

**Diseño de un Sistema Agrosilvopastoril en la Finca “SHAYO” en Junín
Cundinamarca**

Linda Estefanny Prieto Morales

Asesor

Raúl Vargas Vargas

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente (ECAPMA)

Tecnología en Sistemas Agroforestales

2023

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del Jurado _____

Firma del Jurado _____

Firma del Jurado _____

Agradecimientos y Dedicatoria

Agradezco mi proyecto a mis compañeros y amigos presentes, quienes sin esperar nada a cambio compartieron su conocimiento, alegrías y tristezas y a todas las personas que durante estos años estuvieron a mi lado apoyándome y están logrando que este sueño se haga realidad y a Dios principalmente por permitirme tener y disfrutar a mi familia, gracias a mi familia por apoyarme en cada decisión y proyecto, gracias a la vida porque cada día me demuestra lo hermosa que es la vida y lo justa que puede llegar hacer junto a cada persona que día a día apoyan mi proceso de aprendizaje y por último dar gracias los profesores que hicieron parte día a día desde el inicio de la carrera en cada uno de mis procesos de aprendizaje y siempre estuvieron atentos a cada una de mis problemáticas y sugerencias y gracias porque gracias a ellos tengo el conocimiento con el que hoy tengo en la carrera, gracias a todos que mi Dios siempre los bendiga e igualmente a nuestros agricultores y ganaderos por mantener vivas nuestras raíces.

Resumen

Este proyecto aplicado, se realizó en la finca “SHAYO” en el municipio de Junín Cundinamarca, ubicada a 8 kilómetros del casco urbano, en la que tiene como objetivo diseñar un sistema agrosilvopastoril que permita incrementar los ingresos económicos a través de la producción agrícola y lechera en la finca “SHAYO” en el municipio de Junín Cundinamarca. Además de lo anterior, se busca mejorar el sistema productivo y el ecosistema de la finca, con el fin de brindar alternativas ajustadas a la realidad de la finca propiciando la sustentabilidad tanto a los propietarios como a los animales, creando ambientes benéficos para la alimentación, agua y sombra, con el fin de brindarles bienestar animal, por medio del sistema agrosilvopastoril con el fin de diversificar la finca por medio de especies leñosas y arbóreas que permitan mantener la finca en mejores condiciones y por ende mejorar la seguridad alimentaria a corto, mediano y largo plazo, mejorando las condiciones actuales de erosión del suelo, pérdida de capa vegetal y la compactación de los suelos a raíz del pisoteo constante de los bovinos.

Se realizará un diagnóstico del componente socioeconómico y ambiental de la finca, con la que se tendrá en cuenta el estado físico del predio y el estado actual de los ingresos a nivel agrícola y lechero con el que actualmente cuentan los propietarios. Además, se consideraran especies silvestres para el diseño del sistema agrosilvopastoril (SASP) de acuerdo al uso y las características de cada especie, teniendo en cuenta las condiciones agroclimáticas como altitud, tipo de suelo, temperatura, con lo que también se tendrá en cuenta especies con doble propósito, es decir, sombra y sustento alimenticio y aporte de materia orgánica al suelo, buscando por medio del diseño agrosilvopastoril, una visualización amplia del sistema forestal, agrícola y ganadero en una misma unidad de terreno.

Todo lo anterior tiene como propósito, garantizarle al dueño o propietario del predio,

aprovechar al máximo los recursos ecosistémicos y proporcionar productos como leche, queso, al igual garantizar manejo por medio de la sostenibilidad agrícola y económica que permita incrementar los ingresos económicos en base a los beneficios que los sistemas agroforestales brindan como es alimentos de buena calidad, mayores oportunidades de vida, salud, nutrición, estabilidad económica que no solo beneficia al productor sino también a la comunidad y sus familiares.

Palabras clave: Sistemas agrosilvopastoril, sostenibilidad, Ganadería, erosión, espacio, aprovechamiento, impactos.

Abstract

This applied project was carried out to be carried out on the "SHAYO" farm in the municipality of Junín Cundinamarca, located 8 kilometers from the municipality, in which it aims to design an agrosilvopastoral system that allows increasing economic income through the agricultural and dairy production in the "SHAYO" farm in the municipality of Junín Cundinamarca, but also to improve the production system and the farm's ecosystem, in order to provide better sustainability alternatives not only to the owners but also to the farmers. animals creating beneficial environments such as food, water and shade, in order to provide them with animal welfare, through the agrosilvopastoral system in order to diversify the farm through woody and tree species that allow the farm to be kept in better conditions and therefore improve food security in the short, medium and long term, improving practices that currently occur such as erosion of the soil, loss of vegetal layer and the compaction of the soils as a result of the constant trampling of the bovines.

A diagnosis of the socio-economic and environmental component of the farm will be carried out, which will take into account the physical state of the farm and the current state of income at the agricultural and dairy level that the owners' farm currently has, In addition, specific species will be considered for the design of the agrosilvopastoral system (SASP) according to the use and characteristics of each species, taking into account the agroclimatic conditions such as altitude, soil type, temperature, which will also be taken into account. species with dual purpose, that is, shade and food support and contribution of organic matter to the soil, seeking through agrosilvopastoral design a broad visualization of the forest, agricultural and livestock system in the same unit of land, with which it is intended to guarantee the owner or owner make the most of ecosystem resources and provide products such as milk, cheese, as well

as guarantee management through sustainable agricultural and economic sustainability that allows increasing economic income based on the benefits that agroforestry systems provide such as good quality food, greater life opportunities, health, nutrition, economic stability that not only benefits the producer but also the community and their families.

Keywords: Agrosilvopastoral systems, sustainability, Livestock, erosion, space, use, impacts

Tabla de Contenido

Introducción	13
Antecedentes	16
Uso y Cobertura y Tenencia del Suelo Cund.....	17
Diagnostico e identificación de Problemáticas	25
Justificación	27
Objetivos.....	30
Objetivo General.....	30
Objetivos Específicos	30
Marco Teórico	31
Definición SAF	31
Antecedentes Internacionales.....	32
Antecedentes Nacionales	34
Metodología	36
Población y Muestra	36
Área de Estudio.....	36
Diagnostico Socio-económico	38
Diagnostico Ambiental	43

Observación Directa de la Finca Diagnostico Ambiental.....	44
Diseño del Sistema Agroforestal	45
Resultados	49
Diagnostico Agroambiental Finca SHAYO.....	49
Diagnostico Ambiental	52
Beneficios de las Especies para el SASP	54
Propuesta del Diseño como Alternativa de Solución al Sistema Agroforestal.....	62
Propuesta Sistema Agroforestal (SAF) y Silvopastoril	64
Propuesta del Sistema Silvopastoril.....	65
Productividad de las Propuestas a partir de un Análisis	70
Discusión	82
Conclusiones.....	83
Bibliografía	84

Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Comparativa Finca “SHAYO”</i>	16
Tabla 2 <i>Finca “EL AMPARO” Vacía</i>	20
Tabla 3 <i>Finca “TRIPLE A.A.A” en Producción</i>	22
Tabla 4 <i>Formato Socio-Económico y Ambiental de la Finca “SHAYO”</i>	39
Tabla 5 <i>Lista de Chequeo de las Especies Propias para Llevar a cabo el SASP</i>	45
Tabla 6 <i>Diagnóstico del Predio</i>	50
Tabla 7 <i>Cuadro Propuesta de Distancias de Siembra de cada Especie Utilizada</i>	69
Tabla 8 <i>Diagnóstico y Propuesta del SASP para la Finca “SHAYO”</i>	72
Tabla 9 <i>Producción Anual de la Finca “SHAYO” Según Diagnóstico y Propuestas de Implementación de la Propuesta a lo a la Fecha y con la Implementación de las Alternativas Propuestas a los 3 años</i>	74
Tabla 10 <i>Mano de Obra no Certificada para el Manejo del SASP y Establecimiento por 3 años</i>	76
Tabla 11 <i>Inversión SASP</i>	78
Tabla 12 <i>Costo de Herramientas para el SASP</i>	81

Lista de Figuras

Figura 1 <i>Ubicación finca “SHAYO” y Delimitación</i>	17
Figura 2 <i>Uso y Cobertura y Tenencia del Suelo Junín Cund</i>	18
Figura 3 <i>Finca “EL AMPARO” Vacía</i>	19
Figura 4 <i>Finca “TRIPLE A.A.A”</i>	21
Figura 5 <i>Municipio de Junín y Localización</i>	37
Figura 6 <i>Croquis Finca “SHAYO”</i>	43
Figura 7 <i>Áreas con degradación en la finca</i>	44
Figura 8 <i>Finca Villa (SHAYO) Junín Cund</i>	48
Figura 9 <i>Cultivos de Maíz y Habas en la Finca</i>	51
Figura 10 <i>Diagnóstico Socio-Económico de la Finca “SHAYO</i>	51
Figura 11 <i>Suelos Erosionados y Compactados por Pisoteo y Sobrepastoreo</i>	52
Figura 12 <i>Sistema forestal de la Finca con Reserva Forestal</i>	52
Figura 13 <i>Diagnóstico Ambiental de la Finca “SHAYO</i>	53
Figura 14 <i>Aplicación Encuesta Diagnóstico Socio-Económico y Agroambiental</i>	54
Figura 15 <i>Sauco</i>	56
Figura 16 <i>Aliso</i>	57
Figura 17 <i>Aguacate</i>	58
Figura 18 <i>Lulo</i>	59

	12
Figura 19 <i>Maiz</i>	60
Figura 20 <i>Habas</i>	61
Figura 21 <i>Linderos Arboles Generadores de Sombra</i>	67
Figura 22 <i>Finca “SHAYO” Actualmente</i>	68
Figura 23 <i>Propuesta de Diseño finca “SHAYO</i>	68
Figura 24 <i>Propuesta de Diseño finca “SHAYO” en 3D</i>	69

Introducción

Los sistemas agrosilvopastoriles, son aquellos sistemas en los que interactúa el sistema agrícola, pecuario y forestal en una misma unidad de terreno con especies leñosas y leguminosas. Por medio de este tipo de sistema agroforestal se busca mejorar las condiciones del suelo, la producción sostenible y uso integrado de los recursos naturales, ya que uno de los beneficios que tienen los SASP es proveer nutrientes (proteínas, vitaminas, minerales, energía) a los animales al igual que fertilidad en el suelo como la fijación de Nitrógeno y aumenta la capacidad de retención e infiltración de agua, lo cual no solo se benefician los animales, sino también los ecosistemas como la flora y fauna y la familia.(García Arenas, A. C., & Rengifo Garzón, A. R. (2019).

Los sistemas agroforestales tienen un sin número de beneficios, y como bien se les conoce, surgen de la interacción entre especie forestales combinada con cultivos (sistemas agrosilviculturales), especies forestales combinada con cultivos y actividades pecuarias (Sistemas agrosilvopastoriles) y especies forestales combinadas con animales (Sistemas silvopastoriles).

Por otra parte, los SAF contribuyen a reducir los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), como es el hambre cero, fin de la pobreza, producción y consumos responsables, vida de ecosistemas terrestres, etc. Es decir, los SAF tienen como objetivo principal reducir la pobreza a través de los beneficios directos, como es la producción de materia orgánica, de alimentos, ingresos económicos y los factores indirectos, como disminuir la erosión de los suelos, disminuir el estrés en animales y plantas. (Morales Lozano, B. M.(s.f).

A su vez, los SAF por sus múltiples beneficios, garantizan un sin número aspectos que promueven al desarrollo económico, social y ambiental por medio del uso de especies forestales,

ya que no solo brindan sombra, sino que también se convierten en hábitat para la flora y fauna, para un sin número de especies y animales. Otro de sus grandes beneficios, es brindar alimento (semillas, frutas), crear microclimas benéficos a nivel ambiental y social, en la que se convierten en un sustento altamente necesarios para la producción, desarrollo y crecimiento en la producción animal. (FAO. (s.f.).

La ganadería, a pesar de ser una de las medidas de sustento de los ganaderos y agricultores, es causante de una serie de problemáticas como la pérdida de miles de hectáreas, a causa de la deforestación que causa inestabilidad en el sistema del cambio climático, como actualmente se está presentando en la selva amazónica que hoy en día ha traído una serie de consecuencias como la contaminación del agua, la compactación de los suelos, el aumento de la temperatura el todo el mundo, pérdida de zonas de páramo y el aumento del Dióxido de carbono. (Almario, Á. A. (12 de junio de 2018).

Por lo tanto, es de vital importancia el desarrollo de proyectos enfocados al diseño de sistemas amigables con el medio ambiente que estén proyectados a la conservación de la biodiversidad y de los ecosistemas, ya que permiten mejorar las condiciones y diferentes sistemas como mal manejo de sistemas pecuarios y agrícolas que han sido los causantes de un sin número de problemáticas que con el pasar de los días y la evolución del mundo, los ecosistemas se están viendo sumamente afectados, ante estas prácticas que han dado paso al deterioro del ecosistema acuático y terrestre.

La propuesta de diseño agrosilvopastoril que se tiene para la finca “SHAYO”, propiedad de la Sra. Rosario Rodríguez, donde actualmente es una finca dedicada principalmente a la ganadería y cultivos como maíz (*Zea maíz*) y habas (*Vicia Faba*) del cual obtienen ingresos económicos. Con el proyecto se busca mejorar la calidad de vida a través de una propuesta que

incrementa los ingresos económicos a través de la producción agrícola y lechera, para examinar y determinar cuáles serían los cambios que se podrían presentar teniendo una proyección socioeconómica, a raíz del mal manejo del sistema ganadero, con el fin de aumentar los ingresos económicos en la finca “SHAYO” y así mejorar, no solo las condiciones económicas sino también, ambientales y sociales. Para el adecuado diseño del sistema se propone dos especies arbóreas, una utilizada como cercas vivas como es el Aliso (*Alnus acuminata*) y la segunda Saúco (*Sambucus nigra*) en el sistema pecuario con el fin de brindar bienestar animal y cuatro especies agrícolas como es el Aguacate hass (*Aguacate hass*), Lulo (*Solanum quitoense*), Maíz (*Zea maíz*) y Habas (*Vicia Faba*) y determinar las ventajas que este traería a nivel social, ambiental y económico. Además, se considerarán para el diseño del sistema agrosilvopastoril (SASP) de acuerdo al uso y las características de cada especie teniendo en cuenta las condiciones agroclimáticas como altitud, tipo de suelo, temperatura, con el que también se tendrá en cuenta especies con doble propósito, es decir sombra y sustento alimenticio.

