

**CARACTERIZACIÓN Y ESTRATEGIAS PARA EL MEJORAMIENTO DE UNIDADES
PRODUCTIVAS CAFETERAS EN EL MUNICIPIO DE TIMBÍO - CAUCA**



Universidad
del Cauca

**KERLY YISETH ESCALANTE MURCIA
TATIANA MARCELA VELASCO VÁSQUEZ**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA
POPAYÁN
2019**

**CARACTERIZACIÓN Y ESTRATEGIAS PARA EL MEJORAMIENTO DE UNIDADES
PRODUCTIVAS CAFETERAS EN EL MUNICIPIO DE TIMBÍO - CAUCA**

**KERLY YISETH ESCALANTE MURCIA
TATIANA MARCELA VELASCO VÁSQUEZ**

**Trabajo de grado en la modalidad de Práctica Profesional para optar al título de
Ingeniera Agropecuaria**

**Directores
M. Sc. FABIO ALONSO PRADO CERÓN
M. Sc. NOÉ ALBÁN LÓPEZ**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA
POPAYÁN
2019**

Nota de aceptación

Los Directores y los Jurados han leído el presente documento, escucharon la sustentación del mismo por sus autoras y lo encuentran satisfactorio.

M. Sc. FABIO ALONSO PRADO CERÓN
Director

M. Sc. NOÉ ALBÁN LÓPEZ
Director

Mg. FRANCY VIVIANA NARVÁEZ
Presidente del Jurado

cMg. JESÚS GERARDO GALÍNDEZ
Jurado

Popayán, 6 de junio de 2019

DEDICATORIA

Por la presente investigación agradezco a Dios quien siempre me guía por el buen camino, dándome fuerzas para seguir adelante y no desfallecer ante los obstáculos que se presentaron.

A mi padre y abuelo (QEPD). A pesar de nuestra distancia física, siento que están conmigo siempre y aunque nos faltaron muchas cosas por vivir juntos, sé que este momento hubiera sido tan especial para ellos como lo es para mí.

A mi familia por su apoyo y por mostrarme el camino hacia la superación, a mi madre por su ayuda incondicional, quien me supo educar, guiar y enseñarme que en la vida un verdadero vencedor es quien sabe levantarse y jamás se da por vencido.

A mi tía Leyra a quien quiero como una madre por siempre estar dispuesta a escucharme y ayudarme en todo momento de mi vida.

También le dedico la presente investigación a mis amigos, de quienes me llevo los mejores recuerdos, con quienes compartí momentos de alegría, triunfos y tristezas durante mi carrera universitaria.

KERLY YISETH ESCALANTE MURCIA

Este logro se lo dedico,

A mi madre y abuela por ser el cimiento de mis decisiones, a mis hermanos, tíos y demás familiares en los que encuentro el sustento vital. Este logro es tan suyo como mío.

A mis amigos por su apoyo y buenos deseos, a mis compañeros de carrera en los que encontré amigos sinceros con los cuales luchar hombro a hombro por la misma meta.

A mis profesores por ser guía y compartir conocimientos valiosos tanto académicos como profesionales.

TATIANA MARCELA VELASCO VASQUEZ

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	13
1. MARCO REFERENCIAL	14
1.1 ANTECEDENTES	14
1.2 PLANIFICACIÓN DEL SISTEMA PRODUCTIVO	15
1.3 SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA	15
1.4 AGROECOLOGÍA	16
1.5 AGROFORESTERÍA	16
1.6 FICHAS DE CARACTERIZACIÓN	17
1.7 CERTIFICACIÓN	17
1.7.1 Certificación "Rainforest Alliance"	17
1.8 SOSTENIBILIDAD Y DESARROLLO RURAL	18
1.9 PANORAMA DE LA CAFICULTURA CAUCANA	18
1.10 CALIDAD FÍSICA DEL CAFÉ	19
1.11 FACTOR DE RENDIMIENTO	19
2. METODOLOGÍA	21
2.1 LOCALIZACIÓN	21
2.2 SOCIALIZACIÓN DE LA PROPUESTA PARA GRUPO A Y GRUPO B	21
2.2.1 Breve reseña histórica de la Finca	22
2.2.2 Taller de cartografía social	22
2.3 CARACTERIZACIÓN DE LAS FINCAS CON ACCIÓN PARTICIPATIVA GRUPO A	23
2.4 EVALUACIÓN DE INDICADORES GRUPO A	23

	pág.
2.4.1 Ruta de transición Grupo A	24
2.5 REVISIÓN DE INTERVENTORÍA HECHA POR RAINFOREST ALLIANCE GRUPO B	24
2.5.1 Estrategias de Mejoramiento grupo B	24
2.6 DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN PARA LAS ESTRATEGIAS DE MEJORAMIENTO ENFOCADOS A SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUCCIÓN	24
2.7 SOCIALIZACIÓN DE LOS RESULTADOS GRUPO A Y GRUPO	24
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	26
3.1 RESULTADOS DE CARACTERIZACIÓN EN LA FINCA LA SULTANA	26
3.1.1 Indicador de sustentabilidad ambiental	27
3.1.2 Indicador de sustentabilidad económica	27
3.1.3 Indicador de sustentabilidad socio – cultural	28
3.1.4 Indicador de sustentabilidad técnico-pecuaria	29
3.1.5 Indicador de sustentabilidad técnico-agrícola	29
3.2 RESULTADOS DE LA CARACTERIZACIÓN A LAS NUEVE (9) UNIDADES PRODUCTIVAS	30
3.2.1 Indicador ambiental	31
3.2.2 Indicador socio –cultural	31
3.2.3 Indicador técnico pecuario	32
3.2.4 Indicador Técnico agrícola	33
3.2.5 Indicador Económico	34
3.3 RUTA DE TRANSICIÓN FINCAS CARACTERIZADAS (GRUPO A)	36
3.3.1 Recomendaciones (Grupo A)	36
3.3.1.1 Indicador económico	36

	pág.
3.3.1.2 Indicador Socio-Cultural	36
3.3.1.3 Indicador Ambiental	36
3.3.1.4 Indicador Técnico Agrícola	39
3.3.1.5 Indicador Técnico pecuario	40
3.4 PLAN DE MEJORAMIENTO RAINFOREST	41
3.4.1 Recomendaciones (Grupo B)	41
3.4.1.1 Planteamiento y gestión	41
3.4.1.2 Gestión y administración de grupo en apoyo a sus miembros	42
3.4.1.3 Conservación y manejo de suelos	43
3.4.1.4 Manejo integrado de desechos	43
3.4.1.5 Mejores medios de vida o bienestar humano	43
3.4.1.6 Salud y seguridad ocupacional	43
3.5 COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA INTEGRADO DE PRODUCCIÓN, AGROFORESTAL EL CAFÉ EN 1 ha	43
4. CONCLUSIONES	44
BIBLIOGRAFÍA	46
ANEXOS	51

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Sello Rainforest Alliance	17
Figura 2. División distrital del Municipio de Timbío	21
Figura 3. Socialización del Proyecto con líderes	22
Figura 4. Mapa actual de la finca el Cajón y socialización de información	23
Figura 5. Trabajo en campo aplicando las fichas de caracterización	23
Figura 6. Visitas a las unidades productivas certificadas con Rainforest Alliance	24
Figura 7. Socialización de resultados con el grupo A y B	25
Figura 8. Biograma de resultados de caracterización a la finca La Sultana	26
Figura 9. Mapa actual de la finca la Sultana	26
Figura 10. Comportamiento de los indicadores en las nueve (9) unidades productivas caracterizadas (Grupo A)	30
Figura 11. Estrategias para la conservación de suelos en pendiente	39
Figura 12. Trampas para el control del Picudo en plátano	39
Figura 13. Diseño agroforestal a la semi sombra	40

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Valoración de indicadores de las nueve (9) unidades productivas	30
Tabla 2. Especies arbóreas y arbustivas para establecimientos de sistemas agroforestales y silvopastoriles	35
Tabla 3. Ruta de transición Grupo A	37
Tabla 5. Plan para el mejoramiento de fincas con certificación Rainforest	42
Tabla 6. Costos de establecimiento de un sistema agroforestal en café	43

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Caracterización de los subsistemas presentes en la Unidad Productiva Los Jazmines	52
Anexo B. Implementación del Programa Rainforest Alliance Certified™	56
Anexo C. Resumen de las caracterizaciones a las nueve (9) unidades productivas	59

RESUMEN

Esta investigación se realizó en 20 predios distribuidas en la zona cafetera del municipio de Timbío, los cuales se agrupan de la siguiente forma: **Grupo A** constituido por 10 unidades productivas a las cuales se les realizó la caracterización, seleccionadas teniendo en cuenta área de la finca y cantidad de área sembrada en café. Para el **Grupo B** se estableció el plan de mejoramiento basado en recomendaciones Rainforest a 10 unidades productivas que pertenecen a la asociación de cafeteros Café ambiente, “situadas en la parte Centro Oriental del Departamento del Cauca; sobre la vertiente Occidental de la cordillera Central (Alcaldía Municipal de Timbío Cauca, 2018)”.

La actividad se desarrolló inicialmente con un proceso de caracterización general y por subsistemas, partiendo de una actividad de cartografía social, seguido del reconocimiento de las unidades productivas y posteriormente entrevistas semi estructuradas basadas en las guías de caracterización, que provee el centro de investigación, promoción e innovación social para el desarrollo de la caficultura caucana (Cicaficultura) a cada uno de los productores campesinos y sus familias.

Este ejercicio aportó la información necesaria para evaluar los niveles de sustentabilidad de la finca, mediante indicadores financieros, ambientales, socio-culturales, agrícolas y pecuarios, los cuales permitirán una valoración en cuanto al uso y manejo de los diferentes recursos naturales y económicos. Esto nos llevó a proponer la ruta de transición a las 10 unidades productivas caracterizadas. Además, se establecieron planes de mejoramiento para 10 fincas con procesos de certificación Rainforest, con el fin de mantener la y mejorar la productividad de cada una de ellas.

Palabras clave: Sistemas integrados de producción (SIPAS), Unidad mínima productiva, Sistemas agroforestales, Certificación, Indicadores de sustentabilidad, Seguridad y soberanía alimentaria.

ABSTRACT

This investigation was carried out in 20 farms distributed in the coffee area of Timbío municipality, which are grouped as follows: Group A constituted by 10 productive units to which the characterization was made, selected taking into account area of the farm and amount of area sown in coffee. For Group B, the improvement plan based on Rainforest recommendations was established for 10 productive units belonging to the coffee growers association "Café ambiente", "located in the Eastern Central part of the Department of Cauca; on the western slope of the Central mountain range".

The activity was initially developed with a process of general characterization and by subsystems, starting from a social mapping activity, followed by the recognition of the productive units and later semi-structured interviews based on the characterization guides, provided by the research center, promotion and social innovation for the development of the Cauca coffee production (Cicaficultura) to each one of the peasant producers and their families.

This exercise provided the necessary information to assess the levels of sustainability of the farm, through financial, environmental, socio-cultural, agricultural and livestock indicators, which will allow an assessment regarding the use and management of different natural and economic resources. This led us to propose the transition route to the 10 productive units characterized. In addition, improvement plans were established for 10 farms with Rainforest certification, in order to maintain certification and improve the productivity of each of them.

Keywords: Integrated production systems (SIPAS), Minimum productive unit, Agroforestry systems, Certification, Sustainability indicators, Food security and sovereignty.

INTRODUCCIÓN

El sector agropecuario en Colombia ha sido fundamental para el desarrollo social y económico del país. El constante crecimiento de la población mundial ha causado una necesidad en el aumento de la producción de comida y una fuerte presión en los recursos para satisfacer dicha demanda, esto ha provocado que las tecnologías asociadas al campo sean cada vez más agresivas y contaminantes con el medio ambiente, la salud de los trabajadores y consumidores, según la FAO (2011). Además, “La falta de recursos económicos, el bajo nivel de escolaridad de los productores y la falta de información actualizada de sus unidades productivas, dificultan el desarrollo de tecnologías que generan rentabilidad en el desarrollo integral de los predios” como lo menciona Dussán *et al.* (2006).

Sin embargo, la producción agropecuaria ha generado estrategias de competitividad y conservación en los últimos años, buscando tecnologías menos agresivas que permitan optimizar la producción haciendo uso adecuado de los recursos naturales. La universidad del Cauca, es propietaria de la finca la sultana, la cual es un centro de experimentación y modelo de producción de la región que tiene como pilar el sistema integrado de producción agropecuario (SIPA), tecnología que utiliza prácticas compatibles con la protección y mejora del medio ambiente, los recursos naturales, la diversidad genética y la conservación del suelo y el paisaje. Es una oportunidad de producción distinta a la convencional la cual tiene ventajas sociales, económicas y de conservación.

La investigación permitió evaluar la sustentabilidad de las fincas cafeteras en el Departamento del Cauca, en el cual las áreas destinadas a la caficultura han crecido notablemente ubicándolo así, en el cuarto Departamento productor de café a nivel nacional. “El esfuerzo de los caficultores y de la Institucionalidad ha integrado a 93.000 familias distribuidas en 33 de los 42 municipios caucanos, generando una producción anual de 105 millones de kilos de café pergamino seco, que se traduce en una cosecha anual superior a los 700.000 millones de pesos, recursos que se devuelven con creces a la sociedad en general (Comité Departamental de cafeteros del Cauca, s.f.)”

Aunque la agricultura continúa siendo la principal fuente de ingresos, se centra en especial al cultivo del café el cual ha sido manejado como monocultivo en las unidades productivas. Por tal razón, el estudio planteo rutas de transición en busca de la diversificación e integración de los agro ecosistemas agrícolas, pecuarios, forestales, con el propósito de autoabastecerse, reducir riesgos, debilidades y dependencias externas. De esta forma, se dio respuesta a los objetivos de la propuesta presentada. Caracterización en unidades productivas cafeteras enfocadas a sistemas integrados de producción agropecuaria en el municipio de Timbío Cauca. Los objetivos planteados para el desarrollo de este trabajo consisten en la caracterización de 10 unidades productivas pertenecientes a la zona cafetera del municipio de Timbío Cauca, la formulación de planes de mejoramiento para 10 unidades productivas con procesos de certificación Rainforest y determinar costos de implementación para las estrategias de mejoramiento enfocados a sistemas integrados de producción.

1. MARCO REFERENCIAL

1.1 ANTECEDENTES

En la academia para la formación de profesionales de Ingeniería Agropecuaria con enfoque en los SIPAS, se vienen adelantando estudios y trabajos de investigación sobre caracterización, planeación de SIPAS y planes de mejoramiento para unidades productivas.

Algunos trabajos de investigación como; la caracterización y diagnóstico de los sistemas productivos de las veredas san José y Piedra de Oso del Municipio de Morales, Cauca. Tesis realizada por Luz Beatriz Zapata Arango y Wilmar Oliver Gaviria Girón en el año 2015. Constituye una herramienta de apoyo y fortalecimiento de alternativas sostenibles para las unidades productivas de las veredas mencionadas, diagnosticando debilidades en el manejo del componente agrícola y planteando soluciones mediante la aplicación de la “Ruta de transición agroecológica” para mejorar el manejo de los sistemas productivos y la seguridad alimentaria.

