemas debido a variaciones en la disponibilidad de recursos. Por ello, una

planificación y gestión adecuadas son clave para minimizar sus efectos negativos y potenciar sus beneficios.

Para Pumariño et al. (2015) los sistemas agroforestales pueden presentar inconvenientes tanto biológicos como físicos que deben analizarse antes de su implementación. En términos biológicos, la interacción entre árboles y cultivos puede incrementar la incidencia de plagas, como ocurre con el barrenador del café (*Hypothenemus hampei*), cuya presencia es mayor en sistemas con menor sombra. Asimismo, la mayor humedad derivada de la sombra de los árboles puede favorecer la propagación de enfermedades fúngicas como la roya del café (*Hemileia vastatrix*). También puede surgir una competencia entre los árboles y las plantas agrícolas por los recursos hídricos y los nutrientes del suelo, lo que puede afectar su rendimiento. En cuanto a los aspectos físicos, la sombra que generan los árboles puede alterar la temperatura del suelo y limitar la luz disponible, reduciendo la productividad en ciertos cultivos.

En palabras de Cardinael et al. (2020) los sistemas agroforestales tienen ciertas limitaciones tanto físicas como biológicas. En términos físicos, la competencia por el agua, la compactación del suelo y la distribución desigual de los nutrientes pueden reducir la humedad disponible y afectar la fertilidad del suelo. Desde el punto de vista biológico, la coexistencia de árboles y cultivos puede generar competencia por nutrientes, modificar la biodiversidad del suelo y alterar su microbiota, afectando su equilibrio y fertilidad. No obstante, una gestión adecuada basada en la selección de especies, el espaciamiento óptimo y estrategias de manejo del suelo y agua puede mitigar estos efectos.

2.1.2.3. Ventajas de los SAF's en aspectos económicos y sociales

Lehmann et al. (2020) mencionan que SAF's generan beneficios económicos y sociales para las comunidades rurales. Incrementan la productividad agrícola entre un 36 % y un 100 % según el índice de equivalencia de la tierra y diversifican ingresos al combinar la producción de alimentos, forraje y madera, y reducen riesgos financieros al mitigar fluctuaciones de precios y efectos del cambio climático. Además, mejoran la fertilidad del suelo, reducen costos de insumos y generan empleo, impulsando economías locales. A nivel social, garantizan seguridad alimentaria, fortalecen la resiliencia climática, mejoran la calidad de vida y preservan la biodiversidad y los paisajes tradicionales. Aunque su rentabilidad varía según el contexto, su éxito depende de un diseño adecuado y políticas de apoyo que mitiguen los costos iniciales de implementación.

De acuerdo con Kay et al. (2019) los sistemas agroforestales destacan por sus beneficios económicos y sociales al incorporar los servicios ecosistémicos en su valoración. Aunque en algunas áreas la agricultura convencional produce más biomasa, la agroforestería mejora su rentabilidad al capturar carbono y reducir la contaminación y la erosión, promoviendo la sostenibilidad. En zonas mediterráneas, su diversidad productiva fortalece la estabilidad económica, y las políticas ambientales de la Unión Europea podrían fomentar su expansión mediante incentivos. A nivel comunitario, estos sistemas impulsan el empleo rural y protegen paisajes de alto valor ecológico. Además, esquemas de pago por servicios ecosistémicos, como la compensación por captura de carbono, pueden incrementar su rentabilidad, consolidándolos como una opción sostenible frente a la agricultura tradicional.

Por otro lado, se menciona que los SAF's benefician tanto la economía como la sociedad. En el aspecto económico, aumentan los ingresos al combinar cultivos agrícolas con productos forestales, optimizando la rentabilidad y reduciendo gastos gracias a la mejora del suelo y la conservación del agua. Asimismo, al diversificar la producción, ayudan a mitigar los efectos de las variaciones del mercado y los cambios climáticos, asegurando mayor estabilidad financiera. En el ámbito social, impulsan el empleo y la seguridad alimentaria, fortaleciendo la capacidad de adaptación de las comunidades rurales. También favorecen la preservación de costumbres agrícolas tradicionales y fomentan la colaboración entre agricultores a través del intercambio de conocimientos. En conjunto, los sistemas agroforestales promueven un desarrollo sostenible en términos económicos, ecológicos y sociales (Satish et al., 2024).

2.1.2.4.Desventajas de los SAF's en los aspectos económicos y sociales

Los sistemas agroforestales enfrentan diversos desafíos sociales y económicos, como el elevado requerimiento de mano de obra y la complejidad de su manejo, lo que aumenta costos y dificulta la planificación. Además, las normativas poco ajustadas a estos sistemas generan una carga administrativa que los coloca en desventaja frente a la agricultura convencional. La productividad laboral suele ser menor, impactando la rentabilidad, y la posible depredación de cultivos y ganado representa un riesgo económico. Asimismo, la falta de incentivos y las limitaciones en el acceso a mercados reducen su viabilidad. Aunque ofrecen beneficios ambientales y diversificación de ingresos, estos factores pueden dificultar su implementación y crecimiento (García et al., 2018).

En palabras de Köthke et al. (2022) los sistemas agroforestales presentan limitaciones económicas y sociales que pueden obstaculizar su expansión. En términos financieros, su rentabilidad puede ser volátil debido a pérdidas o daños, y la mayoría de los estudios se enfocan en la producción agrícola, dejando de lado la de árboles y animales, lo que impide evaluar el rendimiento integral del sistema. Además, la falta de estudios con cobertura global restringe la comprensión de sus efectos económicos. A nivel social, hay poca investigación sobre aspectos como bienestar, seguridad e inclusión, ya que estos indicadores son difíciles de medir y suelen omitirse. Asimismo, algunas investigaciones sugieren que la agroforestería podría reducir el acceso a la tierra, afectar la producción de cultivos esenciales y aumentar la carga laboral de los agricultores. En conjunto, estas limitaciones generan incertidumbre sobre sus beneficios y dificultan su adopción masiva.

2.1.3. Ventajas en las funciones de los bosques

Para Bhagwat et al. (2008) los sistemas agroforestales desempeñan un papel esencial en la protección de la biodiversidad y la reducción de la deforestación, ya que integran árboles y cultivos, permitiendo la producción agrícola sin afectar significativamente los bosques. Esto contribuye a evitar la expansión descontrolada de la frontera agrícola en zonas protegidas. Aunque su composición de especies endémicas es menor, conservan una biodiversidad considerable y funcionan como corredores ecológicos, favoreciendo la conectividad entre fragmentos de bosque y proporcionando refugio a diversas especies. Asimismo, su diversidad estructural fomenta la coexistencia de múltiples organismos y ayuda a mitigar el impacto del cambio climático mediante la retención de cobertura arbórea, la reducción de la erosión y el almacenamiento de carbono.

Por otro lado, Ranjith et al. (2019) mencionan que los sistemas agroforestales aportan múltiples beneficios al mejorar el entorno y la calidad de vida de las personas. Su capacidad para regular el clima, conservar la fertilidad del suelo y garantizar la seguridad alimentaria los convierte en una alternativa sostenible. Además, su modelo de producción diversificada genera empleo y frena la migración en comunidades rurales. En términos ambientales, conectan ecosistemas, preservan la biodiversidad, reducen la contaminación y optimizan la calidad del agua. Asimismo, ayudan a mitigar el cambio climático y fortalecen la capacidad de adaptación ante fenómenos naturales, promoviendo un equilibrio entre desarrollo económico, social y ecológico.

Según Fahad et al. (2022b) los sistemas agroforestales combinan árboles con cultivos o ganadería, lo que impulsa la producción agrícola, diversifica las fuentes de ingreso y fortalece la seguridad alimentaria y la economía rural. Además, protegen el medioambiente al conservar el suelo, reducir la erosión, mitigar la contaminación, almacenar carbono y estabilizar el clima, favoreciendo la resiliencia de los ecosistemas. Desde un enfoque ecológico, fomentan la biodiversidad, optimizan el ciclo de nutrientes, mejoran la infiltración del agua y limitan la propagación de plagas y enfermedades. En definitiva, estos sistemas potencian la productividad agrícola, mejoran la estabilidad económica de los agricultores y contribuyen a la sostenibilidad ambiental y la restauración de ecosistemas degradados.

2.1.4. Ventajas y desventajas de los árboles de sombra

Para Blaser et al. (2018) los árboles de sombra en sistemas agroforestales permiten una producción sostenible sin afectar significativamente el rendimiento hasta un 30% de cobertura. Estas contribuyen a la adaptación al cambio climático al mitigar temperaturas extremas, aunque pueden reducir la humedad del suelo. Además, favorecen la captura de carbono y la reducción de emisiones, promoviendo la biodiversidad sin comprometer los rendimientos. También ayudan en el control de plagas y enfermedades, especialmente con niveles intermedios de sombra (50%).

Otras de las ventajas de estos árboles de sombra en sistemas agroforestales ofrecen servicios ambientales, tales como la reducción de la temperatura del meristemo en cultivos, disminución del estrés hídrico, mayor eficiencia en el uso del agua, protección contra la radiación solar y, en algunos casos, mejora de la fertilidad del suelo. Sin embargo, estas ventajas pueden verse afectadas por la competencia por agua y nutrientes, por lo que la selección de especies y una gestión adecuada de la densidad arbórea son clave para su éxito (Lott et al., 2009).

Para Siles et al. (2010) estos árboles brindan beneficios clave, como la regulación del microclima, moderando las temperaturas extremas y reduciendo el estrés hídrico al optimizar la disponibilidad de agua en el suelo. Además, mejoran la calidad en cultivos tales como el café, facilitando su acceso a mercados especializados, y diversifican los ingresos mediante la producción de leña y madera. También contribuyen a la conservación del suelo, la biodiversidad y la captura de carbono, al tiempo que fortalecen la conectividad ecológica en el paisaje agrícola. Para aprovechar al máximo estos beneficios, es esencial una poda adecuada que mantenga un equilibrio en la disponibilidad de luz para los cultivos.

Sin embargo, así como ventajas; existen desventajas. Por ejemplo, los sistemas agroforestales dominados por *Grevillea robusta* enfrentan desventajas que afectan el ciclo de nutrientes y la fertilidad del suelo, ya que su hojarasca de lenta descomposición limita la disponibilidad de elementos esenciales. Su sistema radicular intensifica la competencia por nutrientes, perjudicando especialmente el cultivo de café en zonas secas. Además, su alta densidad se asocia con menor producción y calidad del café, posiblemente por el aumento de plagas y la competencia por recursos. La reducción de árboles nativos disminuye la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, afectando la estabilidad del agroecosistema. A largo plazo, estos efectos pueden agravarse, reduciendo la resiliencia y sostenibilidad de la producción agrícola (Nesper et al., 2019).

Asimismo, la sombra de los árboles en sistemas agroforestales, particularmente en el cultivo de trigo intercalado, destacando que la reducción de la radiación fotosintéticamente limita su crecimiento y rendimiento. Esto se traduce en una menor cantidad de floretes fértiles, espigas y granos por espiga, lo que disminuye la producción total. Además, la competencia por nutrientes en cultivos bajo árboles como el nogal y el albaricoque afecta la absorción de nitrógeno, fósforo y potasio, impactando el desarrollo del trigo. Respecto a la calidad del grano, aunque la sombra eleva el contenido de proteína y gluten húmedo, también altera la estabilidad de la masa y el índice de ablandamiento, afectando su uso en panificación. Para reducir estos efectos adversos, se sugiere podar los árboles y optar por variedades de cultivos más resistentes a la sombra, aunque esto supone un mayor esfuerzo y costo (Qiao et al., 2019).

2.1.5. Los SAF's y su clasificación

La clasificación de los sistemas agroforestales se basa en aspectos estructurales, funcionales, socioeconómicos y ecológicos. Desde una perspectiva estructural, se distinguen los sistemas agrisilvícolas, silvopastorales y agrosilvopastorales, además de algunas variantes especializadas. En cuanto a su función, pueden ser productivos, si generan bienes como alimentos y madera, o protectores, si contribuyen a la conservación del suelo y otros beneficios ambientales. En cuanto al criterio socioeconómico, se dividen en sistemas de subsistencia, intermedios y comerciales, dependiendo del nivel de producción y manejo. Finalmente, se pueden clasificar ecológicamente según su distribución en distintas zonas climáticas (Nair, 1985).

En palabra de Sinclair (1999) la clasificación de los sistemas agroforestales se estructura en dos niveles. El primero se centra en los componentes y el uso del suelo, diferenciando entre sistemas agrícolas con árboles, combinaciones silvopastoriles, cultivos arbóreos comerciales y sistemas enfocados en el manejo forestal. El segundo nivel considera aspectos como la disposición de los árboles en el espacio, su densidad y la variedad de especies presentes. Esta metodología permite una mejor organización y aplicación de las prácticas agroforestales en diferentes entornos.

Según Atangana et al. (2014) la clasificación de los sistemas agroforestales se determina por varios factores, entre ellos la estructura y disposición de sus elementos, que pueden organizarse de manera simultánea o sucesiva. También se toma en cuenta el rol de los árboles, ya sea como fuente de productos agrícolas o con funciones de protección ambiental. Otro aspecto clave es el nivel de manejo y los insumos utilizados, los cuales pueden ser mínimos, moderados o altos. Asimismo, la idoneidad del sistema se analiza en función de las condiciones ambientales, como el clima y la calidad del suelo. En términos socioeconómicos, los sistemas se dividen en comerciales, de subsistencia o mixtos, dependiendo de su finalidad. Por último, se consideran las características ecológicas del área donde se implementa, desde regiones tropicales hasta zonas áridas.