Antecedentes

Tabla 1

Comparativa finca “SHAYO”

Finca “SHAYO” Anteriormente	Finca “SHAYO” Actualmente	Como se Espera que Sea la Finca “SHAYO”
Anteriormente la finca “SHAYO”, se dedicaba solo a la ganadería de tipo de sistema continuo y a la venta de queso, cuajada, arequipe y yogurt extraída de la producción de leche, a su vez poco a poco fueron implementando especies arbóreas y arbustivas en dos hectáreas de la finca con el fin de crear un bosque natural con fines agroclimáticos.	El uso del suelo actual de la finca “SHAYO”, está dedicado principalmente a la ganadería en la que cuenta con 7 reses de las cuales 5 producen leche con una producción de 12 litros de leche al día y dos terneros los cuales a con llevado a una serie de problemáticas como es la compactación, la pérdida de capa vegetal y erosión, a su vez también es una finca donde se produce y se cosecha maiz, habas y patatas, además es una finca que cuenta con dos hectáreas de bosque entre especies nativas y endémicas,	Se espera que en 5 años la finca “SHAYO” sea una finca agrosilvopastoril que sea auto sostenible y sea altamente rentable a nivel social económico y ambiental, mediante la implementación de maíz habas aguacate y lulo en el sistema agrícola y en el sistema silvopastoril hacer la división de potreros mediante el sistema rotacional con el fin de reducir la compactación de los suelos la pérdida de capa vegetal y la erosión mediante el descanso que se tendrá en cada uno de los potreros pequeños y así permitir mejorar la calidad del forraje para los animales. Por otro lado, se espera hacer la

con fines agroclimáticos para la instalación de 9 colmenas en la zona de la finca del cual no se obtiene reserva forestal, con el fin de aumentar la ningún beneficio, es decir producción de los cultivos mediante la venta de madera o uso de doble polinización continua de las abejas en los propósito. cultivos.

Nota. Descripción finca “SHAYO” en condiciones pasado, presente y futuro de cómo se proyectaría. *Fuente.* Autoría propia

Uso, Cobertura y Tenencia del Suelo del Municipio de Junín Cund

Área en bosques naturales, agropecuaria, no agropecuaria y otros usos-Junín-Cund

Figura 1

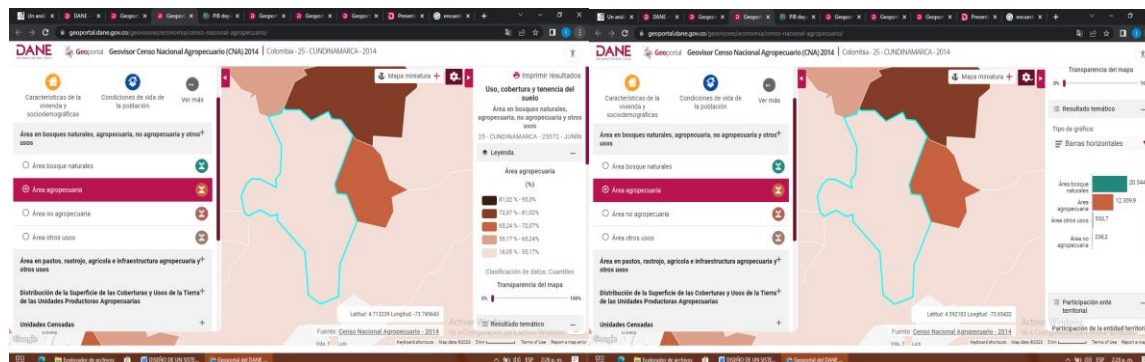
Ubicación Finca “SHAYO” y Delimitación



Nota. Ubicación finca “SHAYO”. Google (s.f).[Google Earth] para conocer la ubicación de la finca y su delimitación de la finca “SHAYO”, Referenciada por líneas amarillas].Recuperado el 13 de Junio de 2018. Obtenido de Google Earth (13 de junio del 2018).

Figura 2

Uso Cobertura y Tenencia del Suelo del Municipio de Junín Cund

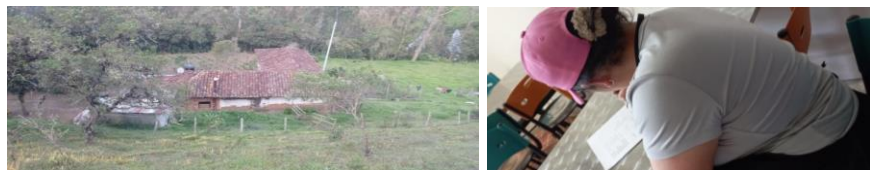


Nota. Uso cobertura y tenencia del suelo del municipio de Junín Cund, área en bosques naturales, no agropecuaria, otros usos. Tomado de (DANE, 2014).

Según el departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), referente al área agropecuaria del municipio de Junín Cundinamarca, se analiza que el 60,9%, es decir 20,344 7 hectáreas del municipio es de área de bosques naturales, siendo una con mayor cobertura en el municipio, seguida del 36,8% es decir 12,309.9 hectáreas destinadas al área agropecuaria, la tenencia del suelo con 1,3% es decir 533, 7 de hectáreas del municipio está destinada para otros usos, mientras que el 1% es decir 238.2 hectáreas del municipio no es agropecuaria de acuerdo a su uso o cobertura del suelo (DANE, 2014).

Figura 3

Finca “EL AMPARO” Vacía



Nota. Finca EL AMPARO límite con la finca SHAYO vereda de Santa Bárbara Junín Cund y aplicación de encuesta. Recuperado el 7 de mayo de 2023. *Fuente.* Autoría propia

Tabla 2*Comparativa Finca “EL AMPARO”*

Finca “EL AMPARO” Anteriormente	Finca “EL AMPARO” Actualmente	Como Se Espera Que Sea La Finca “EL AMPARO”
La finca “EL AMPARO”, era una finca el cual se cultivaba papa por los anteriores dueños al igual que mora y maiz en pequeñas cantidades especialmente para el consumo de la casa mientras que la papa una parte se vendía a los vecinos o se cambiaba por otros alimentos.	La finca “EL AMPARO” que es aldeaña a la finca “SHAYO” es una finca que no cuenta con ningún sistema productivo forestal, pecuario o agrícola del cual no se obtiene ningún bien o servicio ambiental, económico o social, además es una finca que cuenta con Compactación, pérdida de capa vegetal y erosión del suelo.	Se espera que en 5 años la finca “El AMPARO” empiece a producir maíz arveja, papa y habas con fines de sostenimiento alimentario al igual a la cría de cerdos para la venta, con el fin de hacer uso de su estiércol como abono para mejorar los pastos por pérdida de capa vegetal para alimentar un bovino.

Nota. Descripción finca “AMPARO” en condiciones pasadas, presentes y futuras de cómo se proyectaría. *Fuente.* Autoría propia.

Figura 4

Finca “TRIPLE A.A.A” en Producción



Nota. Finca TRIPLE A.A.A vereda de San Antonio Alto Junín Cund y aplicación de encuesta.

Recuperado el 5 de mayo de 2023.*Fuente.* Autoría propia

Tabla 3*Comparativa Finca “TRIPLE A.A.A”*

Finca “TRIPLE A.A.A” anteriormente	Finca “TRIPLE A.A.A” actualmente	Como se espera que sea la finca “TRIPLE A.A.A”
Anteriormente hace dos años y medio la finca “TRIPLE A.A.A”, era una finca pecuaria en la que se mantenían una vaca y dos terneros con sistema de pastoreo rotacional por los anteriores dueños de los cuales se obtenía leche para hacer cuajada y queso.	El uso del suelo de la finca “TRIPLE A.A.A”, actualmente está dedicada a la producción, a pesar de que es una finca pequeña de menos de una hectárea está produciendo tomate de árbol de tres clases amarillo, morón y variedad , cebolla larga, mora, maíz, habas, papa criolla, arveja, calabacín y lulo, además es una finca que le apuesta al uso de abonos orgánicos como las heces de conejo y a el uso del kikuyo para la alimentación de conejos en otra finca, es una finca que tan solo se dedicaba a mantener máximo dos vacas y que luego que la compraron, a partir de ese momento y hasta la fecha lleva solo 22 meses de haberse establecido el sistema auto sostenible, del cual hace tres meses	Se espera que en 3 años la finca “TRIPLE A.A.A”, a pesar de que es una finca auto sostenible, también empiece a producir miel, ya que el dueño le gustaría implementar dos colmenas con fines de comercializar la miel y el polen y además que sean polinizadoras de la gran variedad de cultivos con los que cuenta la finca, para aumentar la cosecha de sus frutos. A su vez, el dueño desea crear un pequeño invernadero donde se germinen las semillas que se deseen implementar dentro de la finca sin tener la necesidad de comprarlas a los viveros,

empezó la producción de tomate de árbol en la que cada vez que se cosecha se duplica la producción de canastillas que luego son enviadas a la ciudad de Bogotá especialmente al centro mayorista “abastos”.	siempre teniendo en cuenta que la semilla que se va a germinar sea certificada o escogida de un buen cultivo en la cual no haya tenido ningún síntoma de enfermedad en el caso del tomate de árbol como la antracnosis.
---	---

Nota. Descripción finca “TRIPLE A.A.A” en condiciones pasado, presente y futuro de cómo se proyectaría. *Fuente.* Autor

Anteriormente, algunas fincas del municipio y haciendo un análisis de las encuestas se puede observar que, al existir fincas para otros usos o tampoco están destinadas para el sector agropecuario, implica que no generen ningún bien o servicio económico, social o ambiental, son fincas que aunque pueden producir mucho en un pequeño espacio de terreno varios cultivos ordenados e instalados adecuadamente, no lo hacen por miedo o porque prefieren estar comprando, es por eso que se planteó un diseño de un sistema agrosilvopastoril en la finca “SHAYO” del municipio de Junín Cundinamarca en la que se pretende que con el diseño se logre analizar cuáles serían los beneficios y ventajas que este traería a raíz de un buen sistema agroforestal bien diseñado proyectado con excelente calidad y sobre ahorro de abonos orgánicos, mejor manejo del sistema pecuario con un sistema rotacional que permite descansar el suelo por pisoteo constante de los bovinos y evitar una serie de problemáticas como la pérdida de capa

vegetal y compactación del suelo .Asu vez, con la segunda finca que se tomó como antecedente la finca “TRIPLE A.A.A, se da a conocer cómo se puede lograr aprovechar cada espacio y sacando provecho máximo a una parcela de tierra en la que se puede sembrar y cosechar alimentos en todo momento generando no solo ingresos económicos, sino sociales y ambientales y como está pretende proyectarse aún más a futuro creando conciencia ambiental y es como esta finca sirve de referencia para la finca “SHAYO” de que si se puede mejorar la calidad de las personas a través de un buen sistema que genere ingresos en todo momento.

Diagnostico e Identificación de Problemáticas

La deficiencia de SAF en la finca “SHAYO” en el municipio de Junín Cundinamarca, dedicada únicamente a la ganadería, causa en las familias una serie de problemáticas como es la falta de seguridad alimentaria, ya que al depender de un solo sustento las familias se ven rotundamente afectadas, especialmente cuando no se cuenta con otro tipo de ingreso que garantice la sustentabilidad tanto económica como social, a su vez a la falta de asistencia técnica o de presencia de la corporación autónoma y en especial la alcaldía o la UMATA, que tomen medida del caso, a su vez el hallazgo de este tipo de fincas con un solo propósito, crean en los campesinos, agricultores o ganaderos inestabilidad económica al solo depender de solo una entrada económica que no alcanza a costear con los gastos diarios y que aun así se ven obligados a trabajar en otras fincas para suplir las necesidades diarias de sus hogares.

La falta de sistemas agroforestales (SAF) o sistemas que sean amigables con el medio ambiente, ha sido unas de las causas que ha llevado no solo las fincas al deterioro cuando se dedican una únicamente a la ganadería o la instalación de monocultivos que conlleva a una serie de problemáticas ambientales como es la erosión, el lavado de nutrientes, la pérdida de biodiversidad de flora y fauna al igual que la pérdida de los corredores ecológicos.

Teniendo en cuenta que el mal manejo de la ganadería manejado en la finca “SHAYO” sin ningún tipo de sistema que permita solventar todas las problemáticas que estos generan en el suelo si no se lleva un adecuado manejo como son problemas ambientales que modifican las condiciones de vida de la sociedad, debemos establecer planes ambientales o sistemas agroforestales enfocados a el cuidado y a la conservación de los recursos naturales pensando siempre en las futuras generaciones para la seguridad alimentaria.

El sobrepastoreo existente en la finca antes mencionada con el pasar de los tiempos ha provocado una serie de problemáticas en el suelo que ha ido acabando con los ecosistemas debido a “la presencia permanente de animales en una misma unidad de terreno donde no existe un adecuado manejo del mismo, impide que los pastos se repongan adecuadamente y favorece la compactación del suelo por el pisoteo del ganado” (Castillo Vergara, F. N. (2019), esta problemática también se ve reflejada en el aumento de la lluvia ácida y el aumento de los niveles de contaminación en el aire y disminución de forraje verde para el bienestar de los animales.

Según (FAO. (s.f.) “El pisoteo, la defoliación y el retorno de nutrientes por los animales pueden considerarse en términos generales como los principales efectos causados en el ecosistema de pastizales por el pastoreo”, que con el tiempo puede causar deslizamientos cuando existe el paso constante de grandes cantidades de animales en una misma unidad de terreno.