Se han realizado trabajos de Caracterización de Sistemas productivos en las veredas Unión –Hatillo y Pan de azúcar, del municipio de Morales, Cauca, por Nancy Nohelly Peña Peña y Álvaro Felipe Sánchez Rojas, 2015. Caracterización como diagnóstico de las unidades productivas, para posteriormente mejorar la producción de café, de cultivos y crianzas que se deben establecer de acuerdo a las condiciones agroecológicas de cada vereda y contribuir al mejoramiento de los sistemas productivos. Así mismo, la Caracterización del sistema de producción en las veredas San Roque, San Cristóbal y Santa Bárbara del Municipio de Morales Departamento del Cauca. Tesis realizada por Zully Solarte Córdoba, 2015.

También una tesis sobre el planteamiento de Estrategias para el mejoramiento de unidades productivas cafeteras enfocadas como sistemas integrados de producción, por Diana Marcela Bolaños Huaca y Lissette Aurora Espinosa Arango, 2016. Consistió en recopilar información detallada sobre las unidades de producción, para evaluar los procesos de desarrollo en cada unidad y encontrar el modelo que más se ajuste a las condiciones de la zona, implementando SIPAS donde se aproveche el ciclaje de nutrientes y se contribuya a la seguridad alimentaria, no solamente la dependencia del cultivo de café.

La Evaluación de procesos de adopción de nuevas tecnologías frente a los fenómenos de variabilidad climática en la zona cafetera, veredas la Yunga, Municipio de Popayán, Cauca. Carmen Lilia Meneses Gómez. Universidad del Cauca, 2016. Donde, es necesario mejorar las prácticas agrícolas para afrontar los fenómenos de variabilidad climática, para afrontar los fenómenos del “niño” y la “niña”. Para complementar la información que parte desde la caracterización y planes de mejoramiento, investigación del Proceso de certificación de la unidad productiva La Sultana de la Universidad del Cauca, Municipio de Timbío. Tesis realizada por Andrea Liliana Collazos Romo, 2011; Se realizó un diagnóstico de la unidad,

con el fin de planificar los procesos encaminados a la producción sostenible bajo los principios de certificación.

1.2 PLANIFICACIÓN DEL SISTEMA PRODUCTIVO

La planificación constituye un instrumento valioso para adecuar los procesos de trabajo a los cambios, tomando decisiones hoy para enfrentar los cambios futuros y estar en capacidad de aprovechar las oportunidades o dificultades que estos cambios pudieran significar, el proceso de planificación es un medio para fortalecer las unidades productivas (Murillo, 2006).

Es un proceso de administración a tener en cuenta en un sistema productivo para hacer un buen uso de los recursos obteniendo el mayor beneficio teniendo en cuenta el medio ambiente y el entorno de la unidad productiva, define los objetivos, los pasos a seguir, procedimientos y políticas para alcanzar. Una adecuada planificación es el pre-requisito inseparable para el rendimiento efectivo de organización, dirección, control y evaluación. Barbosa menciona que el punto de partida de la planificación es la comunicación, que hace posible conocer a fondo distintas situaciones, determinar las principales metas y elegir la mejor combinación de medios para lograrlas (Bermúdez, 2005). Esto la convierte en una herramienta importante para mejorar la productividad, el bienestar social, la conservación de recursos y la mitigación del deterioro medioambiental.

1.3 SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA

Los S.I.P.A según Barbino Silva y Kitchel (2011) “son estrategias de producción sustentables que integran actividades agrícolas, ganaderas y forestales, realizadas en la misma área, ya sea en cultivos permanentes, de sucesión o rotación, buscando efectos sinérgicos entre los componentes del agro ecosistema, contemplando la adecuación ambiental, la valorización del hombre y viabilidad económica”. Díaz *et al.* (2005) define los SIPA como la interacción en una unidad de producción agropecuaria altamente diversificada cuyos recursos agrícolas, pecuarios y forestales, se integran y complementan entre sí con el propósito de autoabastecerse, reducir riesgos, debilidades y dependencias externas.

La poca disponibilidad de tierra e insumos conlleva a los productores a adoptar estrategias basadas en un uso racional de los recursos naturales donde se pueda proveer ambientes balanceados, rendimientos sustentables, una fertilidad del suelo biológicamente obtenida y una regulación natural de las plagas a través del diseño de agro-ecosistemas diversificados y el uso de tecnologías de bajos insumos (Gliessman, 1998 citado por Altieri, 2002). En este sentido un sistema integrado de producción ofrece alternativas para la intensificación sostenible de los sistemas agrícolas y la eficiencia en el uso de los recursos. Según Gliessman existen tres principios esenciales a favor de los sistemas integrados. El mantenimiento de la fertilidad del suelo a través del reciclaje de nutrientes, la introducción

de rotaciones, incluyendo diversidad de cultivos, árboles y leguminosas forrajeras. Mantenimiento de la biodiversidad del suelo, disminución de la erosión del suelo, conservación del agua, hábitats para la fauna silvestre y el uso óptimo de residuos de cultivos.

1.4 AGROECOLOGÍA

La agroecología basada en el enfoque de sustentabilidad, es abordada como un enfoque interdisciplinario para una agricultura sustentable; reconociendo el aporte social y cultural de los agricultores y se sustenta en el aporte del conocimiento tradicional para la construcción de una agricultura que asegure tanto el cuidado ambiental como la justicia social y viabilidad económica. Corresponde a un enfoque teórico y metodológico multidisciplinario para la agricultura sustentable, que integra los conocimientos científicos y tradicionales de los agricultores en busca del mejoramiento de la productividad agropecuaria en agro ecosistemas ambientalmente estables, da sustento económico a la familia rural, permite igualdad de acceso a recursos y oportunidades en el mercado, fortalece las formas locales de organización y participación campesina con el propósito de asegurar estilos de vida dignos para las familias, para las comunidades rurales y para la sociedad en general (Acevedo y Angarita, 2014).

1.5 AGROFORESTERÍA

Es el uso de los árboles en las fincas o lotes agrícolas; es un sistema de manejo de los recursos naturales dinámica y ecológicamente basado en la integración de los árboles en las granjas y en el paisaje agrícola, para la diversificación y sostenimiento de la producción con el fin de incrementar los beneficios sociales, económicos y ambientales. Los Sistemas Agroforestales (SAF) se clasifican en secuenciales y simultáneos; los SAF con café, comunes en las zonas cafeteras colombianas, pueden clasificarse como simultáneos.

En contraste con los sistemas agroforestales secuenciales o con interacción cronológica, en los sistemas simultáneos (con interacción directa), los componentes agrícolas y arbóreos se encuentran en el mismo terreno durante toda la duración del sistema. El objetivo principal de los SAF simultáneos es la diversificación de la producción, aunque también pueden lograrse aumentos en la productividad a través de algunas interacciones con el componente arbóreo (Farfán, 2013).

Al comparar los requerimientos de los factores climáticos necesarios para el establecimiento del cultivo del café a libre exposición solar con los requeridos para el cultivo del café bajo sombrero, se concluye que los árboles son acondicionadores de los sitios de siembra del café en regiones donde por condiciones adversas para el cultivo del café a plena exposición solar, es fundamental el establecimiento del cultivo adicional, como es el componente arbóreo (Farfán, 2017).

1.6 FICHAS DE CARACTERIZACIÓN

Los procesos de caracterización es una herramienta para realizar diagnósticos de las unidades productivas, teniendo en cuenta debilidades, fortalezas, oportunidades y amenazas, creando estrategias para mejorar los niveles de producción, la seguridad alimentaria, sostenibilidad económica y ambiental. Buscando así, objetivos finales encaminados a la organización de los SIPAS. La caracterización Implica determinar un conjunto de variables que distinguen a una finca o unidad de producción que la hace diferente a otras (Velarde, 1994). Por lo tanto, se considera como una etapa determinante en la investigación de sistemas agrarios.

1.7 CERTIFICACIÓN

La certificación es una garantía por escrito dada por una agencia certificadora independiente, que asegura que el proceso de producción o el producto cumple con ciertos requisitos establecidos por diferentes organizaciones o países. Estos requisitos de certificación pueden prestar mayor importancia a cuestiones ambientales (tales como conservación del suelo, protección del agua, uso de plaguicidas, manejo de desechos, etc.), o a cuestiones sociales (tales como ingresos del productor, derechos de los trabajadores, salud y seguridad en el trabajo, etc.) o bien, a otros aspectos de la producción como la sanidad de los productos. La aplicación de estos requisitos puede contribuir a aumentar la protección de los recursos locales, la protección de la salud de los trabajadores y generar otros beneficios para los productores, los consumidores y las comunidades agrícolas (Pazderka, 2003).

1.7.1 Certificación “Rainforest Alliance”. El sello Rainforest Alliance Certified asegura a los consumidores que el producto que están comprando ha sido cultivado y cosechado usando prácticas ambiental y socialmente responsables. Las fincas y tierras forestales que cumplen con las normas rigurosas de la Norma Rainforest Alliance para Agricultura Sostenible. “El sello, se apoya en los tres pilares de la sostenibilidad: protección ambiental, equidad social y viabilidad económica. Empezó en 1992 el programa de certificación agrícola Rainforest Alliance, se ha expandido a más de 40 países alrededor del mundo” (Rainforest Alliance, 2018), donde se ha mejorado el bienestar de millones de productores, trabajadores y especies silvestres.

Figura 1. Sello Rainforest Alliance



1.8 SOSTENIBILIDAD Y DESARROLLO RURAL

El desarrollo rural se refiere a la forma en la que las calidades de vida de las comunidades rurales son mejoradas por medio de distintas acciones. Para Zamudio (2016) existe una visión más amplia de lo rural: “El mundo rural es más diverso y complejo que lo agropecuario, pero lo agrario sigue siendo importante y muchas veces centro de las actividades sociales y económicas”, debe ser visto como un conjunto donde intervienen sectores como: territorio, género, acceso a bienes y servicios, educación, salud y alimentación, entre otros.

Según el “Banco Interamericano de Desarrollo (BID), el objetivo general en este campo es el mejoramiento sostenido de la calidad de vida de la población rural de bajos ingresos, al mismo tiempo, una efectiva y eficiente contribución de la economía rural al proceso de desarrollo nacional” (BID, 2011). Para ello se apoya el desarrollo de las economías campesinas y otros sectores de menores ingresos de las áreas rurales.

El sector rural colombiano, comprende un alto porcentaje de territorio nacional, en donde se percibe con mayor fuerza los impactos de la actual crisis económica, social, política y ambiental que enfrenta el país. Cada vez se hace más necesario que los proyectos y programa de intervención que son llevados a los sectores rurales en busca de desarrollo, competitividad y productividad, se desarrollen logrando una armonía entre el hombre y la naturaleza articulando estrategias de formación ciudadana hacia la eco-responsabilidad ambiental en busca del desarrollo sostenible. Rengifo, Quitiaquez y Mora (2012), mencionan que “las bases conceptuales de la educación ambiental presentan una alternativa clave para la comprensión de las relaciones naturaleza, sociedad y ambiente”.

Según el informe Brundtland, el desarrollo sostenible es el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Esta interpretación agrupa la dimensión económica, social y la sostenibilidad (Gómez, 2014).

1.9 PANORAMA DE LA CAFICULTURA CAUCANA

El café del Cauca se cultiva en pequeñas parcelas, principalmente por comunidades afrodescendientes, indígenas y campesinas, encontrando café arábigo de las variedades Castillo, Colombia, Caturra, Típica, Borbón y Tabí. El cultivo de café ha sido motor de desarrollo, de los 33 municipios cafeteros que basan su dinámica social y económica alrededor del grano, permitiendo que el departamento se destaque por sus resultados en productividad de sus cultivos y que sus cafés se destaquen por la calidad.

La caficultura caucana ha crecido notablemente en sus áreas renovadas, el número de familias cafeteras y la vinculación al programa de cafés especiales, donde el 40% de los

caficultores se encuentran vinculados a los programas Nespresso AAA, FLO, Orgánico Rainforest Alliance y 4C, certificados con sellos de calidad sustentado en buenas Prácticas agrícolas. El departamento del Cauca cierra el 2018 con indicadores de competitividad sobresalientes: 98% de la caficultura tecnificada, 85% de los cafetales jóvenes, una edad promedio de 7,5 años y un área en café de 95.600 hectáreas, 80% de ellas sembrada en variedades resistentes, que lo ubica como cuarto Departamento productor de café a nivel nacional. El esfuerzo de los caficultores y de la Institucionalidad ha integrado a 93.000 familias distribuidas en 33 de los 42 municipios caucanos, generando una producción anual de 105 millones de kilos de café pergamino seco, que se traduce en una cosecha anual superior a los 700.000 millones de pesos, recursos que se devuelven con creces a la sociedad en general (Comité de Cafeteros del Cauca, 2018).

1.10 CALIDAD FÍSICA DEL CAFÉ

La calidad en el café está definida por estándares de calidad física y organoléptica. La primera está presente en todas las etapas del sistema de producción, transformación y comercialización; dentro de ella se encuentran los indicadores utilizados para controlar:

Los estados de maduración y la sanidad de las cerezas: permiten definir la calidad de la masa cosechada.

Los criterios de color y textura: permiten definir los puntos donde se deben finalizar operaciones como la fermentación, el lavado y el secado.

Estos criterios son indicadores utilizados en la comercialización del café y definen la calidad de la cereza, del café en baba, mojado, del pergamino y el café verde, específicamente con relación al café pergamino y al café verde de exportación.

Para el café pergamino seco, los criterios de calidad pueden estar definidos de acuerdo con normas internas establecidas o exigidas por el mercado y fijados en los contratos de compra-venta de café, como su presentación, granulometría, cantidad y clase de defectos presentes en una muestra representativa del lote, color, homogeneidad y contenido de humedad. El Rendimiento en Trilla consiste en determinar los porcentajes de cascarilla y los defectos físicos que afectan la conversión a café verde, conocido como factor de rendimiento y permite establecer el precio (Marín *et al.*, 2003).

1.11 FACTOR DE RENDIMIENTO

El factor de rendimiento es la cantidad de café pergamino necesario para obtener un saco de 70 kilos de café Excelso tipo exportación, que es el resultado del proceso de trilla; este método de venta de café permite valorar los diferentes tipos de granos que lleva el productor a un punto de compra y hace parte de las estrategias para mejorar la rentabilidad del productor. El precio se calcula de la siguiente manera:

Factor de rendimiento base 94 kilos de pergamino seco por saco de 70 kilogramos.

Precio sacos por carga = (94 kilos / factor de rendimiento en kilos) X precio base / carga

La bonificación para cafés Especiales será para factores inferiores a 92.8.

