UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTONOMAS

DE LA COSTA CARIBE NICARAGUENSE

URACCAN- LAS MINAS

Monografía

Propuesta de un modelo de diversificación de sistemas agroforestales con cacao, Municipio de Siuna 2013.

Para optar al título de Ingeniero Agroforestal

Autor:

Bra. Judith Aracely Cordero Rivera

Tutor: MSc Ariel Domingo Chavarría Vigil

Siuna, 2013

UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTONOMAS

DE LA COSTA CARIBE NICARAGUENSE

URACCAN- LAS MINAS

Monografía

Propuesta de un modelo de diversificación de sistemas agroforestales con cacao, Municipio de Siuna 2013.

Para optar al título de Ingeniero Agroforestal

Autor:

Bra. Judith Aracely Cordero Rivera

Tutor: MSc Ariel Domingo Chavarría Vigil

Siuna, 2013

Dios padre por permitirme el don de la vida, darme las fuerzas y la salud para culminar con esta meta puesta en mi camino.

A mis padres Francisco Cordero y Cándida Rivera por ser los forjadores de mi camino, apoyarme en todo, este triunfo es suyo.

A mis hermanos Freddy, Yader, Dixon y Cheyling, por ser amigos incondicionales y estar pendiente de cada momento, Yamileth y Dalila.

A mis sobrinos (as) Freysi, Tatiana, Fresia, Jasmir, Kima.

A mis Hijos Nelson Jarmi y Joseph Jabrí que amo.

Especial mi esposo Nelson Francisco Sequeira Lazo estas en mi corazón por siempre.

A mis amigos (as) con las cuales he compartido.

Judith Aracely Cordero Rivera

``Nunca jamás te desanimes, aunque vengan vientos contrarios´´

Santa Paulina.

AGRADECIMIENTO

A Dios por darme la fuerza, sabiduría para salir adelante para culminar mis estudios.

A todos los docentes de la universidad que impartieron clases que forjaron mi camino y fueron incondicional para salir adelante.

A profesor y tutor Msc Ariel Domingo Chavarría Vigil por su apoyo, comprensión y guía en la formulación de este documento.

A mi amigo y colega Don Herbert Richard Wilkes por trasmitir sus conocimientos en cacao cultura en sistemas agroforestal por apoyarme en la culminación de este documento.

A los productores que implementaron el modelo del sistema por su valioso aporte y facilitar toda la información.

Judith Aracely Cordero Rivera

INDICE GENERAL

Contenido

DEDICATORIA i
AGRADECIMIENTO ii
INDICE GENERAL iii
ÍNDICE DE CUADROS Y ANEXOS v
RESUMEN vi
SUMARY viii
I. INTRODUCCION 1
II. OBJETIVOS 2
2.1. Objetivo General: 2
2.2. Objetivo Específicos: 2
III. Marco Teórico. 3
3.1. Generalidades. 3
3.2. Diseño del modelo del sistema Agroforestal con cacao 4
3.3. Manejo técnico del Sistema Agroforestal con Cacao. 7
3.4. Valoración económica del sistema agroforestal con cacao. 14
3.5. Aportes de la seguridad alimentaria del sistema agroforestal con cacao. 17
3.6. Aportes del medio ambiente por el sistema agroforestal con cacao. 18
IV. Diseño Metodológico 20
4.1. Ubicación del estudio 20
4.2. Tipo de estudio 20
4.3. Población 20
4.4. Unidad de análisis. 20
4.5. Observación 20
4.6. Descriptores. 20
4.7. Criterios de selección y exclusión. 21
4.8. Lugares seleccionados. 21
4.9. Fuentes y obtención de la información. 21
4.10. Técnicas e instrumentos. 22
4.11. Procesamiento y análisis de la información. 22
4.12. Matriz de descriptores. 23

V. Resultados y discusión. 26
5.1. Diseño del modelo de sistema agroforestal con cacao. 26
5.2. Manejo técnico del sistema agroforestal con cacao. 27
5.3. Valoración económica del sistema agroforestal con cacao. 29
5.4. Aportes a la seguridad alimentaria y al medio ambiente del sistema agroforestal con cacao. 30
VI. Conclusiones. 34
VII. Recomendaciones. 35
VIII. Bibliografía. 36
XIX. Anexos. 38

ÍNDICE DE CUADROS Y ANEXOS

Anexos:

Anexo N° 1. Guía de entrevista a productores y productoras que implementaron el modelos de Sistema Agroforestal con cacao.

Anexo N° 2. Guía hoja de observación de la parcela modelo.

Anexo N° 3. Cuadro de costo para implementar/establecer 1 Mz de sistema agroforestal diversificado.

Anexo N° 4. Cuadro de mano de obra

Anexo No 5. Cuadro de costo para el establecimiento de vivero para cacao y planta forestales

Anexo N° 6. Establecimiento de cacao

Anexo N° 7. Diseño Marco de plantación

Anexo 8. Fotos instalación de parcela modelo de sistema agroforestal con cacao.

RESUMEN

Se realizó el estudio de un modelo de diversificación de sistemas agroforestales con cacao en el Municipio de Siuna, con el propósito de tener una referencia para seguir aumentando nuevas áreas de cacao partiendo de los modelos instalados en el municipio, con productores innovadores e interesados en la producción y productividad, Este sistema agroforestal ofrece un excelente abastecimiento de alimentos frescos, de calidad y de mucha variedad durante todo el año.

La implementación del diseño del modelo diversificación de sistema agroforestal con cacao, se estableció con el propósito de seguir aumentando nuevas áreas de cacao, para observar el desarrollo del cultivo con diferentes especies y productos de beneficio familiar y de protección al medio ambiente

Darle el manejo técnico al sistema agroforestal con cacao es muy fácil, se hace de forma tradicional usando el machete, el costo está al alcance, es una forma de manejo sin usar químico, al trabajarlo constantemente no dejamos crecer la maleza, a medida que las plantas crecen brindan la sombra que hace que la maleza desaparezca, es por tal razón que se diversifica el área con diferentes especies para que la sombra tome sus estrato, y así el manejo sea diferenciado, para su crecimiento y producción.

La valoración económica del sistema agroforestal con cacao es el resultado de los producto que se establecen en esta parcela puede suministrar un espectro muy amplio y diversificado de productos. Al mismo tiempo y en el mismo lugar podemos cultivar varias especies las que nos dan beneficios distintos el achiote, papaya, gandul, canavalía, frijol, maíz, plátano, banano, yuca, plantas forestales y frutales, de los cuales se usan para el consumo familiar el maíz, frijol, papaya, plátano, achiote, banano, forestales, cacao. Para el consumo de los animales, maíz, banano, canavalia, gandul; Además se obtiene cosechas durante todo el año, posibilitando la alimentación con productos propios y logrando ingresos económicos.

Los aporte a la seguridad alimentaria, es cosechar de la parcela todos los cultivos que establecieron como el maíz, frijol, canavalía, gandul, platino, yuca, achiote, papaya, banano, todo estos producto se cosechan en diferentes tiempos, asegura que la familia tenga alimentos durante todo el año, los productos los aprovechan para los animales domésticos, gallinas y los cerdos, se rotan la siembra de los cultivo para no dejar de producir. A demás de mejorar la calidad de vida de las familias por medio de la estabilización del productor en la unidad productiva.

Los aportes al medio ambiente ya que todas las especie se convierten en materia orgánica al llegar al final de la vida útil, las plantas de cacao tienen un mejor follaje, se conserva muchas especies en el suelo que ayudan a mejorarlo y aumenta la materia orgánica. La forma más sana de proteger el medio ambiente es no haciendo quema que destruye toda la vegetación que se convierten en nichos para muchos insectos que habitan enestos ecosistemas.

SUMARY

The study of a model of diversification of cacao agroforestry systems in the Municipality of Siuna, in order to have a reference to new areas continue to increase cocoa based models installed in the town, with innovative producers and stakeholders was conducted in production and productivity, this agroforestry system provides an excellent supply of fresh food, quality and plenty of choice throughout the yearñ

The implementation design diversification model with cacao agroforestry system was establishedfor further enhancing new areas of cacao, to observe the development of the culture with different species and products family benefit and environmental protection

Send technical management to agroforestry cocoa is very easy, is made the traditional way using the machete, the cost is affordable , it is a form of management without using chemicals, to constantly work it does not let them grow weed , as the grow plants provide shade that makes the weed is gone , it is for this reason that the area with different species to take your shadow layer , and so the management is differentiated for their growth and diversifying production

Economic valuation of cocoa agroforestry system is the result of the product laid down in this plot can provide a wide and diversified range of products. At the same time and in the same place we cultivate various species that give us various benefits achiote, papaya, pigeon pea, jack bean , beans, corn, plantain, banana , cassava, forest plants and fruit , which are used for consumption familiar corn, beans , papaya , banana, achiote, banana , forest , cocoa . For the consumption of animals , corn, banana , jack bean , pigeon pea , also crops is obtained throughout the year , enabling the supply with own products and making income.

The contribution to food security, the plot is to harvest all crops established as corn , beans , jack bean , pigeon pea , platinum , yuca , achiote , papaya, banana , all these products are harvested at different times , says family have food throughout the year, the leverage products for pets , chickens and pigs , planting the crops are rotated to keep producing. In other to improve the quality of life for families through the stabilization of the producer in the production unit.

The contributions to the environment and that all species become organic matter when the end of life, the cocoa plants have better foliage, many species are preserved in the soil that help improve and increase organic matter. The healthiest way to protect the environment is not doing burn that destroys all vegetation become niches for many insects that live in these ecosystems.

I. INTRODUCCION

En Nicaragua, el cultivo del cacao está en manos de pequeños productores indígenas y campesinos humildes que viven y trabajan en zonas remotas, con deficientes vías de comunicación y muchas veces alrededor de áreas protegidas de interés nacional e internacional. Nicaragua se ubica en el lugar 42 de los países productores de cacao y participa con un 0,03% en el comercio mundial. A nivel nacional se cultivan alrededor de 7,500 ha en (unos 6,000 productores), en parcelas pequeñas de 1 ha en promedio- cerca de 1.5Mz). El cacao se planta a 4x4 m (625 plantas ha-1), con poco manejo agronómico, principalmente podas, con alta incidencia de enfermedades- principalmente monilla- poca fertilización, lo que deriva en un bajo rendimiento nacional.**(http://masrenace.wikispaces.com).**

Los sistemas agroforestales ofrecen un excelente abastecimiento con alimentos frescos, de calidad y de mucha variedad durante todo el año. El aprovechamiento de estos alimentos debe ser en primer lugar para el consumo familiar y posteriormente para la venta. De esta manera hay ingresos y alimentos constantes que favorecen tanto a la economía como a la seguridad alimentaria de nuestra familia. Además, los alimentos que salen de un sistema agroforestal son sanos y diversos y de esta manera mejoran considerablemente la calidad de nuestra dieta familiar.

Una parcela bajo sistema agroforestal ofrece una gran cantidad de productos que podemos cosechar durante todo el año. Los primeros años cosechamos los cultivos anuales y bianuales. A partir del cuarto año ya empiezan a producir las plantas de cacao, cítricos y otros frutales. A largo plazo contamos con la producción de especies maderables.**(François, Stadler, 2007).**

El presente estudio se realizó en las comunidades ubicadas en el área rural del municipio de Siuna en tres parcelas donde se implementaron el modelo de sistemas agroforestales con cacao, en las comunidades Alo Central con el productor Carlos Alberto, y dos en la comunidad Wany, con los productores Alejandro Orozco, Cecilia Muñoz Picado.