2.1.6. Manejo de los SAF's

Según Plieninger et al. (2020) un adecuado manejo agroforestal proporciona importantes ventajas tanto ecológicas como económicas, ya que protege la biodiversidad, optimiza la calidad del suelo, regula el agua y contribuye a la captura de carbono, ayudando a combatir el cambio climático. También mejora el clima local, limita la propagación de plagas y enfermedades, y previene la deforestación al integrar árboles en la producción agrícola. En el ámbito financiero, permite diversificar ingresos, reducir costos, acceder a mercados especializados, aumentar el valor de la tierra, generar empleo y obtener apoyo económico mediante incentivos y financiamiento. En conjunto, la agroforestería promueve un balance entre productividad y conservación, favoreciendo sistemas más sostenibles y resilientes.

Según Murniati et al. (2022) Una adecuada gestión de los sistemas agroforestales ofrece múltiples beneficios tanto ecológicos como económicos. En el ámbito ambiental, fomenta la biodiversidad al proporcionar hábitats para diversas especies, protege el suelo al reducir la erosión y mejorar su fertilidad, y optimiza el ciclo del agua, asegurando su disponibilidad y calidad en los ecosistemas. Además, contribuye significativamente a la captura

de carbono, ayudando a mitigar los efectos del cambio climático y promoviendo un equilibrio ecológico más sostenible. Desde la perspectiva económica, permite diversificar las fuentes de ingresos al combinar cultivos comerciales y alimenticios, disminuyendo la vulnerabilidad ante variaciones del mercado y problemas fitosanitarios. Asimismo, mejora la eficiencia en el uso del suelo, incrementando la productividad sin necesidad de expandir la frontera agrícola.

2.1.6.1. Importancia de la selección de especies en un SAF

Según Legesse & Negash (2021) la selección de especies en agroforestería es clave para mejorar la productividad y sostenibilidad, ya que permite minimizar los efectos negativos en los cultivos y optimizar sus beneficios. Se priorizan árboles de rápido crecimiento, compatibles con los cultivos y de múltiples usos, como madera, forraje y sombra, además de contribuir a la fertilidad del suelo. También se valoran especies con baja densidad de ramas para maximizar la luz solar y aquellas cuyos residuos se descomponen rápidamente.

Por otro lado, Schwarz et al. (2021) mencionan que la elección de especies en agroforestería es fundamental para su sostenibilidad, ya que incide en la salud del suelo, la eficiencia en el uso de recursos y la estabilidad del ecosistema. Es crucial seleccionar especies que complementen sus funciones ecológicas, maximizando la captura de luz, agua y nutrientes. Además, la combinación adecuada de especies debe generar beneficios económicos y garantizar la resiliencia ante el cambio climático y plagas.

Asimismo, la selección de especies en un sistema agroforestal es clave para maximizar el uso del suelo y adaptarse a las condiciones climáticas y edáficas, asegurando su crecimiento y productividad. Especies como *Acacia nilotica* mejoran la fertilidad del suelo mediante la fijación de nitrógeno, favoreciendo el desarrollo de otras plantas. Además, características como la altura y el diámetro del dosel influyen en la producción de biomasa para forraje, leña y madera. (Schwarz et al., 2021).

2.1.7. La sostenibilidad en los SAF

Niether et al. (2020) hacen mención que la sostenibilidad de los sistemas agroforestales de cacao con los monocultivos, destacando que, aunque la producción de cacao es menor en estos sistemas, su rendimiento global es significativamente superior, lo que favorece tanto la seguridad alimentaria como la generación de ingresos diversificados. Además, almacenan más carbono, contribuyendo a mitigar el cambio climático y fortaleciendo la resiliencia climática al regular la temperatura y reducir los extremos térmicos.

Según Raj et al. (2019) la agroforestería representa una solución sostenible para la agricultura, integrando árboles, cultivos y ganado en un mismo espacio, lo que genera impactos positivos en el medio ambiente, la economía y la sociedad. Su implementación fortalece la biodiversidad, mejora la fertilidad del suelo y contribuye a la captura de carbono, favoreciendo la conservación ecológica. Además, proporciona servicios esenciales como la regulación del clima, la purificación del aire y el reciclaje de nutrientes, promoviendo un manejo eficiente de los recursos naturales. También reduce la erosión, optimiza el uso del agua y ayuda a mitigar los efectos del cambio climático. Desde una perspectiva económica y social, estos sistemas diversifican la producción agrícola, incrementan la rentabilidad de los productores y generan oportunidades laborales, contribuyendo a la reducción de la pobreza.

2.1.8. Sucesiones ecológicas

Según Chang & Turner (2019) la sucesión ecológica es el proceso mediante el cual las comunidades biológicas se reorganizan y evolucionan con el tiempo tras sufrir una perturbación, ya sea de origen natural o causada por el ser humano. Este concepto es esencial en ecología, ya que sirve como base teórica para analizar la formación y dinámica de comunidades, la coexistencia de especies y la restauración de ecosistemas. Además, está influenciada por factores como la dispersión de especies, las condiciones ambientales, las interacciones entre organismos (como la competencia, la facilitación y la herbivoría) y la relación entre las plantas y los microorganismos del suelo.

De acuerdo con Poorter et al. (2024), la sucesión ecológica se refiere a la transformación progresiva de las poblaciones de especies, la comunidad y el ecosistema en un área determinada tras una perturbación. Este fenómeno puede ser primario si ocurre sobre una superficie recién formada, como después de una erupción volcánica, o secundario cuando la vegetación y parte del suelo han sido removidos, pero aún permanecen restos biológicos que facilitan la recuperación.

2.1.9. Los sistemas sucesionales en los SAF

Según Young (2017) menciona que los sistemas sucesionales son los cambios en una comunidad ecológica tras una perturbación, influenciados por factores como la intensidad del impacto, la disponibilidad de propágulos, el clima y la competencia por recursos.

En tal sentido que se interpretan mediante modelos como el de florística en relevo, donde las plantas modifican el ambiente para nuevas especies, o el de composición florística inicial, en el que todas las especies colonizan simultáneamente, pero dominan en distintos momentos. En los sistemas agroforestales sucesionales, se imita la sucesión natural del bosque para diversificar especies, favorecer el crecimiento y reducir costos de reforestación.

Asimismo, Seoane et al. (2023) señalan que los sistemas sucesionales en agroforestería ofrecen beneficios clave para los agricultores al mejorar sus ingresos y facilitar la venta de productos con certificación orgánica. Además, promueven la equidad social, la captura de carbono y la recuperación de especies nativas, favoreciendo la restauración del paisaje. Su estructura imita la sucesión natural de los ecosistemas, maximizando el uso del suelo y potenciando la biodiversidad. A nivel productivo, permiten una cosecha progresiva, iniciando con cultivos de ciclo corto y evolucionando hacia especies arbóreas de alto valor. Implementarlos en suelos degradados o bosques en recuperación ayuda a la restauración ecológica y la protección del suelo.

Sin embargo, Mustafa et al. (2022) mencionan ciertos desafíos, tales como, como la exposición de los cultivos a factores adversos, tanto abióticos como bióticos, incluyendo sequías, temperaturas extremas, alta salinidad y enfermedades, lo que compromete su desarrollo y rendimiento. Estos problemas se ven intensificados por el cambio climático, que modifica la distribución de plagas y patógenos, además de afectar la disponibilidad y calidad del suelo y el agua. Para contrarrestar estos efectos, la integración de árboles en los sistemas agroforestales ayuda a mejorar el microclima, prevenir la erosión del suelo y fortalecer la resistencia de los cultivos. Asimismo, se sugiere seleccionar especies con mayor tolerancia a diversas condiciones de estrés y aplicar estrategias de manejo integrado para optimizar el uso de recursos y reducir los impactos negativos.

2.1.10. Competición agroforestal con el sistema tradicional (monocultivo)

Según Niether et al. (2020b) los sistemas agroforestales de cacao y los monocultivos, evaluando su productividad, impacto económico, biodiversidad, plagas, clima y calidad del suelo. Estos monocultivos producen un 25% más de cacao, mientras que la agroforestería compensa con una producción total diez veces mayor gracias a la diversificación de cultivos, mejorando ingresos y seguridad alimentaria. Ambos sistemas tienen rentabilidad similar, pero la agroforestería genera beneficios adicionales con productos como madera y frutas. Asimismo, estos sistemas agroforestales retienen menos agua, lo que sugiere

competencia hídrica. Ambientalmente, almacenan 2.5 veces más carbono, regulan la temperatura y favorecen una mayor biodiversidad.

Por otro lado, Nair (2007) indica que la agroforestería promueve la biodiversidad, la fertilidad del suelo y la calidad del agua, además de capturar carbono y reducir agroquímicos, el monocultivo disminuye la diversidad, deteriora los suelos y cuerpos de agua, y libera carbono, lo que lo hace menos sostenible a largo plazo.

2.1.11. Criterios de productividad, sustentabilidad y potencial de adopción

Según Lehmann et al. (2020) la productividad en sistemas agroforestales se evalúa mediante el Índice de Equivalencia de la Tierra, que compara su rendimiento con monocultivos, y el margen bruto, que mide su viabilidad económica. La diversificación de productos optimiza el uso de recursos al combinar cultivos, madera y forraje, mientras que la eficiencia en el uso de recursos y la conservación del suelo mejoran la fertilidad y reducen la erosión. Además, brindan servicios ecosistémicos como el secuestro de carbono y el control de plagas, destacando por su resiliencia y sostenibilidad ante cambios climáticos. Estos criterios permiten comparar su efectividad con la agricultura convencional.

Por otro lado, Jordon et al. (2020) la sostenibilidad de un sistema agroforestal depende de su equilibrio ambiental, productivo y económico. A nivel ecológico, la incorporación de árboles contribuye a disminuir la emisión de gases de efecto invernadero mediante la captura de carbono, mejora la calidad del aire y del agua, previene la erosión del suelo y promueve la biodiversidad. En el aspecto productivo, estos sistemas impactan la disponibilidad de forraje y proporcionan sombra y protección al ganado, favoreciendo su desarrollo y productividad, aunque requieren una adecuada gestión para evitar la competencia entre árboles y pastos. Desde el punto de vista económico, permiten diversificar ingresos con productos maderables y no maderables, optimizar costos en alimentación y manejo, y acceder a beneficios por servicios ambientales, lo que los hace financieramente más atractivos.

Sin embargo, la adopción de sistemas agroforestales depende del tamaño del área del terreno, el acceso a financiamiento y las condiciones ambientales. La interacción entre productores y técnicos facilita su difusión, mientras que la producción de carne y doble propósito favorece su integración. Su adopción varía según la región, y la asistencia técnica no siempre la impulsa. Esto refleja su complejidad y la necesidad de estrategias adecuadas (Jara-Rojas et al., 2020).

2.2. Estado del arte

Audate (2016) evaluó el estado nutrimental de tres sistemas agroforestales con *Coffea arabica* L. bajo sombra, proponiendo un manejo óptimo de la fertilización. Se establecieron tres tratamientos: sin fertilización, fertilización tradicional y fertilización óptima basada en análisis del suelo y tejido vegetal, utilizando un diseño completamente al azar con tres repeticiones. Se analizaron la composición nutrimental del suelo y follaje, y el crecimiento de los árboles. Los resultados indicaron que la fertilización óptima no influyó en las variables de respuesta. El índice de balance Kenworthy mostró corrección de deficiencias de Ca, Mg y Fe, pero un exceso de K, Fe y S. Las correlaciones evidenciaron poca variación en el manejo de los sistemas agroforestales estudiados.

Criollo et al. (2016) tuvieron como objetivo caracterizar los sistemas de producción de café en los ecotopos 220A y 221A, según la clasificación de la Federación Nacional de Cafeteros en Nariño, evaluando cultivos en tres rangos de altitud (<1500 msnm, 1501-1800 msnm y >1800 msnm) mediante 159 encuestas a productores seleccionados aleatoriamente de un total de 16,767 unidades productivas. Se aplicaron análisis multivariados para identificar patrones en los sistemas productivos, evidenciando que el ecotopo 220A presentó buenas vías de acceso, con cafetales menores de seis años en parcelas de 1 a 3 hectáreas, asociados con naranjos y guamos, mientras que en el ecotopo 221A, con accesibilidad igualmente favorable, los cafetales se combinaron mayormente con plátano y banano, y el 9.2% de los cultivos se estableció sin sombra. En ambos ecotopos, la fertilización y el control de plagas fueron mayormente químicos, sin análisis de suelo previo, y los cultivos asociados carecieron de un diseño estructurado que permitiera un manejo eficiente del sombrío.