Se mantienen los descuentos por taza y los descuentos por porcentajes de broca superior al 5%.

Se incluye el precio de las pasillas y granos inferiores en el valor total por carga de café pergamino seco.

Características del Café Pergamino seco para ser comercializado debe cumplir con: Humedad de 10 a 12 %, olor característico de café pergamino, seco y fresco, color uniforme propio de café correctamente beneficiado, libre de todo insecto, hongos y contaminantes y factor de rendimiento menor o igual a 92.8 kg de cps por sacos de 70 kg de excelso. Mientras que las características De café excelso además de las anteriores tiene en cuenta tamaño del grano sobre malla 14, con tolerancia de 1.5 %, sobre malla 12 (Federación Nacional de Cafeteros de Colombia FNC, 2000).

2. METODOLOGÍA

2.1 LOCALIZACIÓN

Esta investigación se llevó a cabo en la zona cafetera del municipio de Timbío dentro del cual se encuentran las veredas Urubamba I, Urubamba II, El Retiro, Los Robles, El Uvo, Santa María Tunurco, Quintero, La Chorrera, El Hato, Samboní, Samboní Bajo, Las Piedras, Cuchicama y Hato Nuevo. Situado en la parte Centro Oriental del Departamento del Cauca; sobre la vertiente Occidental de la cordillera Central (Alcaldía Municipal de Timbío, 2018).

Figura 2. División distrital del Municipio de Timbío



Fuente: Google Maps, 2018.

Este trabajo se realizó basado en elementos claves a tener en cuenta el desarrollo de los sistemas integrados de producción agropecuaria con el propósito de trabajar en 20 unidades productivas, las cuales se distribuyeron de la siguiente forma: **Grupo A** constituido por 10 unidades productivas a las cuales se les realizó la caracterización, seleccionadas teniendo en cuenta un área de café sembrada no menor a 1 hectárea. Para el **Grupo B** se estableció el plan de mejoramiento basado en recomendaciones Rainforest a 10 unidades productivas.

2.2 SOCIALIZACIÓN DE LA PROPUESTA PARA GRUPO A Y GRUPO B

A los 20 productores se les socializó los objetivos del proyecto y se definió el cronograma de visitas a las fincas para la recolección de la información actualizada de sus predios (Ver figura 2).

Figura 3. Socialización del Proyecto con líderes



2.2.1 Breve reseña histórica de la Finca. Mediante la participación del productor y su familia se recolecto información del predio, como las experiencias positivas y negativas, conocimiento y formación del productor y actividades económicas de la zona (Tirza Montilla, Administradora Finca La Clarita, 2018).

Hace 40 años aproximadamente doña Tirza Montilla, es administradora de la finca “La Clarita” propiedad a nombre de su hija Clara. Inicialmente estaba la mayoría del terreno en potrero y la casa de habitación familiar, luego de un tiempo sembró café de variedad caturra, lo cual fue una mala experiencia debido a los problemas fitosanitarios que esta variedad sufre, así que decidió sembrar Castillo y Colombia, variedades resistentes. También compró tres cabezas de ganado.

Después de unos años solo se dedicó a la caficultura; doña Tirza menciona “para obtener utilidades de ganadería debe ser un proyecto grande, pues lo que tenía no era beneficioso”.

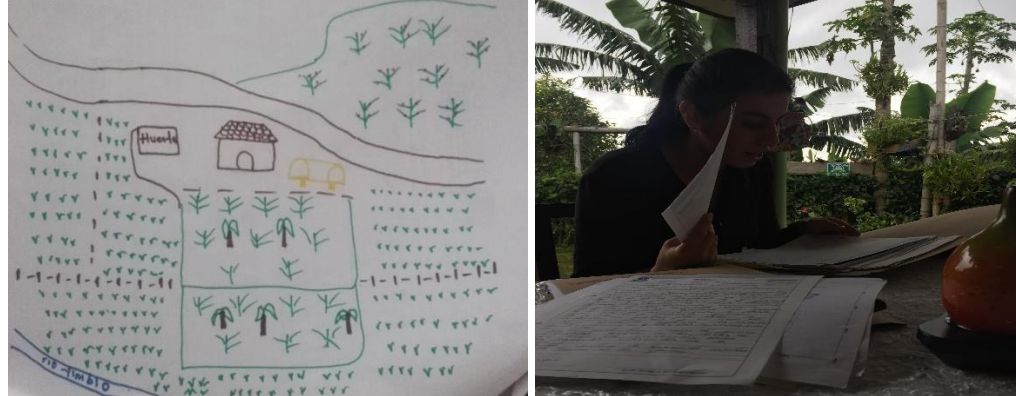
El café que se produce menciona doña Tirza “es de buena calidad” cuenta con sello Rainforest, el mercado del producto está dedicado a Racafé y la Cooperativa de Caficultores.

Doña Tirza ha contribuido en el componente social en la vereda los Robles. Después del terremoto, decidió donar terreno de su finca para la construcción de un colegio rural y últimamente también para la construcción de un polideportivo cubierto, promoviendo el deporte y la educación.

El área total dedicada al cultivo de café es de 2,5 ha, para pasturas 2 ha en potrero, área de humedales, guadua, bosque y construcciones de 3ha, lo cual el área total del predio es de 7,5 ha.

2.2.2 Taller de cartografía social. Se elaboró el mapa del uso actual y el mapa soñado de la finca, resaltando los subsistemas que la conforman, presencia de fuentes hídricas, vías de acceso, fauna y flora, bosques, reservas forestales, linderos y fronteras, posición de la comunidad frente a diferentes actores, factores de riesgo y problemáticas.

Figura 4. Mapa actual de la finca el Cajón y socialización de información



2.3 CARACTERIZACIÓN DE LAS FINCAS CON ACCIÓN PARTICIPATIVA GRUPO A

En esta actividad de reconocimiento de los predios y aplicación de las guías de caracterización se destacó el componente social, cultural, técnico, económico, ambiental, pecuario y agrícola obteniendo información como la ubicación y uso potencial de la finca, uso actual del suelo, calendario de cosechas, historia, evolución de la unidad productiva y levantamiento topográfico con GPS.

Con los resultados de las encuestas se tabularon y se construyó el biograma de los indicadores con la metodología de la telaraña.

Figura 5. Trabajo en campo aplicando las fichas de caracterización



2.4 EVALUACIÓN DE INDICADORES GRUPO A

La evaluación de los indicadores financieros, ambientales, socio-cultural, agrícolas y pecuarios, los cuales permitieron dar una valoración en cuanto al uso y manejo de los diferentes recursos naturales y económicos (Anexo B).

2.4.1 Ruta de transición Grupo A. La ruta de transición planteo soluciones a problemáticas identificadas con la aplicación de guías e indicadores para mejorar el desarrollo de la finca y se logró proponer metas de alcance a mediano y corto plazo.

2.5 REVISIÓN DE INTERVENTORÍA HECHA POR RAINFOREST ALLIANCE GRUPO B

Se analizó el informe de interventoría presentado por Rainforest Alliance (Anexo A) con cada productor para verificar las condiciones en las que se encuentran las unidades productivas y analizar los puntos críticos manifestados en el informe.

Figura 6. Visitas a las unidades productivas certificadas con Rainforest Alliance



2.5.1 Estrategias de Mejoramiento grupo B. Según el diagnóstico de los sistemas productivos, se tomaron en cuenta las debilidades y puntos críticos existentes en la unidad productiva, de esta forma se definieron estrategias en conjunto con los productores basadas en la interventoría ya realizada por Rainforest Alliance.

2.6 DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN PARA LAS ESTRATEGIAS DE MEJORAMIENTO ENFOCADOS A SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUCCIÓN

Teniendo en cuenta la ruta de transición para el grupo A y las estrategias de mejoramiento del grupo B, se establecieron los costos de las soluciones recomendadas a las debilidades encontradas en el diagnóstico.

2.7 SOCIALIZACIÓN DE LOS RESULTADOS GRUPO A Y GRUPO B

Se socializo con los 20 productores el estado actual de las unidades productivas, los resultados de la evaluación de indicadores y las soluciones ya propuestas para mejorar las problemáticas encontradas proyectando la implementación del SIPA como estrategia de producción. Se entregó un documento detallado a cada productor.

Figura 7. Socialización de resultados con el grupo A y B



3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 RESULTADOS DE CARACTERIZACIÓN EN LA FINCA LA SULTANA

Figura 8. Biograma de resultados de caracterización a la finca La Sultana

Variable	Situación encontrada	Situación ideal
Ambiental	4,6	5
Económico	4,5	5
Socio-cultural	4,6	5
Técnico-agrícola	4,4	5
Técnico-pecuario	4,6	5

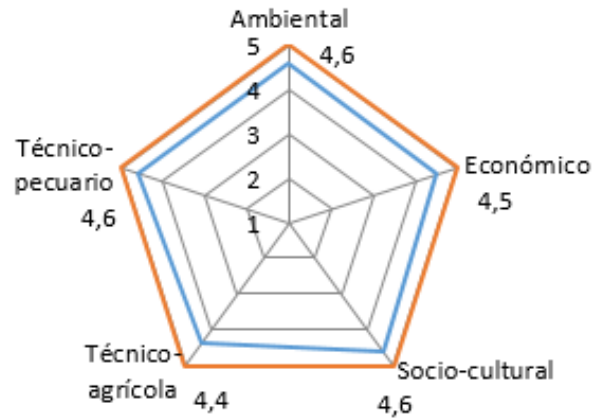
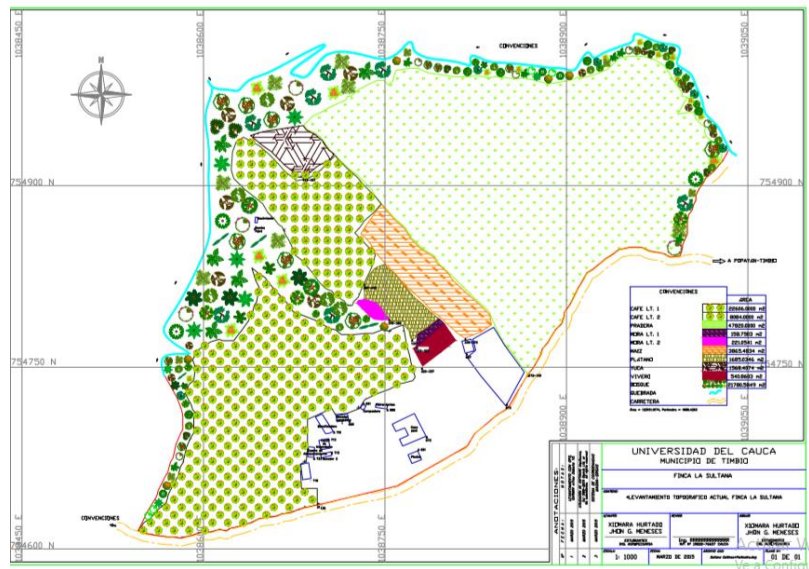


Figura 9. Mapa actual de la finca la Sultana



Análisis de la evaluación de sustentabilidad. En la figura 8 se detallan las calificaciones de los indicadores de sustentabilidad de acuerdo a la caracterización de la finca, se obtuvo un promedio general de 4,54 para la unidad productiva.

3.1.1 Indicador de sustentabilidad ambiental. Obtuvo una calificación de 4,6. La unidad productiva posee dos nacimientos de agua, un reservorio para almacenar 50 m³ con la obtención de agua en forma oportuna y suficiente para abastecer las necesidades de las actividades agrícolas, pecuarias, forestales, de transformación y pos cosecha, según la guía de caracterización. La finca cuenta con sistema de riego para los cultivos y para proyectos pecuarios. Se protege las dos fuentes hídricas, se tiene un programa de reforestación permanente en la cuenca y sus alrededores, respetando el área de 30 m dando cumplimiento al decreto 2811 de 1974 (Congreso de la República, 1974).

El suelo de la finca corresponde a un andisol debido a que sus características físicas y biológicas son buenas que lo hacen altamente productivo debido a su profundidad efectiva, de fertilidad baja fijadores de fosforo que responden bien a las aplicaciones de cal, enmiendas orgánicas y a la fertilización de síntesis química (Instituto Geográfico Agustín Codazzi IGAC, 2009). Con respecto al manejo y conservación se aplican prácticas como deshierbas selectivas, coberturas vegetales siembras a través de la pendiente y la rotación de cultivos que aportan permanentemente materia orgánica al suelo. El uso potencial según el suelo y relieve permite adelantar y desarrollar cultivos de café, frutales, praderas, forestales y rotación de cultivos transitorios en áreas menores al 20% de pendiente siempre y cuando se apliquen las prácticas de conservación de suelos (Instituto Nacional Tecnológico INATEC, 2016). No se observan residuos de agroquímicos en los cultivos.

El manejo de la unidad productiva se hace a través de sistemas integrados de producción agropecuario, lo que permite una mayor diversidad y distribución de los productos agrícolas, pecuarios y forestales que satisfacen las necesidades de alimentos, materias primas y energía. Se cultivan en arreglos agroforestales, policultivos y silvopastoril con especies adaptadas a la zona.

La calificación del indicador se sustenta en el uso, aprovechamiento y extracción de la guadua, especies forestales, corredores biológicos que ayudan a conectar las áreas de bosques protectores permitiendo el tránsito de fauna y protección del medio ambiente.

3.1.2 Indicador de sustentabilidad económica. Obtuvo una calificación de 4,5. Los proyectos agrícolas y pecuarios se manejan con el criterio de unidades mínimas rentables y cada proyecto instalado aporta conocimientos para el desarrollo académico, aporte a la investigación y modelo de interacción social para los productores de la región.

Los ingresos económicos agrícolas de la sultana provienen principalmente de la producción, beneficio y transformación del café pergamino seco; se cuenta con la asesoría técnica del comité de cafeteros, profesores adscritos a la facultad de ciencias agrarias de la

Universidad del Cauca, la integración, planificación y rotación con cultivos como frijol, maíz, plátano, hortalizas y frutales generando un flujo de caja permanente. Las prácticas oportunas que se le realizan a los cultivos debidamente planificados permiten alcanzar cosechas por hectárea mayores a los promedios de producción obtenidos por los agricultores de la zona.

La producción pecuaria es una fuente de ingresos permanente por venta de huevos, carne de cerdo y bovino en pie. La unidad productiva se califica como autosuficiente, se adelantan procesos de transformación de residuos vegetales y animales para la obtención y aprovechamiento de abonos orgánicos; la alimentación de los animales se complementa con forrajes presentes en la finca provenientes de los bancos de proteína (Leucaena diversifolia, Morera, Botón de oro, ramio, nacedero, chachafruto, bore. Los nombres científicos se relacionan en la Tabla 2)

En conclusión, la unidad productiva es sostenible, rentable y amigable con el ambiente, los ingresos de los subsistemas cubren los costos de producción, aportan alimentos para la soberanía alimentaria y genera excedentes económicos para la universidad.