Espero que este estudio sirva como un instrumento de consulta o aportes par los técnicos, productores de cacao u organizaciones interesados en este tema, con el fin de ser usado como guía para el establecimientos de las futuras plantaciones de cacao con este modelo de parcelas agroforestales.

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General:

Elaborar propuesta de modelo de diversificación de sistema agroforestal cacao, municipio de Siuna 2013.

2.2. Objetivo Específicos:

1. Definir el diseño del modelo de sistema agroforestal con cacao.

2. Describir el manejo técnico del sistema agroforestal con cacao.

3. Valoración económica del sistema agroforestal con cacao.

4. Aportes ala seguridad alimentaria y al medio ambiente del sistema agroforestal con cacao.

III. Marco Teórico.

3.1. Generalidades.

El cacao (Theobroma cacao L.), es una planta originaria de América que se encontraba de manera natural en las áreas de los bosques. Nuestros antepasados utilizaban el cacao para preparar bebidas, dulces y principalmente como dinero con el que se podía comprar otros productos; esto hizo que aumentara la necesidad de tener más cacao y se inició el cultivo de cacao en plantaciones cuidadas por el hombre. (**Navarro, Mendoza, 2006, p.11)**

El cacao es un típico cultivo perenne y pertenece a la familia sterculiáceas cuya principal característica es, que sus miembros producen flores y frutas en el tallo y ramas. Es además un cultivo que crece y produce en forma adecuada cuando está protegido por la sombra de árboles de otras especies.

El diseño de los sistemas agroforestalesmaximiza las interacciones benéficas de las plantas cultivadas minimizando a la vez las interacciones desfavorables. La interacción más común es la competencia, que puede ser por luz, agua o nutrientes del suelo. La competencia invariablemente reduce el crecimiento y el rendimiento de cualquier cultivo. Sin embargo la competencia también ocurre en el monocultivo, y no es necesariamente más perjudicial en los sistemas agroforestales que en los sistemas de monocultivo. Las interacciones entre los componentes de un sistema agroforestal a menudo son complementarias. En un sistema con árboles y pasto los árboles brindan sombra y/o forraje mientras que los animales proporcionan estiércol. **(Motis, 2007, p.2)**

(**Navarro, Mendoza, 2006, p.16).** Menciona que el establecimiento y diseño de cultivos temporeros y anuales dentro de áreas de cacao, nos permitirá reducir costos de establecimiento y manejo en los primeros años de vida del cultivo, debido a que producen en pocos meses y parte de la producción puede venderse, para garantizar el manejo y enfrentar otras demandas del cultivo de cacao.

El manejo técnico según, **(Navarro, Mendoza, 2006, p.30),** son todas las actividades que realizamos para garantizar una plantación con un desarrollo normal y una buena cosecha.Para manejar adecuadamente la plantación de cacao en Sistemas Agroforestales realizamos cuatro actividades importantes donde aplicamos diferentes técnicas; estas actividades son: Chapia y desyerbe, podas, fertilización, manejo de sombra.

El manejo técnico de los sistemas agroforestales tiene como objetivo recuperar, aumentar o mantener el nivel de productividad del sistema a mediano y largo plazo. Las técnicas empleadas para el manejo están orientadas a proteger el suelo de la erosión, mantener el ciclo de nutrientes, asegurar el suministro de agua y otros factores.

Seguridad alimentaria y nutricional cuando hay disponibilidad suficiente y estable de alimentos, el acceso y el consumo oportuno y permanente de los mismos, en cantidad, calidad e inocuidad por parte de todas las personas, bajo condiciones que permitan su adecuada utilización biológica, para llevar una vida saludable y activa.**(François, Stadler, 2007, p. 4)**

Los sistemas agroforestales ofrecen un excelente abastecimiento con alimentos frescos, de calidad y de mucha variedad durante todo el año. El aprovechamiento de estos alimentos debe ser en primer lugar para el consumo familiar y posteriormente para la venta. De esta manera hay ingresos y alimentos constantes que favorecen tanto a la economía como a la seguridad alimentaria de nuestra familia. Además, los alimentos que salen de un sistema agroforestal son sanos y diversos y de esta manera mejoran considerablemente la calidad de nuestra dieta familiar.**(Ibíd. p. 4)**

La seguridad alimentaria requiere que los alimentos estén asegurados. La sanidad e inocuidad de los alimentos exige que los alimentos sean seguros para la salud humana. Esta última es una condición necesaria para que haya seguridad alimentaria, pero es sólo un aspecto. De nada valdría para la seguridad alimentaria que los alimentos sean inocuos si éstos no existen en cantidad suficiente o si la población no tiene acceso a ellos. Del mismo modo, no habría seguridad alimentaria si todo el mundo tuviese acceso a los alimentos pero dichos alimentos estuviesen en mal estado o no fuesen aptos para el consumo humano.**(Manzanares &Montes, 2008. p. 5)**

3.2. Diseño del modelo del sistema Agroforestal con cacao

(**Navarro, Mendoza, 2006, p.19)**. Sustentan que el diseño de la plantación corresponde a la etapa de planificación y consiste en realizar con el apoyo de los miembros de la familia, un dibujo donde se definirá: el área que vamos a establecer, cuanta mano de obra familiar tenemos, con qué recursos contamos, el tipo de árbol y de cultivos que vamos a combinar con el cacao, las distancias que dejaremos entre los diferentes tipos de plantas, analizando el crecimiento que tiene cada especie seleccionada y el manejo que requiere cada una de ellas, el lugar donde se va a establecer el cacao considerando el uso que ha tenido esa área y las condiciones del terreno, es decir, si es plano, inclinado o si pega el viento.

Sin embargo (**Wilkes, 2006, p. 29)** menciona que el diseño de una parcela se realiza de acuerdo al cultivo principaly no son rígidos al momento de la instalación. Los croquis no son una receta fija, se tiene que adecuar a las condiciones del terreno, disponibilidad de semillas y plantas como preferencias del agricultor.

La preparación del terreno se realiza tomando como base el sistema tradicional de agricultura migratoria (rozo, tumba, pica, quema). En los últimos años se viene restringiendo la quema, por ser una de las condiciones básicas para la producción, aun se observan quemas en la vegetación. La mayor parte de preparación del terreno la realizan en el bosque secundario (tacotal o barbecho). **(Ibíd, p.34).**

Cuando queremos establecer un sistema agroforestal, primero observamos nuestros bosques porque sabemos que estos no pierden su fertilidad, sino la mantienen y la aumentan. Si establecemos una plantación con todos los componentes, nuestros cultivos y las especies incorporadas tendrán buena dinámica y prosperarán. Cuando plantamos un solo cultivo después de poco tiempo esto baja su rendimiento, se agota la fertilidad del suelo, el cultivo se enferma y nos quedamos sin nada. Mientras más especies incorporadas existan en nuestras plantaciones, tendremos menos problemas y mayor biodiversidad. **(Ibíd, p.24)**

Los productos para la instalación de parcelas bajo sistema Agroforestalsegún **(Wilkes, 2006, p. 25),** muestra que son especies de plantas con diferentes ciclos de vida que asociamos en nuestros cultivos. Para la instalación de una parcela, primeramente debemos tomar muy en cuenta las especies que acompañarán desde un inicio a nuestros cultivos de arranque (maíz, frijol, canavalia, gandul, arroz etc.) y cultivos principales (cacao, cítricos etc.).

La Canavalia: Está en la parcela durante los primeros 5 a 8 meses; en este tiempo cubre el suelo, también se puede consumirla como frijol, cambiando el agua al hacerla hervir varias veces.

El Gandul: Crece de 1 a 2 años, durante este tiempo aporta materia orgánica que cubre el suelo y crea condiciones para el desarrollo de las otras especies que le acompañan. Además nos proporciona alimento, las semillas tiernas se comen como arveja y las semillas secas se preparan como lenteja.

El Achiote: Está en la parcela de acuerdo al cultivo y al manejo durante 5 o más años. Durante este tiempo aporta materia orgánica mediante podas, de esta manera protege el suelo y evita el crecimiento de malezas. También nos permite tener ingresos mediante la venta de semillas, que contiene el colorante bixina.

La Regeneración Natural: Ayuda en gran manera a mantener fértil nuestros suelos. Mediante la poda aportamos mucha materia vegetal al suelo. Es la naturaleza quién la siembra y nuestro único trabajo consiste en no cortarla durante el deshierbe selectivo. Como regeneración natural están principalmente los árboles: Guaba, poro.

Mediante la vegetación en nuestras parcelas como la guaba, poro y otros árboles mantiene la humedad en el suelo. Por esta razón las temporadas de sequías prolongadas no se sienten tanto como en los monocultivos.

Para mantener la fertilidad en nuestros suelos necesitamos especies de árboles de diferentes ciclos de vida. Estas especies son nuestras herramientas de trabajo y tenemos que aprender a manejarlas. Entonces, de ésta manera nuestra plantación agroforestal está compuesta por especies de diferentes ciclos de vida. **(Ibíd. 25)**

Preparación de material para la siembra

Preparación de semillas: Para realizar la instalación de una parcela es necesario tener todo el material listo (semillas y material vegetal), aunque sabemos que no todo el material requerido está a disposición todo el año. Sin embargo la mayor cantidad de semillas aparecen entre septiembre a diciembre y la época adecuada de instalación es a partir de noviembre con el inicio de la temporada de lluvias. Antes de sembrar hay que conocer las especies y sus ciclos de vida.**(Wilkes, 2006, p. 31)**

Para la siembra de árboles forestales tomamos en cuenta lo siguiente:

Maderables: (FHIA, 2004, p: 7) Se deben seleccionar en base a criterios como: la demanda o aceptación en el mercado, el uso que se le pretende dar a la madera, la adaptación al clima y al suelo de la región, la productividad, además de la afinidad biológica con el cacao. De manera que las maderas deben reunir algunos atributos como la adaptación y la aceptación local y tener usos definidos; en otras palabras deben ser maderas conocidas. De acuerdo a la experiencia en la FHIA, las especies nativas que mejor comportamiento presentan en asocio hasta el momento son: el laurel negro (*Cordia megalantha*), caoba (*Swietenia macrophilla*) cedro (*Cedrella* sp.), granadillo rojo (*Dalbergia glomerata*), barba de jolote (*Cojoba arborea*), san juan areno (*Ilextectonica*) y algunas introducidas como la limba (*Terminalia superba*) y la caoba africana (*Khayasenegalensis*).

Frutales: Además de la función como sombra y protección al cultivo, los árboles frutales también se combinan para aportar productos adicionales.

Preparación de Plátano y Banano: Solamente utilizamos los mejores hijuelos, bien seleccionados, en este caso los hijuelos de espada (no de agua). Cortamos todas las raíces, partes secas y el tallo.

Preparación de Yuca: Se cortan las estacas aprox. 20 cm de largo (con 8-10 yemas) de plantas maduras.Para inducir una mayor producción hacemos 7-8 cortes en los tallos entre las yemas de las estacas. Plantamos la yuca con machete, colocando la yema hacia arriba.

Preparación de Piña: Utilizamos hijuelos jóvenes y robustos (20 a 25 centímetros), que brotan junto con la fruta. Sembramos los hijuelos con picota o cavadora. Después apisonamos con el pie para que quede firme en el suelo. Hacemos la prueba, jalando una hoja. Se tiene que arrancar la hoja, en vez de salir el hijuelo.

Preparación de la Papaya: Poner la semilla de papaya después de haberlas retirado del fruto en un lugar fresco y sombreado encima de una tablita de madera, para que los insectos puedan comer el mucílago de las semillas. Cuando están limpias y secas se las puede sembrar.