También podemos mencionar que debido al constante paso de animales resulta una masa compacta que como resultado genera deslizamientos, avalanchas y derrumbes, a esto le sumamos el tránsito usado para el transporte de leche aumentando los daños, por estas dos razones se encuentra con un suelo débil y poco fértil, causando de esta manera que la labor de la ganadería sobrepase los costos normales.

Justificación

Es importante realizar este proyecto aplicado, porque la ganadería en sobrepastoreo ha desarrollado diferentes problemática a nivel ambiental, ya que se ha encargado de perjudicar los suelos , por eso se es necesario que conociendo la problemática que está presentando en la finca “SHAYO” en el municipio de Junín Cundinamarca, se puedan establecer acciones como el establecimiento de un proyecto de un diseño de un sistema agrosilvopastoril, que permita satisfacer las necesidades de la familia de la finca y por ende mejorar el suelo a partir de técnicas agroforestales que brinden seguridad alimentaria y así no solo mejorar la vida de las personas sino que también juega un papel fundamental en la vida de los ecosistemas terrestres, al igual que el mejoramiento de la capa vegetal y la flora y fauna con la que es más fácil destruir que en lo que se tarda en recuperar.

Con esta actividad se pretende clasificar las distintas variables, la cuales darán pautas necesarias para diseñar el sistema agroforestal (SAF) como es el sistema agrosilvopastoril involucrando a las comunidad del municipio de Junín Cundinamarca como principal problema ante el mal manejo de las fincas dedicadas únicamente a la ganadería y hacer una evaluación de SAF en la productividad y rendimiento y mejoramiento de las fincas con el fin de beneficiar a el agricultor y a la conservación del medio ambiente, para garantizar en la comunidad seguridad alimentaria y ecológica, para concluir todos nos beneficiamos porque generarían más productiva , rendimiento de forraje verde (FV), un uso correcto del suelo y por ende conservaremos el medio ambiente.(Hernández, S., & Gutiérrez, M. (1999).

Por otra parte, con el diseño del sistema agrosilvopastoril busca mejorar las condiciones del suelo como es la capa vegetal con el que contribuye a un mejor manejo de la actividad ganadera y a su vez que los dueños o familias de la finca “SHAYO” se vean beneficiados a raíz

del sector agrícola, pecuario y forestal, para contribuir a la seguridad alimentaria a corto, mediano y largo plazo garantizando la sostenibilidad y mayores ingresos a partir del sistema agroforestal y que contribuye a mejorar las condiciones no solo ambientales sino económicas y sociales. (Nahed, T. J., Alemán, S. T., Jiménez, F. G., López Tirado, Q., Grande, C. D., Aluja, S. A., ... & Parra, V. M. (2001).

Con la idea del proyecto se busca mejorar las problemáticas como es la pequeña existencia de erosión en la finca y la pérdida de capa vegetal a causa de la compactación de los suelos causada por la ganadería en sobrepastoreo con la implementación de especies forestales que se adapten a las condiciones climáticas de la finca.

Es importante concientizar a la comunidad que desde nuestros hogares podemos darles un mejor uso a los recursos, ya que con ellos contribuimos a la descontaminación del medio ambiente, así como con el aprovechamiento de estos recursos generando una fuente de ingresos para algunas familias, que viven de estas actividades ganaderas implementando sistemas agroforestales (SAF) como un sistema agrosilvopastoril, que le permita al agricultor o ganadero obtener mayores resultados de rendimiento y productividad a nivel económico, social y ambiental evitando la pérdida de la biodiversidad y realizando la conexión de corredores ecológicos que permita la conexión de las reservas naturales, que brindan hábitat a diferentes animales e incluso animales en vía de extinción.

Por último, los sistemas agrosilvopastoriles juegan un papel fundamental en la vida de los ecosistemas y en especial en la finca "SHAYO" donde existe la presencia de erosión y compactación de los suelos por el constante pisoteo de los animales en el suelo, es por eso que una de las soluciones que se propone es un sistema agrosilvopastoril que a su vez no solo mejora la capa vegetal del suelo, sino que también está basado en adquirir recursos económicos a corto,

mediano y largo plazo dónde se busca mejorar la calidad de vida por medio de la seguridad alimentaria a las familias y generar bienestar animal y aumentar los bancos de forraje en la época de verano dónde la finca también presenta deficiencia por falta de alimento dónde los animales empiezan a presentar pérdida de peso, por lo cual los bancos de forrajeras arbustivas permiten solventar las necesidades de los animales y evitar el traslado de los bovinos a otros potreros que no hacen parte del dueño de la finca. "SHAYO".

Objetivos

Objetivo General

Diseño de un sistema agrosilvopastoril que permita incremento de los ingresos económicos a través de la producción agrícola y lechera en la finca “SHAYO” en el municipio de Junín Cundinamarca.

Objetivos Específicos

Realizar diagnóstico socio-económico de la finca “SHAYO” en el municipio de Junín Cundinamarca.

Realizar diagnóstico agro-ambiental de la finca “SHAYO” en el municipio de Junín.

Determinar las especies propias para llevar a cabo el diseño del sistema agrosilvopastoril con el fin de aumentar los ingresos económicos y la calidad de vida en la finca “SHAYO” en el municipio de Junín Cundinamarca.

Diseñar el sistema agrosilvopastoril de la finca “SHAYO” en el municipio de Junín Cundinamarca.

Marco Teórico

Definición de SAF

Según la FAO "La agroforestería es un grupo de prácticas y sistemas de producción, donde la siembra de los cultivos y árboles forestales se encuentran secuencialmente y en combinación con la aplicación de prácticas de conservación de suelo"(FAO), es decir es un conjunto de prácticas que contribuyen a conservar el suelo y las fuentes de agua, mejorar el microclima de los cuales también se benefician los beneficiarios adicionales a las familias que tiene como objetivo hacer uso de los ecosistemas naturales con el fin de aplicar técnicas ecológicas a los sistemas agrícolas y sistemas de animales como (bovinos, cerdos), con el fin de conservar el suelo sin degradarlos a un largo periodo de tiempo.

Dentro de estos sistemas de producción se encuentran los sistemas agrosilvopastoriles (SASP),”que es el uso integrado y sostenible de los recursos de la unidad productiva, incluyendo principalmente componentes agrícola, pecuario, forestal/agroforestal y familiar”(Hernández, S., & Gutiérrez, M. (1999), es decir es “un sistema de manejo integral, cuyo objetivo principal sea incrementar el beneficio neto por hectárea a largo plazo”(Mendoza García, D. J.), de los cuales se pueden obtener diferentes beneficios directos o indirectos como en el caso de los directos purificación de oxígeno y de los bovinos producción de leche y los derivados de la leche y de los indirectos de las especies forestales y de cultivos producción de materia orgánica al igual que de los bovinos como es el estiércol, ya que estos brindan en el suelo diferentes beneficios como aumentar el nivel nutricional del suelo, permitiendo que los cultivos y los animales se ven beneficiados por el aumento de materia vegetal en el suelo logrando así la conservación páramos y los bosques.

Teniendo como presente la degradación de los suelos y los bajos ingresos que se obtienen

en la finca “SHAYO” y las posibilidades de recuperación de los suelos y el aumento de ingresos económicos que este ofrece, en la que se pretende plantear un diseño que garantice el cuidado y el bienestar de los bovinos en la finca y permita que el productor aumente sus ingresos económicos en base a lo planteado del diseño agrosilvopastoril y a las recomendaciones que los autores mencionados brindan para favorecer no solo al dueño, sino también al medio ambiente y animales.

Antecedentes Internacionales

Iraola, J., Muñoz, E., García, Y., Hernández, J. L., & Moreira, E. (2014). En su artículo Estrategia ecológica de rediseño para la recuperación de pasturas degradadas en un sistema agrosilvopastoril de engorde bovino en San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba, es pertinente para la investigación que se está llevando a cabo, para el diseño de un sistema agrosilvopastoril y sus diferentes ventajas y beneficios que traen para la recuperación de pasturas, ya que tiene un enfoque similar debido a que es una investigación cualitativa donde utilizaron el macro GLIMMIX y mediante el SAS versión 9.1 para determinar la biomasa del pasto disponible en el suelo, el cual permitió tener un análisis claro, a partir de una serie de métodos, que permiten analizar las problemáticas que se pueden presentar al no contar un sistema agroforestal adecuado para los bovinos. La investigación realizada, permite tener un enfoque central y generalizado, ya que es un artículo que permite tener claro que los métodos que se realizan en este artículo, muestran datos verídicos, que son sumamente importantes para el buen manejo de un sistema bovino en una comunidad y son necesarios llevarlos a cabo para la implementación de sistemas agrosilvopastoriles que permitan ir de la mano con el medio ambiente, el productor y el bienestar animal en la vereda de Santa Bárbara finca “SHAYO” municipio de Junín Cundinamarca.

Según Nahed, T. J. (2008). En su investigación Aspectos metodológicos en la evaluación

de la sostenibilidad de sistemas agrosilvopastoriles, es de vital importancia en la investigación, porque se evalúa la sostenibilidad de los SASP, lo cual permite tener una idea generalizada de los beneficios que estos brindan identificando sus potencialidades, las oportunidades y limitantes que se pueden presentar dentro del sistema en la que es necesario tener un diseño planificado y proyectado y así tener un análisis claro para evitar sistemas no deseables, ya que para la recolección de datos hicieron uso de una evaluación multidimensional para evaluar simultáneamente la sostenibilidad a nivel social, ambiental y económica de los sistemas agrosilvopastoriles (SASP). La investigación es fundamental, ya que al ser un artículo de investigación da a conocer la importancia de planificar un buen sistema agrosilvopastoril, ya que es un herramienta sumamente valiosa para tomar decisiones creando escenarios deseables, lo cual permite planificar las ideas de una manera más clara y así lograr alternativas de mejoramiento en fincas lecheras como la finca "SHAYO".

Ramírez-Marcial, N., Rueda-Pérez, M. L., Ferguson, B. G., & Jiménez-Ferrer, G. (2012). En su investigación *Caracterización del sistema agrosilvopastoril en la Depresión Central de Chiapas*, es de suma importancia para el proyecto, ya que está enfocado en una caracterización y sus diferentes beneficios que estos traen a nivel económico, ambiental y social en la que pudieron observar de manera directa la recolección de datos mediante talleres participativos, que permitieron identificar especies leñosas a través de la selección de parcelas al azar en la que identificaron plántulas juveniles y árboles y la disponibilidad de forraje para los bovinos en la que también identificaron la reducción de mano de obra en el sistema agrosilvopastoril, hábitad para los animales y la regeneración de los bosques, mediante un buen sistema silvopastoril que permite establecer con facilidad animales en pastoreo con baja presión o ambientes de estrés, es por eso que esta investigación va de la mano con el diseño de la finca

“SHAYO”, porque el uso de especies forrajeras para los animales al ser multipropósito, brindan sombra y forraje para los bovinos en épocas de verano o en épocas escasas de alimento, al igual obtener recursos como madera y leña a partir de especies leñosas.

Antecedentes Nacionales

Según Tovar Aguilera, N. En su documento Sistemas tradicionales de producción ganadera en el municipio de Guasca Cundinamarca, es de suma importancia para el desarrollo del proyecto, ya que está orientada una investigación cualitativa a los sistemas Tradicionales en Colombia y Cundinamarca en la que se identifican los impactos y limitantes que se presentan en la actualidad raíz de la ganadería y como es un sustento para las familias en la que busca como iniciativa implementar sistemas agroforestales como es el sistema silvopastoril en la cual utilizan diferentes métodos para llegar a su completo desarrollo del documento como es un matriz DOFA, para determinar la debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas y el método de entrevista.

El documento permite, tener una idea central y congruente, ya que da a conocer los métodos utilizados a raíz de una problemática para llevar acabo la solución, teniendo como presente que los datos que se manejan son verídicos y confiables, para el desarrollo del proyecto que se está planteando y que sirve como estrategia para tener claro el enfoque del manejo de los bovinos en pastoreo, ya que el proyecto que sea planteo esta también diseñado para mejorar las condiciones ambientales como la temperatura, dar sombra y alimento a los animales y que la investigación antes dicha sirve como estrategia de aprendizaje para llevar acabo el diseño del sistema agrosilvopastoril en la finca “SHAYO” partiendo de la importancia de contar con buenas prácticas ganaderas (BPG).

Chaparro Granados, L. A. (2005). En su tesis Viabilidad financiera de sistemas agrosilvopastoriles multiestratos y agroforestales, en fincas ganaderas convencionales del Departamento de Santander, Colombia, es de vital importancia, ya que es un documento que da a conocer los métodos que utilizaron y que permitieron obtener resultados mediante un esquema conceptual de modelo de inversión para el análisis financiero y que permite tener un análisis claro, para el proyecto que se está llevando a cabo y así estimar las cantidades de mano de obra, los gastos de producción para implementar un sistema agrosilvopastoril considerando la situación en la que actualmente se encuentra la finca y así proyectar la finca "SHAYO" financieramente en la que se generan mayores ingresos, a partir de un indicador de rentabilidad altamente favorable.

Garzón, A. R. R., & Arenas, A. C. G. (2019). Propuesta de sistema agrosilvopastoril en la finca "la florecita", es de suma importancia en el desarrollo del diseño agrosilvopastoril de la finca "SHAYO", ya que es una propuesta generalizada y centrada en la que usaron varios métodos de recolección de datos caracterización de la finca, análisis de suelos en la que se conocieron sus propiedades edafológicas, identificación de especies para la propuesta de sistema agrosilvopastoril y que también está centrado en los impactos ambientales que han causado las actividades ganaderas en el país, es por eso que su objetivo principal es aumentar la producción agrícola en la finca y que va relacionada con el proyecto de investigación diseño de un sistema agrosilvopastoril en la finca SHAYO con la que se pretende aumentar los ingresos económicos que garantice la sostenibilidad alimentaria de familias.