Fernández (2018) propuso un diseño experimental que abarca 5.5 ha, de las cuales 3.8 ha son efectivas para el estudio debido a restricciones de pendiente, ya que más del 50% del área presenta pendientes superiores al 15%, y un 31% excede el 50%, requiriendo cobertura boscosa. Los suelos tienen una acidez adecuada con pH entre 5.5 y 6.5, presentan niveles óptimos a altos de calcio y potasio, aunque con un desbalance de magnesio en algunos lotes, y muestran deficiencia de fósforo, particularmente en el subsuelo, lo que podría afectar la producción de café. En cuanto a la composición florística, se identificaron árboles con DAP ≥ 10 cm, incluyendo especies utilizadas para sombra y protección de cultivos. En términos de productividad, durante 13 años, los cafetales a pleno sol fueron entre 23% y 37% más

productivos que los sistemas agroforestales, probablemente debido a una reducción en la producción de nodos y botones florales. Finalmente, el diseño experimental se basó en bloques completos al azar (BCA) y bloques incompletos al azar (BIA), garantizando el control de variables ambientales.

Pajsi et al. (2019) mencionan que el café es un cultivo de gran importancia económica en varios países, incluyendo Brasil, Vietnam, Colombia, El Salvador, Guatemala y Honduras. En el departamento de La Paz, Bolivia, su producción tiene un alto potencial, aunque en los últimos años ha disminuido en un 77.8% debido a plagas, falta de apoyo institucional, uso de tecnologías inadecuadas, escasa asistencia técnica, expansión de cultivos de coca e insuficiente capacitación de los productores. Esta investigación tuvo como objetivo evaluar la rentabilidad económica del cultivo orgánico en distintas edades y años de poda en el cantón Taipiplaya, municipio de Caranavi. Se analizaron costos de producción y rentabilidad a través de indicadores como la tasa interna de retorno, el valor actual neto y la relación beneficio-costo. Los costos fijos por hectárea fueron 869.50 USD, siendo mayores en fincas con poda de primer año, mientras que en el tercer, quinto y séptimo año fueron 491.10 USD, 474.18 USD y 453.21 USD, respectivamente. En contraste, los costos variables fueron menores en el primer año (294.12 USD) y aumentaron en los siguientes, con 647.49 USD en el tercer año, 791.78 USD en el quinto y 517.50 USD en el séptimo. La renovación del cultivo costó 2110.61 USD por siembra y 1034.48 USD por recepa, lo que representa un ahorro del 50.98%. En la proyección económica a 10 años, se obtuvo un valor actual neto de 206.9 USD, una relación beneficio-costo de 1.004 y una tasa interna de retorno del 8.37%, proporcionando información clave sobre la viabilidad del manejo orgánico con podas de recepa.

Hurtado (2022) evaluó un sistema agroforestal en una plantación de café de 960 m² en la Quinta Experimental La Argelia, Loja-Ecuador, durante abril-septiembre de 2022. Se investigó el uso de especies arbóreas nativas para mejorar la seguridad alimentaria y reducir el uso de pesticidas. La metodología incluyó el análisis del suelo, aclimatación y trasplante de especies en hileras de 4 m, considerando factores microclimáticos como temperatura, velocidad del viento y humedad relativa. Se evaluó el crecimiento de cinco especies (*C. montana*, *I. edulis*, *A. acuminata*, *C. reticulata*, *C. arabica*), obteniendo un 87% de sobrevivencia. *C. montana* mostró el mayor crecimiento en altura (39,1 cm) y diámetro (24,4 mm). Los resultados destacan que el adecuado espaciamiento entre especies favoreció su desarrollo, demostrando el potencial de los sistemas agroforestales para mejorar la productividad y la conectividad del paisaje.

Delgado et al. (2022) evaluaron cuatro sistemas de producción de café en Nariño, considerando la cobertura de sombra, la diversidad de especies y la generación de madera. Se examinaron T1 (café sin sombra), T2 (café combinado con musáceas) y T4 (café, musáceas y especies leñosas perennes), empleando un diseño de bloques completamente al azar. Se registraron 37 especies y 359 individuos, con la mayor densidad en T3 (70 %), donde predominó *Fraxinus chinensis Roxb.*. En T4 se observaron los mayores valores de diversidad (Shannon: 1.9, Simpson: 0.2) y el porcentaje de sombra más elevado (57.7 %). La producción de café fluctuó entre 1050 y 3300 kg/ha/año. En conclusión, los sistemas agroforestales brindan mayor estabilidad económica y beneficios ambientales, contribuyendo a la adaptación al cambio climático y al desarrollo de cafés especiales sostenibles.

Quispe (2022) evaluó cómo la producción de café influye en el nivel socioeconómico de los productores de Villa Rica, partiendo de la premisa de que esta actividad favorece su mejora. Para validar esta hipótesis, se utiliza un modelo PROBIT con datos de fuente primaria. Los resultados muestran que ampliar la superficie cultivada en una hectárea incrementa en 3.92% la probabilidad de mejorar el nivel socioeconómico, mientras que permanecer un año adicional en una asociación reduce dicha probabilidad en 3.69%. Asimismo, un aumento de 100 kg/ha en el rendimiento eleva en 19.6% la probabilidad de mejora, y cada año extra de experiencia en la producción cafetalera incrementa en 13.72% la posibilidad de alcanzar un nivel socioeconómico favorable.

Delgado & Muñoz (2023) mencionan que la integración de prácticas agroforestales en los sistemas de cultivo de café impulsa la diversificación de la producción, lo que hace imprescindible evaluar su rentabilidad para optimizar la gestión financiera en las fincas de Nariño. En este estudio, se realizó un análisis financiero de cuatro agroecosistemas de *Coffea arabica* en tres municipios, diferenciados por la composición del dosel de sombra: C1 (sin sombra), C2 (con musáceas y árboles de servicio), C3 (con árboles de servicio y maderables) y C4 (con árboles de servicio, maderables, frutales y musáceas). Se caracterizaron 12 fincas y se aplicaron indicadores financieros y análisis de sensibilidad. Los resultados mostraron que el sistema C4 tuvo la mejor relación beneficio/costo en Buesaco y San Pablo, mientras que en Sandoná fue inferior a la del sistema C1. En cuanto al Valor Actual Neto (VAN), Sandoná registró valores más altos en C4, a diferencia de Buesaco y San Pablo, donde fueron menores en comparación con C1. En general, los sistemas agroforestales incrementaron los ingresos, con un crecimiento más notable en C4. La sensibilidad de variables externas, como

el precio de venta y los costos de producción, demostró su impacto directo en el ingreso neto del café a lo largo de tres años.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar de ejecución

El presente trabajo se realizó en el distrito Villa Rica, el cual se encuentra ubicado en la provincia Oxapampa, está a la vez se ubica en la parte Oriental del departamento Pasco y la parte central del país. Villa Rica se encuentra en las siguientes coordenadas geográficas: 75°16'10" de longitud Oeste y 10°43'10" de Latitud Sur.

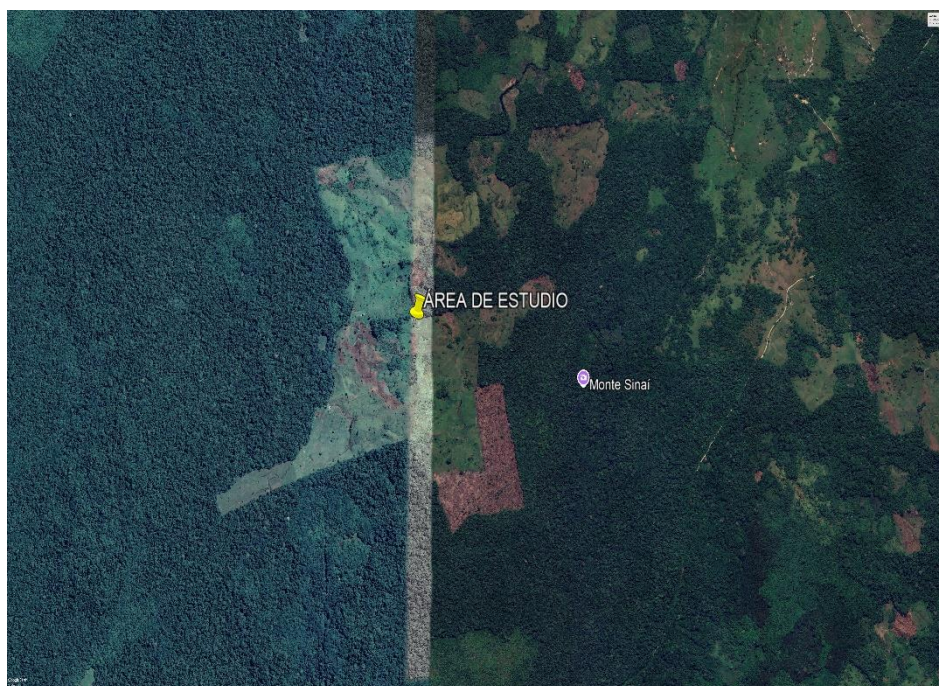


Figura 1. Ubicación del área de estudio

3.1.1. Clima

La zona de estudio posee un clima templado, la temperatura promedio es de 18,7 °C y una altitud de 1 480 m.s.n.m. La precipitación promedio anual alcanza los 1 323 mm, la época de lluvia es frecuente del mes de diciembre a abril.

La zona de Villa Rica está comprendida entre las formaciones ecológicas bosque muy húmedo Sub-Tropical (bmh-ST) y bosque húmedo Sub- Tropical (bh-ST).

3.1.2. Fisiografía y cobertura vegetal

La superficie del distrito de Villa Rica es de 896,42 km², que representa el 20,16% del territorio de la provincia de Oxapampa. El distrito de Villa Rica presenta una compleja geomorfología con topografía ondulada cubierta de bosques y con alturas que

alcanzan por encima de los 2 000 m.s.n.m., en las que están ubicadas las cordilleras de San Carlos y parte de Yanachaga, el Cerro La Sal y el Bosque Shollet.

3.1.3. Suelo

Presenta suelos superficiales a moderadamente profundos de textura media a moderadamente fina, generalmente bien drenadas y reacción moderada a muy fuertemente ácida. Villa Rica posee suelos no salinos, de fertilidad media, de características muy ácidas ($5,09 \pm 0,9$). Villa Rica viene fomentando el desarrollo de especies Arboleas de sombra que además presentan interacciones simbióticas del tipo micorrizas, que favorecen la disponibilidad de fósforo asimilable por parte de la planta. La textura de los suelos en Villa Rica que predomina es del tipo franco, apropiados para el cultivo de café.

3.2. Materiales y equipo

Para la recolección y análisis de datos se utilizaron diversos instrumentos y equipos, incluyendo formatos de encuesta para registrar información estructurada, una libreta de apuntes para anotaciones de campo, y un GPS Garmin 60 Csx para la georreferenciación de los puntos de muestreo. Además, se empleó una computadora para el procesamiento de datos, una cámara digital Panasonic para la documentación fotográfica y una motocicleta como medio de transporte para facilitar el acceso a las áreas de estudio.

3.3. Metodología

El diagnóstico se realizó en todo el ámbito del distrito Villa Rica. Se tomó como referencia la metodología propuesta por Sabogal et al. (2006), modificado para la localidad, para fines de acción se dividió todo el proceso en tres fases: 1) Planificación, formulación y diagnóstico; 2) Trabajo de campo y 3) Análisis y evaluación de datos.

3.3.1. Planificación, formulación y diagnóstico

En esta primera fase, se examinaron los antecedentes del área de estudio, así como la recopilación de toda información disponible de los sectores evaluados. Se solicitó ante diversas instituciones tales como la municipalidad distrital de Villa Rica, ONG's, Ministerio de Agricultura sede Villa Rica, que puedan brindar información sobre aspectos socioeconómicos, agrícolas, manejo de los SAF's, etc.

3.3.2. Trabajo de campo

En esta fase se realizó las entrevistas a los agricultores de los diferentes sectores. La encuesta aplicada a los agricultores (Anexo 1) recopiló información a nivel predial, acerca del manejo de los SAF's, con preguntas cerradas y abiertas. Entre la información obtenida se incidió en aspectos tales como el tipo de uso de suelo, tipo de sistema agroforestal manejado, principales problemáticas y deficiencias en el manejo de los SAF's, técnicas de manejo de sombra y podas, principales especies establecidas en los sistemas agroforestales. A si mismo se tomó las coordenadas en cada predio para luego elaborar el plano de ubicación de cada agricultor entrevistado (anexo 3).

3.3.3. Análisis y evaluación de datos

Concluido con toda la fase de campo, se procedió a la sistematización y tabulación de la información, con el respectivo ordenamiento y clasificación de los datos indispensable para su análisis. Se procedió a clasificar y analizar la información obtenida por similitud de respuesta, brindando una descripción de la evaluación de los SAF's, dando parámetros cuantificables en los resultados, acompañados de la discusión de los mismos dando una visión acerca del estado de manejo y limitantes en el empleo de los SAF's en la localidad. Para análisis de la información se utilizaron las aplicaciones de hojas de cálculo de Microsoft Excel.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Distribución de áreas según el uso de tierra

En la **Tabla 1** podemos observar el área total promedio por sectores y la respectiva distribución de acuerdo con el uso de tierra.