3.3. Manejo técnico delSistema Agroforestal con Cacao.

Las parcelas bajo sistemas agroforestales generan mucha materia orgánica que cubre el suelo: plantas de cobertura, la hojarasca de los árboles y las ramas podadas. Por la actividad de los microrganismos del suelo, esta materia orgánica se convierte en nutrientes accesibles para las plantas y se mejora su estructura. De esta manera, suelos anteriormente erosionados y degradados recuperan su fertilidad y productividad. La cobertura y alta densidad de especies en diferentes niveles crean un micro clima agradable y húmedo lo que favorece aún más el crecimiento de las plantas.

La biodiversidad en la parcela crea nichos para otras especies de plantas, pequeños animales y microorganismos que a su vez influyen positivamente en la vida de la parcela. Llegan aves e insectos que tienen importancia para la polinización de las flores y combaten insectos dañinos para nuestros cultivos. A través de los sistemas agroforestales se obtiene agua pura y aire limpio y el paisaje es bello por la alta diversidad de especies tanto de plantas como de animales. **(François, Stadler, 2007, p.12)**

Según **(Milz. 2001, p.47);** para aprovechar la dinámica de la sucesión natural hay que dar manejo al sistema. Conociendo de cada especie la función que ella cumple y el lugar, el nicho que ella ocupa dentro los procesos de la sucesión natural uno puede hacer y duplicar lo que la misma naturaleza también sin la presencia del hombre hace.

Plantaciones densas

Plantar poli culturas con espaciamiento de cada especie usada como si fuera cultivado en monocultivo, tratándose de pioneros y de secundarios de ciclo de vida corta y, 5, 10 o 20 veces más denso tratándose de especies arbóreas y arbustivas. Incluir desde el inicio las especies de todos los consorcios que forman un sistema, que son los pioneros, secundarios, transicionales y primarios. Plantar la mayor diversidad posible de especies para aprovechar todos los nichos que el ecosistema del lugar ofrece. Anticipar y considerar la sucesión de los diferentes consorcios (los pioneros hasta los primarios) de un sistema en el transcurso del tiempo, asimismo, la estratificación de las especies de cada consorcio. De esta manera no hay competencia entre las especies, sino más bien se dinamizan entre ellas - una especie complementa a otra, y las especies de los consorcios anteriores crían los que siguen.**(Ibíd, p. 47)**

Ocupar todos los nichos

Todos los espacios, todos los nichos que nosotros no ocupamos con nuestras plantas cultivadas, la naturaleza los ocupa. Estas especies ayudan para optimizar las condiciones de vida del lugar. Bajo condiciones naturales, normalmente no existen lugares donde el suelo esta descubierto. Cuando ya hay un desequilibrio, en muchos casos, son justamente, las gramíneas y otras hierbas que ocupan estos espacios.

Nosotros intervenimos, realizando deshierbes para controlar estas "malezas". Sin embargo, no resolvemos la causa del problema arrancando las "malezas" y, por eso, tampoco mejoramos las condiciones de vida en el lugar de la intervención: al contrario, el suelo queda más pobre.**(Ibíd, p. 47)**

Deshierbes selectivos: En vez de hacer limpiezas indiscriminadas se debe dejar las plantas jóvenes del futuro y hacer solamente deshierbes en forma selectiva, con la finalidad de reciclarlos, cortando solamente las gramíneas y herbáceas en fructificación. **(Ibíd, p. 48)**

Acelerar el flujo de Carbono mediante la incorporación de materia orgánica al suelo (podas). La productividad de un sistema crece en función al flujo de carbono. Mientras mayor éste flujo de transformación, más vida tiene el suelo y más fértil se vuelve. Quiere decir que mientras más recicla cuanto más crece y cuanto más crece cuanto más el potencial para reciclar.

A través de las podas de los árboles y los deshierbes selectivos de todas las plantas maduras, se puede reciclar una gran cantidad de materia orgánica y reincorporarla al sistema. **(Ibíd, p. 49)**

Estratificación, Consorcios adecuados y Sincronización del Sistema mediante Podas. Cuando establecemos un agro ecosistema por ejemplo como en nuestro caso con cacao como cultivo principal, es importante tratar de "sincronizar" todas las especies usadas en el sistema con el ritmo de crecimiento y desarrollo del cacao primero, y más tarde, cuando llega a fructificar, con el ritmo de floración y maduración del mismo cacao.

El cacao donde crece en forma natural ocupa el estrato bajo o medio bajo. Encima de él se encuentran muchos árboles del estrato medio, alto y los emergentes que sobresalen en el bosque. Antes de que el cacao entre en floración, la mayoría de los árboles del estrato alto y los emergentes pierden sus hojas. La mayor entrada de luz induce (estimula) la floración en el cacao. El brotamiento de estos árboles posteriormente de igual manera estimulan el crecimiento del cacao y todo el sistema adquiere una dinámica muy fuerte. **(Ibíd, p. 50)**

Acelerar los procesos de la sucesión natural a través de podas de rejuvenecimiento y de la eliminación de individuos que ya han cumplido su función. Es imprescindible plantar desde el inicio todos los consorcios de un sistema, desde los pioneros hasta los primarios. Para mantener el sistema bastante dinámico, es importante intervenir cuando una especie está madurando. Muchas veces en los árboles podemos darnos cuenta que pasa eso, cuando algunos insectos empiezan a comerse las hojas, cuando empiezan a secarse las puntas, cuando ramas o plantas enteras se llenan con "parásitos", cuando aparecen enfermedades en alguna planta. En este caso podemos cortar las partes afectadas o eliminamos toda la planta. **(Ibíd, p. 51)**

Dinamizar el sistema mediante el rejuvenecimiento a través de podas.

Las podas tienen una función muy importante para sincronizar el sistema y para acelerar el flujo de circulación de materia orgánica dentro del sistema. Por otro lado las podas también provocan un nuevo lanzamiento de hojas bastante fuerte y el follaje posterior sale más denso. El efecto es un estímulo para todas las plantas y sus alrededores como también una mayor producción de materia orgánica.

Debajo de una sombra vieja no desarrollan los cultivos;sin embargo cuando realizamos una poda fuerte, entonces empieza a reaccionar tambiénnuestro cacao o cítrico, debajo o al lado de una sombra nueva sí puede desarrollarbien. **(Ibíd, p. 53)**

(Navarro, Mendoza, 2006, p. 30) asegura queelmanejo son todas las actividades que realizamos para garantizar una plantación con un desarrollo normal y una buena cosecha.

Para manejar adecuadamente la plantación de cacao en Sistemas Agroforestales realizamos cuatro actividades importantes donde aplicamos diferentes técnicas; estas actividades son:

Limpia o desyerba.

Las especies de semi sombra ayudan mucho en la limpieza, ya no hay muchas hierbas y no hay mucho trabajo.

Por lo general, se realizan tres deshierbas por año, con mayor énfasis antes del inicio de la floración y antes de la cosecha. En años anteriores se utilizó como herramienta azadón y lampa y en los últimos años han cambiado estas prácticas por el uso de machete. Las deshierbas favorecen el desarrollo normal de las plantas y facilitan las cosechas. **(Arcos, Karst, 2007, p. 28)**

Otra práctica a efectuarse es el coronamiento, que consiste en eliminar malezas alrededor de la base de los árboles en un radio de aproximadamente un metro, la manera más adecuada es en forma mecánica, ya que el uso muy frecuente de herbicidas ocasiona daños al suelo, principalmente lo vuelve más compacto y dificulta la asimilación de nutrientes.

Podas de las plantas de cacao.

(Quiroz y Mestanza, 2012, p. 4) La poda es una práctica de manejo que consiste en quitar las ramas inservibles del árbol de cacao para dar a la planta una mejor formación de la copa y estimular la aparición de brotes, flores y frutos.

Objetivo de podas

- ⇨ Estimular el desarrollo de las ramas primarias para equilibrar la copa del árbol.
- ⇨ Formar un tronco recto y de mediana altura.
- ⇨ Regular la entrada de luz y aire para que el árbol cumpla sus funciones.
- ⇨ Incrementar la producción.
- ⇨ Reducir la presencia de enfermedades.
- ⇨ Facilitar otras labores culturales.

Existen cuatro tipos de poda:

Formación:

Dar a la planta la forma necesaria para producir normalmente y facilitar las labores de manejo del cultivo. La poda será diferente considerando la forma de multiplicación, si son plantas reproducidas sexualmente (por semilla) o plantas reproducidas asexualmente (por ramilla o injerto).

Plantas de cacao por semilla

La poda se realiza a partir del primer año de crecimiento cuando la planta tiene de 3 a 6 ramas que forman una canasta. Con esta poda se dejan de 3 a 4 ramas vigorosas y adecuadamente ubicadas y que luego constituirán la estructura principal de la planta. Es necesario podar las plantas desde el vivero (despunte) y en el campo definitivo a partir de los seis a ocho meses después de plantado. Se debe eliminar aquellas ramas que tienen crecimiento con tendencia horizontal y las que se dirijan al interior de la copa. Se debe evitar que la copa crezca indefinidamente, ya que en las hojas situadas en el interior de la planta se reduce la fotosíntesis y por lo tanto la producción.

Fitosanitaria:

Mantener las plantas en buen estado de salud y reducir al máximo el ataque de enfermedades. Consiste en la eliminación de las partes del follaje y ramas que hayan sido afectadas por escoba de bruja, insectos y otras causas. También se eliminan las mazorcas infectadas con monilla, y las parasitas que crecen sobre la copa del árbol, en cada cosecha.

Mantenimiento:

Mantener y mejorar la forma del árbol lograda con la poda de formación y consiste en eliminar las partes poco productivas o innecesarias. Consiste en la eliminación de ramas sombreadas e improductivas, lo que proporcionara suficiente luz y aireación al follaje. Con ésta poda se eliminan los chupones, se entresacan las ramas mal formadas, improductivas o secas al interior de la copa y las ramillas conocidas como “plumillas”. **(Ibíd, p.4)**

Rehabilitación:

Esta poda se debe realizar en cacaotal viejo o improductivo. Consiste en eliminar el follaje abundante y las ramas viejas para que la planta emita nuevas ramas o chupones basales, de ellos se seleccionará el mejor para formar un nuevo árbol. De ser posible se deja crecer el chupón que nace al nivel del suelo, éste emitirá una raíz pivotante; una vez desarrollado puede reemplazar a la planta madre. Esta poda se justifica si el árbol que se desea regenerar es buen productor (más de 80 mazorcas al año), de no ser así, es mejor renovar la huerta con material mejorado.

El tipo de poda se escoge según el estado del árbol.

Árboles jóvenes: Poda de Formación
Árboles adultos: Poda Fitosanitaria y de Mantenimiento
Árboles viejos: Poda de Rehabilitación

Intensidad de poda: Se recomienda realizar como mínimo, una o dos podas ligeras al año, la segunda se combinaría con la poda fitosanitaria. Si estas labores no se ejecutan periódicamente, serán más costosas y lentas cuando se realicen en plazos muy largos.

Deschuponamiento: Consiste en la eliminación manual y permanente de chupones (brotes tiernos indeseables) con frecuencia quincenales (esta práctica es fundamental en cacao Nacional, el cual tiene una alta capacidad de brotación).

Época para realizar la poda: La época más apropiada para realizar la poda de mantenimiento y fitosanitaria es al inicio del periodo seco o de menor lluvia, considerando que los arboles no tengan frutos, debiendo realizarlas anualmente.

Manejo del plátano o banano: Manejar el plátano, dejando 3 hijos. Luego se deja solamente 1 hijo por planta. Podar las hojas dobladas.