Metodología

Población y Muestra

La población que se eligió para el desarrollo del proyecto fue la comunidad de Junín Cundinamarca, tomando como muestra la finca “SHAYO” ubicada en vereda de Santa Bárbara conformada por 2 personas marido y mujer siendo a quienes se les aplicara la encuesta y con quienes se les va a aplicar los diagnósticos con edades entre los 50 y 60 años de edad.

Área de Estudio

El muestro, se llevara a cabo en el Municipio de Junín Cundinamarca en la Vereda de Santa Bárbara localizada $4^{\circ}48'01''$ al norte y $73^{\circ}39'31''$ al oeste, en el municipio localizada $4^{\circ}47'39''$ al norte y $73^{\circ}39'25''$ al oeste, a nivel departamental localizada $4^{\circ}49'45''$ al norte y $73^{\circ}14'43''$ al oeste y a nivel nacional localizada a $6^{\circ}55'43''$ al norte y $63^{\circ}26'52''$ al oeste del municipio de Junín Cundinamarca, en la finca “SHAYO”, el municipio de Junín Cundinamarca se localiza al suroriente del departamento de Cundinamarca y a 103 km de Bogotá, la cabecera del municipio se localiza a los $4^{\circ}47'45''$ y $73^{\circ}38'20''$ al oeste, Junín se caracteriza por tener pisos térmicos de medio 5,3%, Frío 62,5% y Páramo 32,2% , con alturas promedio de 1.700 msnm y 3.800 msnm. Alcaldía Municipal de Junín (2006).

Los pisos térmicos en el municipio de Junín se distribuyen así: Medio del total del territorio, con alturas aproximadas entre los 1.700 y los 3.800.

Figura 5

Municipio de Junín Y Localización



Nota. Localización Municipio de Junín Cundinamarca en Colombia y Cundinamarca. Tomado de Junín, Cundinamarca (23 de septiembre del 2022). *Fuente.* Wikipedia.

Se contará con material adecuado con la que se pretende hacer la recolección de los datos a nivel socio-económico, ambiental, observación directa de la finca para la selección de especies de ciclo corto, mediano y largo plazo y el respectivo diseño del sistema agrosilvopastoril como muestra en el siguiente apartado.

MATERIALES

Cámara fotográfica

Libreta de apuntes

Lápiz

Herramienta Google Earth y ShadeMotion.

Diagnostico Socio-económico

Se hará una reunión con los dueños de la finca y se establecerá cuáles son los ingresos económicos de la finca a nivel mensual y anual con los que cuenta actualmente la finca, en la que realizara una serie de preguntas relacionadas referente a los ingresos con que la finca cuenta con la ayuda de un instrumento de medición que en este caso es una encuesta cerrada aplicada a tres fincas como mecanismo de toma de información el cual será validado por el director de tesis, con el fin de interpretar la proyección socio económica a partir de un diseño agrosilvopastoril, en la que busca mejorar los ingresos económicos a través de la producción agrícola y lechera para examinar y determinar cuáles serían los cambios que se podrían presentar teniendo una proyección socioeconómica a raíz de una problemática, con el fin de aumentar los ingresos económicos en la finca “SHAYO” ubicada en el municipio de Junín Cundinamarca.

TABLA 4*Formato Socio-Económico y Ambiental de la Finca "SHAYO"*

Ubicación				
Geográfica				
Región				
Departamento				
Municipio				
Vereda				
Datos del Hogar				
Dispone de Agua Potable	SI	NO	¿Cuál?	Pozo
				Lluvia
				Proveniente
				agua de tratamiento
Alcantarillado	SI	NO	¿Cuál?	Baño
				Baño seco
				Pozo séptico
				Otro
Servicio de Recolección de Basura	SI	NO	Donde coloca la basura	
Integrantes de la Familia	Hombres		Mujeres	Niños
Energía Eléctrica	SI	NO	Red publica	Otro
Nivel de escolaridad			Ninguno	
			Primaria	
			Secundaria	
			Bachillerato	
			Universitario	

Otro

Características Económicas

¿Cuántos trabajan del hogar?	Hombres	Mujeres	Niños		
Actividades que se Realizan	Artisanal	Agrícola	Pecuaría	Otra	
Ingresos Económicos Promedio Mensual	\$50 \$200 o menos \$500 o mas				
¿De cuantos Kilos se Venden los Terneros?	180 a 200 k 120 a 180 k 100 a 140 k	¿A qué precio?	1.500.000 a 1.600.000 1.200.000 a 1.400.000	SI	NO
Otro ¿cuál?		¿Otro?			
¿Meses a los que se Venden los Terneros?			2 meses 3 meses 5 meses 7 meses	SI	NO
Otro ¿Cuál?					
Productos que se Venden o Derivan de la Leche?	Leche		¿Precio litro de leche?	SI	NO
			1.500 2.000 1.000 1.200		

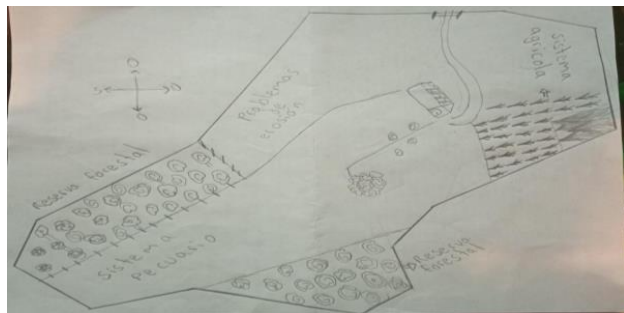
	Yogurt	¿Precio	12.000	
		al	11.000	
		vender?	10.000	
	Arequipe	¿Precio	3.000	
		al	5.000	
		vender?	2.000	
	Kumis	¿Precio	1.000	
		al	2.500	
		vender?	3.800	
	Otro ¿Cuál?			
	Sistema Productivo			
¿Qué tiene		SI		NO
en la finca	Maíz			
actualmente?	Vacas			
	Gallinas		¿Cuánto en área o	
	Sagú		se produce en	
	Habas		cantidad?	
	Otro ¿Cuál?			
¿Qué actividades desarrollan los			Ama de casa	SI
propietarios?			Agricultor	NO
			Ganadero	
			Otro	
¿Raza de los bovinos?	¿Vacas normandas			SI
	cruzadas con?			NO
			Melor	
			Brangus	
			Angus	

	Gyrh		
	Brahman rojo		
Otro ¿Cuál?			
Diagnóstico Ambiental			
¿Tipo de suelo?	Arcilloso		
	Franco		
	Arenoso		
	Tierra negra		
	Otro		
¿Cuántas hectáreas tiene la finca?	Total		
¿Cantidad de hectáreas o terreno disponible para el sistema pecuario?	Hectáreas o cantidad de terreno disponible		
¿Cantidad de hectáreas o terreno disponible para el sistema agrícola?	Hectáreas o cantidad de terreno disponible		
¿Cantidad de hectáreas o terreno disponible para el sistema forestal?	Hectáreas o cantidad de terreno disponible		
¿Metros cuadrados con los que cuenta la casa?	¿Área?		
Topografía de la finca		SI	No
	Ondulado		
	Escarpada		
	Llano		
	Montañoso		
	Fuertemente ondulado		
	Fuertemente socavado		

Nota. Encuesta para recolección de datos finca “SHAYO”. *Fuente.* Autoría propia

Figura 6

Croquis Finca "SHAYO"



Nota. Croquis finca SHAYO en la actualidad. Recuperado el 7 de mayo de 2023. *Fuente.* Autoría propia

Diagnóstico Ambiental

Se realizó el recorrido por la finca "SHAYO", en la que se tomaran apuntes y fotografías sobre el estado de la finca en la que se logra evidenciar los impactos a nivel ambiental que se presenta a raíz de la ganadería, donde en algunas partes de la finca se presenta baja cobertura vegetal y compactación de los suelos como se muestra en la figura 7.

Las parcelas ubicadas fueron geo referenciadas en la que se hace uso del GPS y visualizados en Google Earth, lo que permitió identificar las coberturas de la finca, como se muestra en la figura 7.

Figura 7

Áreas con Degradación en la Finca



Nota. Finca vereda de Santa Bárbara Junín Cund, fotografías de degradación de los suelos y pérdida de capa vegetal. Recuperado el 7 de mayo de 2023. *Fuente.* Autoría propia

Observación Directa de la Finca Diagnóstico Ambiental de la Finca

Para el desarrollo de esta actividad de la observación directa de la finca “SHAYO” en la vereda de Santa Bárbara, para la selección de la especies y el diseño del sistema agrosilvopastoril, se es necesario tener en cuenta los tipos de suelo, topografía y rango altitudinal con el fin de hacer la respectiva selección de las especies teniendo en cuenta las características de la finca en cuanto a msnm y la ubicación, teniendo como primera medida acercamiento con el propietario de la finca a las diferentes parcelas y cultivos con los que cuenta y el sistema productivo que está establecido en la finca y constatar las problemáticas que se están presentando en la finca ante el sobrepastoreo y el pisoteo constante de los animales en la finca y que se logra tener contacto del sistema productivo en la que se evidencia de forma directa y tomando las evidencias suficientes como muestras y fotográficas para llevar a cabo las evidencias en el documento.

Tabla 5

Lista de Chequeo de las Especies Propias para Llevar a Cabo el SASP

Nombre Común	Nombre Científico	usos	Características
Cedro	<i>Cedrela Odorata</i>	M Y P	Proceso de floración época de invierno, Se adapta a suelos bien drenados, su madera y mejoramiento de sistemas silvopastoriles.
Ocobo	<i>Tebebuia Rosea</i>		Su madera es dura y comedidamente pesada adaptabilidad de 0 2000 msnm.
Roble	<i>Quercus Humboldtii</i>	R Y M	Llega a medir 30 m de altura con aproximadamente de diámetro, prefiere suelos con bastante acidez y una capa gruesa de humus, adaptabilidad 1900 a 3500 msnm.
Sauco	<i>Sambucus sp.</i>	y R	Es una especie, que se adapta 2001 a 3000 msnm, prefiere suelos profundos, negros, ácidos y aireados. Sirve como sustento alimenticio en animales y de salud.
Aliso	<i>Alnus Acuminata</i>	P	Es una especie, que puede llegar a medir hasta 30 m de altura, adaptabilidad de 2000 a 3500 msnm. Es un árbol apto, para el mejoramiento de los suelos. Se adapta preferiblemente a suelos ácidos.

Botón De Oro	<i>Tithonia Diversifolia</i>	A	Planta herbácea que puede alcanzar hasta los 5 m.
Alcaparro	<i>Senna Viarum</i>	P	<p>Especie nativa que no mide más de 15 metros de altura.</p> <p>Especie que fija nitrógeno en el suelo.</p> <p>Se adapta a suelos, poco fértiles con bastante humedad.</p> <p>Adaptabilidad de 1900 a 2900 msnm.</p>
Café	<i>Coffea Arabica</i>	F	<p>Especie que puede llegar a hasta 3 m de altura con ramificaciones desde cerca de su base con una adaptabilidad entre los 0 a 1500 msnm y de 1501 a 2000 msnm.</p>
Banano	<i>Musa x Paradisiaca</i>	F	<p>Especie frutal que puede llegar a medir hasta 7 m de altura</p> <p>Requieren de suelos fértiles y húmedos ligeramente ácidos con un pH entre 6 con exceso de acidez para evitar los hongos del genero <i>fusarium</i></p> <p>Cultivo que se adapta mejor a los 600 msnm aunque puede llegarse a producir hasta los 2300 msnm.</p>
Aguacate	<i>Aguacate Hass</i>	F	<p>Es una especie que se adapta desde los 800 hasta los 2500 msnm, especie que puede llegar medir 20 m pero comercialmente solo se deja crecer menos de 5</p>

			m, se adapta a suelos con un pH entre 5,5 y 6,5.
Lulo	<i>Solanum</i>		Especie frutícola que se adapta entre los 1300 a 2200
	<i>Quitoense</i>	F	msnm llegando a medir hasta 2 m.
			Prefiere suelos ricos en materia orgánica, drenados con textura media con un pH de 5,3 y 6.0
Maiz	<i>Zea Mays</i>		Especie que llega a medir de 3 a 4 metros de altura en
		F y A	la que se adapta entre los 0 a 2600 msnm.
			Prefiere suelos fértiles francos profundos con buena retención de agua y drenados con un pH de 5.5 y 7.8.
Habas	<i>Vicia Faba</i>		Especie que llega a medir entre 30 y 50 cm de altura
		F	en la que se adapta desde los 2000 a 2300 msnm.
			Prefiere suelos ricos en materia orgánica profundos y bien drenados.

Nota. En la tabla se dan a conocer especies con las que se pretende chequear algunas para el SASP según su adaptabilidad. *Fuente.* Autoría propia.

USOS

M: Maderable, F: Frutal, R: Rompevientos, P: Protección, O: Ornamental y A: Alimento animal.

Diseño del Sistema Agrosilvopastoril

Para el diseño del sistema agrosilvopastoril y con ayuda de un mapa GPS de Google Earth como guía de la finca figura 8, se pretende diseñar un sistema agrosilvopastoril con la aplicación en línea de ShadeMotion el cual permite diseñar el SAPS en 3D, bajo las condiciones

en la que actualmente se encuentra la finca “SHAYO” y lo que se propone con la cual se dará inicio al sistema agroforestal realizando unos ajustes, con el fin de generar estabilidad económica a través de una proyección económica que pretende observar y determinar sus ventajas que este traería a nivel social, ambiental y económico, mediante la toma de información del diagnóstico socio-económico, ambiental, observación directa de la finca para la selección de especies de ciclo corto, mediano y largo plazo y forestal se proyecta el diseño de un sistema agrosilvopastoril (SASP).

Figura 8

Finca Villa (SHAYO) Junín Cund.



Nota. Ubicación finca “SHAYO”. Google (s.f).[Google Earth] para conocer la ubicación de la finca y su delimitación de la finca “SHAYO”, Referenciada por líneas amarillas].Recuperado el 13 de Junio de 2018. Obtenido de Google Earth (13 de junio de 2018).