En los sistemas integrados, los componentes de producción se apoyan mutuamente y dependen unos de otros. Ejemplos de sistemas integrados de producción son la agroforestería y los sistemas agropecuarios, de piscicultura en arrozales.

Algunos de los beneficios de los Sistemas integrados de producción agropecuaria es la mayor eficiencia en el reciclaje de los recursos (como la conversión de residuos en biogás) da lugar a sistemas que tienen un impacto ambiental mínimo y requieren un gasto menor en insumos (como fertilizantes, piensos y energía). Estos sistemas hacen énfasis en un enfoque holístico de la producción de forma que la totalidad del ambiente es considerado la Unidad Básica, en donde el agro ecosistema juega un papel central y el equilibrio de los nutrientes, así como la preservación de la fertilidad del suelo y la diversidad ambiental, son constituyentes esenciales.

Según la FAO (2011) la diversificación de los recursos y los ingresos asociados con la producción integrada ofrece a los productores un mayor número de estrategias de gestión del riesgo y opciones para adaptarse a los efectos del cambio climático.

3.1.3 Indicador de sustentabilidad socio - cultural. Obtuvo una calificación de 4,6. La articulación de la Sultana propiedad de la Universidad del Cauca con el sector productivo de la región y la comunidad estudiantil es alta, participa en el desarrollo de programas y proyectos productivos, ambientales, de transformación y comercialización. Es considerado un centro de capacitación y se tiene como finca modelo de producción que permanentemente es visitada por los productores, empresa pública, privada, organizaciones sociales y otras universidades.

La administración de la finca apoya los procesos y trabajos comunitarios como mingas, grupos de trabajo - ambientales, salud, recreación, junta de Acción Comunal y conformación de asociaciones de productores, debido al nombre de Universidad hace un aporte en la interacción social y tiene capacidad de gestión y negociación con entidades del sector privado y público acompañando a productores para que puedan acceder y proponer proyectos de desarrollo sustentable para la vereda y región. En cuanto a la autonomía alimentaria, la finca produce alimentos agrícolas, pecuarios, hortícolas y frutícolas suficientes para la alimentación familiar de las personas encargadas de la administración y cuidado de la finca, brindando diversidad de productos para mantener un hábito de nutrición adecuado.

3.1.4 Indicador de sustentabilidad técnico-pecuaria. Obtuvo una calificación de 4,6. La nutrición se suministra a base de concentrados, sales minerales y materias primas convencionales (Ramio, Botón de oro, Morera y Leucaena) que complementan los requerimientos de bovinos, porcinos y aves de postura. Se cuenta con agua permanente en las instalaciones agropecuarias.

En el cultivo de praderas, se realizan prácticas de conservación de suelos y labores de aireación que mejoran la producción y evitan la compactación, se hace protección productora protectora en las microcuencas de las fuentes hídricas.

Se maneja el plan de vacunación de manera preventiva, baños para control de ectoparásitos y rotación de praderas para romper los ciclos infecciosos y fitosanitarios, teniendo en cuenta el bienestar animal de las especies.

La producción es adecuada, constante y tiene un mercado asegurado al interior de Universidad, mercados campesinos y plazas de Timbío y Popayán.

3.1.5 Indicador de sustentabilidad técnico-agrícola. El resultado de la evaluación fue de 4.4. Se cuenta con cuatro punto ocho (4.8) hectáreas en cultivo de café como principal fuente de ingresos cultivado en un sistema agroforestal que permite realizar dentro de la academia investigación, conocimiento y asesoría técnica en la interacción social y desarrollo de los proyectos productivos. En algunos lotes se presentan deficiencias nutricionales y problemas fitosanitarios como la muerte descendente (*Phoma spp*) que se ha convertido en una enfermedad endémica propia de cultivos localizados por encima de los 1600 msnm (García *et al.*, 2009). Los cultivos transitorios, frutales y forestales se encuentran en buen estado de desarrollo y producción.

La producción de café tiene una calidad física con un 88% factor de rendimiento, son granos gruesos por encima de la malla 16; el promedio de producción de 70 @ por cada 1000 sitios superando la producción promedio del Departamento que es de 50 @ (Rendón, Pulgarín y Restrepo, 2008).

3.2 RESULTADOS DE LA CARACTERIZACIÓN A LAS NUEVE (9) UNIDADES PRODUCTIVAS

Se realizaron visitas a finca que permitieron aplicar las guías de caracterización a nueve (9) unidades productivas para obtener datos cualitativos y cuantitativos para el análisis de indicadores económicos, ambientales, socio-culturales, técnico agrícola, técnico pecuario, en el municipio de Timbío-Cauca (El resumen de las caracterizaciones se muestra en el Anexo C).

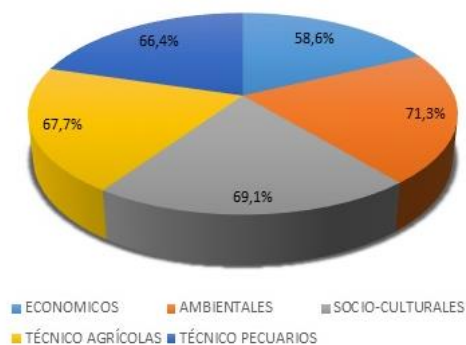
Los resultados generales de las encuestas de las nueve (9) unidades productivas se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1. Valoración de indicadores de las nueve (9) unidades productivas

INDICADORES PRODUCTOR	FINCA	VALORACION DE INDICADORES				
		ECONOMICOS	AMBIENTALES	SOCIO-CULTURALES	TÉCNICO AGRÍCOLAS	TÉCNICO PECUARIOS
Gerónimo Gonzales	LA LORENA	2,5	3,7	3	3	3,4
Neiro y Jairo collazos	BELLA VISTA	3,3	3	4,2	3,7	0
Jesús Arnovio Tacue	LA SULTANA	3,3	3,9	3,1	3,3	3,4
Tirza Montilla	LA CLARITA	3,3	3,3	3,4	3	0
Evangelista Urbano	LOS JAZMINES	3,8	4	3,7	3,6	3,1
José Ramiro	EL TREBOL	2,5	3,5	3,5	3,5	3
Nelson Ángel Mellizo	EL GUADUAL	2,5	3,7	3,6	3,4	0
Jesús Zúñiga	EL CAJON	2,7	3,2	3,5	3,6	3,7
Mónica Ordoñez	VILLA IZA	2,5	3,8	3,1	3,4	0

Para el análisis se tomó como referente la valoración de la unidad productiva y experimental la Sultana, para relacionar y comparar la calificación de las nueve (9) fincas y proponer un plan de mejoramiento que les permita llegar al modelo de un sistema agroforestal productivo.

Figura 10. Comportamiento de los indicadores en las nueve (9) unidades productivas caracterizadas (Grupo A)



3.2.1 Indicador ambiental. Registró un valor de 71,3 % de desempeño, todos los productores tienen acceso al agua para cubrir las necesidades agrícolas, pecuarias y domésticas, el suelo se encuentra con cobertura vegetal, el uso potencial guarda relación con el uso actual dedicado a cultivos de café y praderas, se protegen y se hacen prácticas de reforestación conservando el bosque y manteniendo corredores biológicos para el tránsito de fauna en siete (7) unidades productivas. En comparación con la finca la sultana no se tienen arreglos espaciales agroforestales, silvopastoriles que permitan diversificar la producción, mayor protección a los recursos naturales e ingresos para la familia.

Farfán (2016), en los sistemas agroforestales cafeteros recomienda establecer sombríos transitorios en las primeras etapas del cultivo de café, estos sombríos deben ser de rápido crecimiento y una vida de 2 y 4 años, tiempo en el cual el sombrío permanente ya debe estar cumpliendo su función. Los sombríos cumplen con funciones ambientales, que mejoran las características de los suelos por ende la de los cultivos, permiten diversidad en los estratos arbóreos a diferentes alturas, son productivos y ayudan al agricultor a obtener mayores ingresos. Estos sistemas agroforestales tienen como objetivo la conservación del suelo y del agua, el aumento y mantenimiento de la producción para garantizar la sostenibilidad y el fortalecimiento social y económico de la familia cafetera.

El establecimiento de sistemas multiestratos agroforestales y/o silvopastoriles, para De los Ángeles, Rubbiano y Castro (2010), surge como una alternativa de desarrollo sostenible al facilitar el aprovechamiento de los recursos naturales y mejorar las condiciones de los suelos en aquellas zonas donde la degradación ha aumentado producto de la expansión de la frontera agrícola, el aprovechamiento no sostenible de los recursos forestales y los conflictos por uso del suelo, entre otros factores. Según el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial MAVDT (2005), “el establecimiento de sistemas agroforestales en áreas rurales, donde la presión sobre los bosques ha sido históricamente fuerte, podría ser una alternativa para prevenir procesos de degradación y, de ese modo, aumentar la seguridad alimentaria de las comunidades que habitan en estas zonas”. Los Bs-T y muy seco Tropicales (Bms-T) son un ejemplo de los ecosistemas que han sufrido estos graves procesos de transformación, además de haber sido diezmados por la ganadería y la agricultura intensiva.

3.2.2 Indicador socio –cultural. Con un valor de 69,1% de desempeño, seis (6) productores hacen parte de asociaciones de cafeteros cuatro (4) de CAFÉ AMBIENTE y dos de (2) CAFÉ AMALAKA. Todos participan activamente en la junta de acción comunal veredal, donde se desarrollan actividades para arreglo de vías y recolectar fondos para necesidades que se presenten en la comunidad. Por otra parte, la escasa mano de obra limita las labores culturales de los subsistemas problemática manifestada por los productores, mencionando Doña Martha Elena esposa de Nelson Ángel Mellizo “los jóvenes ya no se interesan por el campo, pues prefieren trabajar en la ciudad y muy pocos estudian o regresan a las fincas”.

En cuanto a la seguridad alimentaria, el plátano se encuentra presente en todas las unidades productivas, cuatro (4) producen alimentos a través de cultivos transitorios como

maíz, frijol y yuca, tres (3) tienen huerto casero con hortalizas, todos tienen alimentos para el autoconsumo en cantidad, calidad y mercadeo. También existe aporte de proteína animal para la nutrición familiar, cuatro (4) productores tienen especies menores cuyes, gallinas ponedoras y pollos de engorde, dos (2) tienen producción de leche.

En núcleo familiar se encuentra integrado por Esposo, Esposa, Abuelos e hijos, ocho (8) de los productores viven en casa propia y habita solo una familia, y uno (1) comparte la vivienda. Todos los productores garantizan la educación de los niños y jóvenes y cuenta con centros deportivos que incentivan las actividades lúdicas, culturales y deportivas.

La seguridad alimentaria es prioritaria para las sociedades agrarias como estrategia para la subsistencia e instrumento para mantener las relaciones sociales que surgen de la convivencia entre los individuos esto por que propicia el trueque recíproco entre parientes y vecinos (Cáceres, 2007, citado por Álvarez, Mancilla y Cortez, 2008). La seguridad alimentaria tiene una participación en el costo de la canasta básica de alimentos que oscila entre el 21 y el 82 % y representa hasta el 43% del ingreso familiar agropecuario (Torres, 2007, citado por Álvarez, Mancilla y Cortez, 2008). La sultana cumple con este ítem igual que las 9 unidades productivas caracterizadas.

El crecimiento tangencial de la población mundial, hoy con más 7 mil millones de habitantes, con proyecciones al 2020 de 9 mil millones, determina que se debe poner mayor atención a la seguridad alimentaria y a los ingresos de las comunidades campesinas. Paralelo a esto, el hambre amenaza al punto de llegar a afectar a cerca de mil millones de habitantes; agravado ello con los problemas del cambio climático (Díaz, 2016), que afectan directamente la producción agrícola y pecuaria con fines proveer alimentos a la población. Ante ese escenario la FAO (2011) plantea la alternativa de volver a “sistemas naturales de producción, que armonicen con la producción agrícola, que promuevan la biodiversidad vegetal y animal, tengan un efecto benéfico en el medio ambiente y promuevan el empleo y el desarrollo rural”.

3.2.3 Indicador técnico pecuario. Tuvo un valor de 66,4%, cuatro (4) unidades productivas se dedican a la cría de especies menores como cuyes alimentados con pasto de corte y gallinas alimentadas con maíz producido en la misma unidad productiva que son para autoconsumo, el componente caprino que en el momento no se encuentra en producción y se alimentan con concentrados y sal mineralizada. Dos (2) se dedican a la ganadería de leche y uno (1) a la ceba.

El promedio de capacidad de carga es de 1,39 UGG/ha y una ganancia de peso diaria de 320 gr/día, las praderas están establecidas con *Bhacheraria spp* y pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*) se realiza una fertilización anual con urea, se encontró un sobrepastoreo, donde un (1) productor recurre al arrendamiento de terrenos con pasturas cercanos. El plan nutricional de la ganadería de leche es con concentrado y sal mineraliza y para el ganado de ceba solo consumo de forraje en pastoreo y sal mineralizada; las unidades se adhieren al plan vacunal realizado por el ICA y cuentan con un plan de control para especies menores

en caso de presentar alguna enfermedad. Hay cercas vivos con eucalipto, lechero y palo blanco. Los proyectos ganaderos del componente pecuario, son los únicos que aportan a la economía familiar, mientras que las especies menores hacen un aporte a la soberanía alimentaria de la familia, comparado con la Sultana en la cual se obtienen ingresos de cada uno de los componentes.

Según Rivera *et al* (2017). En el estudio “Sistemas silvopastoriles intensivos con L-Leucocephala (Lam.) de Wit: alternativa productiva en el trópico ante el cambio climático” muestran los beneficios productivos y ambientales de SSPi con L-Leucocephala con énfasis en los aspectos de calidad nutricional, producción de biomasa, consumo voluntario, productividad animal y emisiones de gases de efecto invernadero, para los que se llegaron a la conclusiones, la oferta de biomasa, en los SSPi con leucaena se puede emplear una mayor carga animal mejorando la calidad de los productos como las características de la leche, aumento del rendimiento de productos lácteos y la eficiencia de la transformación en queso en época seca (Mohammed *et al.*, 2015).

En relación con la productividad cárnica, al analizar en Colombia dos SSPi con leucaena, Gaviria *et al* (2012) observaron que las ganancias individuales de peso resultaron mayores en un 45 y 70%, la productividad por hectárea fue muy superior en los SSPi, gracias a la mayor carga animal (2,34 vs. 4 UGG) y ganancia de peso (830 kg ha⁻¹); mientras que en el país el promedio de producción en sistemas de carne está cercano a los (120 kg ha⁻¹ año).

Ceballos (2012) afirma que “los sistemas de producción silvopastoriles son más eficientes para la producción de leche (15 a 30% más alto) y carne (hasta 20% superior) que en los sistemas de monocultivo de pastos. El 70% de la de la producción de un bovino depende del ambiente Clima y Alimentación y solo el 30% se le atribuye a la raza”, lo que se consigue con los sistemas silvopastoriles es asegurar ese buen ambiente que le permita al animal expresar sus características productivas, adecuando zonas de confort que brinden rangos de temperatura adecuados, calidad y cantidad de alimentos, agua e instalaciones apropiadas.