Tabla 1. Distribución promedio del uso de suelos por sectores

N°	Sector	Área total (ha)	SAF café		Pastos		Bosques X		Purmas		Otros	
			Ha	%	Ha.	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%
1	Alto chivis	19	2,5	13,16	7	36,84	2	10,53	5	26,32	2,5	13,16
2	Alto Oconal	8,5	1,75	20,59	0	0	3,5	41,18	2,25	26,47	1	11,76
3	Antena	6,13	4,13	67,35	0	0	0	0	0,38	6,12	1,63	26,53
4	Bocáz	5,66	4,11	72,57	0,39	6,94	0	0	0,7	12,3	0,46	8,2
5	Cedropampa	32,6	25,4	77,91	0	0	6,2	19,02	1	3,07	0	0
6	El Milagro	8,19	4,94	60,31	0,06	0,76	0	0	2,94	35,88	0,25	3,05
7	Eneñas	9,61	3,63	37,73	1,5	15,61	1,64	17,1	1,34	13,94	1,5	15,61
8	Entáz	16,05	3,55	22,12	3	18,69	1,93	12,05	7,15	44,55	0,42	2,6
9	Entre Ríos	4,67	3,83	82,14	0	0	0	0	0,83	17,86	0	0
10	Los Mellizos	21,22	8,06	37,96	3,81	17,93	5,67	26,7	3,39	15,97	0,31	1,44
11	Mayme	19,64	5,82	29,63	2,91	14,81	0	0	10,55	53,7	0,36	1,85
12	Ñagazu	13,71	3,61	26,3	2,43	17,71	5,86	42,71	1,36	9,9	0,46	3,39
13	Oconal	13,42	6,19	46,17	0,89	6,63	1,67	12,42	4,11	30,64	0,56	4,14
14	Pampa Encantada	18,71	16,93	90,46	0	0	0	0	0,93	4,96	0,86	4,58
15	Rio La Sal	7,82	5,11	65,3	0	0	1,71	21,92	0,36	4,57	0,64	8,22
16	San Juan de Cacazú	11,64	8,86	76,07	0,64	5,52	0	0	0,86	7,36	1,29	11,04
17	Yezú	28,7	24,2	84,32	0	0	0	0	4,5	15,68	0	0

Los sectores de Cedropampa y Yezú destacan por poseer las mayores áreas promedio dentro de los Sistemas Agroforestales (SAF) de café, con extensiones de 25,40 y 24,20 hectáreas, respectivamente. En contraste, los sectores con menor superficie promedio son Alto Oconal, con solo 1,75 hectáreas, y Alto Chivis, con 2,5 hectáreas, evidenciando una marcada diferencia en la distribución del área entre los distintos sectores.

Asimismo, se hace mención que el area promedio de los predios evaluados en los 17 sectores es de 14,43 ha, encontrando los promedios más altos en el sector Cedropampa con 32,60 hectáreas y el sector Yezú con 28,70 hectáreas. Mientras que los promedios más bajo se encontró en el sector Entre ríos con 4,67 hectáreas y el sector Bocáz con 5,66 hectáreas.

Por otro lado, en lo que respecta a los bosques de protección, los sectores de Cedropampa y Ñagazu presentan las mayores áreas promedio, con 6,20 y 5,86 hectáreas, respectivamente, lo que indica una mayor presencia de cobertura forestal en estas zonas (**Figura 3**). Estos valores reflejan la variabilidad en el uso y distribución del territorio, lo que puede estar influenciado por factores como la disponibilidad de tierras, prácticas de manejo y la importancia asignada a la conservación de los bosques en cada sector.

Donde se menciona Así también el área promedio de los bosques de protección en la localidad de Villa Rica es 2,80 hectáreas. El promedio más alto lo tiene el sector Cedropampa con 6,20 hectáreas. Existen sectores que no poseen bosques tales como Antena, Bocáz, El Milagro, Entre Ríos, Mayme, Pampa Encantada, Rio la Sal, San Juan de Cacazu, Yezu, esto debido a que los predios de estos sectores son de menor superficie ocupándose todo con diversos sistemas de cultivos.

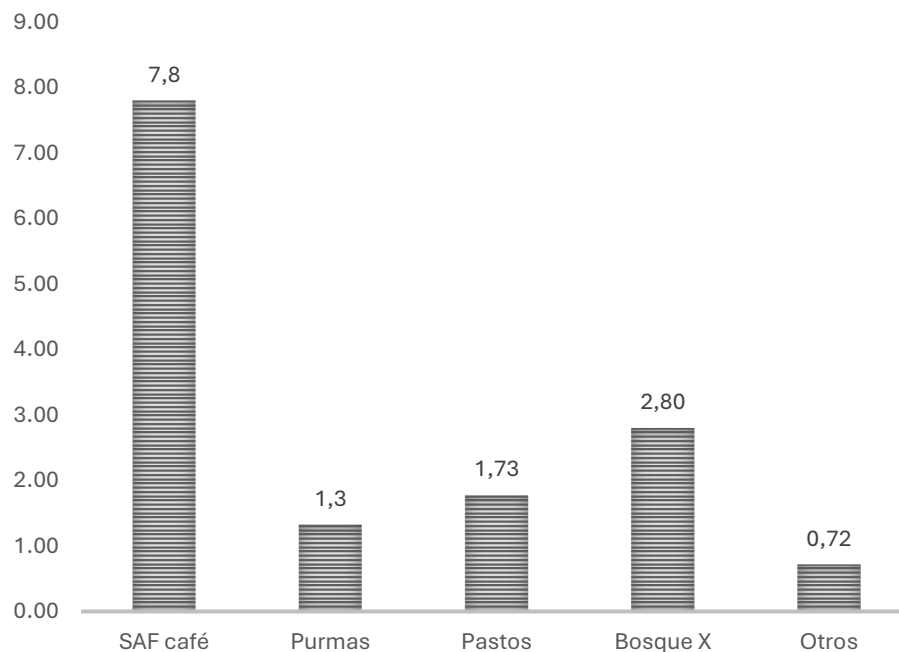


Figura 3. Distribución de promedios de áreas en hectáreas, según el uso de tierra

En los 17 sectores evaluados los agricultores manejan un sistema agroforestal con un área promedio de 7,80 has., en los cuales los componentes principales son el cultivo de café asociado a árboles perennes como el paca *Inga edulis* (Guaba), *Pinus spp* (Pino), *Eucalyptus*

spp (eucalipto) y demás especies nativas como (roble) *Nectandra mollis*, (ulcumano) *Nageia rospigliosii*, (nogal) *Juglans neotropica*, (cedro) *Cedrela spp*; también se observa la asociación con cultivos de pan llevar tales como plátano, yuca, frejol y maíz principalmente. Referente a los bosques, se obtuvo un tamaño de área promedio de 2,80 ha; en cuanto a purmas se obtuvo un área promedio de 1,33 ha, que fueron utilizadas en diversos cultivos anuales y/o perennes.

Siendo así, el área promedio de los sistemas agroforestales es 7,80 hectáreas, siendo los promedios más altos en el sector de cedropampa con un área promedio de 25,40 hectáreas, esto debido a que en este sector se asentaron los primeros colonos desde antaño ocupando extensas áreas. En cuanto a las purmas se tiene un área promedio de 1,33 hectáreas, las cuales están en descanso (barbecho) porque han sido explotados anteriormente y son dejados en esta forma para la recuperación de estas para una plantación futura con nuevos cultivos. Según Audate (2016), menciona que se evaluar el estado nutricional para de esa forma tener un manejo óptimo de la fertilización y como consecuencia, la buena producción.

4.1.1. Finalidad de la conservación de los bosques

El 44,44% de los agricultores conserva sus bosques para realizar plantaciones futuras, seguido de aquellos que lo hacen con fines de protección del medio ambiente con 40,74%. Con un porcentaje mucho menor se tiene que el 7,41% de los agricultores lo hacen con el fin de obtención de subproductos como leña, frutos, semillas y el otro 7,41% lo hace con el fin de aprovechamiento futuro básicamente de madera de alto valor comercial.

Teniendo en consideración la conservación de los bosques, estos brindan bienes y servicios ambientales, el cual dará un gran aporte a un sistema agroforestal. Fernández (2018), toma en consideración la cobertura boscosa y el pH del suelo, cuyo pH es favorable para el desarrollo de un sistema agroforestal, el cual está ligado a la importancia de la conservación de los bosques y demás ecosistemas presentes.

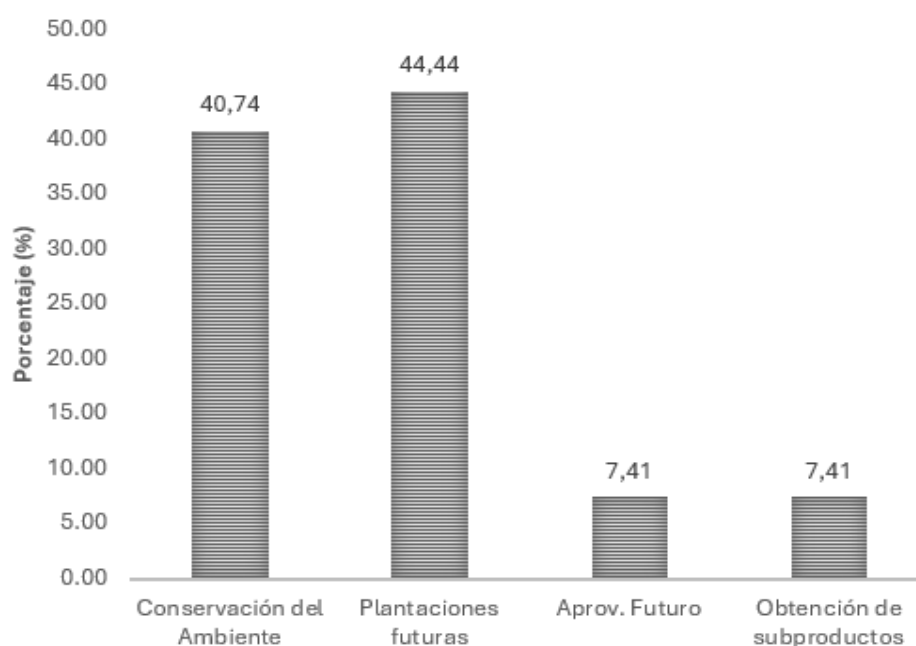


Figura 4. Finalidad de conservación de los bosques

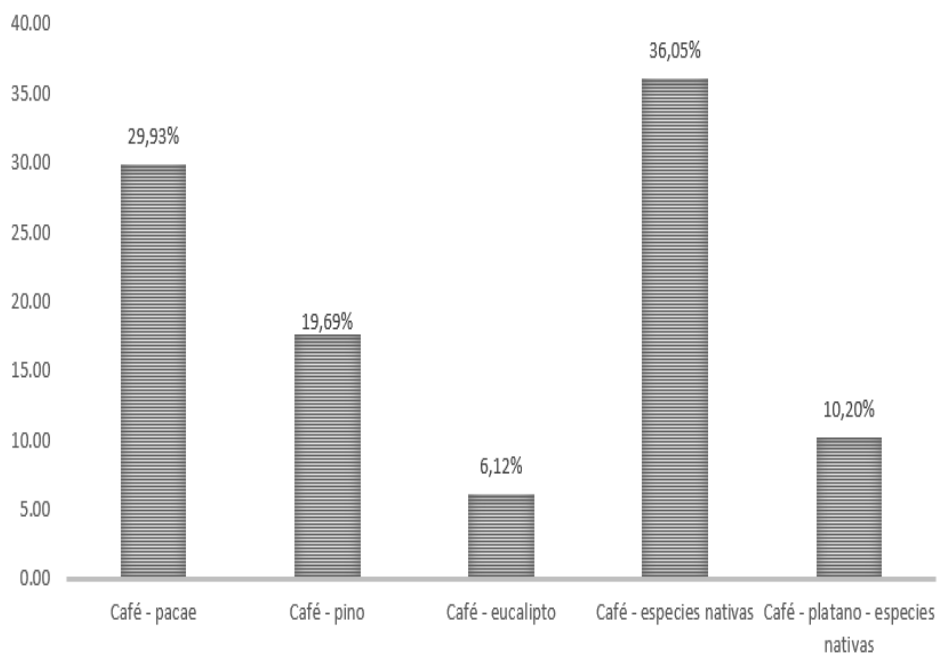
4.2. Principales sistemas agroforestales establecidos

Entre los principales sistemas agroforestales se encontró que el 36,05% de los agricultores conducen el SAF café – especies nativas, seguido del SAF café – pacaie con el 29,93%. Por otro lado, se tiene que el 17,69% de agricultores conducen el SAF café – pino, mientras que el 10,2% el SAF café – plátano – especies nativas y por último el SAF café – eucalipto con un 6,12%.

Delgado et al. (2022) llegaron a evaluar cuatro sistemas de producción de café en Nariño, considerando la cobertura de sombra, la diversidad de especies y la generación de madera. Se examinaron T1 (café sin sombra), T2 (café combinado con musáceas) y T4 (café, musáceas y especies leñosas perennes), empleando un diseño de bloques completamente al azar. Se registraron 37 especies y 359 individuos, con la mayor densidad en T3 (70 %), donde predominó *Fraxinus chinensis Roxb.* En T4 se observaron los mayores valores de diversidad (Shannon: 1.9, Simpson: 0.2) y el porcentaje de sombra más elevado (57.7 %). La producción de café fluctuó entre 1050 y 3300 kg/ha/año. En conclusión, los sistemas agroforestales brindan mayor estabilidad económica y beneficios ambientales, contribuyendo a la adaptación al cambio climático y al desarrollo de cafés especiales sostenibles.