Resultados

Diagnostico Agro-ambiental de la Finca “SHAYO”

Diagnóstico del Predio

La finca “SHAYO”, como se dijo anteriormente es una finca que cuenta con 6 hectáreas y 3 hectáreas destinadas para la alimentación y engorde de los bovinos el cual hace parte del sistema pecuario, 1 hectárea destinada para el sistema agrícola en la que se encuentra sembrada por partes como es el cultivo de maíz con una área de $210m^2$, sagú $80m^2$, habas $20m^2$, patata $20m^2$, al igual que 1 hectárea destinada para para el sistema forestal y $144m^2$ en que se encuentra instalada la casa de la propiedad. Actualmente la finca cuenta con 7 animales 5 vacas y, dos terneros que alrededor de los 3 meses se sacan a venta con un peso aproximado de 90 a 110 k que se venden por alrededor de 1. 000.000 de pesos, 5 vacas de las cuales solo dos producen 12 litros al día, dando como resultado 360 litros de leche mensual en promedio y 4,320 litro de leche anualmente y que es destinada para el autoconsumo y la preparación de yogurt. En la tabla 6 se encuentra el diagnóstico de la finca en la que se llevó a cabo la encuesta.

Tabla 6*Diagnóstico del Predio*

Diagnóstico Del Predio	
Nombre del predio	Finca SHAYO
Extensión	6 Ha
Extensión cultivo de maíz	210m ²
Extensión cultivo de sagú	80m ²
Extensión cultivo de Habas	20m ²
Extensión cultivo de Patata	20m ²
Número de animales	7
Tipo de animales	Vacuno
Raza de animales	Normando cruzado con Nelore, Brangus y Gyr
Terneros	1 machos
Vacas viejas	6 hembras
Producción de leche día	12 litros
Producción leche mes	360 litros
Producción leche anual	4,320 litros

Nota. En la tabla se da a conocer el diagnóstico de la finca “SHAYO”. *Fuente.* Autoría propia.

Figura 9

Cultivos de Maíz y Habas en la Finca



Nota. Fotografía de cultivo de maíz y habas tomadas en la Finca SHAYO vereda de Santa Bárbara. Tomado el 02 de Diciembre de 2022. *Fuente.* Autoría propia

Figura 10

Diagnóstico Socio-Económico de la Finca “SHAYO”

UBICACIÓN <i>Finca Condor moca</i> GEOGRAFICA MUNICIPIO <i>Caldas</i> VEREDA <i>Santa Bárbara</i> BAYON DEL HOGAR		Actividades que se realizan Ingresos económicos promedio mensual \$50 \$200 millones \$300 y más		Artesanal <input type="checkbox"/> Agrícola <input checked="" type="checkbox"/> Pecuaria <input type="checkbox"/> Otra <input type="checkbox"/> ¿De cuántos kilos se venden los tomates? 100 a 200 kg <input type="checkbox"/> ¿A qué precio? 1.500.000 \$ <input type="checkbox"/> SI NO 1.000.000 \$ <input checked="" type="checkbox"/> 1.200.000 \$ <input type="checkbox"/> 1.400.000 \$ <input type="checkbox"/> 100 a 140 kg <input type="checkbox"/>	
¿Dispone de agua potable? <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO ¿Alimentado? <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO ¿Servicio de recolección de basuras? <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO ¿Integrados de la familia? <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO ¿Energía Eléctrica? <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO		¿Menciona a los que se venden los tomates? SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Otros ¿Cuál? <i>1.000.000</i>		¿Qué actividades desarrollan los propietarios? SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> ¿Hasta de los bovinos? Vacas <input checked="" type="checkbox"/> Ovejas <input type="checkbox"/> Cerdos <input type="checkbox"/> Otros <input type="checkbox"/>	
¿Cuánto trabaja el hogar? <i>7</i> Hombres <i>2</i> Mujeres <i>2</i> Niños		¿Qué actividades desarrollan los propietarios? SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> ¿Hasta de los bovinos? Vacas <input checked="" type="checkbox"/> Ovejas <input type="checkbox"/> Cerdos <input type="checkbox"/> Otros <input type="checkbox"/>		¿Qué actividades desarrollan los propietarios? SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> ¿Hasta de los bovinos? Vacas <input checked="" type="checkbox"/> Ovejas <input type="checkbox"/> Cerdos <input type="checkbox"/> Otros <input type="checkbox"/>	

Nota. Encuesta aplicada para recolección de datos socio-económicos de la Finca SHAYO vereda de Santa Bárbara. Tomado el 25 de octubre de 2022. *Fuente.* Autoría propia

Diagnóstico Ambiental

Situación Ambiental

En la figura 6 se evidencia la pérdida de capa vegetal lo que a pasar del tiempo evidencia mayores problemáticas por lo que se es necesario controlar de forma inmediata para evitar la pérdida completa de la capa vegetal en especial en las zonas montañosas.

Figura 11

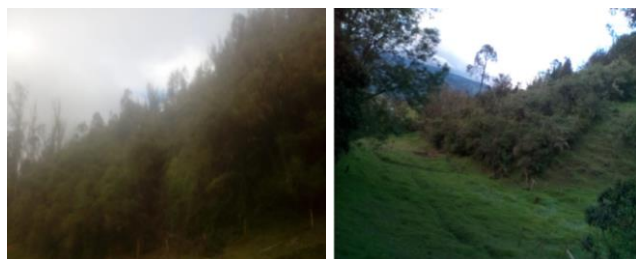
Suelos Erosionados y Compactados por Pisoteo y Sobrepastoreo



Nota. Observación directa de la Finca SHAYO en la vereda de Santa Bárbara, sistema pecuario y degradación de suelos. Tomado el 02 de diciembre de 2022. *Fuente.* Autoría propia

Figura 12

Sistema Forestal De La Finca con Reserva Forestal



Nota. Observación directa de la Finca SHAYO en la vereda de Santa Bárbara, sistema forestal con el que cuenta el predio. Tomado el 02 de diciembre de 2022. *Fuente.* Autoría propia.

La finca “SHAYO”, como ya antes se hablo es una finca que cuenta con una serie de problemáticas como es la compactación de los suelos a causa del pisoteo constante de los animales y la pérdida de capa vegetal en especial en época de verano y la baja producción de pasto kikuyo que no permite del todo solventar las necesidades del sistema pecuario, al igual que el sobrepastoreo y que con pasar del tiempo ha traído bastantes consecuencias como es la falta de bienestar animal debido a la falta de sombra. Actualmente es una finca que cuenta con suelos arcillosos, francos y tierra negra, en la que es una finca que cuenta con un total de 6 hectáreas distribuidas de la siguiente manera terreno disponible para el sistema pecuario 3 ha, sistema agrícola 1 ha, sistema forestal 2 ha y por último metros cuadrados con los que cuenta la casa de $144m^2$ con una topografía ondulada y fuertemente ondulada.

Figura 13

Diagnóstico Ambiental de la Finca “SHAYO”

DIAGNOSTICO AMBIENTAL		
¿Tipo de suelo?	ARCILLOSO	
	FRANCO	X
	TIERRA NEGRA	
¿Cuántas hectáreas tiene la finca?		Tiene agua <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
¿Existen hectáreas con la finca?		Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Total:		6 ha
¿Cantidad de hectáreas o terreno Disponible para el sistema pecuario?		3 ha
¿Cantidad de hectáreas o terreno Disponible para el sistema agrícola?		1 ha
¿Cantidad de hectáreas o terreno Disponible para el sistema forestal?		2 ha
¿Área?		$144m^2$
Topografía de la finca		
Ondulada		<input checked="" type="checkbox"/>
Fuertemente ondulada		<input checked="" type="checkbox"/>
Llana		<input type="checkbox"/>
Montañosa		<input type="checkbox"/>
Fuertemente ondulada		<input checked="" type="checkbox"/>
Fuertemente ondulada		<input checked="" type="checkbox"/>

Nota. Recolección de información, a partir de la encuesta aplicada en la Finca SHAYO en la vereda de Santa Bárbara, tipos de suelo, topografía de finca, terreno disponible para el sistema forestal. Tomado el 25 de octubre de 2022. *Fuente.* Autoría propia

Figura 14

Aplicación Encuesta Diagnostico Socio-Económico y Agroambiental



Nota. Aplicación de encuesta propietario Finca SHAYO en la vereda de Santa Bárbara, acerca del diagnóstico socio-económico y ambiental. Tomado el 02 de diciembre de 2022.*Fuente.*

Autoría propia.

Beneficios de las Especies para el SASP

Uno de los beneficios que se espera que brinden las especies, como el Aliso (*Alnus Acuminata*) y el Sauco (*Sambucus Nigra*) es su gran aporte al medio ambiente, ya que son especies multifuncionales en la que aportan sombra a los animales como alternativa de beneficio animal en época de verano e invierno en la que se favorecen los animales, además el sombrero es una pieza fundamental para el desarrollo de los cultivos agrícolas como el Aguacate Hass (*Aguacate hass*), Lulo (*Solanum quitoense*), Maíz (*Zea maiz*) y Habas (*Vicia faba*), por medio de sus hojas ya que se convierten en abono orgánico beneficioso para el ganado y los cultivos ya que permiten aumentar la materia orgánica en el suelo al igual que oxígeno y la fijación de nitrógeno brindando que los cultivos permanezcan en excelentes condiciones a nivel fisiológico,

gracias a la conservación de la humedad, regulación de la temperatura y el proceso de fotosíntesis de las especies. Además, el uso de estas especies incrementa la materia vegetal o el forraje indispensable para los animales para su respectivo mantenimiento y especial para aumentar los litros de leche con los actualmente se obtienen de la finca.

Por otro lado, el aguacate hass (*Aguacate hass*), lulo (*Solanum quitoense*), maíz (*Zea mays*) y Habas (*Vicia faba*), busca que por medio de estos cultivos agrícolas generar ingresos adicionales a los que con la que la finca “SHAYO” cuenta con el fin de crear una proyección económica y así no solo mejorar la vida de la familia sino garantizar productos de alta calidad y con excelentes manejos mediante el uso de especies forestales como el Aliso ya que juega un papel fundamental como sistema rompevientos o cerca viva en la que protege a los cultivos de algunas plagas y enfermedades que pueden llegar a ser sumamente dañinas para el cultivo, además evitan el lavado de nutrientes especialmente en la época de invierno que la causante de la pérdida de materia orgánica y diferentes nutrientes con los que cuenta el suelo.

Usos

M: Maderable

F: Frutal

R: Rompevientos

P: Protección

O: Ornamental

A: Alimento animal

De las anteriores especies se seleccionaron seis especies que brindan una serie de beneficios para el sector económico, ambiental y social para el diseño del sistema agrosilvopastoril, según las características, como medio de adaptación de cercas vivas, como

recuperación de suelos y bienestar animal y a nivel agrícola mejorar el desarrollo económico de acuerdo con las características y adaptabilidad de la finca.

Figura 15

Sauco



Nota. Fotografía del Sauco (*Sambucus nigra*) tomada en la Finca TRIPLE A.A.A vereda de San Antonio Alto Junín Cund y aplicación de encuesta. Recuperado el 5 de mayo de 2023.*Fuente.*

Autoría propia.

Nombre común: Tilo

Nombre científico: *Sambucus nigra*

Familia: Adoxaceae

Clase: Magnoliopsidas

El sauco (*Sambucus nigra*), es un especie arbustiva utilizada como sustento alimenticio para los animales en época de sequía llegando a medir aproximadamente 3 a 6 m, crece en altitudes que va desde los 20°C a los 3000 msnm, cuya especie es resistente a temperaturas bajas entre los -15°C y -20°C en la que se adapta a todo tipo de suelos como francos, arcillosos, franco arenosos, franco arcillosos debido a que no es exigente a suelos con humedad, frescos, su multiplicación se realiza por semilla o esqueje. Atehortúa, B. M. G., Galvis, M. M. B., & Quirama, J. F. R. (2015).

Figura 16

Aliso



Nota. Fotografía del Aliso (*Alnus acuminata*) tomada en la Finca “SHAYO” vereda de Santa Antonio Alto Junín Cund y aplicación de encuesta. Tomado el 5 de mayo de 2023.*Fuente.*

Autoría propia.

Nombre común: Aliso

Nombre científico: *Alnus acuminata*

Familia: Betulaceae

Clase: Magnoliopsidas

A liso (*Alnus acuminata*), crece en zonas de montaña bastante inclinados, además es una especie que crece en ambientes con una temperatura entre los 4 a 27°C, puede llegar a los 25 metros de altura, prefiere suelos ácidos con buen drenaje y una textura franca arenosa, además es una especie que fija nitrógeno atmosférico se adapta a una altitud entre los 1500 a 3000 msnm, además es una especie que contribuye a la recuperación de suelos compactados y erosionados.(Insuasti, S., Silva, A., Jader, J., & Andrade, J. (2014).

Figura 17*Aguacate*

Nota. Fotografía del Aliso (*Aguacate hass*) tomada en el municipio de Junín Cundinamarca.

Tomado el 5 de mayo de 2023.*Fuente.* Autoría propia.

Nombre común: Aguacate

Nombre científico: *Aguacate hass*

Familia: Lauraceae

Clase: Magnoliopsida

El cultivo de aguacate hass (*aguacate hass*), es una especie que alcanza su óptimo desarrollo entre los 17 a 24°C y una altitud entre los 800 a 2500 msnm en la que tolera suelos con textura ligera bien drenados y profundos con ya un pH neutro o ácido entre los (5,5, y 7), especialmente suelos franco arcillosos con buen drenaje, ya que suelos con bastante humedad como es el estancamiento de agua (Dalping off) es causante del desarrollo de enfermedades tanto a nivel fisiológico, raíz y a nivel radicular.(Mejía, A. (2009).