Manejo de los árboles de sombra.

(Quiroz y Mestanza 2012, p.3) Al integrar árbol y cacao se pretende un manejo de las sucesiones en la unidad similar al que se observa en la naturaleza y en la cual las especies vegetales ocupan no solo el suelo sino también el espacio aéreo en función de las características de las especies, de los requerimientos de luz, nutrientes, del tipo y profundidad de enraizamiento, entre otros.

Los árboles de la familia Leguminosae, tienen propiedad de fijar nitrógeno del aire mediante procesos simbióticos con bacterias específicas y por lo consiguiente son capaces de extraer el nitrógeno del aire y transformarlo en materia orgánica mediante la actividad de bacterias que viven en sus raíces. El árbol favorece el incremento de poblaciones de flora y fauna en el suelo, lo cual es fundamental para mejorar su fertilidad. Estos proveen de materia orgánica que es alimento base de casi todos los insectos, bacterias, hongos y otros organismos útiles del suelo; en el entorno de sus raíces viven una multitud de bacterias, actinomiceto etc. Muchos se alimentan de las sustancias nutritivas que las raíces eliminan en el suelo; algunos como las bacterias fijadoras de nitrógeno y los hongos de las "micorrizas", proveen a las raíces de nutrientes extraídos del aire o del suelo.**(Ibíd, p. 3)**

Copa:

- ⇨ El desarrollo de la copa sobre el cultivo debe ser abierto y poco denso.
- ⇨ Deben ser capaces de adaptarse al crecimiento en pleno sol.
- ⇨ Las ramas y tallos no deben ser quebradizos, que a la posterior terminarán afectando al cultivo.
- ⇨ Auto podas en condiciones de crecimiento libre, en el caso de las especies productoras de madera.
- ⇨ Tolerancia a podas repetidas.
- ⇨ Poseer una copa ligera que proporcione sombra en parches y no una uniforme y densa que produzca luz de baja calidad fotosintética.
- ⇨ En el caso de especies productoras de madera, se requiere un diámetro de copa pequeño que, reduzca la resistencia del follaje al viento y, por lo tanto, el riesgo de caída,
- ⇨ Permitir altas densidades de los árboles de sombra sin reducir los niveles de luz por debajo de los valores críticos.**(Ibíd, p. 3)**

Fertilización orgánica.

A nivel del ámbito, la fertilización es orgánica, principalmente usan compos a base de residuos de cocina y estiércol de animales, humus de lombriz, y en pocas oportunidades con guano de isla y roca fosfórica. Recientemente se viene validando el uso de fertilizantes naturales y permitidos dentro de los reglamentos para la producción orgánica, principalmente calcio, boro, magnesio, fósforo, zinc, cobre, molibdeno, manganeso, azufre y potasio. Al momento de la siembra, la fertilización de fondo es en base a abono orgánico, compost o humus de lombriz, depositando al fondo del hoyo mezclado con el suelo, no estiman pesos ni la cantidad de materia orgánica. **(Arcos, Karst, 2007, p. 28)**

La frecuencia de fertilización por lo general cuando las plantas están en producción se realiza una vez por año, antes de la floración, incorporando un promedio de 120 gramos hasta 180 gramos de mezcla (compost y fertilizante) por planta. No se practica la fertilización al momento de la siembra ni en el desarrollo de las especies para sombra, maderables y frutales, solo consideran al cultivo de por ser el principal componente.**(Ibíd, p. 28)**

Para acelerar los procesos sucesiónales de las parcelas agroforestales es importante ayudar a la naturaleza con intervenciones oportunas y precisas. Por eso debemos orientar el trabajo en la parcela para crear condiciones agronómicas similares a un bosque natural. **(Wilkes, 2007, p. 40)**

Deshierbe selectivo: Dentro de los sistemas agroforestales las hierbas equivocadamente llamadas malezas son consideradas como cicatrizantes naturales que ayudan a sanar al suelo de heridas producidas por el hombre (deshierbes al ras del suelo) y algunos fenómenos naturales (inundaciones, sequías y otros). En el deshierbe selectivo arrancamos de raíz solamente gramíneas, hierbas en fructificación y algunas plantas trepadoras (bejucos), dejando todas las especies de hoja ancha que aparecen por regeneración natural.

Debemos considerar, que al principio en una parcela joven el trabajo del deshierbe selectivo requiere mucha paciencia, puesto que se debe realizar con cuidado y por lo consiguiente el trabajo avanza lento. **(Ibíd, p.41)**

Complementación de especies y resiembra: Una vez concluida la instalación de una parcela durante el primer deshierbe, se pueden observar fallas y espacios vacíos que requieren ser cubiertos con vegetación. Como la instalación de las parcelas normalmente es realizada durante los primeros meses de la época de lluvia, muchas semillas de especies requeridas no están a disposición, porque maduran en otra época del año. Estas especies deben introducirse al sistema mediante plantas o semillas después del primer deshierbe. **(Ibíd, p.41)**

Manejo de Plátano y Banano *(Musas sp.):* El banano es un elemento esencial en los sistemas agroforestales, porque dinamiza el sistema, ya que produce gran cantidad de materia orgánica y acumula agua en su pseudo tallo, además es un producto de importancia tanto para la economía familiar como para el autoconsumo. También crea condiciones excelentes para acoger a cultivos perennes (cacao), reduce el desarrollo de hierbas debido a la sombra de sus hojas permitiendo la regulación de la entrada de luz hacia el suelo. Pero, el plátano y banano sin manejo son perjudiciales en vez de ser ayuda. **(Ibíd, p.41)**

Mantenemos por cada macollo de plátano una planta en producción, más un hijo y un nieto. En otras palabras una planta grande, una mediana y una chica. Los brotes de plátano y banano deben ser eliminados con machete haciendo una caladura profunda (corte circular introduciendo el machete a la tierra debajo del tallo), sacándolos de raíz.

Manejo de Cacao: Después de haberse establecido la plantación de cacao en el lugar definitivo requiere cumplir con las actividades y esto significa varios pasos. Manejar una plantación es saber cumplir de manera oportuna y adecuada con todas las actividades, según los meses del año y épocas que exige el cultivo. **(Ibíd, p.46)**

Deshierbe: Las hierbas compiten con el cacao en nutrientes y humedad especialmente las gramíneas. Se debe realizar el deshierbe selectivo dejando espacio con el cacao.

Poda de formación: Se realiza hasta los dos años de vida de la planta, consiste en podar los chupones, ramas mal formadas, es decir formar la estructura de la planta.

Poda de mantenimiento: Consiste en realizar una limpieza yregulación del crecimiento de lasramas de la planta, es decir prepararla planta para la producción delsiguiente año; se podan los chupones, ramas sobrecrecidas, ramas ymazorcas secas, hacer que en la plantación filtre la luz y exista cierta aireación, dejar a la planta con ramas y follaje equilibrado.

Poda fitosanitario: Después de la poda de mantenimiento es necesario mantener a la planta libre de partes enfermas. Esta poda consiste en quitar los brotes infectados por la enfermedad fungosa, Monilia, mazorca negra, chupones y plantas parásitos.

Poda de sincronización: Consiste en podar todas las especies introducidas para tal efecto, que no defolian, sobre todo es importante cuando los cultivos principales son los cítricos, el cacao y la piña permitir que los rayos del sol lleguen a las plantas para inducir su floración. Muchos de los árboles del bosque defolian justamente en esa época del año y por lo tanto no necesitan ser podados. **(Ibíd, p.47)**

Poda de estratificación: Podamos las ramas laterales de todas las especies, para que la copa ocupe rápidamente su estrato adecuado. Damos especial cuidado a las especies de crecimiento rápido, sobre todo la guaba, poro, que es emergente durante los primeros años. Si lo dejamos crecer libremente, después será difícil podarlo sin perjudicar a las plantas circundantes. Además se convierte en peligro por su altura para las personas y la plantación. También nos fijamos si existen árboles perjudicando el crecimiento de otros árboles de ciclo de vida más larga. **(Ibíd, p.48)**

3.4. Valoración económica del sistema agroforestal con cacao.

Una parcela agroforestal puede suministrar un espectro muy amplio y diversificado de productos. Al mismo tiempo y en el mismo lugar podemos cultivar varias especies (por ejemplo frutales y maderables) las que nos dan beneficios distintos. Además se obtiene cosechas durante todo el año, posibilitando la alimentación con productos propios ylogrando ingresos económicos. Para aprovechar toda esta variedad debemos saber que uso tiene cada planta. También es importante aplicar y difundir estos conocimientos en un proceso permanente. **(Wilkes, 2007, p. 50)**

Los diferentes tipos de aprovechamiento de los productos agroforestales.

Por lo general podemos diferenciar entre: productos de comercialización como los cultivos principales y los maderables que nos dan ingresos a corto, mediano y largo plazo,productos de buena calidad para el consumo familiar, asegurando nuestra salud y bienestar,plantas medicinales utilizadas hace mucho tiempo para prevenir y curar enfermedades,subproductos y plantas forrajeras para la alimentación de animales domésticos.

Comercialización.

Los productos principales de las parcelas agroforestales son: Cacao, Cítricos, Plátano, Banano, Papaya y Piña. Estos productos garantizan ingresos constantes. Pero, además de estas especies se puede producir y comercializar frutales como: Mango, Castaña, Yaca, Guanábana, Tamarindo. Estos productos enriquecen la alimentación de la familia, porque contiene muchas vitaminas y minerales. **(Ibíd, p.51)**

La comercialización depende mucho de la accesibilidad de los caminos, la distancia de las carreteras principales y la cantidad de productos ofrecidos. Es necesario tomar parte en las instancias de decisión a nivel municipal, (injerencia política).

Aparte de los frutales los árboles maderables son los de más valor en la parcela. De esta manera el precio del lote aumenta significativamente con los años y es una inversión excelente a largo plazo, especialmente para los niños y nuestro futuro. Además el valor agregado de la parcela permite el acceso a créditos. Se diferencia entre: las especies más apreciadas en el mercado actualmente (según el valor actual y promisorio que tiene la especie), maderables valiosas y potenciales, que pertenecen al grupo de maderas alternativas en nuestraregión yespecies con bajo valor comercial. **(Ibíd, p.52)**

La parcela agroforestal requiere de especies de poda y una diversidad de especies para mantener el consorcio, además la fertilidad y productividad del suelo. Esto es necesario para garantizar una producción constante y sostenible e ingresos en el futuro.

Uso de plantas medicinales: La medicina natural es la ciencia de prevenir y curar las enfermedades por medio de las plantas que se encuentran en la naturaleza**. (Ibíd, p.53)**

Uso de maderables

Las especies maderables producen materia prima para diferentes usos. Las más valiosas, cedro real, roble entre otras, y las que caracterizamos por madera dura, maderas blancas, las maderas blandas y de menor valor económico, la mayoría de las especies maderables son excelentes para lechas. **(Ibíd, p.54)**

Alimentación para la familia

Los sistemas agroforestales ofrecen un excelente abastecimiento con alimentos frescos, de calidad y de mucha variedad durante todo el año. El aprovechamiento de estos alimentos debe ser en primer lugar para el consumo familiar y posteriormente para la venta.