Tabla 2. Distribución de los SAF's establecidos en la localidad de Villa Rica

N°	Tipo de SAF	N° de agricultores	Porcentaje (%)
1	Café - pacaé	44	29,93
2	Café - pino	26	17,69
3	Café - eucalipto	9	6,12
4	Café - especies nativas	53	36,05
5	Café - plátano - especies nativas	15	10,2
Total		147	100

**Figura 5.** Principales sistemas agroforestales

4.2.1. Principales especies arbóreas en los SAF's

Tabla 3. Principales especies arbóreas establecidas en los SAF's

Nombre vulgar	Nombre científico	Tipos de SAF's
Pacaé o guaba	<i>Inga edulis L.</i>	SAF café – especies nativas
Ulcumano	<i>Nageia rospigliosii</i>	
Cedro	<i>Cedrela spp.</i>	
Roble playa	<i>Nectandra mollis</i>	
Diablo fuerte	<i>Podocarpus spp</i>	
Nogal	<i>Juglans neotropica</i>	
Roble perejil	<i>Weinmannia sp</i>	
Roble amarillo	<i>Aniba sp.</i>	

Continúa

Pino chuncho	<i>Schizolobium amazonicum</i>	
Cedro masho	<i>Cabralea sp</i>	
Pacae o guaba	<i>Inga edulis L.</i>	SAF café – pacae
Pino	<i>Pinus spp.</i>	SAF café – pino
Eucalipto	<i>Eucalyptus spp.</i>	SAF café - eucalipto
Plátano	<i>Musa spp</i> / especies nativas	SAF café – plátano – especies nativas

4.2.2. Técnicas aplicadas a los siguientes agroforestales

4.2.2.1. Manejo de sombra

Es una actividad indispensable para la regulación de la entrada de luz solar en el SAF, logrando así un desarrollo estándar de las plantas llevado a cabo por el proceso de fotosíntesis. El 76,87% de los agricultores realiza el manejo de sombra, sin embargo, el 23,13% de los agricultores desconocen y/o no realizan esta actividad.

El manejo de sombra es muy importante. De acuerdo con Delgado & Muñoz (2023) en su investigación tuvieron buenos resultados la instalación de especies arbóreas a sus alrededores del sistema agroforestal.

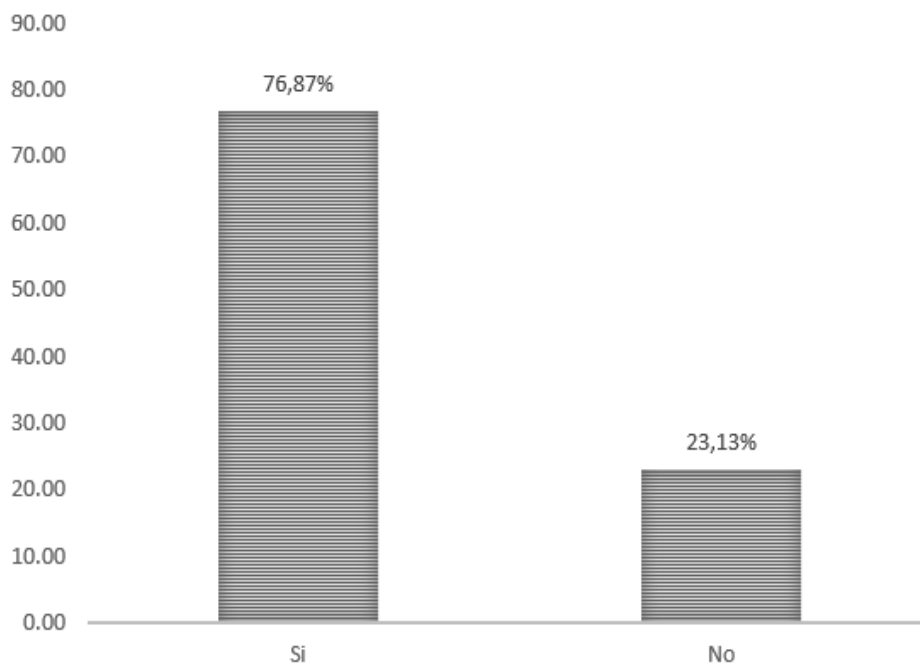


Figura 6. Porcentaje de población que realiza el manejo de sombra

El manejo de la sombra en los sistemas agroforestales es un factor clave en la producción agrícola, especialmente en cultivos como el café, donde la regulación de la intensidad lumínica influye en el desarrollo de las plantas, la calidad del grano y la conservación del suelo. En este contexto, se encontró que el 50,9% de los agricultores mantiene una cobertura de sombra dentro del rango del 20% al 40%, lo que sugiere un manejo moderado que permite un equilibrio entre la fotosíntesis y la protección contra condiciones climáticas adversas.

Por otro lado, un 44,6% de los agricultores opta por un manejo de sombra más reducido, entre 0% y 20%, lo que indica una mayor exposición a la luz solar, posiblemente buscando incrementar la producción en el corto plazo, aunque con el riesgo de afectar la humedad del suelo y aumentar el estrés térmico en las plantas.

Finalmente, solo un 4,5% de los productores implementa niveles de sombra superiores al 60%, lo que podría estar asociado a estrategias de conservación del ecosistema, diversificación de cultivos o prácticas tradicionales que priorizan la sostenibilidad del suelo y la biodiversidad.

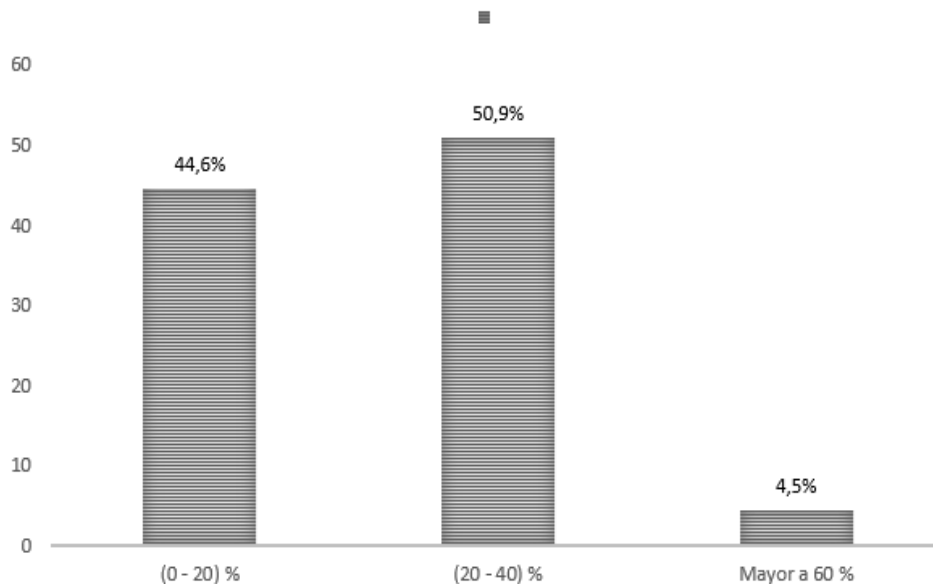


Figura 7. Intensidad de luz en el manejo de sombra

4.2.2.2. Manejo de poda en los SAF's

El manejo de la poda es una práctica esencial en los sistemas agroforestales, ya que permite regular la cantidad de sombra en los cultivos, mejorar la

circulación del aire y optimizar la penetración de la luz solar, factores clave para el crecimiento y productividad de las plantas. En este sentido, se identificó que un 70,75% de los agricultores realiza podas periódicas con el objetivo de regular la sombra en sus parcelas, lo que evidencia una alta adopción de esta técnica como estrategia de manejo agrícola.

Por otro lado, un 29,25% de los productores no lleva a cabo esta actividad, lo que podría estar asociado a diversos factores, como la falta de conocimiento sobre su importancia, limitaciones en mano de obra, ausencia de herramientas adecuadas o una preferencia por mantener mayor cobertura arbórea para la conservación del suelo y la biodiversidad.

La poda no solo influye en la regulación de la sombra, sino que también contribuye a la sanidad de los árboles al eliminar ramas secas o enfermas, reduciendo así el riesgo de plagas y enfermedades. Además, su correcta implementación puede mejorar la calidad del suelo al permitir una descomposición más uniforme de la materia orgánica proveniente de los residuos de poda. Estos resultados reflejan la importancia de fomentar capacitaciones y asistencia técnica en el manejo de podas para mejorar la sostenibilidad y productividad de los sistemas agroforestales.

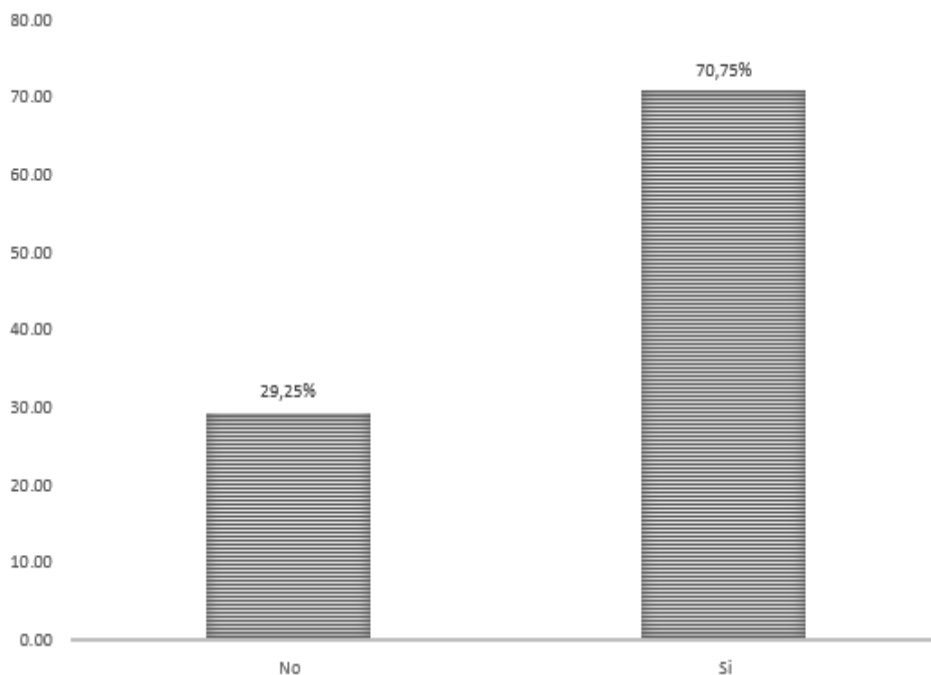


Figura 8. Porcentaje de poda en los SAF's

4.3. Principales problemas en el manejo de los SAF's

Entre las principales necesidades identificadas en los agricultores, se encontró que el 44,9% enfrenta dificultades relacionadas con el acceso a financiamiento, lo que representa una de las mayores limitantes para el mejoramiento y mantenimiento de sus plantaciones. La falta de capital restringe la adquisición de insumos agrícolas, herramientas, fertilizantes y tecnologías necesarias para optimizar la producción, lo que a su vez afecta la sostenibilidad y rentabilidad de los sistemas agroforestales.

Además, un 14,3% de los productores reportó problemas con plagas y enfermedades, siendo la roya amarilla del caféto *Hemileia vastatrix* la más común y perjudicial para los cultivos de café. Esta enfermedad impacta directamente en el rendimiento y calidad del grano, generando pérdidas económicas significativas si no se controla adecuadamente.

Otro aspecto relevante es la falta de asistencia técnica, que afecta al 12,2% de los agricultores. La ausencia de capacitación y asesoría limita el acceso a buenas prácticas agrícolas, dificultando la implementación de estrategias de manejo integrado de plagas, fertilización adecuada y poda eficiente. La asistencia técnica no solo permite optimizar la producción, sino que también contribuye a la sostenibilidad de los SAF, mejorando el rendimiento de sus componentes y aumentando su rentabilidad en el tiempo.