3.2.4 Indicador Técnico agrícola. Obtuvo un valor de 67,7%, de desempeño, todas las unidades tienen establecido como cultivo principal el café con variedades Castillo, Colombia, Caturra y un productor tiene un surco con 45 árboles de Tabi dentro del cultivo. El promedio de densidad es de 5.370 sitios por ha. Cuentan con un plan de fertilización recomendado por el comité de cafeteros y basados en el análisis de suelos, cuatro (4) de los productores cuentan con análisis de suelos desactualizados, sin embargo, se observan deficiencias nutricionales en tres (3) unidades productivas; todos los productores realizan monitoreo con RE-RE cada 21 días para el control de la broca.

En todas las unidades se intercala el plátano con el café y se cultiva maíz o frijol en la etapa de renovación de cafetales. En dos fincas, se encontró muerte descendente en café, con un porcentaje de incidencia del 10, 6% y 14,6 %. El plátano se vio afectado por Picudo

negro (*Cosmopolites sordidus*) y picudo rayado (*Metamasius hemipterus sericeus*) en cuatro (4) unidades productivas, con un porcentaje de infestación entre el 50% y 70%.

La cosecha de café está por debajo de la esperada, la estimación dada por Rendón *et al.* Indica que cada 1.000 árboles se espera una producción de cincuenta arrobas (50) de café pergamino seco (Rendón, Pulgarín y Restrepo, 2008), dos (2) unidades producen entre 48.1 y 54.2 arrobas, los otros siete (7) tiene la producción por debajo de las 33.5 arrobas. Dos productores hacen sus propios germinadores y almacigos, los demás adquieren las plántulas en viveros.

Según Farfán (2014) los sistemas agroforestales tienden a mantener o aumentar la producción y la productividad del suelo, mejoran de la producción de los cultivos asociados, reducen la aplicación de insumos, y vuelven eficiente y eficaz la mano de obra. También, reducen el agotamiento de la planta y el secamiento de las yemas apicales haciendo el cultivo más perdurable y aumentando el tamaño de los frutos. La sostenibilidad agrícola depende de una buena planeación de los sistemas de producción, en primera instancia un análisis de suelos que determinen sus características físico-químicas, deben ser conocidas por el productor, ya que el crecimiento y desarrollo de los cultivos y la cantidad y calidad de las cosechas, están en relación directa con los nutrimentos, las características de los suelos y los requerimientos del cultivo (Instituto Colombiano Agropecuario ICA, 1981).

Según Castro *et al.* (2018), el éxito de los cultivos está determinado por la calidad de la semilla, la importancia de los germinadores para garantizar un manejo agronómico y fitosanitario de las plantas en su estado inicial de desarrollo, y así seleccionar las mejores chapolas al momento del trasplante al almacigo, esta etapa de germinador y almacigo se considera de gran importancia ya que es el primer paso para un cultivo permanente exprese su potencial genético y productivo (Castro *et al.*, 2018).

3.2.5 Indicador Económico. Tuvo un valor de 58.6 %, los ingresos obtenidos se basan principalmente en la cosecha de café en cinco (5) de las unidades productivas, los cuatro (4) productores restantes obtienen los ingresos principales provenientes de sueldos y pensiones, de los cuales tres (3) productores no están satisfechos con el rendimiento del cafetal y mencionan que no es suficiente para cubrir los gastos y costos de producción.

El subsistema pecuario genera un flujo de caja monetario en tres (3) de las unidades productivas: con ganadería de leche en dos (2) y producción de carne en una (1).

En las todas unidades productivas se encontró una alta dependencia de fertilizantes de síntesis química e insumos pecuarios, adicionalmente dos (2) de los productores aplican abonos orgánicos foliares en el cultivo de café para disminuir la dependencia de agro insumos. También, todos los productores aplican la pulpa de café al mismo cultivo. La producción de alimentos agrícola y pecuaria para autoconsumo se da en todas las unidades

productivas, por uno o más productos, al igual que se obtienen materiales como madera y guadua para las construcciones agropecuaria permitiendo al productor ahorrar en gastos.

Los cuatro (4) productores que hacen parte de la asociación CAFÉ AMBIENTE, cuentan con certificación Rainforest permitiendo un sobre precio por arroba de café pergamino seco (Salazar, 2018) por arroba de café al momento que comercializan el producto en RACAFE y la COOPERATIVA DE CAFICULTORES. Cinco (5) de los productores comercializan en la COOPERATIVA DE CAFICULTORES sujetos al precio interno del café ya que no se encuentran certificados con ningún sello ambiental o de calidad del grano.

DaMatta y Rodríguez (2007) mencionan que en los sistemas agroforestales y silvopastoriles hay mejor conservación de los recursos naturales y menor aplicación de insumos, lo que se traduce en menores costos de producción. Además, el aprovechamiento de los subproductos como frutos, madera o leña, resulta en ingresos adicionales para el agricultor, lo cual ha estimulado recientemente el interés sobre el uso de árboles para sombra. Por otra parte, la siembra de cultivos transitorios intercalados en los cultivos perennes da la posibilidad al productor de ahorrar en gastos de alimentación, aprovechando los productos y subproductos para la alimentación animal y la obtención de beneficios económicos por los ingresos que se obtienen al vender la producción.

Colombia apuesta en los café de calidad, apoyar el mercado interno y externo del café para la federación de cafeteros es una de las estrategias que mejoran la calidad de vida de los cafeteros, la compra ordenada de la cosecha por medio del sistema de mercadeo interno que hace posible garantizar la compra de todo café de buena calidad a un precio de sustentación que es efectivo en todos los municipios cafeteros, para ellos el de factor de rendimiento permite valorar los diferentes tipos de granos que lleva el productor a un punto de compra; la prueba de tasa ,que permite valorarlos según las características organolépticas del grano (Gutiérrez, 1993).Lo que dispone al productor competir con su café en el mercado y lo aleja parcialmente de la inestabilidad del precio internacional.

Tabla 2. Especies arbóreas y arbustivas para establecimientos de sistemas agroforestales y silvopastoriles

Nombre común	Nombre científico	Familia
Café	<i>Coffea arabica</i>	Rubiaceae
Frijol	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Fabaceae
Maíz	<i>Zea mays</i>	Poaceae
Plátano	<i>Musa x paradisiaca</i>	Musaceae
Cítricos	<i>Citrus spp</i>	Rutaceae
Leucaena de montaña	<i>Leucaena diversifolia</i>	Fabaceae
Morera	<i>Morus alba</i> L.	Moraceae
Botón de oro	<i>Tithonia diversifolia</i>	Asteracea
Ramio	<i>Boehmeria nivea</i>	Urticaceae
Nacedero	<i>Trichanthera gigantea</i>	Acanthaceae
Chachafruto	<i>Erythrina edulis Triana ex Micheli</i>	Fabaceae
Bore	<i>Colocasia esculenta</i> L.	Colocasia
Guamo santafereño	<i>Inga codonantha</i>	Mimosácea

Tabla 2. (Continuación)

Nombre común	Nombre científico	Familia
Cachimbo	<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.) O.F. Cook	Fabaceae
Cámbulo	<i>Erythrina poeppigiana</i>	Fabaceae
Carbonero	<i>Calliandra pittieri</i> .	Mimosaceae
Yuca	<i>Manihot esculenta</i>	Euphorbiaceae
Tefrocía	<i>Tephrosia cinerea</i> (L.) Pers.	Fabaceae
Peladera	<i>Leucaena leucocephala</i>	Fabaceae
Guadua	<i>Guadua angustifolia</i>	Poaceae
Guanábana	<i>Annona muricata</i>	Annonaceae
Macadamia	<i>Macadamia integrifolia</i>	Proteaceae
Manzano	<i>Malus domestica</i>	Rosaceae
Chirimoya	<i>Annona cherimola</i>	Annonaceae

3.3 RUTA DE TRANSICIÓN FINCAS CARACTERIZADAS (GRUPO A)

La ruta de transición para las fincas caracterizadas en el Grupo A, se puede observar en la tabla 3.

3.3.1 Recomendaciones (Grupo A).

3.3.1.1 Indicador económico. Realizar la construcción de procesadores de pulpa de café para la producción de abonos orgánicos; cada año en el lote de café renovado se sugiere la siembra de cultivos transitorios como maíz, pimentón, habichuela, frijol, etc. que permiten mantener la soberanía alimentaria y aporte ingresos adicionales a la familia.

Para mejorar la rentabilidad de la finca el productor debe planificar y producir sus propios semilleros y almácigos de propagación.

Para evaluar la rentabilidad y fundamentar la toma de decisiones es necesario tener al día los registros de producción

3.3.1.2 Indicador Socio-Cultural. Se recomienda a los productores realizar capacitaciones técnicas y administrativas.

El proyecto de soberanía alimentaria constante se hace a través del manejo de huertas caseras, especies menores y frutales dentro de la unidad productiva.

3.3.1.3 Indicador Ambiental. Adelantar prácticas de conservación de suelos como acequias de ladera, construcción de obras de retención, drenajes, barreras vivas, árboles de conservación, siembra con curvas a nivel y coberturas vegetales.

Tabla 3. Ruta de transición Grupo A

Indicador Productor	Indicador Economico	Indicador Socio-cultural	Indicador Ambiental	Indicador Agrícola	Indicador Pecuario
Evagenlista Urbano	Alta dependencia de insumos externos, fertiliz	No hay siembra programada de cultivos transitorios que garanticen la soberania alimentaria	Compactacion del suelo por pisoteo de animales en el proyecto ganadero	Deficiencias de elementos menores. Muerte descendente con un 10,6% de incidencia. La producción de café esta por debajo del indicador tecnico. No mantiene plantulas para resiembras permanentes.	La disponibilidad de forraje fresco en verano es baja. Recurre al arrendamiento de pasturas. No se llevan registros. No tiene sistema de sombrio en las praderas.
Jesus Tacue	Los ingresos dependen únicamente del cultivo de café Existe dependencia de insumos externos.	Escaza participacion en actividades comunitarias. Recibe asistencia técnica esporadica.	No realiza prácticas de conservación de suelos En zonas de pendiente presenta remoción de suelo por escorrentia en el lote de bella vista	Presenta un 8,1% de infestación de broca en granos maduros. No produce sus propios almacigos. No se llevan registros.	Las especies menores no tienen programado planes preventivos sanitarios. No se llevan registros.
Neiro Collazos	Los ingresos dependen únicamente del cultivo de café. Existe una alta dependencia de insumos externos como agro insumos y alimentos de la canasta familiar	No participa en procesos asociativo. Recibe asistencia tecnica esporadica.	La fuente hidrica sin proteccion y contaminada. No presenta practica de conservacion de suelos, poca diversidad de especies agricolas y forestales, no se cultiva en arreglos espaciales .	Se presentan problemas fitosanitario en platano y café. No se llevan registros de producción. No produce sus propios almaigos	No tienen componente pecuario.
Tirza Montilla	Los ingresos dependen únicamente del cultivo de café y no son suficientes para cubrir los gastos y costos de producción. Existe alta dependencia de insumos externos en agro insumos y alimentos de la canasta familiar.	Faltan procesos administrativos y de planeación para labores productivas.No hay siembra programada de cultivos transitorios que garanticen la soberania alimentaria	El suelo presenta erosión, no se hace manejo y conservación del mismo La biodiversidad de especies agricolas es baja, no hay siembra en arreglos espaciales	Se observan deficiencias nutricionales en el cultivo de café. Se encuentra muerte descendente con un porcentaje de incidencia de 14.6 % en el cafe, No hay programacion de preparacion de almacigos. La producción de café es baja comparada con el indicador tecnico.	No tienen componente pecuario.

Tabla 3. (Continuación)

Geronimo Gonzales	El nivel de ingresos que genera el subsistema de café no es suficiente para cubrir los gastos del predio. No se hace aprovechamiento de la materia orgánica que generan los subsistemas	El productor no participa en grupos comunitarios, ni asociaciones, el conocimiento sobre el cultivo del café es empírico	Los lotes 1 y 2 presentan erosión, no realiza prácticas para la conservación de suelos.	No se llevan registros. No se hace propagación de especies. La producción de café está por debajo del indicador técnico.	Se desconocen el manejo técnico y sanitario de los caprinos.
Ramiro Delgado	Los ingresos generados de la cosecha del café no son suficientes para generar un excedente económico	No se tienen registros de producción ni se gestionan recursos externos. No se cuenta con capacitaciones técnicas para el manejo de los subsistemas agrícola y pecuario. No cuenta con componente pecuario que aporte proteína animal a la familia.	Compactación del suelo por pisoteo en ganadería. Arrastre de suelo por escorrentía en el cultivo del café.	Desconocimiento de costos de producción, manejo empírico del cultivo. Asistencia técnica esporádica	Praderas degradadas e insuficientes.
Nelson Angel Mellizo	Alta dependencia a fertilizantes de síntesis química.	No cuenta con componente pecuario que aporte proteína animal a la familia.	-	No hay programación de preparación de almácigos, el cafetal cuenta con poco sombrero y la única variedad que se maneja es Castillo. No cuenta con análisis de suelos actualizados	-
Jesus Zuñiga	Los ingresos generados de la cosecha del café no son suficientes para generar un excedente económico	No cuenta con registros de producción. El manejo de los subsistemas es empírico y falta capacitación técnica	No hay protección de las fuentes hídricas a la cual tiene acceso el ganado, en el río se encuentra tala de árboles y basura. Se encuentra erosión de las praderas en zonas de pendiente y compactación. En el cultivo de café se observa arrastre de suelo por aguas lluvias	-	La oferta de pastos y forrajes es escasa.
Monica Ordoñez	Alta dependencia de insumos externos. La producción de café no es suficiente para generar un excedente económico	-	Se encontró una fosa para residuos orgánicos en la cual había plásticos y empaques de agroinsumos	Se encuentran deficiencias nutricionales en el cultivo de café. Análisis de suelo en el lote 2. Los lotes 4 y 6 sin análisis de suelo y edad de 8 y 7 años. Presenta prácticas de conservación aisladas	-

Figura 11. Estrategias para la conservación de suelos en pendiente



Proteger las fuentes hídricas en cada unidad productiva, aumentando la biodiversidad de especies, siembras en arreglos espaciales hasta llegar a sistemas agroforestales.

Dedicar un espacio para la separación de residuos inorgánicos.

3.3.1.4 Indicador Técnico Agrícola. En los sistemas agroforestales cafeteros eficientes la producción constante de la unidad productiva en la región se alcanza cuando se hace la división por lotes en ocho (8) partes y mantener diferentes edades en los cultivos. Para el manejo fitosanitario del plátano por ataque de picudo se recomiendan trampas tipo cepas, semicilindro o tajada (Guillermo y León, 2007).