Figura 18*Lulo*

Nota. Fotografía del Lulo (*Solanum quitoense*) tomada en la Finca TRIPLE A.A.A vereda de San Antonio Alto. Tomado el 5 de mayo de 2023.*Fuente.* Autoría propia.

Nombre común:

Nombre científico: *Solanum quitoense*

Familia: solanaceae

Clase: Magnoliopsida

El lulo (*Solanum quitoense*), se desarrolla en temperaturas entre los 14 a 18°C entre los 1700 a 2200 msnm, con una humedad relativa de un 80%, su producción empieza a partir de los 8 meses de plantados, especialmente en abril, mayo, octubre y noviembre, se adapta a suelos con textura franca, franco arcillosa o franco arenosa con un pH (5,5 a 6,5) con una profundidad de 50 a 75 cm con pendientes <40%.(Naranjo Pascuas, L. W., & Tovar Becerra, H. M(s.f).

Figura 19*Maiz*

Nota. Fotografía del maíz (*Zea Mays*) tomada en la Finca SHAYO vereda de Santa Bárbara.

Tomado el 7 de mayo de 2023.*Fuente.* Autoría propia.

Nombre común: Maíz

Nombre científico: *Zea Mays*

Familia: Poaceae

Clase: Angiosperma

El cultivo de maíz es una especie que por lo general se adapta a suelos franco arenosos, francos o francos arcillosos con un PH por encima de 4 es decir que oscile entre 5.5 a 6.5 con una temperatura, entre los 18 ° C y los 25°C en la que se adapta a suelos con pendientes menores del 30% y una humedad relativa entre los 50 y 80% soportando altitudes desde 900 y los 2300.

(Rivera, A., Moronta, M., González-Estopiñán, M., González, D., Perdomo, D., García, D. E., & Hernández, G. (2010).

Figura 20*Habas*

Nota. fotografía del Habas (*Vicia faba*) tomada en la Finca TRIPLE A.A.A vereda de San Antonio Alto. Tomado el 5 de mayo de 2023.*Fuente.* Autoría propia.

Nombre común: Habas

Nombre científico: *Vicia faba*

Familia: Fabaceae

Clase: Magnoliopsida

Las Habas (*Vicia faba*), es una especie de cultivo anual de tallo recto y fuerte que puede alcanzar una altura de un 1,4 a 1,6 m, cultivo que se adapta a suelos con buen drenaje especialmente suelos francos a franco arenoso y franco arcillosos con un pH de 5,5 a 6,5 con una temperatura entre los 16°C y 23°C con una altitud entre los 1800 y 2300 msnm. (Confalone, A. E. (2008).

Propuesta al Diseño SAPS como Alternativa de Solución Finca “SHAYO”

Para llevar a cabo el sistema agrosilvopastoril, es necesario tener en cuenta el tipo de suelo que cuenta la finca con el fin de poder llevar a cabo un buen manejo de siembra y principalmente que las semillas a utilizar sean certificadas, determinando que se debe realizar el arreglo con lo que se encuentra establecido en la finca “SHAYO” en el municipio de Junín Cundinamarca, es decir tomando el cultivo principal a comercializar y con mayor demanda a nivel nacional e internacional.

Por otro lado lo que busca el sistema agrosilvopastoril que se desea diseñar en una de las finca “SHAYO” del municipio de Junín Cundinamarca, no solo busca beneficiar a los propietarios económicamente sino que también a nivel social y ambiental, mediante el uso de cultivos a corto, mediano y largo plazo en la que se distribuirán en una hectárea de la finca de manera intercalada el maíz (*Zea maíz*) y habas (*Vicia faba*) en el primer año, en el segundo año la producción de maíz (*Zea maíz*), habas (*Vicia faba*) y lulo (*Solanum quitoense*), en el tercer año y cuarto año lulo (*Solanum quitoense*) con aguacate (*Aguacate has*), ya que el maíz y las habas no logran crecer en ambientes de sombra cuando ambos cultivos ya han crecido lo suficiente, en la proyección del sistema agrosilvopastoril es de aproximadamente 6 años en la que se logra la estabilidad el quinto año ya están más diversificados los cultivos como es el lulo (*Solanum quitoense*), aguacate (*Aguacate has*) y la especie forestal-

Uno de los muchos beneficios que brindan las especies forestales en este caso la instalación del Aliso como cerca viva o barrera rompevientos, el cual será sembrado en el primer año del sistema, es evitar el lavado de nutrientes en los cultivos al igual aportar un gran % de nitrógeno al suelo y evitar algunas plagas y enfermedades que se pueden presentar en los cultivos

de lulo (*Solanum quitoense*), maíz (*Zea maíz*), y aguacate (*Aguacate hass*) y por ende mejorar la calidad de los productos, llevando un adecuado manejo de rozado de esta especie con el fin de mantener el equilibrio en los cultivos y en el sistema agrosilvopastoril.

La instalación de más colmenas en el sistema contribuirá a polinizar los cultivos de café, banano y maíz, sin tener la necesidad de desplazarse a otro lugar para conseguir su propio alimento.

Un dato importante de este sistema agrosilvopastoril, es conocer e identificar la comercialización a nivel, local, regional y nacional de los productos en el mercado maximizando la participación de la ventas y mayores ganancias logrando la satisfacción de los consumidores, mediante la alta calidad de los cultivos de lulo (*Solanum quitoense*), aguacate (*Aguacate hass*), maíz (*Zea maíz*) y la especies forestal , con el fin de no llegar a tener problemas a futuro por pérdidas de alguno de los cultivos y por el bajo % de comercialización en el mercado.

Por otra parte, la dirección del cultivo de oriente a occidente garantizará en el cultivo de maíz, habas, lulo (*Solanum quitoense*) y Aguacate mayores beneficios como es la captación de luz solar por muchas varias horas que contribuirá a un mejor desarrollo de fotosíntesis, desarrollo y crecimiento de las especies.

Sin embargo, el uso de colmenas en las fincas en zonas de bosque garantiza en los cultivos mayor estabilidad en los cultivos, ya que mejoran la polinización y por ende la fructificación y calidad en los cultivos, de igual manera la producción de miel y polen contribuyen a mejorar el sistema inmunológico de los seres humanos por medio de su consumo además que son productos altamente saludables y orgánicos.

Manejo del Sistema Agroforestal (SASP)

Rozado, control de enfermedades, control de plagas, poda de formación y sanitaria, manejo de arvenses, cosecha y pos-cosecha, ploteo maquinaria para realizar el manejo del SAF, limpieza del terreno, cuidados antes de la plantación de cultivos forestales y frutales, plantación del cultivo de ciclo corto, semipermanente y largo y especie forestal.

Propuesta Sistema Agroforestal (SAF) y Silvopastoril

El sistema agrosilvopastoril está enfocado a establecerse en una hectárea de la finca, por lo tanto en el diseño del sistema agrosilvopastoril se propone implementar Aliso (*alnus acuminata*) como sistema rompevientos o cercas vivas, con el fin de mejorar el suelo, fijar nitrógeno en el suelo al igual que oxígeno, nutrientes y evitar la llegada de plagas y enfermedades en los cultivos de aguacate hass (*aguacate hass*), lulo (*solanum quitoense*), maíz (*zea mays*) y habas (*vicia faba*), los cuales de acuerdo a sus necesidades agroclimáticas como es el la temperatura, altitud, tipo de suelo cumplen con las características de adaptación de la zona, ya que son sumamente importantes para su desarrollo y crecimiento de las especies especialmente para el cultivo de aguacate hass y lulo, que requieren de ambientes propicios durante los dos a tres años del cultivo por sus requerimientos nutricionales.

Para el diseño del sistema agroforestal (SAF) será situado de acuerdo a las medidas técnicas para cada cultivo respetando cada distancia entre uno y el otro como es para el aguacate hass 4 m surco x 4 m con un total por hectárea de 625 plantas , lulo 4 surco x 4 m planta con un total por hectárea de 625 plantas, maíz 1 m de surco x 80 cm entre planta para un total por hectárea de 12.500 plantas, habas 1 m surco x 80 cm entre planta de maíz para un total por hectárea de 12.500 plantas y el Aliso de 7,5 m entre surco y 7,5 m entre planta (Morales Betancourt, L. N. (2018).

El sistema que se propuso anteriormente del diseño, se desea obtener producciones de los cultivos a partir de los 6 meses como es el cultivo de habas, el maíz y lulo, a partir de los ocho meses, sin embargo el de aguacate inicia a partir de los 3 años teniendo en cuenta el desarrollo de cada uno, se espera que a partir del sexto año se obtenga la estabilidad de los cultivos y de las producciones para obtener mayores producciones a nivel económico.

Para la siembra de las especies se debe realizar a inicios de la época de lluvias con el fin de garantizar mayores beneficios en los cultivos teniendo en cuenta que primero se deben sembrar las especies arbóreas como es el aliso para avalar que cuando se trasplanten las especies especialmente el de lulo y aguacate se evite la pérdida de nutrientes debido al lavado de estos por las lluvias, también es conveniente que cuando de trasplanten realizar platos de 50 cm de radio y hoyos de 20 cm ancho x 20 cm largo y 20 cm de profundidad con el fin de aplicar el abono bien sea orgánico como humus de lombriz, estiércol de conejo o químico con el fin de brindar en las plantas mayor durabilidad y mayores beneficios en su proceso de crecimiento, manteniendo un porcentaje de humedad adecuado con el fin de evitar estrés hídrico en las especies y causar una serie de problemáticas como es la mortandad o falta de nutrientes.

Propuesta del Sistema Silvopastoril

De acuerdo al manejo que se le está dando en el sistema pecuario por parte del propietario de acuerdo al sobrepastoreo y a la existencia de compactación de los suelos, la pérdida de capa vegetal y erosión en la finca “SHAYO”, se propone en el área pecuario realizar acciones de recuperación y mejoramiento de praderas para aumentar el forraje (FV) y por ende mejorar las condiciones del suelo en cuanto a la degradación del suelo debido a la compactación, para ello se busca en el sistema silvopastoril el establecimiento de cercas vivas y la rotación de potreros que contribuyan a mejorar las condiciones de bienestar animal por medio de árboles de

sombrío en medio de los potreros con la especie de Saúco (*Sambucus nigra*), lo cual reduciría la temperatura y crearía microclimas que garantizan una estabilidad y diferentes beneficios en la finca al igual que bienestar animal y el aumento de kikuyo.

Sambucus nigra es una especie de rápido crecimiento, usualmente es una especie que se utiliza como sistema rompevientos o barrera para banco de forraje para solventar las necesidad de forraje en las fincas en épocas de verano, además tiene una seria de beneficios como es de uso medicinal, sombrío para los animales, sustento alimenticio gracias a sus cantidad de proteína lo cual beneficia a los rumiantes especialmente en la producción de leche, por otra parte, la especie *S. nigra*, acelera los procesos de descomposición y fija el nitrógeno en los suelos (Atehortúa, B. M. G., Galvis, M. M. B., & Quirama, J. F. R. (2015), en la que crea un sin número de beneficios ambientales como es el incremento de kikuyo debido a la incorporación de nutrientes del (*sambucus nigra*) en el suelo como fósforo, calcio, potasio y magnesio, ya que no es una especie dominante, al igual permite crear hábitat para diferentes especies de fauna y flora.

Para el establecimiento del *sambucus nigra* en tres hectáreas de seis que cuenta la finca “SHAYO”, para su respectivo trasplante y un adecuado manejo se siembra se es conveniente plantarlos en época de lluvia con un excelente desembolsado, para no llegar a maltratar la raíces y así evitar la pérdida de algunas, en hoyos de 20 cm ancho x 20 cm largo x 20 cm profundidad en la que se podrían llegar a establecer a 5 m entre planta para un total de 400 árboles por las tres hectáreas.

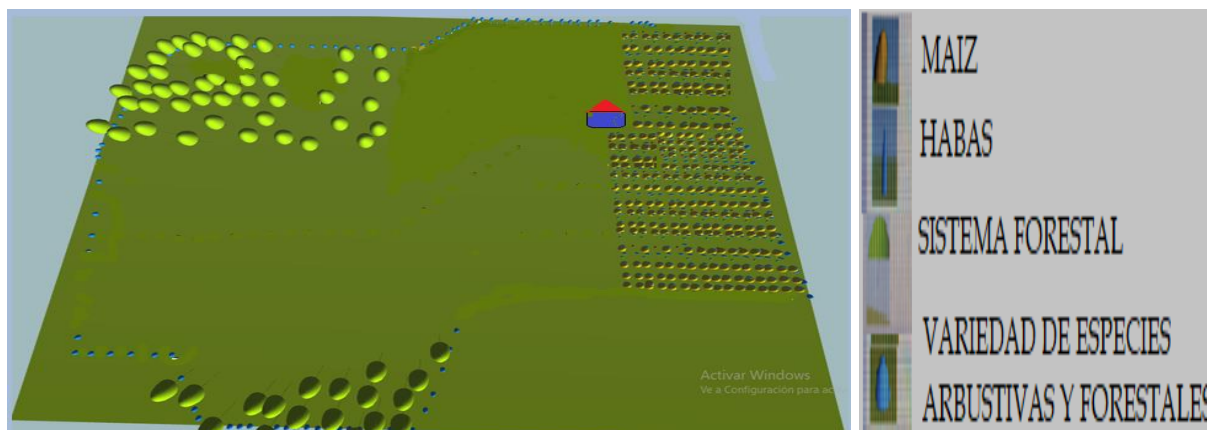
Figura 21*Linderos Árboles Generadores de Sombra*

Nota. Idea de sistema silvopastoril con especies forestales para el diseño del sistema agrosilvopastoril con fines de bienestar animal y forraje. Obtenido de Cruz, E, Espinosa & Santiago-Espinosa, P, L(s, f).

Se espera a partir del sistema silvopastoril en la finca “SHAYO”, una producción a partir del tercer año con resultados a corto, mediano y largo plazo como es el aumento de forraje verde, benéfico para los animales como es bienestar animal como alimento, carne y leche a mitad de año. (Figura 21) Diseño de la propuesta de árboles generadores de sombra, de la finca “SHAYO”.