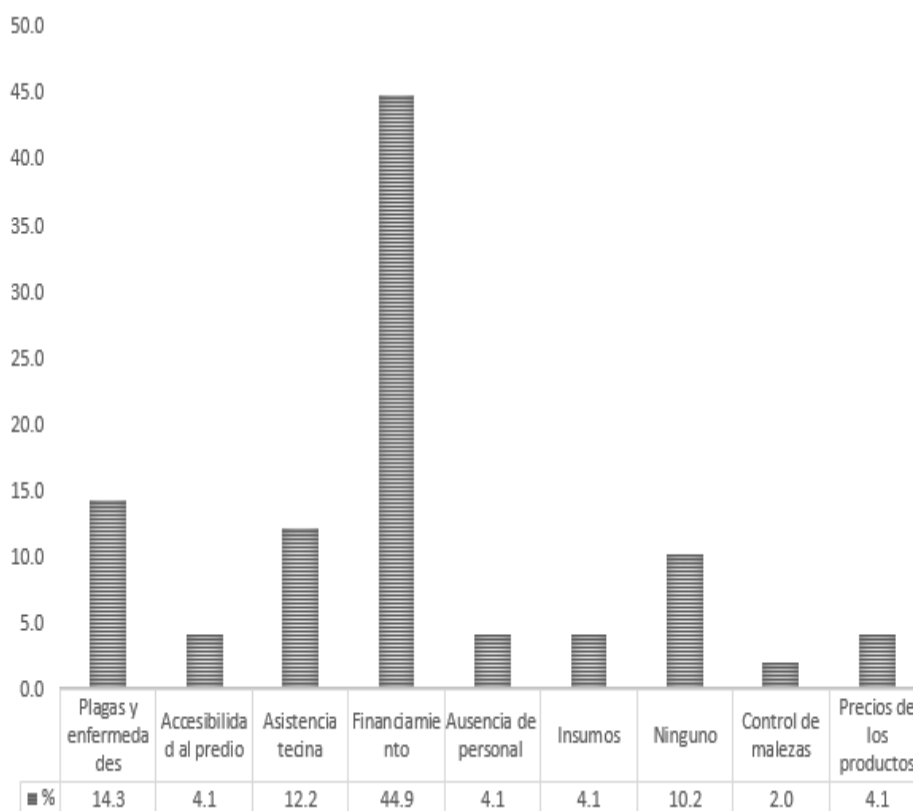


Figura 9. Principales problemas y dificultades en el manejo de los SAF

4.3.1. Asistencia técnica

En cuanto a la asistencia técnica, se observó que un 61,90% de los agricultores no recibe este servicio, lo que evidencia una importante brecha en el acceso a capacitación y asesoramiento especializado. Por otro lado, un 38,10% de los productores sí cuenta con asistencia técnica, lo que les permite mejorar sus prácticas agrícolas, optimizar el manejo de cultivos y aumentar la productividad de sus sistemas.

La falta de acceso a asistencia técnica puede estar relacionada con la escasez de programas de extensión agrícola, limitaciones económicas o la falta de presencia de instituciones especializadas en ciertas zonas. Esta situación resalta la necesidad de fortalecer políticas de apoyo y capacitación para mejorar la sostenibilidad y competitividad del sector agrícola.

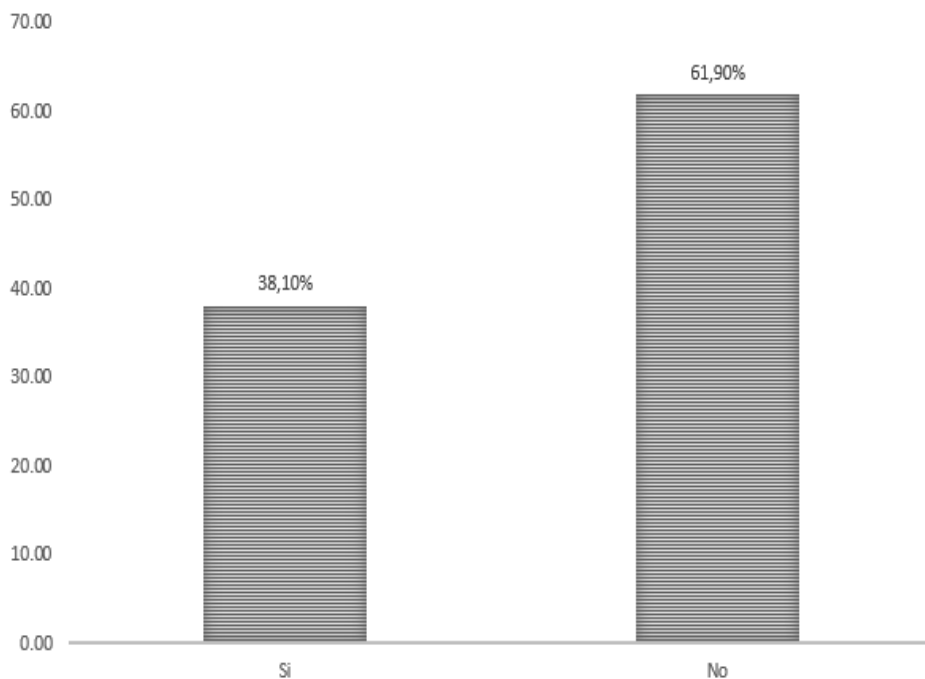


Figura 10. Porcentaje de asistencia técnica que se brinda en los SAF's

4.3.2. Financiamiento en el manejo de los predios

El acceso al financiamiento es un factor clave en la sostenibilidad y desarrollo de la actividad agrícola, ya que permite a los productores invertir en insumos, infraestructura, tecnología y mejoras en sus cultivos. En este sentido, se observó que la gran mayoría de los agricultores, equivalente al 75%, trabaja de manera independiente, lo que

implica que financian sus actividades con recursos propios sin recurrir a entidades externas. Esto puede deberse a una preferencia por evitar endeudamientos, la dificultad para cumplir con los requisitos de los bancos o la falta de acceso a información sobre opciones de financiamiento.

Por otro lado, un 20% de los agricultores opta por financiamiento bancario, accediendo a créditos y préstamos que les permiten expandir o mejorar sus cultivos. Sin embargo, este porcentaje aún es relativamente bajo, lo que sugiere que muchos productores pueden enfrentar barreras como altas tasas de interés, trámites burocráticos o desconocimiento de los beneficios que estos sistemas pueden ofrecer.

Finalmente, solo un 5% de los productores utiliza ambos métodos, combinando recursos propios con apoyo financiero de entidades bancarias. Este grupo podría representar a agricultores con mayor capacidad de planificación económica, acceso a información financiera o confianza en el sistema bancario.

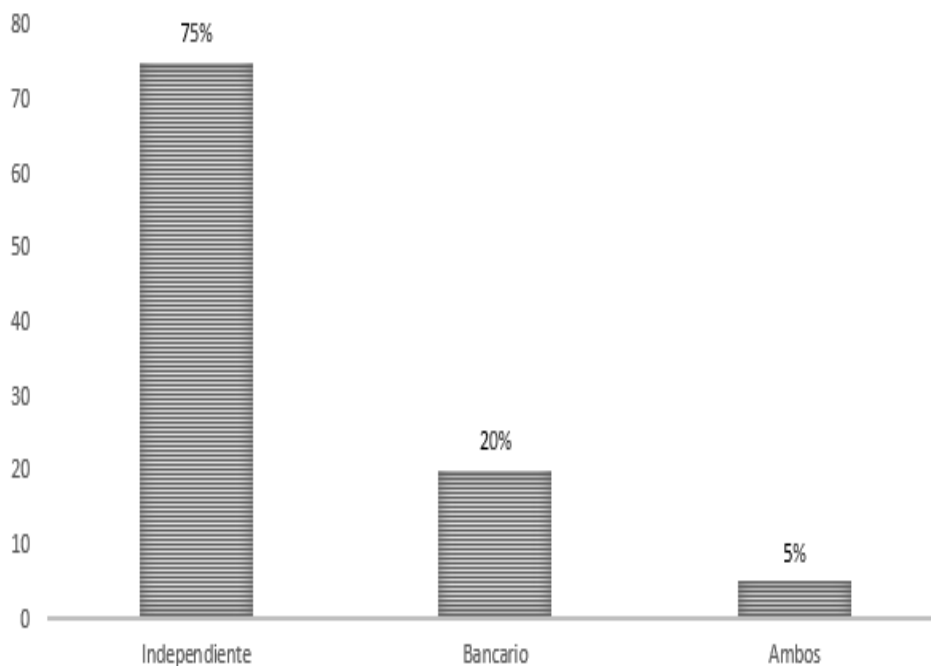


Figura 11. Financiamiento en el manejo de los predios

4.3.3. Tipos de mercado

El acceso a diferentes tipos de mercado es un factor determinante en la rentabilidad y sostenibilidad de la producción agrícola, ya que define las oportunidades de comercialización y los precios que los productores pueden obtener por sus productos. En este contexto, se identificó que la mayoría de los agricultores, equivalente al 71,43%, comercializa

su producción en el mercado local, lo que indica que su actividad económica depende principalmente de la demanda dentro de su propia región. Esto puede estar relacionado con la facilidad de acceso, menores costos de transporte y la falta de intermediarios, aunque también puede significar menores precios y oportunidades de crecimiento.

Por otro lado, un 19,05% de los agricultores logra acceder al mercado internacional, lo que sugiere que han podido cumplir con estándares de calidad y normativas necesarias para exportar sus productos. Este grupo tiene mayores posibilidades de obtener precios más competitivos y mejorar su rentabilidad, aunque también enfrenta desafíos como certificaciones, costos logísticos y fluctuaciones en la demanda global.

Finalmente, un 9,52% de los productores comercializa a nivel nacional, es decir, fuera de su localidad, pero dentro del país. Este mercado intermedio puede representar una oportunidad de expansión para los agricultores que buscan aumentar su volumen de ventas sin enfrentar las exigencias del comercio exterior.

V. CONCLUSIONES

- El uso promedio de área para los sistemas agroforestales de la localidad en Villa Rica es de 7,80 hectáreas. El 40,74% de agricultores conserva sus bosques para la protección del medio ambiente.
- El principal sistema agroforestal manejado de la localidad en Villa Rica es el SAF's Café – especies nativas con 36,05%.
- La principal necesidad que presentan los agricultores está basada en el financiamiento con el 44,9%, el cual surge como efecto de la baja en el precio de los productos obtenidos del sistema asociado y la falta de apoyo del estado mediante programas de desarrollo integral.

VI. PROPUESTAS A FUTURO

- Consolidar un plan de manejo integrado de los sistemas agroforestales con cafetales para maximizar los beneficios en el componente agrícola y arbóreo.
- Facilitar los créditos financieros hacia los agricultores con tasas de interés mucho menores a las que en la actualidad se están dando para que puedan obtener rentabilidad de sus productos.
- Realizar el seguimiento técnico y procesos de investigación en cada sector que permita ir identificando alternativas de manejo de los SAF mejorándolos y adecuarlos a la realidad de cada sector del distrito.
- Facilitar la disponibilidad de información de las entidades públicas y privadas de la localidad relacionado al manejo de los sistemas agroforestales.

VII. REFERENCIAS

- Atangana, A., Khasa, D., Chang, S., & Degrande, A. (2014). Definitions and Classification of Agroforestry Systems. En A. Atangana, D. Khasa, S. Chang, & A. Degrande, *Tropical Agroforestry* (pp. 35–47). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-007-7723-1_3
- Audate, E. (2016). *Diagnóstico nutrimental de tres sistemas agroforestales de coffea arabica L. Cultivado bajo sombra veracruz, mexico* (Tesis de posgrado, Maestría en Ciencias Agroforestería para el Desarrollo Sostenible). Universidad Autónoma de Chapingo.
- Bentrup, G., Hopwood, J., Adamson, N., & Vaughan, M. (2019). Temperate Agroforestry Systems and Insect Pollinators: A Review. *Forests*, 10(11), 981. <https://doi.org/10.3390/f10110981>
- Bhagwat, S., Willis, K., Birks, H., & Whittaker, R. (2008). Agroforestry: A refuge for tropical biodiversity? *Trends in Ecology & Evolution*, 23(5), 261–267. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2008.01.005>
- Blaser, W., Oppong, J., Hart, S., Landolt, J., Yeboah, E., & Six, J. (2018). Climate-smart sustainable agriculture in low-to-intermediate shade agroforests. *Nature Sustainability*, 1(5), 234–239. <https://doi.org/10.1038/s41893-018-0062-8>
- Cardinael, R., Mao, Z., Chenu, C., & Hinsinger, P. (2020). Belowground functioning of agroforestry systems: Recent advances and perspectives. *Plant and Soil*, 453(1–2), 1–13. <https://doi.org/10.1007/s11104-020-04633-x>
- Chang, C., & Turner, B. (2019). Ecological succession in a changing world. *Journal of Ecology*, 107(2), 503–509. <https://doi.org/10.1111/1365-2745.13132>
- Criollo, H., Lagos, T., Bacca, T., & Muñoz, J. (2016). Caracterización de los sistemas productivos de café en Nariño, Colombia. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 19(1). <https://doi.org/10.31910/rudca.v19.n1.2016.260>
- Delgado, I., Ballesteros, W., & Arellano, V. (2022). Agrobiodiversidad de leñosas multipropósito en sistemas productivos cafeteros. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 13(2), 67–80. <https://doi.org/10.22490/21456453.4741>
- Delgado, I., & Muñoz, M. (2023). Análisis financiero en agroecosistemas cafeteros (*Coffea arabica* L.) en el suroeste de Colombia. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(6), 727–750. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i6.8721
- Fahad, S., Chavan, S., Chichaghare, A., Uthappa, A., Kumar, M., Kakade, V., Pradhan, A., Jinger, D., Rawale, G., Yadav, D., Kumar, V., Farooq, T., Ali, B., Sawant, A., Saud, S.,