Figura 12. Trampas para el control del Picudo en plátano



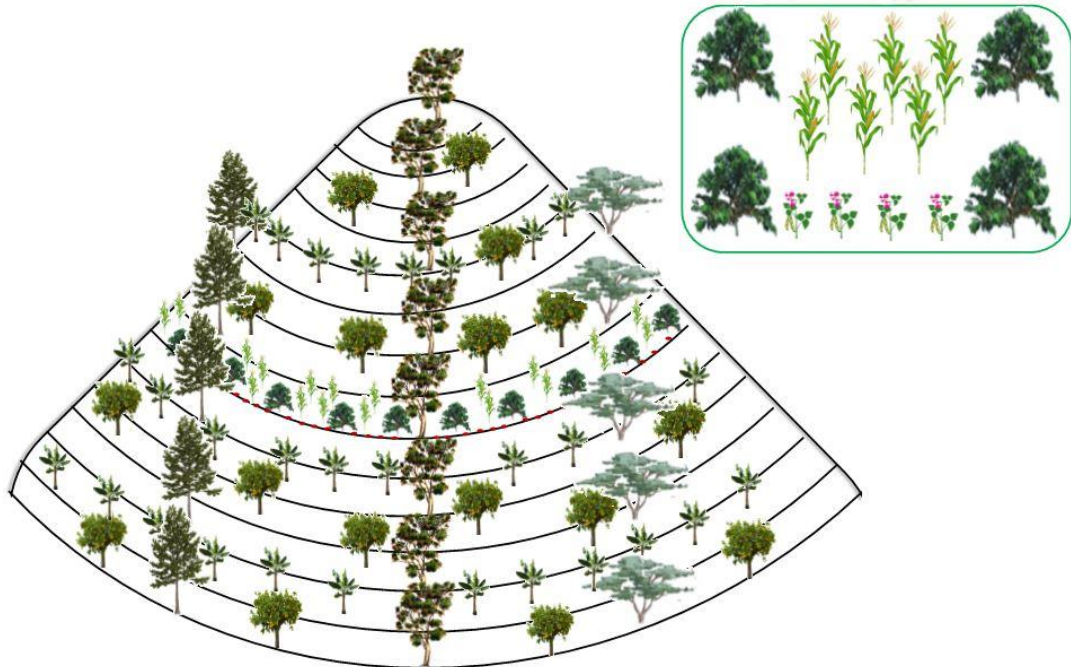
Se recomienda el establecimiento de un sistema agroforestal cafetero de la siguiente manera:

El café se siembra dependiendo de la topografía y la variedad con un promedio de 5.000 mil sitios/ha y 7500 ejes.

Se tiene constantemente un lote en renovación en el cual se siembra frijol entre los árboles de café con una densidad promedio de veinte mil (20.000) plantas/Ha, y dos surcos de maíz en cada calle con una densidad de cuarenta mil (40.000) plantas/Ha. En el segundo año se establece la mitad de la densidad realizada en el primer año. También, se siembra yuca dispersa en el lote.

Barreras de 20 frutales/Ha como macadamia, aguacate, guanábana, chirimoya manzano, guamo y cítricos, cada 8 metros y barreras rompe viento de forestales maderables como leucaena, uvo, ciprés, nogal cafetero, galvis, chachafruto, charmolan, arrayan, yurumo, carbonero gigante sembradas cada 25mts, 3 barreras de plátano para un total de 120 plantas/Ha, todo en dirección oriente-occidente manteniendo un sombrío al 40% para regular la intensidad lumínica.

Figura 13. Diseño agroforestal a la semi sombra



3.3.1.5 Indicador Técnico pecuario. A los productores con proyectos ganaderos se les propone avanzar en la implementación de los sistemas silvopastoriles.

Para el **sistema silvopastoril** se plantea la renovación de praderas con especies adaptadas como *Brachiaria brizantha* cv. Toledo (CIAT 26110) y estrella (*Cynodon nlemfluensis*) e implementación de banco de proteínas con *Titonia diversifolia* y *Leucaena diversifolia*, la cantidad de biomasa fresca que producen, permite ejercer la actividad ganadera en espacios reducidos con la capacidad de mantener 3,2 UGG por ha. Los beneficios del sistema rotacional es la óptima recuperación de praderas, garantizando forraje fresco y de calidad en cada rotación aumentando la ganancia de peso diaria y la producción de leche. El agua debe ser limpia y la sal a voluntad.

Se recomienda la división de potreros para obtener un pastoreo de una semana y media con periodos de recuperación de cuarenta y tres (43) días el sistema silvopastoril con surcos dobles de leucaena cada tres (3) metros y seis (6) metros entre cada surco doble. Este sistema permite ganancias de peso diarias promedio de setecientos veinte (720) gramos día por ciclo dos veces al año y una renovación del sistema cada cinco (5) años. El primer pastoreo se realiza a los seis (6) meses y con la leucaena y botón de oro a partir de los ocho (8) meses.

Los abonos y fertilizantes deben suministrasen a las praderas después de cada pastoreo según las condiciones del suelo y análisis de fertilidad de suelos haciendo una mezcla de cinco (5) bultos de orgánico por un (1) bulto de fertilizante de síntesis química.

Adicionalmente se debe tener un plan vacunal y baños contra ectoparásitos cada dos (2) meses si se presentan.

3.4 PLAN DE MEJORAMIENTO RAINFOREST

El Plan de mejoramiento Rainforest Alliance se puede observar en la Tabla 5.

3.4.1 Recomendaciones (Grupo B).

3.4.1.1 Planteamiento y gestión. Se recomienda a todos los productores que están agrupados y certificados con el sello Rainforest Alliance, llevar actualizados los registros y utilidad de los productos para establecer mejoras en el año siguiente.

Se sugiere a la administración del grupo buscar espacios para analizar con cada integrante las experiencias positivas o negativas que se presentan en la producción agrícola.

Es conveniente mejorar la organización de insumos en las bodegas y almacenar la menor cantidad posible de agroquímicos en la finca. No es conveniente que en las bodegas se

guarden fertilizantes, combustible, alimento u otros materiales. Además, se les debe hacer la rotulación a cada producto.

Tabla 4. Plan para el mejoramiento de fincas con certificación Rainforest

CRITERIO	FALENCIAS		
Planteamiento y gestión.	En todas las unidades productivas los registros se encuentran desactualizados.	La administración de la finca y del grupo no analizan anualmente los registros sobre costo /beneficio en la producción de la finca para evaluar los logros del plan de manejo y ajustarlos para el siguiente año.	Los insumos recibidos, procesados, almacenados, empacados y comprados de la producción agrícola y pecuaria se encuentran un mismo lugar en la bodega, Es decir, no se hace diferenciación de ellos.
Gestión del administrador de grupo en apoyo a sus miembros.	En grupo de la asociación no se tienen claras las reglas de membresía que incluyen obligaciones y sanciones en el momento que no cumplan con las actividades para mantener la certificación.	No poseen un fondo grupal que permita ganancias colectivas	Las capacitaciones a los miembros del grupo son irregulares.
Conservación y manejo de suelos.	El manejo que se le da al suelo en cuanto a la erosión por agua y por viento es básico, no se hacen terrazas o fajas de minimización.		
Manejo integrado de desechos.	Las prácticas de almacenamiento de desechos de cosecha de café presentan un riesgo para la salud debido a que se observan insectos vectores de enfermedades.		
Mejores medios de vida y bienestar humano.	No se tiene buzón de sugerencias		
Salud y seguridad ocupacional.	La administración de la finca no facilita espacio para la toma de exámenes o citas médicas a los trabajadores permanentes.	Falta de capacitaciones a los productores en cuanto a temas de salud ocupacional, o cursos de primeros auxilios para casos de envenenamiento, manejo de sustancias tóxicas y primeros auxilios.	

3.4.1.2 Gestión y administración de grupo en apoyo a sus miembros. Como grupo se deben tener claras las reglas de membresía a miembros y nuevos integrantes que no cumplan con los requerimientos que les permite seguir siendo certificados con el sello Rainforest Alliance.

Se recomienda tener un fondo grupal para fomento de solidaridad intergrupala y capacitaciones.

Es importante que las capacitaciones estén enfocadas de acuerdo a las necesidades que se presentan en la unidad productiva y se realicen al menos una vez por semestre para lograr un mejoramiento continuo.

3.4.1.3 Conservación y manejo de suelos. Realizar terrazas o fajas que minimicen la pérdida de suelo por erosión, debido a que los cultivos se encuentran en zona de pendiente.

3.4.1.4 Manejo integrado de desechos. Es importante que cuando se almacene pulpa de café o se realicen compost aplicar compuestos como tierra de diatomeas, cal dolomita o cal agrícola para evitar la proliferación de moscos y roedores.

3.4.1.5 Mejores medios de vida o bienestar humano. Establecer un buzón de sugerencias en un sitio donde pueda ser visto por todos los trabajadores, que les permita expresar conformidades e inconformidades.

3.4.1.6 Salud y seguridad ocupacional. Se recomiendan brindar espacios al personal permanente de la unidad productiva para asistir a citas médicas y cursos de primeros auxilios.

3.5 COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA INTEGRADO DE PRODUCCIÓN, AGROFORESTAL EL CAFÉ EN 1 ha

Los costos incluyen el material vegetal, la mano de obra, insumos y labores culturales. Se establecieron según la etapa de establecimiento en primer año para los cultivos de café, maíz, frijol, plátano, cítricos y forestales.

Tabla 5. Costos de establecimiento de un sistema agroforestal en café

Cultivo	Densidad por ha	Costo por ha	Año
Café	5.102	\$ 5.483.231	1
Maíz	35.500	\$ 1.680.000	1
Frijol	20.400	\$ 1.350.000	1
Plátano	120	\$ 760.019	1
Frutales (Cítricos)	20	\$ 462.547	1
Forestales	120	\$ 680.000	1
Costo Total de Sistema		\$ 10.415.797	

Nota: Los costos de establecimiento del sistema agroforestal en café para el primer año, están ajustados a los costos de siembra de 1ha en el Departamento del Cauca, para productores que deseen iniciar con la empresa cafetera o aquellos que realicen renovación por siembra, buscando la rentabilidad y autosuficiencia de la unidad productiva

4. CONCLUSIONES

Al implementar los sistemas agroforestales se reducen los problemas fitosanitarios, de erosión, fertilidad del suelo, corriente de vientos y radiación, reduciendo el costo de mano de obra, beneficiando el sostenimiento y aumento de la flora y fauna.

En las unidades con certificación Rainforest se cuenta con información administrativa y productiva relevante para la toma correcta de decisiones.

Se determinó que el costo de la implementación para las estrategias de mejoramiento son menores comparados con los beneficios que aporta el sistema agroforestal.

Las unidades productivas son generadoras de empleo en la zona, sin embargo la disponibilidad de mano de obra es escasa sobretodo en temporada de cosecha y se encuentra poco relevo generacional.

Por medio de la caracterización y la evaluación de indicadores de las fincas se logró la construcción de una ruta de transición direccionada a la transformación de las unidades productivas en predios ambientalmente sustentables y económicamente sostenibles, lo cual es posible al confrontarlas con el sistema de producción de la unidad académica y experimental La Sultana.

El desconocimiento de la gestión administrativa de la finca hace que el productor no cuente con la información adecuada para la toma de decisiones dentro de la unidad productiva, lo cual conlleva a una falta de planeación a futuro.

El conocimiento y manejo empírico de la finca en la actualidad hace que esta no alcance un nivel tecnológico apropiado y rentable.

La unidad productiva la Sultana es auto sostenible y sustentable, la diversificación que se encuentra establecida brinda estabilidad socio cultural, económica, ambiental, agrícola y pecuaria, el agro ecosistema implementa prácticas amigables con el medio ambiente, ofrece diversidad de productos que aseguran la autonomía alimentaria de la familia. Los ingresos obtenidos se basan principalmente en la transformación de café y se obtienen flujos de caja continuos por la comercialización de hortalizas, cultivos transitorios y especies pecuarias, además se genera conocimiento y tecnología replicable en la región.

Las unidades productivas caracterizadas tienen como principal cultivo el café y como actividad secundaria la ganadería en tres (3) de ellas, la interacción de los dos sub sistemas es una estrategia para el sostenimiento de la unidad productiva; el cultivo de café genera

ingresos anuales con producciones inferiores al promedio del departamento, exceptuando a dos unidades, que cubren los costos de producción.

No se cuentan con ahorros para el mediano o largo plazo, forzando la búsqueda de trabajo adicional para que la unidad productiva se proyecte y sea sostenible.

La implementación de los sistemas agroforestales al igual que el mejoramiento técnico – productivo sería una de las metas principales para lograr el indicador técnico de producción de los sub sistemas de las unidades caracterizadas.

Las unidades productivas presentan diversidad y conservación de recursos naturales por lo cual el indicador de sustentabilidad ambiental es el más alto; por otra parte, el indicador económico no tuvo una buena valoración

En las unidades productivas a pesar de contar con diversidad de productos agropecuarios, muchos no son comercializados y no representan un flujo de caja importante para la familia.

Se encontró en los productores gran interés y motivación por la asociatividad, conservación de recursos naturales, interacción de conocimientos tradicionales, integración de la mano de obra familiar, reafirmación de procesos de vecindad y solidaridad así como la predisposición a la comunicación, el trabajo comunitario y más acercamiento a la universidad del Cauca.

La determinación de los costos en los subsistemas de producción va a permitir un mejoramiento de sus ingresos y una adecuada toma de decisiones, para que los sistemas integrados de producción sean rentables y competitivos.

BIBLIOGRAFÍA

ACEVEDO, Álvaro y ANGARITA, Alex. Manual agroecología. Metodología para la evaluación de sustentabilidad, a partir de indicadores locales para el diseño y desarrollo de programas agroecológicos – MESILPA [en línea]. UNIMINUTO, enero, 2014 [citado 13, agosto, 2018]. Disponible en internet: http://media.utp.edu.co/centro-gestion-ambiental/archivos/Metodologia_para_Evaluacion_de_sustentabilidad_MESILPA.pdf

ALCALDÍA MUNICIPAL DE TIMBÍO CAUCA. Nuestro Municipio [en línea]. Gobierno en línea ©: 2018 [citado 20, enero, 2019]. Disponible en internet: <http://www.timbio-cauca.gov.co/>

BALBINO, L.C.; SILVA, P.V. y KITCHEL, A.N. Manual orientador para implantación de unidades de referencia tecnológica integrados. 2011. Citado por: AGIOVA, A.; PÉREZ, J.; ESPINOZA, S.; KICLEL, A. y ALVARENGA, F. Sistemas integrados de producción agropecuaria SIPA: todos los motivos para iniciarlo. 2014, pág. 3.

BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO (BID) Citado por: ZAMUDIO, Luis y PINZON, Johanna. Agricultura y desarrollo rural en Colombia 2011-1013: una aproximación. En: Revista de la Escuela de Economía de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC), 2016, pág. 4.