Figura 22

Finca "SHAYO" Actualmente



Nota. finca SHAYO actualmente en 3D con la que se pretende trabajar el diseño del SASP a partir con lo que cuenta la finca. Tomado el 18 de junio de 2023. *Fuente.* Autoría propia.

Figura 23

Propuesta de Diseño Finca "SHAYO"

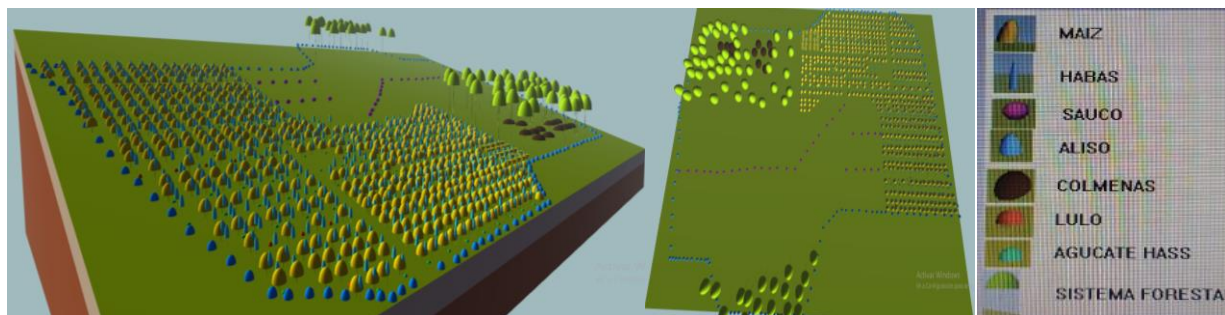


Nota. Idea de diseño agrosilvopastoril para la finca SHAYO, a partir de especies forestales (forrajeros y leñosos), agrícolas y la apicultura con fines económicos sociales y ambientales.

Tomado el 18 de junio de 2023. *Fuente.* Autoría propia.

Figura 24

Propuesta de Diseño Finca “SHAYO” en 3D



Nota. Proyección diseño de propuesta agrosilvopastoril Finca SHAYO en la vereda de Santa Bárbara. Tomado el 18 de junio de 2023. Recuperado de ShadeMotion. *Fuente.* Autoría propia.

Tabla 7

Cuadro Propuesta de Distancias de Siembra de Cada Especie

Cultivo	Densidad de Siembra
Maíz	1 m de surco x 80 cm entre planta =12.500 plantas ha/4 maíces por metro
Aguacate Hass	4 m surco x 4 m = 625 plantas ha
Lulo	2 ½ surco x 1 ½ m planta = 625 plantas ha
Aliso	7,5 m surco x 7,5 m planta= 178 árboles ha
Colmenas	9 colmenas 2 m de ancho x 2 m de largo
Sauco	5m entre planta=400 árboles ha
Habas	1 m surco x 80 cm entre planta de maíz=12.500 plantas ha/ 3 habas por metro

Nota. Muestra la distancia de cada especie con la que proyecta la Finca SHAYO en la vereda de Santa Bárbara. Tomado el 02 de Diciembre de 2022. *Fuente.* Autoría propia.

Productividad de las Propuestas a Partir de un Análisis

En base en las propuestas tanto en el sistema agroforestal como el sistema silvopastoril, se buscan mejores condiciones que garanticen la sostenibilidad en la finca “SHAYO” como son los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) 2. hambre cero, 1. fin de la pobreza, 12. producción y consumos responsables, 15. vida de ecosistemas terrestres, etc., mediante los SAF no solo a nivel económico sino también a nivel social y ambiental en la cual contribuya a reducir las problemáticas y a solventar de las necesidades de la familia al igual que aumentar la productividad a nivel agrícola y lechero. Se estima producir en la finca SHAYO a partir de la propuesta analizando el diagnóstico socioeconómico y ambiental 22 litros de leche diariamente, 660 litros mensualmente y 7,920 litros de leche en el año, a su vez, en el sistema agroforestal en este caso el sistema agrícola se espera tener una productividad a partir del primer año con una producción estable a partir del sexto año rentable ,teniendo un buen manejo del sistema se espera que los cultivos produzcan muchos años más y tengan excelentes rendimientos con fin de aumentar su vida productiva, para el caso del aguacate hass se espera una producción de 400kg/ha mínima en el sexto año llegan a una mayor producción entre el sexto año y octavo pero que se pueden mantener siempre y cuando se lleve un adecuado manejo del sistema SAF. Se estima que en condiciones agroambientales adecuadas en un hectárea sembrada de árboles bien sean nativos o exóticos pueden llegar a producir hasta 1500 kg/ha de hojas o de forraje para los animales cada año, en el caso de las habas se espera una producción a partir de los 3 a 4 meses 100 kg/ ha teniendo en cuenta las características de la finca, ya que es llevado a cabo en medio del cultivo de maíz y para el caso del lulo se espera una producción partir de los 8 meses después de su trasplante de aproximadamente 500 kg/ ha.

Con base en las propuestas planteadas anteriormente y el diagnóstico que se llevó a cabo en la

finca "SHAYO" en la tabla 8 se da a conocer los valores iniciales con los que actualmente la finca cuenta y los valores esperados a partir de la propuesta que se proyecta para dar solución a las problemáticas que se tienen y tener un enfoque claro de las alternativas de solución.

Tabla 8*Diagnóstico y Propuesta del SASP para la Finca "SHAYO"*

Diagnóstico		Propuesta	
Producción de leche día	12 litros	Producción de leche día	22 litros
Producción leche mes	360	Producción leche mes	660 litros
Producción leche anual	4,320 litros	Producción leche anual	7,920 litros
Terneros al vender	90 a 100 kilos	Terneros al vender	110 a 130 kilos
Producción de aguacate	0	Producción mínima a partir de los 3 y medio años	400 kg/ha mínima Máxima 8 años en adelante 1500kg/ha por año. 6 ton/ ha 1 k a 10.700 Caja \$110.000 25 k
Producción al lulo	0	Producción mínima a partir de los 8 meses	500 kg/ha canastilla 25 k \$115.000 1 libra 2.200

Producción de maíz	Bulto 50 kg \$ 85.000 dos \$4.000	Producción de maíz a 8 meses	Bulto 50 kg \$180.000 Dos \$4.000 4.800 kg/ha
Producción de Habas	50kg/ha Medio bulto\$ 65.000 libra \$4.000 y \$6.000	Producción de Habas iniciación siembra a principios de abril cosecha septiembre producción cada 5 meses	Se pretende producir 1.500 kg/ha 1.6 ton/año en las 4 Bulto 50 k \$ 130.000 libra \$6.000 y \$8.000 desgranada
Producción de miel	0	Producción de miel al año	Miel: \$ 25.000 botella colmenas 9 cada una da de 15 a 20 botellas
Producción de polen	0	Producción de polen cada 15 días	Polen: \$25.000 libra

Nota. Esta tabla muestra se observa los ingresos actuales de la finca de acuerdo al diagnóstico que se realizó y los precios estimados que se sobre evaluarían con la implementación del sistema agrosilvopastoril. *Fuente.* Autoria propia

Tabla 9

Producción Anual de la Finca “SHAYO” Según Diagnóstico y Propuestas de Implementación de la Propuesta a lo a la Fecha y con la Implementación de las Alternativas Propuestas a los 3 Años.

Ítem	Diagnóstico			Propuesta		
	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
Leche	4,320 lts	\$1.300	\$5.616.000	7,920 lts	\$1.300	\$10.296.000
Ternero en pie venta	90 a 100 k	1 ternero 3 meses	\$1.300.000	110 a 130	3 ½ meses	\$1.700.000
Aguacate	0	\$4.000	0	1500 kg	1 K \$10.700	\$16,050.000
Lulo	0	\$	0	1400 kg	\$2.200	\$3.080.000
Maíz	50kg	\$4.000	\$200.000	200 kg	\$4.000	\$800.000
Habas	25kg	\$4.000	\$100.000	100 kg	\$4.000	\$400.000
Miel	0	\$30.000	0	20 botellas de 750 litros por colmena anual en total de colmenas propuesta 5	\$30.000	\$3.000.000
Polen	0	\$25.000	0	4 libra de polen cada 15 días	\$25.000	\$1.200.000

Total, de la Producción Anual	6.916.300	\$34.127.200
--------------------------------------	-----------	--------------

Nota. Esta tabla muestra da a conocer la producción anual y lo ingresos que se obtienen en la finca SHAYO, a partir del diagnóstico y los ingresos que se tendrían con la propuesta del sistema agrosilvopastoril. *Fuente.* Autoría propia

Tabla 10*Mano de Obra no Certificada para el Manejo el SASP y Establecimiento por 3 Años*

Actividad	Unidad	Cantidad	Valor Unidad	Valor Total
Cercas vivas y de protección con árboles de sombrío	Jornales	6	\$50.000	\$300.00
Trazado	Jornales	1	\$50.000	\$50.000
Plateo y ahoyado	Jornales	4	\$50.000	\$200.00
Fertilización y siembra de árboles y cultivos	Jornales	8	\$50.000	\$400.00
Total, mano de obra no certificada				\$950.00
				0
OPERARIOS DEL SISTEMA SASP POR 3 AÑOS	Características	Valor día	VALOR TOTAL	
	Instalación SASP 120 jornales	\$50.000	\$6.000.000	
	Mantenimiento 1 AÑO	\$50.000	\$2.000.000	
	Mantenimiento 2 AÑO	\$50.000	\$2.000.000	
	Mantenimiento 3 AÑO	\$50.000	\$2.000.000	

Valor total	\$12.000.000
Total, inversión	\$12.950.000

Nota. Esta tabla muestra la tarifa de mano de obra no certificada que se gastaría para el SASP y su mantenimiento en tres años, para el estudio de caso de la finca SHAYO. *Fuente.* Autoría propia

Tabla 11*Inversión SASP*

Inversión SASP				
Tipo	Cantidad	Costo Unitario	Costo	Total
SAUCO	En linderos o en medio de potreros 400 árboles para distribuir (incluye 10% resiembra) =Total 400	\$700	\$70.000	
ALISO	1.111 arb/ha x3=3333 En linderos o barrera rompevientos 178 (incluye 15% de resiembra)	\$700	\$105.000	
AGUACATE HASS	625 plantas/ha x1=625 4m surco x 4m entre planta	\$1000	\$100.000	
LULO	625 plantas/ha 4 surco x 4 entre plantas	\$800	\$224.000	
COLMENAS	9	\$1.000.000	\$9.000.000	
AHUMADOR	1	\$123.000	\$123.000	
JUMBO				
CEPILLO	1	\$33.000	\$33.000	

GUANTES	2	\$27.000	\$54.000
BOTAS	2	\$50.000	\$100.000
PALANCA	1	\$30.000	\$30.000
PINZA SUJETA	1	\$42.000	\$42.000
CUADROS			
FIJADOR DE	1	\$12.000	\$12.000
CERA ELECTRICO			
SOPORTE BASE	1	\$30.000	\$30.000
CUADROS			
KIT DE	1	\$100.000	\$100.000
HERRAMIENTAS			
APICULTOR			
MASCARILLA CON	2	\$88.000	\$176.000
DOBLE FILTRO			
POLISOMBRA 60	1	\$300.000	\$300.000
METROS			
POSTAS 12 DE	1	\$180.000	\$180.000
2.20X2.10			
BOTIQUIN	1	\$75.000	\$75.000
TENEDOR	1	\$250.000	\$250.000
DESOPERCULADOR			
CENTRIFUGA	1	\$1.150.000	\$1.150.000
PLASTICA CUATRO			
CUADROS			
HORNO SECADO DE	1	\$1.600.000	\$1.600.000
POLEN EN MADERA			
BATEA	1	\$2.400.000	\$2.400.000
DESOPERCULADA EN			
ACERO			
CARPA DE	1	\$330.000	\$330.000
EXTRACCION DE			
MIEL 3X3			

TANQUE DECANTADOR CON BASE Y TAPA 200K	1	\$1.800.000	\$1.800.000
SEÑALIZACION	1	\$150.000	\$150.000
MAIZ	5 k es decir 10 libras el kilo a 8.000 pesos 100.000 plantas/ha 1 m surco x 80 cm entre plantas	\$40.000 libra	\$40.000
HABAS	4 k=8 libras El kilo a 4.000 pesos	\$4.000	\$48.000
ALAMBRE	3 rollos por ha x 4 has=33 rollos (silvopastoril y agroforestal)	\$155.000	\$5.115.000
POSTERIA	400 unidades	\$8.000	\$3.200.000
ABONO QUIMICO	2 ha x 20/ ha=40 bultos	\$30.000	\$1.200.000
ABONO ORGANICO	3 ha x 20 bultos/ha=60 bultos	\$14.000	\$840.000
Consumo total de 3 años			\$29.002.333

Nota. Esta tabla da a conocer la inversión para el sistema agrosilvopastoril para la finca

“SHAYO” abonos, alambre, postes y la compra de plántulas de acuerdo con su valor unitario y costo total. *Fuente.* Autoría propia

Tabla 12*Costo de Herramientas para el SASP*

Costo de Materiales para el SASP			
Actividad	Cantidad	Valor Unitario (\$)	Valor Total
Descripción			
PALA	1	\$104.900	\$104.900
AHOYADORA			
MACHETES	4	\$34.600	\$138.400
PALAS	3	\$64.900	\$194.900
AZADON	4	\$119.900	\$479.600
TIJERAS DE	2	\$21.700	\$43.400
PODAR			
Total, Costo de Materiales			\$961.200

Nota. Esta tabla da a conocer el costo total de las herramientas útiles para el manejo del sistema agrosilvopastoril de la finca “SHAYO”. *Fuente.* Autoría propia.