Alimentación de animales domésticos

Es posible incentivar la crianza de animales (aves, porcinos, ganado vacuno) para aprovechar los productos de la parcela (maíz, yuca, soya, plátano, banano, chima, chicharrilla, yaca, etc.). Para la alimentación del ganado, también se pueden utilizar frutas que son sobre maduradas o que se han caído al suelo. Así se puede ampliar el espectro agropecuario y aprovechar una producción propia de animales domésticos para el consumo familiar o para la venta.**(Ibíd, p.54).**

(Navarro, Mendoza, 2006, p. 56) Cuando analicemos si el cultivo de cacao nos deja ganancias o no, recordemos que este cultivo está establecido en un sistema agroforestal. Por eso, debemos incluir los beneficios que obtenemos de los cultivos como chagüite, frijol o maíz que metemos en los primeros años, además incluir el valor de los árboles frutales y maderables.

Para saber si el cultivo de cacao nos deja ganancia debemos hacer lo siguiente: Anotar por año cuanto vamos gastando en mano de obra y cuánto vale el material que estamos estableciendo. Esto es la inversión que realizamos. Por año le ponemos precio a lo que consumimos o sacamos para el beneficio familiar y también lo que vendemos. Estos son nuestros ingresos. A los ingresos le restamos la inversión y el resultado es la ganancia o la pérdida que tenemos.

En base a la experiencia de algunas familias productoras, vamos a analizar cuanto invertimos en una manzana de cacao en sistema agroforestal. Los costos del establecimiento en mano de obra, plantas de cacao, plantas para sombra, hijos de chagüite, gandul, chapia, lombrihumus, mano de obra para abonar, Inversión 5,976 córdobas**(Ibid,p.57).**

El cacao en sistemas agroforestales es una alcancía, en los primeros tres años solo vamos echando y después solo vamos sacando.

3.5. Aportes de la seguridad alimentaria del sistema agroforestal con cacao.

(Manzanares, Montes, 2008, p.5) Menciona que la seguridadalimentaria y nutricional (SAN) es el estado en el cual todas las personas gozan en forma oportuna y permanente, del acceso a los alimentos en cantidad y calidad para su adecuado consumo y utilización biológica, garantizándoles un estado de bienestar que coadyuve a su desarrollo.

La seguridad alimentaria requiere que los alimentos estén asegurados. La sanidad e inocuidad de los alimentos exige que los alimentos sean seguros para la salud humana. Esta última es una condición necesaria para que haya seguridad alimentaria, pero es sólo un aspecto. De nada valdría para la seguridad alimentaria que los alimentos sean inocuos si éstos no existen en cantidad suficiente o si la población no tiene acceso a ellos. Del mismo modo, no habría seguridad alimentaria si todo el mundo tuviese acceso a los alimentos pero dichos alimentos estuviesen en mal estado o no fuesen aptos para el consumo humano.**(Ibíd, p.5)**

La soberanía alimentaria significa producir los alimentos, facilitando y mejorando el acceso a los mismos y recuperar nuestros principales recursos como el suelo, agua, clima y cultura productiva.La alimentación nutritiva es un aspecto muy importante en nuestra vida y no sólo nos quita el hambre sino es decisiva para el desarrollo de nuestro organismo como en el mantenimiento de nuestra salud. **(Ibíd, p.5)**

(François, Stadler, 2007, p. 4) Una parcela bajo sistema agroforestal ofrece una gran cantidad de productos que podemos cosechar durante todo el año. Los primeros años cosechamos los cultivos anuales y bianuales. A partir del cuarto año ya empiezan a producir las plantas de cacao, cítricos y otros frutales. A largo plazo contamos con la producción de especies maderables.

Si aplicamos los sistemas agroforestales en terrenos rotativos podemos seguir cosechando cultivos anuales y bianuales. De esta manera hay ingresos y alimentos constantes que favorecen tanto a la economía como a la seguridad alimentaria de nuestra familia. Además, los alimentos que salen de un sistema agroforestal son sanos y diversos y de esta manera mejoran considerablemente la calidad de nuestra dieta familiar.**(Ibíd, p.4)**

Hay diferentes tipos de aprovechamiento de los productos agroforestales. Por lo general podemos diferenciar entre, productos de comercialización como los cultivos principales y los maderables que nos dan ingresos a corto, mediano y largo plazo, productos de buena calidad para el consumo familiar, asegurando nuestra salud y bienestar, plantas medicinales utilizadas hace mucho tiempo para prevenir y curar enfermedades, subproductos y plantas forrajeras para la alimentación de animales domésticos.**(Ibíd, p.4)**

3.6. Aportes del medio ambiente por el sistema agroforestal con cacao.

Entendiendo la función del bosque en el medio y las consecuencias que conlleva la actitud del hombre al eliminar el bosque para convertir la tierra en monocultivo y pastizales, debe preocupar e inducir a buscar alternativas para la producción agrícola y ganadera. **(Wilkes, 2007, p. 17)**

La diversificación es una de las principales herramientas con que cuenta la agro ecología, tiene una magnitud económica y social en los sistemas agroecológicos al disminuir los riesgos, aumentar los productos para la comercialización y permitir la suficiencia alimentaria. (**Ramírez, 2005, p.45)**

Este enfoque subraya claramente la naturaleza integrada que tiene la Agroforestería es un nombre colectivo que abarca todos los sistemas de uso de la tierra y prácticas que prevén la siembra deliberada de especies perennes maderables y no maderables en la misma unidad de administración agraria junto con cultivos y/o animales Esto puede darse en función del tiempo y del espacio. **(Ibíd, p.47)**

Hablamos de árboles asociados a cultivos agrícolas árboles asociados a pastos y ganado (sistemas silvopastoriles) y árboles asociados a cultivos, pastos y ganado (sistemas agrosilvopastoriles). Presentan los atributos de cualquier sistema: límites, componentes, ingresos y egresos, interacciones, una relación jerárquica con la organización de la finca y una dinámica. **(Ibíd, p.47)**

También estos sistemas disminuyen riesgos económicos para las familias campesinas, al lograr diversificar la producción; emplea mano de obra familiar, con una mayor integración de sus miembros al proceso productivo y el mantenimiento de las costumbres sobre prácticas de uso de la tierra. Por esta razón, actualmente se están introduciendo o reintroduciendo prácticas agroforestales, con mejoras surgidas de la experiencia y de las investigaciones. **(Ibíd, p.47)**

Los sistemas agroforestales tienen características que moderan los rigores ambientales a los que se ven sometidos allí los sistemas agrícolas. Además de incrementar la productividad del sistema productivo, mejorar la estabilidad económica y biológica, recuperar suelos degradados y beneficiar las propiedades químicas y físicas del suelo, estos sistemas permiten mantener los recursos forestales, haciendo de la expansión de la agricultura a las áreas de bosques un proceso integral en lugar de sustitutivo.

Entre los aportes de la Agroforestería según**, (Palomeque, 2009, p. 6)** se encuentran las bondades de diversificar la producción,disminuir la agricultura migratoria, aumentar los niveles de materia orgánica del suelo, fijar el nitrógeno atmosférico, reciclar los nutrientes, modificar el microclima, optimizar la productividad del sistema respetando el concepto de producción sostenible.

Ventajas de la Agroforestería.

Mejor utilización del espacio vertical y mayor aprovechamiento de la radiación solar entre los diferentes estratos vegetales del sistema, microclima más moderado (atenuación de temperaturas extremas, sombra, menor evapotranspiración y viento), mayor protección contra erosión por viento y agua (menos impacto erosivo de las gotas de lluvia y escorrentía superficial), mayor posibilidad de fijación de nitrógeno atmosférico mediante los árboles, mantienen la estructura y fertilidad del suelo: aportes de materia orgánica, mayor actividad biológica, reducción de la acidez, mayor extracción de nutrientes de los horizontes profundos del suelo (principalmente en zonas secas), ayudan a recuperar suelos degradados, obtener productos adicionales: madera, frutos, leñas, hojarasca, forraje, etc.**(Ibíd, p.9)**

Se puede tener mayor producción y calidad de las cosechas en ambientes marginales,proveer hábitat para mayor biodiversidad, reducir la diseminación y daño por plagas y enfermedades, reducir externalidades ecológicas (contaminación de suelos y de acuíferos).**(Ibíd, p.9)**

Los sistemas agroforestales contribuyen a la conservación del suelo, gracias al aporte de materia orgánica a través de la hojarasca (del cacao y de la especie sombreadora), contribuyendo así mismo al aporte de nutrientes y con esto a la fertilidad natural del recurso. **(Ibíd, p.9)**

Desventajas de la Agroforestería.

Puede disminuir la producción de los cultivos principalmente cuando se utilizan demasiados árboles (competencia) y/o especies incompatibles, pérdida de nutrientes cuando la madera y otros productos forestales son cosechados y exportados fuera de la parcela, interceptación de parte de la lluvia, lo que reduce la cantidad de agua que llega al suelo, daños mecánicos eventuales a los cultivos asociados cuando se cosechan o se podan los árboles, o por caída de gotas de lluvia desde árboles altos, los árboles pueden obstaculizar la cosecha mecánica de los cultivos, el microambiente puede favorecer algunas plagas y enfermedades. **(Ibíd, p.9).**

IV. Diseño Metodológico

4.1. Ubicación del estudio

El presente estudio se realizó en las comunidades ubicadas en el área rural del municipio de Siuna: Wany, a unos 11 km, y Alo Central unos 20 km aproximadamente, del mismo municipio vía Siuna-Waslala.

4.2. Tipo de estudio

Es un estudio guiado bajo un enfoque cualitativo de carácter descriptivo porque se enfrasca en describir el modelo para la implementación de parcelas agroforestales diversificado con cacao.

4.3. Población

Tres parcelas donde se implementaron el modelo en las comunidades Alo Central con el productor Carlos Alberto, y dos en la comunidad Wany, con los productores Alejandro Orozco, Cecilia Muñoz Picado.

4.4. Unidad de análisis.

En este estudio se seleccionaron como unidad de análisis a las parcelas instaladas con el modelo de sistema agroforestal en las comunidades Alo central, productor Carlos Alberto, y en Wany con los productores, Cecilia Muñoz Picado y Alejandro Orozco.

4.5. Observación

La técnica de observación sirvió para comprobar el desarrollo del modelo de diversificado de sistema agroforestales implementadas en las parcelas de las comunidades de Alo Central y Wany.

4.6. Descriptores.

1. Modelo de sistema agroforestal con cacao: selección del terreno (área de tacotal), pasos para la implementación.
2. Manejo técnico del sistema agroforestal con cacao: Actividades posteriori a la instalación.
3. Económica del sistema agroforestal con cacao: Costo de implementación y beneficios que se obtiene del sistema.
4. Aportes de la seguridad alimentaria y el medio ambiente del sistema agroforestal con cacao: mejoramiento de la dieta alimenticia.

4.7. Criterios de selección y exclusión.

Criterios de inclusión:

1. Parcelas donde se está implementado el modelo diversificado de sistema agroforestales en el municipio de Siuna.
2. Productores innovadores que aceptaron implementar este modelo.
3. Productores que les gusta la agricultura, innovadores, experimentan; con propósito de plantar cacao para que se desarrolle con y se aproveche al máximo el área con la diversificación de los cultivos que se implementan en el sistema.
4. Las parcelas instaladas en las comunidades Alo central con el productor Carlos Alberto, y dos en la comunidad Wani, con los productores Alejandro Orozco, Cecilia Muñoz Picado, estas parcelas son las únicas instaladas con este modelo de sistema agroforestal en el municipio de Siuna, que se instalaron partiendo de un tacotal.

Criterios de exclusión:

1. Las parcelas instaladas en el municipio de Siuna, partiendo de cacao instalado.
2. Parcelas instaladas que tienen cacao que se mejoró la sombra, estas parcelas se hacen con la misma metodología pero no se parte de un tacotal.
3. Parcelas que no cumplen con los requisitos de modelo del sistema agroforestal porque no se estableció todo sistema diversificado que se presenta en el modelo, estas parcelas las limita la sombra, la edad del cacao, y en algunas la topografía, se les dio manejo de poda de sombra, poda de cacao.
4. Parcelas que parten de la renovación del cacao viejo, la limitan las sombras de árboles de valor que proyectan sombra al área.