BERMÚDEZ BARBOZA, Alexander. Gerencia de fincas agropecuarias. Ed. Astro Data. Cap. 41. Venezuela: 2005, pág. 645-659.

CÁCERES, Daniel. Agricultura orgánica versus agricultura industrial. 2007. Citado por: ÁLVAREZ, Martha; MANCILLA, Lorena y CORTEZ, Johana. Caracterización socio-Económica y seguridad alimentaria de los hogares productores de alimento para el autoconsumo. En: Revista Agroalimentaria, 2008, vol. 13, no. 25.

CASTRO, Á.; RIVILLAS, C.; SERNA, C. y MEJÍA, C. Germinadores de café. En: Avances técnicos Revista Cenicafé. Febrero, 2018, pág. 2-5. ISSN 0120 -0178.

CEBALLOS, Miguel. Sistemas silvopastoriles: el futuro de la ganadería tropical [en línea]. Portal ganadero. República Dominicana: 7, octubre, 2012 [citado 22, marzo, 2019]. Disponible en: <http://portalganaderohigüeyano.blogspot.com/search/label/silvopastoril>

COLOMBIA, CONGRESO DE LA REPÚBLICA. Decreto 2811 de 1974. Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. Bogotá, D.E.: 1974. Diario Oficial número 34.243.

COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL MAVDT. Plan de Acción Nacional de lucha contra la desertificación y la sequía en Colombia. The Global Mechanism, UNCCD, PNUD. MAVDT. Bogotá: 2005.

COMITÉ DE CAFETEROS DEL CAUCA. Actividad Gremial [en línea]. Popayán, Cauca: s.f. [citado 22, febrero, 2018]. Disponible en internet en: https://cauca.federaciondecafeteros.org/buenas_noticias/inicio_actividad_gremial/

_____. Informe de gestión [en línea]. Popayán, Cauca: s.f. [citado 23, noviembre, 2018]. Disponible en: https://cauca.federaciondecafeteros.org/buenas_noticias/inicio_actividad_gremial/

DaMATTA, Fabio y RODRÍGUEZ, Nelson. Producción sostenible de cafetales en sistemas agroforestales del neotrópico: una visión agronómica y ecofisiológica. En: *Agronomía Colombiana*, 2007, vol. 25, no. 1, pág. 113-123.

DE LOS ÁNGELES, N.; RUBIANO, J. y CASTRO, A. Sistemas agroforestales como estrategia para el manejo de ecosistemas de Bosque seco Tropical en el suroccidente colombiano utilizando los sig. En: *Revista Colombiana de Geografía*, 2010, vol. 25, no. 1, pág. 67.

DÍAZ CALDERÓN, F. Articulación de redes campesinas en especies menores para el desarrollo rural y la seguridad alimentaria de la región pacífica: Modelo de granja familiar de codorniz Faraónica [en línea]. Tesis Administración de Empresas. Universidad Nacional. Facultad de Ingeniería y Administración. Palmira, Valle del Cauca: 2016, pág. 8.

DIAZ, S.; TILMAN, D.; FARGIONE, J.; CHAPIN, F.; DIRZO, R.; KITZBERGER, T.; GEMMILL, B.; ZOBEL, M.; VILÁ, M.; MITCHELL, C.; WILBY, A.; DAILY, G.; GALETTI, M.; LAURANCE, W.; PRETTY, J.; NAYLOR, R.; POWER, A. y HARVELL, D. Biodiversity regulation of ecosystem services. 2005. Citados por FONSECA, J.A.; JARMA, A. y CLEVES, J. La eco agricultura y la agricultura y agroecología como estrategias tecnológicas que potencian los servicios eco sistémicos. En: *Temas agrarios*, 2014, vol. 19, no. 2, pág. 260- 275.

DUSSÁN, Carmen, *et al.* Caracterización tecnológica de caficultores de economía campesina de los principales municipios cafeteros de Colombia. En: *Cenicafé*, 2006, no. 57, pág. 167-186.

FAO ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA. Una introducción a los conceptos básicos de la seguridad alimentaria [en línea]. Roma: 2011.

FARFÁN VALENCIA, F. Agroforestería y sistemas forestales con café. En: Cenicafé, Comité de cafeteros. 2014, pág. 345.

_____. Guía para el establecimiento de árboles y sombrío del café. Manizales, Caldas, Colombia. Avance técnico-Cenicafé, febrero, 2013, pág. 1-3.

_____. Sistemas de producción con café a libre exposición solar o en sistemas agroforestales condiciones para su establecimiento. Manizales, Caldas, Colombia. Avance técnico-Cenicafé, noviembre, 2017, pág. 1-4.

_____. Sombrío transitorio para el establecimiento de café. En: Boletín técnico Cenicafé. Manizales-Caldas, 2016, no. 41, pág. 9-13. ISBN 0120-047 X.

FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA. Compra de café por factor de rendimiento [en línea]. Ibagué: Comité Departamental de Cafeteros del Tolima: 2000, pág. 3-8 [citado 22, enero, 2019]. Disponible en internet en: <http://biblioteca.cenicafe.org/bitstream/10778/725/1/27031.pdf>

GARCÍA, C.; GIRALDO, M.; BENAVIDES, P. y GIL, Z.N. Aprenda a diferenciar la muerte descendente y la chamusquina en árboles de café. En: avance técnico Cenicafé. Julio, 2009, no. 385, pág. 1-2. ISSN-2145-3691.

GAVIRIA, X.; SOSSA, C.P.; CHARÁ, J.; BARAHONA, R.; LOPERA, J.J. y CÓRDOBA, C.P. Producción de carne bovina en sistemas silvopastoriles intensivos en el trópico bajo colombiano. Memorias VII Congreso Latinoamericano de sistemas agroforestales para la producción animal sostenible. Belém do Pará, Brasil: 2012, pág. 661-665.

GLIESSMAN, S.R. Agroecología: procesos ecológicos en la agricultura sostenible. 1998. Citado por: ALTIERI, M. Agroecología: principios y estrategias para diseñar una agricultura que conserva recursos naturales y asegura la soberanía alimentaria. Capítulo II, pág. 12-14. Universidad de California: 2002.

GÓMEZ, R. Del desarrollo sostenible según Burndtlad a la sostenibilidad como biomimesis [en línea]. En: Hegoa. Universidad del País Vasco. 2014. ISBN: 978-84-89916-92-0. pág. 17-18 [Citado 27, agosto, 2018]. Disponible en internet en: <https://www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info/U0686956.pdf>

GUILLERMO, A. y LEÓN, M. Manejo integrado de plagas en plátano. En: Control de plagas y enfermedades en los cultivos. 1ed. Bogotá: Editorial Grupo Latino. 2007, pág. 61-263.

GUTIÉRREZ, J. La industria del café en Colombia [en línea]. En: Federación Nacional de Cafeteros. San José de Costa Rica, noviembre, 1993, pág. 5 [citado 18, marzo, 2019]. Disponible en internet: <https://www.federaciondecafeteros.org/static/files/Cardenas%20-%20Industria%20del%20cafe%20en%20Colombia.pdf>

INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO ICA. Fertilización en diversos cultivos cuarta aproximación. Centro Experimental Tibaitatá. Colombia: 1981. Manual de Asistencia Técnica N° 25. 57 p.

INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI. Estudio general de suelos y zonificación de tierras Departamento del Cauca. Imprenta Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia: 2009. 511p.

INSTITUTO NACIONAL TECNOLÓGICO. Prácticas de conservación de suelos y agua [en línea]. INATEC. Nicaragua: 2016. pág. 36-40.

MARÍN, S.; ALCIRA, J.; MONTILLA, E. y OLIVEROS, C. Relación entre el estado de madurez del fruto de café y las características de beneficio, rendimiento y calidad de la bebida. Chinchiná-Caldas: Cenicafé, 2003, vol. 54, no. 4, pág. 297-315, pág. 306.

MOHAMMED, A.; AGUILAR, C.; AYALA, J.; BOTTINI, M.B.; SOLORIO, F.J. y KU-VERA, J.C. Evaluation of milk composition and fresh soft cheese from an intensive silvopastoral system in the tropics. En: Dairy Sci. Technol., 2015, vol. 96, no. 2, pág. 159-172. Citados por: RIVERA, J.E. *et al.* Sistemas silvopastoriles intensivos con L- *Leucocephala* (Lam.) de Wit: alternativa productiva en el trópico ante el cambio climático. Sistemas silvopastoriles intensivos. En: Pastos y Forrajes, 2017, vol. 40, no. 3.

MURILLO, L.A .Planeación de fincas. Universidad Nacional Agraria. Managua: 2006, pág. 68.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA FAO. Educación Ambiental para el trópico Cochabamba [en línea]. Cochabamba-Bolivia: 1999 [citado 21, enero, 2019]. Disponible en internet en: <http://www.fao.org/3/ah648s/AH648S00.htm>.

_____. La agricultura climáticamente inteligente [en línea]. FAO [citado: 18, marzo, 2019]. Disponible en : <http://www.fao.org/climate-change/es/>

PAZDERKA, Catherine. ¿Es la certificación algo para mí?. RUTA- FAO. Costa Rica: 2003, pág. 5-6. ISBN: 9968-866-30-X

RAINFOREST ALLIANCE. Certificación de agricultura sostenible [en línea]. Rainforest Alliance Corp. ® [citado 20, octubre, 2018]. Disponible en <https://www.rainforest-alliance.org/business/es/solutions/certification/agriculture/>

RENDÓN, J.R.; PULGARÍN, J. y RESTREPO, E. Estimación de la producción de café con base en los registros de floración [en línea]. En: Cenicafé, 2008, pág. 252 [citado 11, marzo, 2019]. ISSN: 238-259. Disponible en internet en: <https://www.cenicafe.org/es/publications/arc059%2803%29238-259.pdf>

RENGIFO, B.A.; QUITIAQUEZ, L.; MORA, J.F. La educación ambiental: una estrategia pedagógica que contribuye a la solución de la problemática ambiental en Colombia [en línea]. Congreso Internacional de Geocritica (12: Universidad de Nariño. Colombia: 2012, pág. 1-16).

RIVERA, J.E.; MOLINA, I.; OROZCO, J.; RESTREPO, E. y BARAHONA, R. Sistemas silvopastoriles intensivos con L- Leucocephala (Lam.) de Wit: alternativa productiva en el trópico ante el cambio climático. Sistemas silvopastoriles intensivos. En: Pastos y Forrajes, 2017, vol. 40, no. 3

SALAZAR, M. Certificaciones de café. Comité de cafeteros de Caldas [en línea] En: la Patria.com. 19, agosto, 2018 [citado: 18, marzo, 2019] .Disponible en internet: <http://www.lapatria.com/economia/certificaciones-de-cafe-para-que-sirven-421624>

TORRES, Luz. Autoconsumo y reciprocidad entre los campesinos Andinos: caso Fόμεque. Citado por: ALVAREZ, M.; MANCILLA, L. y CORTEZ, J. Caracterización socio-Económica y seguridad alimentaria de los hogares productores de alimento para el autoconsumo. Medellín, Colombia: 2007. Disponible en internet en: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S1316-03542007000200008&script=sci_arttext&lng=pt

VELARDE, L. y Quiroz, RG. Análisis de sistemas agropecuarios: uso de métodos biomatemáticos. CIRNMA-CONDESAN. Puno, Perú: 1994, 238 p. Citados por: JULCA, A. y MERMA, I. Caracterización y evaluación de la sustentabilidad de fincas en alto Urubamba, Cusco, Perú. En: Ecol. apl., 2012, vol. 11, no. 1, pág. 4-5.

ZAMUDIO, L. y PINZON, J. Agricultura y desarrollo rural en Colombia 2011-1013: una aproximación. En: Revista de la Escuela de Economía de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC), 2016, pág. 4.

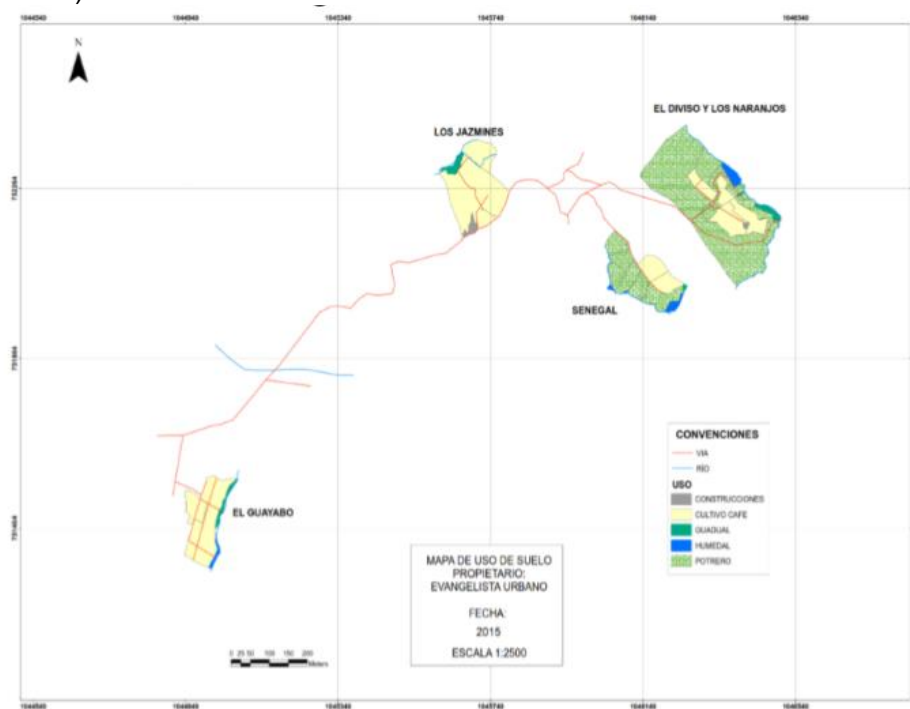
ANEXOS

ANEXO A. Caracterización de los subsistemas presentes en la Unidad Productiva Los Jazmines

GENERALIDADES DE LA UNIDAD PRODUCTIVA LOS JAZMINES

La propiedad se ubica en la vereda el Retiro, a 1,5 Km de la cabecera municipal del municipio de Timbío, en el Departamento del Cauca. pertenece al señor Evangelista Urbano y a su esposa Ana Irma Paz; desde hace 50 años, cuenta con una extensión de 13,06 ha divididas en cuatro lotes; el primero de ellos, Los Jazmines, con un área de 2.28 ha, donde se encuentra ubicada la casa habitación familiar, el segundo lote llamado El Guayabo, se encuentra ubicado en la zona urbana del municipio de Timbío, con un área de 1,52 ha, el tercer lote El Diviso y Los Naranjos con un área en café de 1,19 ha y 4,79 ha en potrero, el cuarto lote llamado El cenegal con un área 1,11 ha en café y 1,45 ha en potrero.

Figura 1. Mapa finca unidad productiva Los Jazmines, Vereda El Retiro – Municipio de Timbío (Cauca)



Fuente: Noriega y Urbano, 2016.