Los costos de inversión del proyecto como propuesta del SASP de acuerdo a la mano de obra y presupuesto adicional es de 48.463.533 para la finca SHAYO en la que se dan a conocer los materiales y recursos para dar inicio a la propuesta del sistema agrosilvopastoril, los costos del manejo del sistema se mantendrán estables, pero serán asumidos por los sistemas productivos que se proponen en la propuesta del diseño del sistema agrosilvopastoril (SASP).

Discusión

En este momento la finca "SHAYO" con el sistema de producción que cuenta e ingresos económicos son bastante bajos con respecto a lo que debería manejarse si se lleva un adecuado sistema SASP , en la que alcanzan una producción anual de 4,320 litros anuales de leche, maíz 50 kg, habas 25 kg, venta de terneros entre 90 a 100 k para un total anual de 6.916.300 de la producción, siendo actividades productivas no rentables para la familia porque se le invierte más que lo que se debería obtener al igual que la mano de obra que se invierte dentro de la finca SHAYO.

Con la implementación del sistema agrosilvopastoril (SASP), se busca que no solo los ingresos económicos aumenten, sino que con el pasar de los días las problemáticas se vayan solucionando, para dar pasó a muchas de las ventajas y beneficios que traería a nivel familiar, en la que se espera que la producción agrícola del Aguacate has, lulo, maíz, habas, miel y polen, además de la producción lechera aumente de 12 litros a 22 litros con una producción de 34.127.200 anuales, los cuales incrementarán por el incremento de la producción de Aguacate has, lulo, maíz y habas, miel y polen logrando una estabilidad en el sexto año llegando a ser una finca altamente sostenible y rentable a nivel familiar y animal mediante la seguridad alimentaria.

Conclusiones

Con la propuesta de diseño SAF que se propone se busca con el tiempo bajar los índices de temperatura en la finca en la que brindara bienestar animal, integrar en el sistema cercas vivas o sistema rompevientos 100 de aliso y 100 de sauco en el sistema pecuario en forma de setos hasta llegar a su respectivo crecimiento y recuperar el estado del suelo.

Se espera que con las especies propuestas de Aguacate (*Aguacate hass*), lulo (*Solanum quitoense*), maíz (*Zea maiz*) y habas (*Vicia faba*), elevar la oferta y demanda de los productos agrícolas, no solo para el autoconsumo sino también para la venta al mercado de madera, leche, miel, polen y frutas, ya que en esta finca se halló suelos con erosión, pérdida de capa vegetal y compactación de los suelos y a su vez la proyección del diseño, permite mejorar las praderas y la calidad, reflejándose en la mayor producción de leche y por ende beneficiar a los propietarios y a la finca "SHAYO" a nivel económico.

Se espera con la propuesta del SAF reducir la temperatura y mejorar no solo la producción de maíz y habas con los que cuenta la finca, sino también se espera que por medio de la propuesta de aguacate (*Aguacate hass*) y lulo (*Solanum quitoense*) aumente la producción y así mejorar los ingresos económicos en la que se obtendría una mejor rentabilidad aproximadamente a partir de los 6 años.

Cuando se cuenta con servicios ambientales producidos por el Sauco (*Sambucus nigra*) y el aliso (*Alnus acuminata*), se encuentra un ahorro para los propietarios sumamente importante, ya que ayuda a restaurar los suelos degradados con los que la finca cuenta por malas prácticas ganaderas (MPG) ya que ayuda a controlar la erosión mediante cercas vivas o sistema rompevientos.

Referencias Bibliográficas

Alcaldía Municipal de Junín (2006). Agendas ambientales Municipales AAM Junin.

Corpoguavio. <https://mail.google.com/mail/u/0/#search/pablo?projector=1>

Almario, Á. A. (12 de junio de 2018). Análisis de aspectos ambientales generados por las prácticas ganaderas en el área de influencia de la ciénaga de Betancí en el municipio de Montería (Colombia). *Revistaespacios*.

<http://www.revistaespacios.com/a18v39n44/18394424.html#:~:text=Respecto%20a%20a%20degradaci%C3%B3n%20de,la%20superficie%20terrestre%20del%20planeta>.

Atehortúa, B. M. G., Galvis, M. M. B., & Quirama, J. F. R. (2015). Características, manejo, usos y beneficios del saúco (*Sambucus nigra* L.) con énfasis en su implementación en sistemas silvopastoriles del Trópico Alto. *RIAA*, 6(1), 155-168.

file:///C:/Users/Lenovo/Downloads/Dialnet-

CaracteristicasManejoUsosYBeneficiosDelSaucoSambuc-5590938.pdf

Castillo Vergara, F. N. (2019). Determinación de la capacidad de carga animal de los pastos naturales en la quebrada Shallap–parque nacional Huascarán–Huaraz–Ancash, 2018.

file:///C:/Users/Lenovo/Downloads/T033_70189681_T%20(1).pdf

Confalone, A. E. (2008). Crecimiento y desarrollo del cultivo del haba (*Vicia faba* L.).

Parametrización del submodelo de fenología de cropgro-fababean. Universidad Santiago de Compostela.

[https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=IORWvIxdAN8C&oi=fnd&pg=PR13&dq=Crecimiento+y+desarrollo+del+cultivo+del+haba+\(Vicia+faba+L.\).+Parametrizaci%C3%B3n+del+submodelo+de+fenolog%C3%ADa+de+cropgro-](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=IORWvIxdAN8C&oi=fnd&pg=PR13&dq=Crecimiento+y+desarrollo+del+cultivo+del+haba+(Vicia+faba+L.).+Parametrizaci%C3%B3n+del+submodelo+de+fenolog%C3%ADa+de+cropgro-fababean&ots=MTxXgKJGBK&sig=MHa-)

[fababean&ots=MTxXgKJGBK&sig=MHa-](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=IORWvIxdAN8C&oi=fnd&pg=PR13&dq=Crecimiento+y+desarrollo+del+cultivo+del+haba+(Vicia+faba+L.).+Parametrizaci%C3%B3n+del+submodelo+de+fenolog%C3%ADa+de+cropgro-fababean&ots=MTxXgKJGBK&sig=MHa-)

OSPC4XQh8KQYfr7fft2rR1E#v=onepage&q=Crecimiento%20y%20desarrollo%20del
%20cultivo%20del%20haba%20(Vicia%20faba%20L.).%20Parametrizaci%C3%B3n%2
0del%20submodelo%20de%20fenolog%C3%ADa%20de%20cropgro-fababean&f=false

Chaparro Granados, L. A. (2005). Viabilidad financiera de sistemas agrosilvopastoriles

multiestrata y agroforestales, en fincas ganaderas convencionales del Departamento de Santander, Colombia.

https://repositorio.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/5139/Analisis_financiero.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Cruz,E,Espinosa & Santiago-Espinosa,P,L(s,f).Manual: Sistemas Silvopastoriles para alcanzar

una ganadería sostenible. Pronatura asociación civil. <https://docplayer.es/86708616->

Manual-sistemas-silvopastoriles-para-alcanzar-una-ganaderia-sostenible.html

FAO. (s.f.). Impacto de sistemas de ganadería sobre las características físicas, químicas y

biológicas de suelos en los Andes de Colombia. FAO.

<https://www.fao.org/ag/aga/agap/frg/agrofor1/Siavosh6.htm>

FAO. (s.f.). Agroforestería. Conjunto de Herramientas para la Gestión Forestal Sostenible (GFS).

<https://www.fao.org/sustainable-forest-management/toolbox/modules->

alternative/agroforestry/basic-knowledge/es/

GARZÓN, A. R. R., & ARENAS, A. C. G. (2019). Propuesta de sistema agrosilvopastoril en la

finca" la florecita. Universidad Autónoma de Occidente.

<https://red.uao.edu.co/bitstream/handle/10614/11265/T08660.pdf?sequence=5>

García Arenas, A. C., & Rengifo Garzón, A. R. (2019). Propuesta de sistema agrosilvopastoril en

la finca" La Florecita".

<https://red.uao.edu.co/bitstream/handle/10614/11265/T08660.pdf?sequence=5>

Google Earth (13 de junio del 2018). GOOGLE EARTH.

<https://earth.google.com/web/@4.79967528,-73.65751078,2247.33834873a,1007.13455619d,30y,-0h,0t,0r>

Hernández, S., & Gutierrez, M. (1999). Manejo de sistemas agrosilvopastoriles.

https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/40735481/R6606q-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1655308258&Signature=c~LUvTJZI7Xh~-deATu~sQ673SOYjLA~ZxVs0DEuWVE1eeAxlZozl6Vb8zKAcodKzkrizh1JN2lpgK5mx-6m64-pRC4XHNX-z8pxWyUd~nrXEZIH6iH66XcIqoHGfRPLFNrGaPJZQDlb3jcI~zhPi1D1mT9lTsk4upDadypU7800hD0tdA9enXtHb5IAztVPAloo0wekuqqNJ7XTToT2uHecK5Zg9Kmu~bKiy~kl0YXjZH8pOaK2wkixUQ4UuXs8teObN~d4r46-T2fYjBp3fBga4hxxOCs6Srh-6x1UdAqZwh~xk4Q87VykxCaM2Rhs9UmHgYcQF06OwHAHjhPnrg__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA

Insuasti, S., Silva, A., Jader, J., & Andrade, J. (2014). Producción de materia seca y calidad del pasto kikuyo *P. clandestinum* en diferentes niveles de fertilización nitrogenada y en asocio con aliso alnus acuminata en el trópico alto colombiano. In Anales del 1º Simposio Internacional de Arborización de pastos en Regiones Subtropicales.

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/123660/1/p32-41-Doc.-268-Anais.pdf>

Iraola, J., Muñoz, E., García, Y., Hernández, J. L., & Moreira, E. (2014). Estrategia ecológica de rediseño para la recuperación de pasturas degradadas en un sistema agrosilvopastoril de engorde bovino. Memorias de la III Convención Internacional Agrodesarrollo 2014, 1040-1043. <https://www.researchgate.net/profile/J->

Iraola/publication/320020610_Estrategia_ecologica_de_rediseño_para_la_recuperación_de_pasturas_degradadas_en_un_sistema_agrosilvopastoril_de_engorde_bovino/links/59c90516a6fdccc71929cf22/Estrategia-ecologica-de-rediseño-para-la-recuperación-de-pasturas-degradadas-en-un-sistema-agrosilvopastoril-de-engorde-bovino.pdf

Junín, Cundinamarca (23 de septiembre del 2022). En Wikipedia.

https://es.wikipedia.org/wiki/Jun%C3%ADn_%28Cundinamarca%29

Mejía, A. (2009). Manual técnico: Cultivo de aguacate. Asociación de productores de aguacate del retito (APROARE). Instituto colombiano agropecuario (ICA).<https://sioc.minagricultura.gov.co/Aguacate/Normatividad/Paquete%20Tecnologico%20Aguacate.pdf>

Mendoza García, D. J. Diseño del modelo de una Finca sostenible en el municipio de Ovejas-Sucre. UNAD.

<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/40118/djmendezaga.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Morales Betancourt, L. N. (2018). Utilización de árboles fijadores de nitrógeno Escallonia pendula y Alnus acuminata para la recuperación de suelos erosionados. UNAD.

<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/21708/1057586889.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Morales Lozano, B. M.(s.f).Análisis de sistemas agroforestales y su alternativa sostenible en la producción agropecuaria del Huila. UNAD.

<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/20968/1081405626.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Nahed, T. J., Alemán, S. T., Jiménez, F. G., López Tirado, Q., Grande, C. D., Aluja, S. A., ... &

- Parra, V. M. (2001). Estudio para desarrollar sistemas agrosilvopastoriles: experiencias en la región Maya–Tzotzil. Sanchez, MD y Rosales M., Agroforestería para la producción animal en América Latina-II, 343-363.
- https://www.researchgate.net/profile/Jose-Nahed-Toral/publication/237214826_DESARROLLO_DE_SISTEMAS_AGROSILVOPASTORILES_EN_LA_REGION_MAYATZOTZIL_DE_CHIAPAS_MEXICO_AGROSILVOPASTORAL_SYSTEMS_DEVELOPMENT_IN_THE_MAYA_TZOTZIL_REGION_OF_CHIAPAS_MEXICO/links/607e6753907dcf667baf5b4c/DESARROLLO-DE-SISTEMAS-AGROSILVOPASTORILES-EN-LA-REGION-MAYATZOTZIL-DE-CHIAPAS-MEXICO-AGROSILVOPASTORAL-SYSTEMS-DEVELOPMENT-IN-THE-MAYA-TZOTZIL-REGION-OF-CHIAPAS-MEXICO.pdf
- Nahed, T. J. (2008). Aspectos metodológicos en la evaluación de la sostenibilidad de sistemas agrosilvopastoriles. Avances en investigación agropecuaria, 12(3), 3-20.
- <https://www.redalyc.org/pdf/837/83712272003.pdf>
- Naranjo Pascuas, L. W., & Tovar Becerra, H. M (s.f). Evaluación de los costos de producción de una hectárea de Lulo (*Solanum quitoense*), bajo los parámetros de las buenas prácticas agrícola (BPA) en la vereda los ídolos Municipio de Isnos Huila.
- <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/47667/LWNARANJOP.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ramírez-Marcial, N., Rueda-Pérez, M. L., Ferguson, B. G., & Jiménez-Ferrer, G. (2012). Caracterización del sistema agrosilvopastoril en la Depresión Central de Chiapas. Universidad de Colima, México, 16(2), 7-22.
- <https://www.redalyc.org/pdf/837/83723532001.pdf>

Rivera, A., Moronta, M., González-Estopiñán, M., González, D., Perdomo, D., García, D. E., & Hernández, G. (2010). Producción de forraje verde hidropónico de maíz (*Zea mays* L.) en condiciones de iluminación deficiente. *Zootecnia tropical*, 28(1), 33-41.

http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S0798-72692010000100005&script=sci_arttext

Tovar Aguilera, N. E. *Sistemas tradicionales de producción ganadera en el municipio de Guasca Cundinamarca*. UNAD.

<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/39049/netovara.pdf?sequence=1&isAllowed=y>