4.8. Lugares seleccionados.

Comunidades Alo central a 20 km de Siuna, con el productor Carlos Alberto, y dos en la comunidad Wany a 11 km vía Waslala, con los productores Alejandro Orozco, Cecilia Muñoz Picado.

4.9. Fuentes y obtención de la información.

Las fuentes de información fueron las siguientes:

Fuentes primarias

Estarán relacionadas a procesos metodológicos, teóricos y de contexto de implementación del modelo de sistema agroforestal instaladas en el municipio de Siuna.

Fuentes secundarias.

Las fuentes secundarias estarán integradas por la revisión de literaturas relacionados al problema objeto de investigación, Documentos, información de internet, revistas, folletos, libros, experiencia de los productores que instalaron las parcelas modelo.

4.10. Técnicas e instrumentos.

El investigador acompaño el proceso de instalación de las parcelas para constar de la metodología del modelo del sistema agroforestal y documentar el proceso con fotografías y la aceptación por los productores donde se instalaron**.**

La entrevista, la observación por excelencia y revisión documental.

Para la aplicación de la entrevistasfue necesaria la guía de preguntas, partiendo de las categorías seleccionadas de los objetivos del estudio. Se usara como medios auxiliares, la grabación para recoger literalmente la información de los y las entrevistados, cámara fotográfica para dejar constancia y también interpretación de las mismas

La observación fue una de la actividad que predomine durante el estudio y será ejercida y practicada por los investigadores en todo el proceso de la investigación. Observamos el desarrollo de las parcela. Esta observación común y generalizada se transformó en una poderosa herramienta en la investigación para la recogida de información. La observación se efectuaríaalgunas veces de forma participante y otras de forma no participante.

La entrevista,que se aplicó a los productores dueños de las parcelas implementadas escon el fin de recolectar información sobre el desarrollo de las parcelas, la parte social, económica y ambiental en el tiempo que tienen las parcelas donde la implementación.

4.11. Procesamiento y análisis de la información.

Para el procesamiento de la información sobre el tema investigado, se ha realizado lectura, revisión, transcripción e interpretación de las notas del diario de campo, describiendo paso a paso la metodología del modelo de diversificación del sistema agroforestal con cacao instalado en el municipio de Siuna.

4.12. Matriz de descriptores.

Descriptores	Definición	Preguntas	Técnicas	Fuentes
Diseño del modelo de sistema agroforestal con cacao	Es un sistema productivo que integra árboles en asociación con otros cultivos en una misma unidad productiva. Se refiere a sistemas y tecnologías de uso del suelo en los cuales las especies leñosas perennes (árboles, arbustos, palmas, etc.) se utilizan deliberadamente en el mismo sistema de manejo con cultivos agrícolas en alguna forma de arreglo espacial o secuencia temporal.	1. ¿Por qué implementar un nuevo sistema agroforestal? 2. ¿Qué le gusta del sistema? ¿Piensa en ampliar el sistema? 3. ¿Está convencido de esta metodología de trabajo de diversificar tantos productos en una misma área?	Entrevista	Productores

Manejo técnico del sistema agroforestal con cacao.	Todas las actividades que realizamos para garantizar una plantación con un desarrollo normal y una buena cosecha.Para manejar adecuadamente la plantación de cacao.	1. ¿Considera que es fácil dar le manejo a este sistema? 2. ¿Tiene datos de las actividades que ha realizado? 3. ¿Cuáles actividades tiene que hacer con más frecuencia? 4. ¿Por qué cree que lo hace? 5. ¿Cree que este modelo se adapte a sus actividades o son diferente? 6. ¿Cree que es fácil dar manejo a este sistema?		
Económica del sistema agroforestal con cacao.	Una parcela agroforestal puede suministrar un espectro muy amplio y diversificado de productos. Al mismo tiempo y en el mismo lugar podemos cultivar varias especies (por ejemplo frutales y maderables) las que nos dan beneficios distintos. Además se obtiene cosechas durante todo el año, posibilitando la alimentación con productos propios y logrando ingresos económicos.	1. ¿Qué productos ha sacado de este sistema? 2. ¿Cuál es el uso que le ha dado? 3. ¿Qué producto estableció en la parcela? 4. ¿Cree que son suficientes o hay que agrégales más productos para cosechas más variedad? 5. Si usted comprara estos productos, cuanto gastara, 6. Estimación de los gastos de la implementación del sistema.	Entrevista	Productores

		7. ¿Qué productos puede vender del sistema?		
Seguridad alimentaria y el medio ambiente del sistema agroforestal con cacao.	La seguridad alimentaria requiere que los alimentos estén asegurados. La soberanía alimentaria significa producir los alimentos, facilitando y mejorando el acceso a los mismos. Los sistemas agroforestales tienen características que moderan los rigores ambientales, incrementar la productividad del sistema productivo, mejorar la estabilidad económica y biológica, recuperar suelos degradados y beneficiar las propiedades químicas y físicas del suelo, estos sistemas permiten mantener los recursos forestales, haciendo de la expansión de la agricultura a las áreas de bosques un proceso integral en lugar de sustitutivo.	1. ¿Qué productos ha sacado de este sistema? ¿Cuál es el uso que le ha dado? Que productos consumen normalmente en su casa? ¿Qué productos tiene accesos en el sistema?¿Qué ventajas le brinda este sistema al medio ambiente de su perspectiva?¿Cree que este sistema ayuda a proteger el medio ambiente? 2. ¿De qué se estableció el sistema, que cambio ha notado en la parcela a diferencia de las otras parcelas que tiene en la finca donde cultiva agricultura? 3. ¿Ha establecido cacao, cuál es la diferencia con este sistema?	Entrevista	Productores

V. Resultados y discusión.

5.1. Diseño del modelo de sistema agroforestal con cacao.

En base a la información recopilada a través de las entrevistas a los productores que implementaron el modelo de diversificación de sistemas agroforestales con cacao, se obtuvo los siguientes resultados.

Al establecer cacao en un área sin previa preparación, bajo sombra existente de árboles adultos de tacotal secundario, no permite el desarrollo del cacao; al contrario reprime el crecimiento y no deja que se desarrolle, dando sombra no adecuada para las plantas de cacao, con este sistema se cubre el suelo de materia orgánica y se observa el desarrollo de las plantas de cacao.

Según productor entrevistado relata:

"La forma de establecer cacao tradicionalmente que conocemos se establece cacao solo con musácea sin ningún asocio, que hace que crezca la maleza y no se establece los arboles de sombra que protegerán al cacao cuando este crezca". Entrevista hecha el 25 de agosto del año 2013.

Lo que se describe en los párrafos anteriores es el resultado de la entrevista a los productores y lo fundamentamos con lo que menciona (**Wilkes, 2006),** cuando queremos establecer un sistema agroforestal, primero observamos nuestros bosques porque sabemos que estos no pierden su fertilidad, sino la mantienen y la aumentan. Si establecemos una plantación con todos los componentes, nuestros cultivos y las especies incorporadas tendrán buena dinámica y prosperarán. Cuando plantamos un solo cultivo después de poco tiempo esto baja su rendimiento, se agota la fertilidad del suelo, el cultivo se enferma y nos quedamos sin nada. Mientras más especies incorporadas existan en nuestras plantaciones, tendremos menos problemas y mayor biodiversidad.

También la podemos relacionar con lo que menciona el mismo autor (**Wilkes, 2006),** que el diseño de una parcela se realiza de acuerdo al cultivo principal, sin embargo estos no son rígidos al momento de la instalación. La preparación del terreno se realiza tomando como base el sistema tradicional de agricultura migratoria (rozo, tumba, pica, quema). En los últimos años se viene restringiendo la quema, por ser una de las condiciones básicas para la producción, aun se observan quemas en la vegetación. La mayor parte de preparación del terreno la realizan en el bosque secundario (tacotal o barbecho).

Por tal razón la implementación del modelo diversificación de sistema agroforestal con cacao, se estableció con el propósito de seguir aumentando nuevas áreas de cacao, para observar el desarrollo del cultivo con diferentesespecies y productos de beneficio familiar y de protección al medio ambiente, se economiza dinero al no usar químicos que son muy costoso, se mejora la tierra al descomponerse toda la materia orgánica que se deja después del establecimiento y al desarrollarse el sistema, haciendo un colchón de abono.

Situación que coincide con (**Navarro& Mendoza),** donde menciona que el establecimiento y diseño de cultivos temporeros y anuales dentro de áreas de cacao, nos permitirá reducir costos de establecimiento y manejo en los primeros años de vida del cultivo, debido a que producen en pocos meses y parte de la producción puede venderse, para garantizar el manejo y enfrentar otras demandas del cultivo de cacao.

Los productores comentaron:

‘’Al principio este modelo de sistema agroforestal con cacao no tenía credibilidad, nueva forma de trabajar con cacao, por lo que dudábamos en ponerlo en práctica, pero al darle manejo y trabajarlo nos convencimos,que es una forma de aprovechar, al sacar diferentes productos de la misma área de cultivo, usando poco espacio,al establecerlo posibilita y facilita el asocio del cacao con otros cultivos anuales y perennes”. Entrevista hecha el 25 de agosto del año 2013

Situación que se relaciona con **(Wilkes, 2006),** donde menciona quelos productos para la instalacióndeparcelas bajo sistema Agroforestalson especies con diferentes ciclos de vida que asociamos en nuestros cultivos. Para la instalación de una parcela, primeramente debemos tomar muy en cuenta las especies que acompañarán desde un inicio a nuestros cultivos de arranque (maíz, frijol, canavalía, gandul, arroz etc.) y cultivos principales (cacao, cítricos etc.).

5.2. Manejo técnico del sistema agroforestal con cacao.

Darle el manejo técnico al sistema agroforestal con cacao es muy fácil, se hace de forma tradicional usando el machete, el costo está al alcance, es una forma de manejo sin usar químico, al trabajarlo constantemente no dejamos crecer la maleza, a medida que las plantas crecen brindan la sombra que hace que la maleza desaparezca, es por tal razón que se diversifica el área con diferentes especies para que la sombra tome sus estrato, y así el manejo sea diferenciado, para su crecimiento y producción, al podar las plantas los desechos se convierten en materia orgánica para el suelo, al no dejar que crezca la maleza se le da mejor manejo.

Comentario de productores:

¨El manejo que le damos a nuestras parcelas es de forma tradicional, hacemos la chapia hasta cuatro veces al año y acompañamos como sombra solo banano o plátano, siempre crese la maleza, hasta que el cacao es adulto se forma la sombra. Entrevista hecha el 25 de agosto del año 2013¨.

Situaciones que la relacionamos con**(Navarro & Mendoza, 2006),** donde relata queelmanejo técnico son todas las actividades que realizamos para garantizar una plantación con un desarrollo normal y una buena cosecha. Para manejar adecuadamente la plantación de cacao en Sistemas Agroforestales realizamos cuatro actividades importantes donde aplicamos diferentes técnicas; estas actividades son: Chapia y desyerbe, podas, fertilización, manejo de sombra.

Cabe mencionar que las actividades más comunes de manejo que se le da al sistema agroforestal con cacao está el caceo de la musácea, del cacao, de la papaya, la chapia general de toda el área, y la resiembra por cada temporada de los cultivos temporeros que se establecen, todo con el objetivo de evitar el avance de la agricultura migratoria e incentivas a los y las productoras que debemos conservar los ecosistemas mediante la implementación de modelos de sistemas agroforestales con cacao.