- Chen, S., & Poczai, P. (2022a). Agroforestry Systems for Soil Health Improvement and Maintenance. *Sustainability*, *14*(22), 14877. <https://doi.org/10.3390/su142214877>
- Fahad, S., Chavan, S., Chichaghare, A., Uthappa, A., Kumar, M., Kakade, V., Pradhan, A., Jinger, D., Rawale, G., Yadav, D., Kumar, V., Farooq, T., Ali, B., Sawant, A. V., Saud, S., Chen, S., & Poczai, P. (2022b). Agroforestry Systems for Soil Health Improvement and Maintenance. *Sustainability*, *14*(22), 14877. <https://doi.org/10.3390/su142214877>
- Fernández, G. (2018). *Propuesta de un diseño agroforestal con café (Coffea arabica, linn) Y manejo orgánico en la región de monteverde, costa rica*. (Tesis de pregrado en Ingeniería Forestal). Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- García, S., Burgess, P., Graves, A., Moreno, G., McAdam, J., Pottier, E., Novak, S., Bondesan, V., Mosquera-Losada, R., Crous-Durán, J., Palma, J., Paulo, J., Oliveira, T., Cirou, E., Hannachi, Y., Pantera, A., Wartelle, R., Kay, S., Malignier, N., ... Vityi, A. (2018). How is agroforestry perceived in Europe? An assessment of positive and negative aspects by stakeholders. *Agroforestry Systems*, *92*(4), 829–848. <https://doi.org/10.1007/s10457-017-0116-3>
- García-Barrios, L., & Ong, C. (2004). Ecological interactions, management lessons and design tools in tropical agroforestry systems. *Agroforestry Systems*, *61–62*(1–3), 221–236. <https://doi.org/10.1023/B:AGFO.0000029001.81701.f0>
- Hurtado, L. (2022). *Establecimiento de un Sistema Agroforestal (SAF) asociado al cultivo de café (Coffea arabica L.) en la Quinta Experimental La Argelia, provincia de Loja, Ecuador* (Tesis de pregrado en Ingeniería Forestal). Universidad Nacional de Loja.
- Iglesias, J. (2011). Sistemas de producción agroforestales. Capacitación y análisis en: “Conceptos generales y definiciones”. *Revista Sistemas de Producción Agroecológicos*, *2*(1), 151–176. <https://doi.org/10.22579/22484817.575>
- Jara-Rojas, R., Russy, S., Roco, L., Fleming-Muñoz, D., & Engler, A. (2020). Factors Affecting the Adoption of Agroforestry Practices: Insights from Silvopastoral Systems of Colombia. *Forests*, *11*(6), 648. <https://doi.org/10.3390/f11060648>
- Jordon, M., Willis, K., Harvey, W., Petrokofsky, L., & Petrokofsky, G. (2020). Implications of Temperate Agroforestry on Sheep and Cattle Productivity, Environmental Impacts and Enterprise Economics. A Systematic Evidence Map. *Forests*, *11*(12), 1321. <https://doi.org/10.3390/f11121321>
- Kay, S., Graves, A., Palma, J., Moreno, G., Rocés-Díaz, J., Aviron, S., Chouvardas, D., Crous-Duran, J., Ferreiro-Domínguez, N., García De Jalón, S., Măcicășan, V., Mosquera-Losada, M., Pantera, A., Santiago-Freijanes, J., Szerencsits, E., Torralba, M., Burgess,

- P., & Herzog, F. (2019). Agroforestry is paying off – Economic evaluation of ecosystem services in European landscapes with and without agroforestry systems. *Ecosystem Services*, *36*, 100896. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2019.100896>
- Köthke, M., Ahimbisibwe, V., & Lippe, M. (2022). The evidence base on the environmental, economic and social outcomes of agroforestry is patchy—An evidence review map. *Frontiers in Environmental Science*, *10*, 925477. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.925477>
- Kuyah, S., Whitney, C., Jonsson, M., Sileshi, G., Öborn, I., Muthuri, C., & Luedeling, E. (2019). Agroforestry delivers a win-win solution for ecosystem services in sub-Saharan Africa. A meta-analysis. *Agronomy for Sustainable Development*, *39*(5), 47. <https://doi.org/10.1007/s13593-019-0589-8>
- Legesse, A., & Negash, M. (2021). Species diversity, composition, structure and management in agroforestry systems: The case of Kachabira district, Southern Ethiopia. *Heliyon*, *7*(3), e06477. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06477>
- Lehmann, L., Smith, J., Westaway, S., Pisanelli, A., Russo, G., Borek, R., Sandor, M., Gliga, A., Smith, L., & Ghaley, B. B. (2020a). Productivity and Economic Evaluation of Agroforestry Systems for Sustainable Production of Food and Non-Food Products. *Sustainability*, *12*(13), 5429. <https://doi.org/10.3390/su12135429>
- Lehmann, L., Smith, J., Westaway, S., Pisanelli, A., Russo, G., Borek, R., Sandor, M., Gliga, A., Smith, L., & Ghaley, B. B. (2020b). Productivity and Economic Evaluation of Agroforestry Systems for Sustainable Production of Food and Non-Food Products. *Sustainability*, *12*(13), 5429. <https://doi.org/10.3390/su12135429>
- Lott, J., Ong, C., & Black, C. (2009). Understorey microclimate and crop performance in a *Grevillea robusta*-based agroforestry system in semi-arid Kenya. *Agricultural and Forest Meteorology*, *149*(6–7), 1140–1151. <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2009.02.002>
- Murniati, S., Suharti, S., Minarningsih, Nuroniah, H., Rahayu, S., & Dewi, S. (2022). What Makes Agroforestry a Potential Restoration Measure in a Degraded Conservation Forest? *Forests*, *13*(2), 267. <https://doi.org/10.3390/f13020267>
- Mustafa, M., Szalai, Z., Divéky-Ertsey, A., Gál, I., & Csambalik, L. (2022). Conceptualizing Multiple Stressors and Their Consequences in Agroforestry Systems. *Stresses*, *2*(3), 242–255. <https://doi.org/10.3390/stresses2030018>
- Nair, P. (1985). Classification of agroforestry systems. *Agroforestry Systems*, *3*(2), 97–128. <https://doi.org/10.1007/BF00122638>

- Nair, P. (1991). State of the art of agroforestry systems. *Forest Ecology and Management*, 45(1–4), 5–29. [https://doi.org/10.1016/0378-1127\(91\)90203-8](https://doi.org/10.1016/0378-1127(91)90203-8)
- Nair, P. (2007). The coming of age of agroforestry. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 87(9), 1613–1619. <https://doi.org/10.1002/jsfa.2897>
- Nesper, M., Kueffer, C., Krishnan, S., Kushalappa, C., & Ghazoul, J. (2019). Simplification of shade tree diversity reduces nutrient cycling resilience in coffee agroforestry. *Journal of Applied Ecology*, 56(1), 119–131. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13176>
- Niether, W., Jacobi, J., Blaser, W., Andres, C., & Armengot, L. (2020a). Cocoa agroforestry systems versus monocultures: A multi-dimensional meta-analysis. *Environmental Research Letters*, 15(10), 104085. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/abb053>
- Niether, W., Jacobi, J., Blaser, W. J., Andres, C., & Armengot, L. (2020b). Cocoa agroforestry systems versus monocultures: A multi-dimensional meta-analysis. *Environmental Research Letters*, 15(10), 104085. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/abb053>
- Ortíz, J., & Salvatierra, D. (2022). Evaluación de los sistemas agroforestales en cuatro unidades de producción en la parroquia Guale del cantón Paján. *MQRInvestigar*, 6(4), 876–902. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.6.4.2022.876-902>
- Pajsi, J., Aparicio, J., Mendoza, R., & Márquez, P. (2019). Rentabilidad económica de la producción orgánica en diferentes años de poda y edades de cafetos, en el cantón Taipiplaya del municipio de Caranavi, La Paz. *Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales*, 6(2), 81–90.
- Plieninger, T., Muñoz-Rojas, J., Buck, L., & Scherr, S. (2020). Agroforestry for sustainable landscape management. *Sustainability Science*, 15(5), 1255–1266. <https://doi.org/10.1007/s11625-020-00836-4>
- Poorter, L., Van Der Sande, M., Amissah, L., Bongers, F., Hordijk, I., Kok, J., Laurance, S., Martínez-Ramos, M., Matsuo, T., Meave, J., Muñoz, R., Peña-Claros, M., Van Breugel, M., Herault, B., Jakovac, C., Lebrija-Trejos, E., Norden, N., & Lohbeck, M. (2024). A comprehensive framework for vegetation succession. *Ecosphere*, 15(4), e4794. <https://doi.org/10.1002/ecs2.4794>
- Pumariño, L., Sileshi, G., Gripenberg, S., Kaartinen, R., Barrios, E., Muchane, M., Midega, C., & Jonsson, M. (2015). Effects of agroforestry on pest, disease and weed control: A meta-analysis. *Basic and Applied Ecology*, 16(7), 573–582. <https://doi.org/10.1016/j.baae.2015.08.006>

- Qiao, X., Sai, L., Chen, X., Xue, L., & Lei, J. (2019). Impact of fruit-tree shade intensity on the growth, yield, and quality of intercropped wheat. *PLOS ONE*, *14*(4), e0203238. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0203238>
- Quispe, L. (2022). *La incidencia de la producción de café en el nivel socioeconómico de los productores del distrito de villa rica provincia oxapampa, departamento pasco* (Tesis de posgrado en economía). Universidad Nacional Agraria de la Selva.
- Raj, A., Jhariya, M., Yadav, D., Banerjee, A., & Meena, R. (2019). Agroforestry: A Holistic Approach for Agricultural Sustainability. En M. Jhariya, A. Banerjee, R. Meena, & D. Yadav (Eds.), *Sustainable Agriculture, Forest and Environmental Management* (pp. 101–131). Springer Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-13-6830-1_4
- Ranjith, U., Lalith, R., & Shibu, J. (2019). Agroforestry and Biodiversity. *Sustainability*, *11*(10), 2879. <https://doi.org/10.3390/su11102879>
- Sabogal, C., Almeida, E., Marmillod, D., & Carvalho, J. (2006). *Silvicultura na Amazônia Brasileira: Avaliação de experiências e recomendações para implementação e melhoria dos sistemas*. CIFOR.
- Satish, P., Madiwalar, A., Lallawmkimi, M., Reddy, K., Parveen, S., P, A., Laxman, T., Kiruba, M., & Anand, G. (2024). Agroforestry: Multifunctional Benefits and Implementation Strategies. *Journal of Geography, Environment and Earth Science International*, *28*(10), 1–12. <https://doi.org/10.9734/jgeesi/2024/v28i10821>
- Schwarz, J., Schnabel, F., & Bauhus, J. (2021). A conceptual framework and experimental design for analysing the relationship between biodiversity and ecosystem functioning (BEF) in agroforestry systems. *Basic and Applied Ecology*, *55*, 133–151. <https://doi.org/10.1016/j.baae.2021.05.002>
- Seoane, C., Bim, O., Lima, A., & Froufe, L. (2023). Restauração ecológica em sistemas agroflorestais sucessionais do Vale do Ribeira, São Paulo. *Pesquisa Florestal Brasileira*, *43*. <https://doi.org/10.4336/2023.pfb.43e202102179>
- Siles, P., Harmand, J., & Vaast, P. (2010). Effects of *Inga densiflora* on the microclimate of coffee (*Coffea arabica* L.) and overall biomass under optimal growing conditions in Costa Rica. *Agroforestry Systems*, *78*(3), 269–286. <https://doi.org/10.1007/s10457-009-9241-y>
- Sinclair, F. (1999). A general classification of agroforestry practice. *Agroforestry Systems*, *46*(2), 161–180. <https://doi.org/10.1023/A:1006278928088>

- Toledo, V., & Moreno-Calles, A. (2013). Los sistemas agroforestales tradicionales de México: Una aproximación biocultural. *Botanical Sciences*, 91(4), 375–398. <https://doi.org/10.17129/botsci.419>
- Valdés Sáenz, M., Díaz Valdés, K., Rodríguez Guerra, Y., & Hernández Ramos, H. (2024). Sistemas agroforestales en la Región Amazónica Ecuatoriana. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(1), 8587–8613. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.10185
- Young, K. (2017). Mimicking Nature: A Review of Successional Agroforestry Systems as an Analogue to Natural Regeneration of Secondary Forest Stands. En F. Montagnini (Ed.), *Integrating Landscapes: Agroforestry for Biodiversity Conservation and Food Sovereignty* (Vol. 12, pp. 179–209). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-69371-2_8

Anexo

Tabla 4. Modelo de encuesta para la evaluación de agricultores

N°	Cuestionario	Alternativas				
1	Nombre del Predio:					
2	Localización/sector/zona					
3	Coordenadas UTM					
4	vías de acceso al predio					
5	Tiempo de permanencia en el predio					
6	Conductor					
7	Nivel de educación					
8	Principales actividades del predio					
9	Actividades que ofrece mayor rentabilidad					
10	Tipo de documento de tenencia de tierra					
11	Tipo de mano de obra usada					
12	Nivel de ingreso mensual promedio					
Técnicas silviculturales						
13	¿Qué técnicas aplica para el manejo de sus cultivos y/o plantaciones?	a) Limpieza de terreno (#veces/año)	b) Recalce	c) Podas	d) Abonamiento (#veces/año)	e) Manejo de sombra

N°	Cuestionario	Alternativa				
14	¿Qué tipo de abonamiento aplica a sus cultivos?	a) Orgánico	b) Inorgánico			
15	¿Distanciamiento y tipo de sus cultivos agrícolas?	a) Tres bolillos	b) Cuadrado	c) Rectángulo	d) Otros	
16	¿En el caso de manejar bosques ya sea natural o intervenido con que fin lo hace?	a) Conservación del ambiente, de la flora y fauna	b) Para establecer más plantaciones futuras	c) Aprovechamiento/comercialización futura	d) Obtención de los productos secundarios como leña, semillas, frutas, etc	e) Otros
17	¿Realiza extracción de madera de su predio? ¿Dónde lo realiza?	a) Si	b) No			
18	¿Realiza plantaciones forestales o de reforestación en su predio? ¿Qué especies?	a) Si	b) No			
19	¿Usa maquinarias para el manejo y/o aprovechamiento de sus cultivos? ¿Cuáles?	a) Si	b) No			

N°	Cuestionario	Alternativas					
20	¿Pertenece a alguna asociación o cooperativa ligada al manejo y producción de sus cultivos? ¿Qué beneficios obtiene? ¿Desde cuando?	a) Si	b) No				
21	¿Recibe algún tipo de asistencia técnica? ¿Quién? (Tipo de profesional)	a) Si b) No	a) Técnico agrícola/ agropecuario	b) Ingeniero agrónomo	c) Técnico forestal	d) Ingeniero forestal	e) Otros
22	¿Cómo financia las actividades y el manejo de los cultivos en su predio?	a) Financiamiento propio	b) Financiamiento bancario	c) Financiamiento de preventa de la producción de los cultivos		d) Otros	
23	¿Dónde o en qué tipo de mercado comercializa sus productos?						