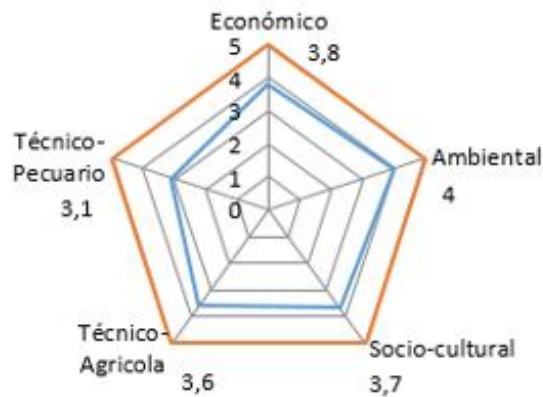
En cuanto al componente biodiversidad, se manejan árboles de diferentes estratos en los subsistemas, como arreglos agroforestales en los linderos, barreras rompe vientos, sombrío en lotes de café y pradera, como protección de las fuentes de agua en la finca.

Tabla 1. Especies forestales encontradas en la finca de don Evangelista Urbano

N°	Nombre común	Nombre científico
1	Guayacán	<i>Tabebuia guayacán</i>
2	Guadua	<i>Guadua angustifolia</i>
3	Aguacate	<i>Persea americana,</i>
4	Naranja agria	<i>Citrus x aurantium</i>
5	Lechero	<i>Euphorbia lauriformis</i>
6	Roble colombiano	<i>Quercus humboldtii</i>
7	Guama machete	<i>Inga spectabilis</i>
8	Chachafruto	<i>Erythrina edulis</i>
9	Yarumo	<i>Cecropia peltata</i>
10	cascarilla	<i>Cinchona officinalis</i>
11	Níspero	<i>Eryobotrya japónica</i>
12	cordoncillo	<i>Piper aduncum</i>
13	Guayacán de Manizales	<i>Lafoensia especiosa</i>
14	Naranja	<i>Citrus sinensis</i>
15	Guayacán rosado	<i>Tabebuia rosea</i>
16	Pino colombiano	<i>Podocarpus rospigliosii</i>
17	Cedro negro	<i>Junglans neotropica</i>
18	Cipres	<i>Cupressus lusitánica</i>
19	Roble	<i>Quercus humboldtii</i>
20	Fresno	<i>Tecoma stans</i>
21	Balso	<i>Ochroma pyramidale</i>
22	Eucalipto	<i>Eucalyptus grandis</i>
23	Arrayan	<i>Myrcia popayanensis</i>
24	Guayabo	<i>Psidium guajava</i>
25	Cucharo	<i>Myrsine guianensis</i>
26	Moco	<i>Sarauia scabra</i>
27	Sangregado	<i>Croton gossypiifolius</i>
28	Mandarina	<i>Citrus reticulata</i>
29	Chirimoyo	<i>Annona cherimola</i>
30	Toronjo	<i>Citrus decumana</i>
31	Siete cueros	<i>Meriana speciosa</i>
32	Carbonero	<i>Albizia carbonaria</i>
33	Caspe	<i>Toxicodendron striatum</i>
34	Nogal cafetero	<i>Cordia alliodora</i>
35	Aguacate injerto	<i>Persea sp</i>
36	Pepo	<i>Solanum aphyodendron</i>

Evaluación de sustentabilidad: Con el fin de evaluar la sustentabilidad de la unidad productiva, se calificó cada una de las variables con don Evangelista Urbano (figura 2), con base en el conocimiento por parte de la familia, complementado con el ejercicio de caracterización.

Figura 2. Evaluación de sustentabilidad con don Evangelista Urbano en la unidad productiva Los Jazmines, Vereda El Retiro – Municipio de Timbío (Cauca)



Variable	Situación encontrada	Situación ideal
Económico	3,8	5
Ambiental	4	5
Socio-cultural	3,7	5
Tecnico - agrícola	3,6	5
Tecnico - pecuario	3,1	5

Evaluación de sustentabilidad económica: El subsistema café genera ingresos que según el productor son suficiente para cubrir los gastos y costos de producción y se genera un excedente mínimo en efectivo y en especie. Sin embargo, existen ocasiones en que no se generan excedentes suficientes para cubrir los gastos y se debe acceder a crédito, mientras que las producciones agrícolas acompañantes (plátano y aguacate) generan alimento para la familia e ingresos económicos durante todo el año. Además, la producción de leche es constante genera ingresos diarios por la venta de la leche y autoconsumo que contribuye a la seguridad alimentaria de la familia.

Evaluación de sustentabilidad ambiental: Obtuvo una calificación en promedio de 4, debido a que cuenta con nacimientos de agua propio y una quebrada que pasa por el predio del cual consumen los bovinos, estas fuentes se mantienen aún en época de verano para esta época también se hace cosecha de aguas lluvias mediante la recolección por canales, cuenta con distrito de riego y acueducto, los cuales proveen agua al subsistema agrícola y las necesidades de la familia. Se maneja un plan de conservación, reforestación y recolección de residuos sólidos en zonas con fuentes hídricas; las aguas servidas del café se manejan con lagunas de oxidación y pozos sépticos para los sanitarios.

En cuanto al componente suelo, la unidad productiva tiene buenas condiciones físicas en el subsistema café, pero en el subsistema ganado se observa compactación en los lotes. El productor menciona que el suelo se conserva mediante prácticas de laboreo mínimo y no se emplean herramientas que ocasionen erosión, ni se realizan quemas y se siembran arbustos en las pendientes para prevenir la remoción de tierra, los trabajadores deben recoger los empaques y bolsas que puedan ocasionar procesos de contaminación en los lotes. En cuanto a la diversidad productiva, se tienen como principales subsistemas el café y el ganado; algunos lotes de café están acompañados con aguacate y plátano, propagados con semillas compradas, ya que se manifiesta que su conservación es complicada por el ataque de plagas y enfermedades.

Los recursos forestales son conservados mediante protección, aislamiento y aprovechamiento regulado; por ejemplo, se extrae leña, madera y postes de los árboles viejos o caídos, se saca sólo la guadua que se necesite para construcciones y se protege resembrando o permitiendo la regeneración de la especie, lo cual permite la conservación de fauna asociada al bosque; también se tienen comederos para aves en la vivienda.

Evaluación de sustentabilidad sociocultural. Con un promedio de la evaluación de 3.7 sustentada en el hecho de que la familia se articula a labores de mejora en la comunidad, en capacitaciones y en la Junta de Acción Comunal; además, don Evangelista pertenece a la Junta Directiva del acueducto que da el agua a la vereda, participa de la junta de vigilancia y del grupo de caficultores productores de cafés especiales llamado “Café Ambiente”.

En cuanto al componente autonomía alimentaria, en la unidad productiva se produce el aguacate, la yuca, el plátano y la leche que consume la familia, lo cual les permite tener seguridad alimentaria. Don Evangelista menciona que en ocasiones se establecen algunos cultivos transitorios como frijol y maíz, de los cuales se toma lo que se necesite para el consumo de la familia y el resto es comercializado. Además, se cuenta con prácticas de higiene y manipulación adecuadas para su preparación.

La familia tiene ingresos económicos durante todo el año, provenientes de la comercialización de la leche y plátano; estos se incrementan en cosecha de cultivos permanentes como es el caso del café, lo cual les permite comprar los alimentos que no se producen, insumos, necesidades básicas y pago de jornales a trabajadores.

Evaluación de sustentabilidad técnico – agrícola: De acuerdo a las calificaciones dadas por don Evangelista Urbano, el promedio de la evaluación de esta dimensión es de 3.6.

La fertilización del café como principal subsistema agrícola se realiza de acuerdo al análisis de suelos; consecuentemente, el plan aplicado a este cultivo beneficia a los otros asociados como el plátano y el aguacate. El manejo agronómico, las variedades estudiadas y de acuerdo a la experiencia y acompañamiento de los extensionistas del Comité de cafeteros del Cauca ha evitado que haya propagación de problemas fitosanitarios en el café, lo cual garantiza una buena calidad del grano y asegura su comercialización. Sin embargo, se presentan problemas nutricionales en algunos lotes, se evidencia la presencia de muerte descendente en algunos árboles. Es de resaltar, que se manejan registros de producción especialmente del cultivo principal, lo que permite conocer la productividad anual de la unidad productiva la cual equivale a 800 @ totales de café pergamino seco.

Evaluación de sustentabilidad técnico – pecuaria: De acuerdo a las calificaciones dadas, el promedio de la evaluación de esta dimensión es de 3.1; al respecto, don Evangelista Urbano manifiesta que tiene animales mansos, ya que esto le facilita algunas prácticas de manejo y que realiza la conservación de los recursos suelo, agua y diversidad mediante la rotación de los animales en los diferentes potreros. Sin embargo, acude al

alquiler de potreros para suplir la necesidad de forraje que requieren los animales, ya que en épocas de sequía sus praderas no logran recuperarse; se mantiene una oferta permanente de sal y agua en los potreros.

Debido a la extensión de los documentos solo se anexan la caracterización de un productor, los documentos de los otros ocho (8) productores se encuentran en medio digital.

ANEXO B. Implementación del Programa Rainforest Alliance Certified™

IMPLEMENTACIÓN PROGRAMA RAINFOREST ALLIANCE CERTIFIED™



INSPECCIÓN INTERNA PARA FINCAS

Nombre: Café ambiente **Fecha:** _____
Municipio: _____ **Finca:** _____
Realizado por: _____ **Cargo:** _____

PRINCIPIO 1: SISTEMA DE PLANEAMIENTO Y GESTIÓN

No	CRITERIO	Nivel de desempeño	Nivel de Cumplimiento		Observaciones
			Cumple	No Cumple	
1,1	Se realiza y documenta una evaluación inicial de la <u>finca</u> . Esta evaluación se revisa y actualiza al menos una vez al año. La evaluación incluye: <ul style="list-style-type: none"> • Un mapa de la finca que indica la ubicación de cada <u>parcela de producción</u>; los caminos, edificios y otra infraestructura; los ecosistemas naturales; y los usos de la tierra colindantes, incluyendo las <u>áreas protegidas</u>; • Una delimitación de la extensión geográfica del certificado; • Información sobre cada parcela de producción, que incluya el tipo y variedad de los cultivos y pastos; densidad de los cultivos y del hato; edad o etapa de renovación de los cultivos perennes y ciclo de rotación de los cultivos anuales; y nivel de producción; • Una tabulación del área total de la finca, área total de producción y área total de ecosistemas naturales. 	CRITICO			
1,2	Se mantienen registros y se describen métodos de cálculo que demuestren que el volumen total de producto certificado vendido no excede el volumen cosechado en la finca, o recibido de otras fincas certificadas. Se mantienen registros que demuestren que solamente los productos de fincas certificadas son declarados como certificados.	CRITICO			
No	CRITERIO	Nivel de desempeño	Nivel de Cumplimiento		Observaciones

			Cumple	No Cumple	
1,3	Los productos cosechados, recibidos, procesados, mezclados, almacenados, empacados, etiquetados o manejados en las instalaciones de la <u>finca</u> o del <u>administrador de grupo</u> mantienen su integridad de acuerdo con la declaración. El recibo del producto de fincas certificadas, con certificado múltiple y no certificadas, es registrado con el origen, fecha, tipo y volumen de producto. Si los productos certificados, con certificado múltiple y no certificados son manejados juntos, todos aquellos que poseen declaración de certificación pueden ser identificados.	CRITICO			
1,4	La administración de finca y el <u>administrador de grupo</u> realizan una evaluación de impacto ambiental y social independiente (ESIA) antes de una <u>conversión de tierra</u> o previo al desarrollo o expansión de <u>infraestructura de la finca</u> , cuando así lo requiera la <u>ley aplicable</u> o cuando los cambios propuestos excedan los <u>parámetros RAS ESIA</u> . El ESIA incluye <u>planes y procedimientos</u> escritos para minimizar y mitigar cualquier impacto negativo y potenciar los impactos positivos. La <u>administración de finca</u> y el administrador de grupo implementan y monitorean los <u>planes</u> ESIA durante las fases de instalación y operación del nuevo desarrollo.	CRITICO			
1,5	<u>La administración de finca y el administrador de grupo</u> documentan e implementan mecanismos para la selección, supervisión y gestión de <u>proveedores de servicios</u> , para asegurar que estos cumplen con los criterios críticos aplicables de esta norma, para aquellos trabajos llevados a cabo dentro del alcance de la certificación. Cuando un proveedor de servicios procesa, almacena, empaca y/o etiqueta productos en nombre de una finca o administrador de grupo, el proveedor de servicios posee un Certificado de Cadena de Custodia RAS activo.	CRITICO			

Debido a la extensión del documento solo se anexan dos hojas, el documento completo se encuentra en medio digital

ANEXO C. Resumen de las caracterizaciones a las nueve (9) unidades productivas

Nombre del propietario	Gerónimo González	Neiro collazos	Jesús Tacue	Ramiro Delgado	Nelson Mellizo	Jesús Zúñiga	Mónica Ordoñez	Tirza Montilla	Evangelista Urbano
Nombre de la unidad productiva	La Lorena	Bella Vista	La Sultana	El Trébol	El gradual	El Cajón	villa iza	la clarita	los jazmines
Ubicación vereda	Urubamba II	Urubamba II	Santa María	El uvo	Urubamba II	Urubamba I	Los Robles	Los Robles	El retiro
altitud (msnm)	1829	1831	1807	1884	1816	1804	1860	1863	1854
Área total (ha)	1.17	1.3	2,0	3,16	3,0	4,0	3,9	7,5	13,1
asociación	NO	NO	Café Ambiente	Amalaka	No	Amalaka	Café Ambiente	Café Ambiente	Café Ambiente
familias por unidad	2	2	1	1	1	1	1	1	1
densidad de siembra	4400	4400	5185	7000	5500	5500	4200	4560	7568
aboles en producción	3900	8800	5200	7300	6000	4000	9813	6900	30937
promedio producción anual en @	70	295	250	0	325	70		176	800
producción @ por cada mil	17,9	33,5	48,1	0,0	54,2	0,5	28,0	25,5	25,9
Almacigo	no	no	no	no	si	no	no	si	no
cultivos transitorios	si	no	si	no	si	no	si	no	no
huerta	no	no	si	si	no	si	no	no	no
proteína animal	si	si	si	no	no	si/leche	no	no	leche

Capacidad de carga UGG/HA	-	-	-	1,10	-	1,96	-	-	1,13
Nombre del propietario	Gerónimo González	Neiro collazos	Jesús Tacue	José Ramiro Delgado	Nelson Mellizo	Jesús Zúñiga	Mónica Ordoñez	Tirza Montilla	Evangelista Urbano
trabajos extras	si	no	no	si	no	si	si	si	no
abonos orgánicos	no	no	no	si	no	si	no	no	no
Certificación Rainforest Alliance	no	no	no	no	no	no	si	si	si
Fuente hídrica Litros/seg.	25	197	10	-	11	-	-	92	-