De esta manera lo relacionamos con lo sustenta **(Milz, 2001),** que para aprovechar la dinámica de la sucesión natural hay que dar manejo al sistema. Conociendo de cada especie la función que ella cumple y el lugar, el nicho que ella ocupa dentro los procesos de la sucesión natural uno puede hacer y duplicar lo que la misma naturaleza hace sin la presencia del hombre.

En su mismo estudio **(Milz, 2001).** describe que todos los espacios y nichos que nosotros no ocupamos con nuestras plantas cultivadas, la naturaleza los ocupa. Estas especies ayudan para optimizar las condiciones de vida del lugar. Bajo condiciones naturales, normalmente no existen lugares donde el suelo esta descubierto. Cuando ya hay un desequilibrio, en muchos casos, son justamente, las gramíneas y otras hierbas que ocupan estos espacios. Nosotros intervenimos, realizando deshierbes para controlar estas "malezas". Sin embargo, no resolvemos la causa del problema arrancando las "malezas" y, por eso, tampoco mejoramos las condiciones de vida en el lugar de la intervención: al contrario, el suelo queda más pobre.

5.3. Valoración económica del sistema agroforestal con cacao.

En la valoración económica del sistema agroforestal con cacao, entre los producto que se establecen se menciona el achiote, papaya, gandul, canavalía, frijol, maíz, plátano, banano, yuca,plantas forestales y frutales, de los cuales se usan para el consumo el maíz, frijol, papaya, plátano, achiote, banano, forestales y cacao. Para el consumo de los animales, maíz, banano, canavalía, gandul.

Situación que coincide con **(Wilkes, 2007),** donde especifica que una parcela agroforestal puede suministrar un espectro muy amplio y diversificado de productos. Al mismo tiempo y en el mismo lugar podemos cultivar varias especies (por ejemplo frutales y maderables) las que nos dan beneficios distintos. Además se obtiene cosechas durante todo el año, posibilitando la alimentación con productos propios y logrando ingresos económicos. Para aprovechar toda esta variedad debemos saber que uso tiene cada planta. También es importante aplicar y difundir estos conocimientos en un proceso permanente.

Situación que diferimos con **(Navarro & Mendoza, 2006).**Las especies más utilizadas para sombra temporal sonel chagüite y el gandul, se recomienda establecer esta sombra un año antes de establecer el cacao.

Para saber si el cultivo de cacao nos deja ganancia debemos hacer lo siguiente: Anotar por año cuanto vamos gastando en mano de obra y cuánto vale el material que estamos estableciendo. Esto es la inversión que realizamos. Por año, le ponemos precio a lo que consumimos o sacamos para el beneficio familiar y también lo que vendemos. Estos son nuestros ingresos. A los ingresos le restamos la inversión y el resultado es la ganancia o la pérdida que tenemos.

Situación que se relaciona con **(Navarro& Mendoza, 2006)** Cuando analicemos si el cultivo de cacao nos deja ganancias o no, recordemos que este cultivo está establecido en un sistema agroforestal. Por eso, debemos incluir los beneficios que obtenemos de los cultivos como chagüite, frijol o maíz que establecemos en los primeros años, además incluir el valor de los árboles frutales y maderables.El cacao en sistemas agroforestales es una alcancía, en los primeros tres años solo vamos echando y después vamos sacando.

Los costos de establecimiento de 1 Mz de sistema agroforestal con cacao corresponden a **7,545.00 Córdobas**, parala compra de productos a utilizar, de **1,970.00 Córdobas**, es el costo del establecimiento de vivero de cacao y forestales, **3,500.00 Córdobas** para el establecimiento de modelo del sistema, de **3,050.00 Córdobas** para el establecimiento/siembra de cacao, el total general para la implementación del modelo es de **16,065.00 Córdobas netos**. Situación que comparamos con **(Navarro & Mendoza, 2006)** donde menciona la experiencia de algunas familias productoras, hace un analice de cuanto invertimos en una manzana de cacao en sistema agroforestal. Los costos del establecimiento en mano de obra, plantas de cacao, plantas para sombra, hijos de chagüite, gandul, chapia, lombrihumus, mano de obra para abonar, Inversión 5,976 córdobas. **Ver anexo 3**

Cabe mencionar que las proyecciones que se pretende alcanzar en el modelo de sistemas agroforestales con cacao es tener rentabilidad de la inversión hecha a corto plazo debido a la producción integral y sucesiva que estos generan. Por tal razón se puede describir que:

A 3 meses de instalada: Emergen todas las especies, el chilote y el maíz están tiernos para hacer tamal y consumirlos. El frijol esta tierno, listo para comerlo.**A 5 meses.** El maíz seco es recogido y el frijol.**A 8-10 meses.** Primera yuca es cosechada.**12 meses.** El plátano y banano están en flor. Se cosecha las primeras papayas.**15 meses.** Se cosecha los primero racimos de chauhite (plátano, banano). **A 18 meses.** Las primeras cosechas parcial de piña.**24 meses** cosecha de yuca y papaya, eliminación de las primeras plantas de papaya. **30 meses.** Poda del sistema, poda de formación.

Por lo tanto a los tres meses de establecido el modelo del sistema se comienza a generar ingresos para la familia al consumir el maíz tierno o venderlo para obtener dinero, al igual que los frijoles al igual que las demás componente que el sistema se establecieron.

Respecto a la información de las proyecciones como se describe en los párrafos anteriores se relaciona con lo descrito por **(*Milz,* 2001, p.45)**, el grado de desarrollo de cada Sistema puede estar caracterizado por la etapa y sus respectivas especies que predominan dentro de la sucesión natural que además varían según las características ecológicas del lugar., después de chapia, aparecen muchas plantas pioneras, junto con todas las especies de las siguientes sucesiones. La mayoría de nuestros cultivos del ciclo corto pertenecen al grupo de los pioneros del sistema de lujo como por ejemplo: Maíz, Arroz, Frijol, Canavalía, Tomate y Sandía y otros.

5.4. Aportes a la seguridad alimentaria y al medio ambiente del sistema agroforestal con cacao.

Aportes a la seguridad alimentaria

Para los productores que establecieron el sistema,seguridad alimentariaes cosechar de la parcela todos los cultivos que establecieron como el maíz, frijol, canavalía, gandul, plátano, yuca, achiote, papaya, banano, todo estos producto se cosechan en diferentes tiempos, asegura que la familia tenga alimentos durante todo el año, los productos los aprovechan para los animales domésticos, gallinas y los cerdos, se rotan la siembra de los cultivos para no dejar de producir.

Lo descrito en el párrafo anterior coincide con (**François & Stadler, 2007)** menciona que una parcela bajo sistema agroforestal ofrece una gran cantidad de productos que podemos cosechar durante todo el año. Los primeros años cosechamos los cultivos anuales y bianuales. A partir del cuarto año ya empiezan a producir las plantas de cacao, cítricos y otros frutales. A largo plazo contamos con la producción de especies maderables.

En su mismo estudio **(François & Stadler, 2007),** describe que los sistemas agroforestales ofrecen un excelente abastecimiento con alimentos frescos, de calidad y de mucha variedad durante todo el año. El aprovechamiento de estos alimentos debe ser en primer lugar para el consumo familiar y posteriormente para la venta. De esta manera hay ingresos y alimentos constantes que favorecen tanto a la economía como a la seguridad alimentaria de nuestra familia. Además, los alimentos que salen de un sistema agroforestal son sanos y diversos y de esta manera mejoran considerablemente la calidad de nuestra dieta familiar.

Cabe relatar que este mismo resultado de seguridad alimentaria se puede sustentar con estudio hecho por **(Manzanares & Montes, 2008),**dondemenciona que la seguridad alimentaria y nutricional (SAN) es el estado en el cual todas las personas gozan en forma oportuna y permanente, del acceso a los alimentos en cantidad y calidad para su adecuado consumo y utilización biológica, garantizándoles un estado de bienestar que coadyuve a su desarrollo.

Expresiones de un productor:

''Con el sistema tradicional únicamente producimos Maiz 10 qq/mz y frijol 12 qq/mz, según datos de productores", cantidad que les permitía cubrir las necesidades alimenticias de las familias pero no la diversificación de los productos para que las familias cubran las necesidades nutricionales que necesitan para la alimentación del año. Con este modelo de sistema agroforestal se puede producir diversificado todo el año¨ Entrevista hecha el 25 de agosto del año 2013.

Situación que se fundamenta con **(Wilkes, 2007),** donde relata que una parcela agroforestal puede suministrar un espectro muy amplio y diversificado de productos. Al mismo tiempo y en el mismo lugar podemos cultivar varias especies,las que nos dan beneficios distintos. Además se obtiene cosechas durante todo el año, posibilitando la alimentación con productos propios y logrando ingresos económicos. Para aprovechar toda esta variedad debemos saber que uso tiene cada planta.

Con la implementación de este sistema permitirá mejorar la calidad de vida de las familias por medio de la estabilización del productor en la unidad productiva, permitiendo dedicar parte del terreno a actividades de diversificación para la alimentación y venta del excedente, lo que, a su vez, les dejara ingresos adicionales para educación de los hijos, compra de alimentos y productos no generados en la finca. La mayoría de los productores no emigran a otras zonas en busca de fuentes de trabajo, permitiendo apoyar a la familia en las actividades del hogar y en el manejo del sistema.

Situación que comparamos con (**Ramírez, 2005),** donde especifica queestos sistemas disminuyen riesgos económicos para las familias campesinas, al lograr diversificar la producción; emplea mano de obra familiar, con una mayor integración de sus miembros al proceso productivo y el mantenimiento de las costumbres sobre prácticas de uso de la tierra. Por esta razón, actualmente se están introduciendo o reintroduciendo prácticas agroforestales, con mejoras surgidas de la experiencia y de las investigaciones.

Aportesal medio ambiente

Al realizar este tipo de modelo de sistemas agroforestales, el medio ambiente se mejora al no usar químicos en estas parcela, todas las especie se convierten en materia orgánica al llegar al final de la vida útil, al hacer la poda de las diferentes especie que acompañan el sistema, las plantas de cacao tienen un mejor follaje y la tierra se compara con un colchón de materia orgánica, se conserva muchas especie en el suelo que ayudan a mejorarlo.La forma más sana de proteger el medio ambiente es no haciendo quema en lo absoluto por que destruye toda la vegetación que se convierten en materia orgánica y nichos para muchos de los insectos que habitan, al tener diferentes especie se diversifica la vegetación y se crea las condiciones para asemejarse a un bosque, que en el futuro cuando el cacao esta en edad adulta se convierte en un espacio para mucha flora y fauna en combinación con las especie de árboles maderables y frutales que tienen ventajas y benéfico al medio ambiente.

Esto coinciden con (**Ramírez, 2005),** donde describe que ladiversificación es una de las principales herramientas con que cuenta la agro ecología, tiene una magnitud económica y social en los sistemas agroecológicos al disminuir los riesgos, aumentar los productos para la comercialización y permitir la suficiencia alimentaria y comparamos con **(Palomeque, 2009)**, que plantea que los a porte de laAgroforestería se encuentran las bondades de diversificar la producción, mejorar la agricultura migratoria, aumentar los niveles de materia orgánica del suelo, fijar el nitrógeno atmosférico, reciclar los nutrientes, modificar el microclima, optimizar la productividad del sistema respetando el concepto de producciónsostenible.