N°	Cuestionario	Alternativas					
Sistemas silviculturales manejados							
24	Área total de predios	a) Bosque/protección	b) SAF's Café	c) Purmas	d) Pastos	e) Otros	
25	Principal actividad						
26	Cultivo predominante						
27	Crianza de animales						
Sistemas silviculturales							
28	Tipo de sistema	Especies	Tipo de siembra	Distanciamiento	Área	Edad	
29	¿Tiene interés en establecer más plantaciones productivas? ¿Por qué razones?	a) Si	b) No				
30	¿Qué especies desea plantar o regenerar?						
31	¿Cuáles son sus mayores limitaciones o problemas en el manejo de sus plantaciones?						

N°	Cuestionario	Alternativas					
32	¿En que tipo de terreno se encuentran ubicados sus plantaciones?						
33	¿Tiene ceñimientos sobre instituciones que apoyen en el manejo de sus cultivos? ¿Qué tipo de apoyo ofrecen?						
34	¿Qué tipo de apoyo le gustaría recibir para el manejo de sus cultivos?	a) Asistencia técnica	b) Información de especies agrícolas y forestales	c) En la comercialización de productos	d) Obtención de suministros	e) Manejo de viveros	



Figura 12. SAF's Café – especies nativas



Figura 13. SAF's Café – guaba



Figura 14. SAF's Café – plátano – especies nativas



Figura 15. Vías de acceso a los sectores evaluados



Figura 16. Entrevista a agricultor del sector Alto Oconal



Figura 17. Entrevista a agricultor del sector de Alto Chivis



Figura 18. Visita a los predios evaluados para la recopilación de datos



Figura 19. Visita al fundo Santa Isabel

Tabla 5. Padrón de agricultores evaluados

N°	Nombres y apellidos	Sector	Área total predio (Has)	Área SAF Café (Has)
1	Arturo Carrasco Huaylla	Alto chivis	12	1
2	Felipe Ramirez Alcarraz	Alto chivis	6	4
3	Teresa Frantzen Westreicher	Alto Oconal	17	13
4	Vicente Roman Cavero	Alto Oconal	10	3
5	Vicente Mauricio Estrada	Antena	6	5
6	Alejandrina Rivera Fonseca	Antena	4	4
7	Alcides Muñoz Lopez	Antena	12	7
8	Victor Cayo Andia	Antena	5	4
9	Felix Barrial Cabezas	Antena	3	3
10	Luis Jara Caparachin	Antena	8.75	5
11	Sabino Cahuana Escobar	Bocaz	5	5
12	Jose Sacca Torres	Bocaz	3	3
13	Rolin Muñoz Arrese	Bocaz	3	2
14	Antonio Calderon Huaman	Bocaz	2	1
15	Ednit Calderon Daria	Bocaz	2	2
16	Juan Pariona Pardo	Bocaz	18	7
17	Juan Lazaro Rojas	Bocaz	1	1
18	Federico Figueredo Calderon	Bocaz	6	2
19	Edilberto Terrones Valdivia	Bocaz	7	6
20	Marcelino Gomez Tabraj	Bocaz	4.5	4

N°	Nombres y apellidos	Sector	Área total del predio	Área SAF Café
21	Juan Arias Llacua	Bocaz	6.3	6.3
22	Tomas Huancho Cruz	Bocaz	5	5
23	Oswaldo Cruz Santiago	Bocaz	6.5	3.25
24	Juan Cuñivo Santiago	Bocaz	10	10
25	Klemes Maria Brack Egg	Cedropampa	25	20
26	Edmundo Wallentin Gunch	Cedropampa	28	28
27	Juan Mateo Ospina	Cedropampa	16	11
28	Edgar Huaman Yanahuilca	Cedropampa	40	30
29	Asnabar Quispe Huaman	Cedropampa	60	50
30	Carlos Lopez Abel	El milagro	5.5	4
31	Martin Abel Espiritu	El milagro	10	2.5
32	Marcos Abel Espiritu	El milagro	32	17
33	Josefina Abel Espiritu	El milagro	3	3
34	Francisco Abel Cruz	El milagro	4	4
35	Nicanor Ancco Lertzundi	El milagro	3	3
36	Cesar Toscano Fernandez	El milagro	4	4
37	Felix Barrial Cabezas	El milagro	4	2
38	Cosme Salazar Aliaga	Eneñas	16	5
39	Oreste Salazar Quispe	Eneñas	5	2
40	Moises Vega Rodriguez	Eneñas	16	2
41	Tomas Vega Chavez	Eneñas	6.5	4
42	William Lujan Castro	Eneñas	21	5

N°	Nombres y apellidos	Sector	Área total del predio	Área total del SAF café
43	Henry Lujan Castro	Eneñas	10	3
44	Alejandro Naveros Delgado	Eneñas	4	3.75
45	Anselmo Curi Aibar	Eneñas	8	2
46	Victor Guerrero Macuri	Eneñas	2	2
47	Segundo Delgado Manrique	Eneñas	15	3
48	Teobaldo De la Cruz Lozano	Eneñas	3	1
49	Humberto Johann Johann	Eneñas	12	10
50	Ana Alvarez Aibar	Eneñas	10	5
51	Raymundo Peralta Santi	Eneñas	6	3
52	Elias Contreras Schuler	Entaz	30	20
53	Alejandro Loa A	Entaz	72	8
54	Horacio Medina Tejeda	Entaz	70	2
55	Diogenes Vidurizaga Hurtado	Entaz	34	2
56	Dante Bernaola Cuadros	Entaz	4	2
57	David Bello Jimenez	Entaz	8	2
58	Edgar Quispe Gutierrez	Entaz	5	2
59	Victor Acosta Guizado	Entaz	4.5	3
60	Elias Laserna Acosta	Entaz	1	1
61	Hans Brack Egg	Entaz	60	40
62	Saturnino, Mañueco Huaman	Entaz	1	1
63	Wilfredo Vidurizaga Hurtado	Entaz	60	50

Nº	Nombres y apellidos	Sector	Área total del predio	Área total del SAF - café
64	Horst Ebermard Gehrman Mick	Entaz	40	35
65	Elmer O.Rodriguez Palma	Entaz	6	5
66	Jesus Inocente Roca Cusipuma	Entaz	1	1
67	Isaias Huaman Huratdo	Entre Rios-Yezu	4	2
68	Raul Gilberto Huaman Ccoicca	Entre Rios-Yezu	1	1
69	Octavio Cusi Huaman	Entre Rios-Yezu	9	8.5
70	Magda Ortiz Osis	Los mellizos	1.5	1.5
71	David Reynaga Rivas	Los mellizos	2	2
72	Felix Aquino Peña	Los mellizos	18	11
73	Esther Ochoa Robles	Los mellizos	5	5
74	Edilberto Candia Gutierrez	Los mellizos	51.5	7
75	Oscar Tello Huanaco	Los mellizos	50	22
76	Ernesto Ochoa	Los mellizos	10	8
77	Indenisa Edward Valbin Rubio	Los mellizos	8	6
78	Etber Simon Moali	Los mellizos	45	10
79	Blas Cuñivo Guevara	Mayme	6	6
80	Hector Cuñivo Guevara	Mayme	10	4
81	Mirco Cardenas Buleje	Mayme	10	8
82	Nimio Yupan Francio	Mayme	30	13
83	Ronald Hmlton Zevallos Gonzales	Mayme	18	8

N°	Nombres y apellidos	Sector		
84	Hugo Bernardo Lazaro Abel	Mayme	42	5
85	Lorenzo Maquera Mamani	Mayme	24	5
86	Elvis Potesta Rufino	Mayme	35	9
87	Gabriel Lazaro Abel	Mayme	9	5
88	Ana Lazaro Abel	Mayme	18	3
89	Bernardo Lazaro Abel	Mayme	14	6
90	Julio Camaña Hurtado	Ñagazu	54	10
91	Anselmo Loayza Vargas	Ñagazu	8	2.5
92	Malvina Campos Dumas	Ñagazu	5	1
93	Sergio Lopez Casanto	Ñagazu	20	7
94	Juan Hipolito Catay Arrese	Ñagazu	3	1
95	Grimaldo Casanto Colina	Ñagazu	3	2.75
96	Daniel Crispin Martinez	Ñagazu	3	1
97	Edilberta Pardo De Ayala	Oconal	10	3
98	Lucio Ascue Vicente	Oconal	5	5
99	Pedro Amaro Solano	Oconal	12	3
100	Gilmar Buendia Resalvin	Oconal	12	0.5
101	Elmer Ayala Egg	Oconal	10	8
102	Guillermo Asnabar Bravo	Oconal	5	3
103	Angel Quispe Ayala	Oconal	1	1
104	Braulio Anampa Romero	Oconal	22	5
105	Aldo Quispe Janampa	Oconal	3	3

N°	Nombres y apellidos	Sector	Área total del predio	Área total SAF - café
106	Manuel Quispe Janampa	Oconal	9	6
107	Yolanda Jananpa de Quispe	Oconal	2.5	2.5
108	Marcelino Flores Quintana	Oconal	30	12
109	Elvis Rufino Quispe Jananpa	Oconal	15	9.5
110	Angel luis Quispe Jananpa	Oconal	4	4
111	Amercio Villaizan Westreicher	Oconal	60	8
112	Maximo Marallano Mercado	Oconal	20	20
113	Enma Aranda Vda de Ruiz	Oconal	11	11
114	Americo Ormachea Naula	Oconal	10	7
115	Clever Ojeda Albengrin	Pampa encantada	4	4
116	Melchor Navarro Vivanco	Pampa encantada	6	3
117	Alberto Huacachi Alania	Pampa encantada	4	4
118	Romero Paitan Elmer	Pampa encantada	5	4
119	Felipe Alcarraz Ortiz	Pampa encantada	4	3.5
120	Edgar Huaccachi Rojas	Pampa encantada	2	2
121	Andres Condori Ccoicca	Pampa encantada	1	1

N°	Nombres y apellidos	Sector	Área total del predio	Área total del SAF café
122	Ignacio Berrocal Allecca	Pampa encantada	30	20
123	Maximo Lazon Cucho	Pampa encantada	70	70
124	Marcelino Gimenez Serna	Pampa encantada	2.5	2
125	Benancio Maldonado Vargas	Pampa encantada	2	2
126	Juan Benigno Lazaro Arias	Pampa encantada	16.5	6.5
127	Maura Cente Mendoza	Pampa encantada	110	110
128	Flavio Laura Villar	Pampa encantada	5	5
129	Avelino Teofilo Martinez Silva	Rio la Sal	3.25	3.25
130	Lidia Pariona Amorin	Rio la Sal	7.5	4.5
131	Daniel Pardo Alcarraz	Rio la Sal	7	3
132	Sandro Rigoberto Vargas Gonzales	Rio la Sal	4	4
133	Fotunato Toro Palomino	Rio la Sal	5	5
134	Alfonso Yalta Palavicini	Rio la Sal	20	10
135	Remigio Asto Molina	Rio la Sal	8	6
136	Obinal Crispin de la Cruz	SJ cacazu	1.5	1.5

N°	Nombres y apellidos	Sector	Área total del predio	Área total del SAF - café
137	Juan Andia Puca	SJ cacazu	3	3
138	Erasmus Ramirez Navarro	SJ cacazu	15	12
139	Seferino Lopez Olivas	SJ cacazu	1	1
140	Alfonso Huaman Navarro	SJ cacazu	15	4.5
141	Paulino Longa Tafur	SJ cacazu	4	4
142	Santos Aparco Huincho	SJ cacazu	42	36
143	Delia Ramos Romero	Yezu	23	3
144	Felipe Santiago Ccoica	Yezu	3	3
145	Bolliger Sponholz Edward	Yezu	108	108
146	klaus E.Wallentin Mick	Yezu	17	17
147	Hernan Cueva Canepa	Yezu	10	8