Cabe mencionar que muchos de los productores y sus familias de bajos ingresos económicos y que viven en un ambiente de condiciones agroclimáticas desfavorables para el establecimiento de sus cultivos están convencidos, que los sistemas agroforestales les va a permitir cultivar rubros que en parcelas tradicionales no es posible cultivar. También expresan que han vistos otras experiencias de comunitarios que tienen establecidos sistemas agroforestales en sus unidades productivas y según la experiencia de estos comunitarios al trabajar sus cultivos bajo otros modelos productivos favorece la producción y por ende mejoran las condiciones agroclimáticas favorables para cada rubro establecido además la oportunidad a las familias de diversificar la dieta, ya sea como alimento (raíces, frutos), condimentos (hojas, ramas) o plantas medicinales; o como medio para obtener ingresos económicos para el mismo fin por la venta de estos productos.

Lo descrito se fundamenta con **(François &Stadler, 2007),** donde expresa que hay diferentes tipos de aprovechamiento de los productos agroforestales. Por lo general podemos diferenciar entre, productos de comercialización como los cultivos principales y los maderables que nos dan ingresos a corto, mediano y largo plazo, productos de buena calidad para el consumo familiar, asegurando nuestra salud y bienestar, plantas medicinales utilizadas hace mucho tiempo para prevenir y curar enfermedades, subproductos y plantas forrajeras para la alimentación de animales domésticos.

Las bondades de los Sistemas Agroforestales es garantizar la producción de alimentos especialmente a largo plazo, los productores de secano, que es el caso del municipio, pueden reducir los riesgos de perder la producción aún en periodos de excesos de lluvia y/o de canículas prolongadas. Al manejar la disponibilidad de humedad en el suelo con la sombra adecuada, también se mejoran las posibilidades de obtener mejores precios de los productos en el mercado.

Tal información relatada en elpárrafo anterior se fundamenta conlo que expresa **(Palomeque, 2009),** donde los aportes de la Agroforestería y el medio ambientese encuentran las bondades de diversificar la producción,disminuir la agricultura migratoria, aumentar los niveles de materia orgánica del suelo, fijar el nitrógeno atmosférico, reciclar los nutrientes, modificar el microclima, optimizar la productividad del sistema respetando el concepto de producción sostenible.

VI. Conclusiones.

Una vez realizado el análisis y discusión de los resultados se llegó a las siguientes conclusiones:

El modelo del sistema agroforestal diversificado es una forma fácil de hacer agricultura. Este sistema se establece a partir de un tacotal, que no tiene ningún uso y provecho beneficioso para las familias, se conserva el suelo al forestar con árboles de sombra, protege las fuentes de agua y conserva la fauna al tener diversificados los productos se pueden consumir en diferentes temporadas.

A medida que el sistema se desarrolla los productores se convencen que este modelo es una forma de hacer cacao cultura y de mejorar el área donde se establece el cacao.

El manejo es relativamente fácil con bajos costos económico, al saber la dinámica de crecimiento de las especies que se establecen se maneja la sombra y la maleza de forma selectiva, garantizando el rubro de finalidad y de mayor importancia para el productor el cacao se desarrolle y produzca.

Los costos de establecimiento de 1 Mz de sistema agroforestal con cacao corresponden a **7,545.00 Córdobas**, para la compra de productos a utilizar, de **1,970.00 Córdobas**, es el costo del establecimiento de vivero de cacao y forestales, **3,500.00 Córdobas** para el establecimiento de modelo del sistema, de **3,050.00 Córdobas** para el establecimiento/siembra de cacao, el total general para la implementación del modelo es de **16,065.00 Córdobas netos**.

El aporte de este modelo de sistema agroforestal con cacao es importante porque contribuye a aumentar los productos para la comercialización y permitir la suficiencia alimentaria de las familias de esta manera hay ingresos y alimentos constantes que favorecen tanto a la economía como a la seguridad alimentaria.

Los recursos forestales bajo este modelo de sistema agroforestal con cacao contribuye a la diversificación agroforestal, aumenta la agro ecología, moderan los rigores ambientales a los que se ven sometidos los sistemas agrícolas, incrementar la productividad del sistema productivo, mejorar la estabilidad económica y biológica, recuperar suelos degradados y beneficiar las propiedades químicas y físicas del suelo.

VII. Recomendaciones.

A los productores:

Que implementen este modelo de sistema agroforestal con cacaoque brinda las pautas para la diversificación de áreas donde instalaran cacao y los beneficios económicos que obtendrán las familias con la diversificación de los cultivos, logrando ingresos económicos, orientando hacia la seguridad alimentaria y la conservación ambiental, mejorando la producción y productividad sobre todo a diversificar los productos para ofrecer y asegurar la alimentación de sus familia.

A Cooperativas:

Capacitar a los productores acerca del establecimiento de nuevas plantaciones haciendo uso de esta metodología de modelo de sistema agroforestal con cacao y lo tomen en cuenta en la formulación de proyectos para beneficiar a los productores y sus familias.

A técnicos:

Que usen este modelo de sistemas agroforestales con cacao, como guía para el establecimiento de las futuras plantaciones que asesoran, como agentes de cambio, es una herramienta valiosa para hacerlo llegar a los hogares de los productores que acompañen el proceso de instalación de nuevas áreas.

A la universidad y organizaciones involucradas:

Este estudio sirva como un instrumento de consulta o aportes para el establecimiento de futuras parcelas modelos en las carreras afines de una forma apropiadas con las técnicas y metodología que presenta este documento.

Profundizar a través de otras investigaciones sobre técnicas y forma de establecer cacao en sistema agroforestal, con este modelo no perfeccionamos, teniendo en cuenta que existen otras técnicas y formas de establecer cacao.

VIII. Bibliografía.

Br. Iris Lucía Manzanares Martínez Br. Idania del Socorro Montes Blandón, (2008).Trabajo de graduación estudio disponibilidad y acceso de alimentos en pobladores rurales del municipio de san José de Cusmapa, del departamento de Madriz.

Dr. Tim Motis, (2007), PRINCIPIOS DE AGROFORESTERÍA.

FHIA, (Mayo de 2004).Guía técnica cultivo de cacao bajo sombra de maderables o frutales**,** La Lima, Cortés, Honduras, C.A.

Herbert R Wilkes, (2006). Guía Metodológica para la Implementación, el Manejo y el Aprovechamiento de Sistemas Agroforestales de la Interinstitucional Alto Beni (IIAB) Sapecho.

Herbert Wilkes, (2007). Una propuesta de sistemas productivos sostenibles; Experiencias del DED en tres regiones de Bolivia, DEDBolivia.

James Quiroz V Saúl Mestanza, (enero 2012). La poda de cacao, boletín técnico no.378.

Joachim Milz, (2001). Guía para el Establecimiento de Sistemas Agroforestales, Alto Beni, Bolivia.

Jocelijn François & Dra. Noemí Stadler-Kaulich (2007). Sistemas agroforestales Una propuesta de sistemas productivos sostenibles Experiencias del DED en tres regiones de Bolivia.

Máximo A. Arcos Sandoval, Sigrun Karst,(Julio 2007). Sistematización de experiencias agroforestales y silvopastoriles en el ámbito del Programa de Apoyo al Desarrollo Sostenible de la Zona de Influencia del Santuario Nacional TabaconasNamballe, Provincia de San Ignacio – Cajamarca", Cajamarca, Perú.

Melva Navarro Prado & Isidro Mendoza (2006), Guía técnica del cultivo de cacao en sistemas agroforestales, para promotores.

Mesa Nacional de Cacao (2010).http://masrenace.wikispaces.com).

Palomeque Figueroa Emilio,(Junio, 2009). Sistemas Agroforestales,Huehuetán, Chiapas, México.

Pedro Ramírez Torres, (2005). Diseño de un sistema agroforestal basado en café robusta que incrementa la sustentabilidad, rentabilidad y equidad, en la amazonia ecuatoriana", TEMUCO, CHILE.

Taller de cadena de valor de cacao Siuna (2012), Memoria del tercer taller de fomento de cadena de valor de cacao del Triángulo Minero en Siuna.

XIX. Anexos.

Anexo 1. Entrevista a los/las productores/as que implementaron el modelo de sistema agroforestal.

El objetivo de esta entrevista a productores dueños de las parcelas implementadas es con el fin de recolectar información sobre el desarrollo de las mismas, la parte social, económica y ambiental donde el tiempo que tienen las parcelas de implementadas.

Nombre del Productor: Fecha: Comunidad:
Nombre de la finca:

Área Mz de la finca: área en Mz de la parcela de SAF:

1. Diseño del modelo de sistema agroforestal con cacao.

a. ¿Por qué implementar un nuevo sistema agroforestal?
b. ¿Qué le gusta del sistema? ¿Qué no le gusta?

c. Piensa en ampliar el sistema?

d. ¿Está convencido de esta metodología de trabajo de diversificar tantos productos en una misma área y al mismo tiempo?

2. Manejo técnico delsistema agroforestal con cacao.

a. ¿Considera que es fácil darle manejo a este sistema? ¿Por qué?

b. ¿Tienedatosdelas actividades queharealizado?

c. ¿Cuáles actividades tiene que hacer con más frecuencia? ¿Por qué cree que es necesario hacerlo?

d. ¿Cree que este modelo se adapte a sus actividades o es diferente?

e. ¿Cree que es fácil dar manejo a este sistema? O es muy fácil.

3. ValoraciónEconómicadelsistema agroforestalcon cacao.

a. ¿Qué producto estableció enlaparceladeSAF?

b. ¿Qué productos ha sacado de este sistema?¿Cuál es el uso que le ha dado?

c. ¿Cree que son suficientes o hay que agrégales más productos para

Cosechar más variedad?

d. ¿Qué productos puedevender del sistema?¿Quéproductos consume?

e. ¿Qué productos le sirven para el alimento para sus animales?

f. Si usted comprara estos productos, cuanto gastara.

g. Estimación de los ingresos/egresos de la implementación del sistema.

Días de trabajados, costos, semillas.

h. Estimación de los ingresos/egresos del sistema, consumo familiar, consumo de los animales.

4. Seguridad alimentaria y el medio ambiente del sistema agroforestal con cacao.

a. ¿Qué producto estableció en la parcela de SAF?
b. ¿Qué productos ha sacado de este sistema? ¿Cuál es el uso que le ha dado?
c. ¿Cree que son suficientes o hay que agrégales más productos para Cosechas másvariedad?
d. ¿Qué ventajas le brinda este sistema al medio ambiente de su perspectiva?
e. ¿Cree que este sistema ayuda a proteger el medio ambiente?¿Por qué?
f. ¿De qué se estableció el sistema que cambio ha notado en la parcela a diferencia de las otras parcelas que tiene en la finca donde cultiva diferentes cultivos?

G. ¿ha establecido cacao, cual es la diferencia con este sistema a otras tradicionales?

Anexo 2. Hoja de observación de la parcela modelo.

1. Diseño del modelo de sistema agroforestal concacao.

1.1 Distancia de siembra del cacao incide en el desarrollo.
1.2 Comportamiento del cacao establecido, crecimiento, hojas, tallo.
1.3 Distancia de sombra de los árboles, efectos positivos o negativos al desarrollo de las plantas de cacao.

2. **Manejo técnico del sistema agroforestal con cacao**.

2.1Desarrollo de la maleza, aumento o disminución en que faces de desarrollo de la parcela.
2.2 Cambios en el suelo, materia orgánica superficial, vegetación en el suelo
2.3Desarrollo y crecimiento comportamiento de los árboles de sombra, caoba, cedro y cortes.
2.4Regeneración natural de las especie, incrementa o disminuye.
2.5Invasión de bejucos severo soleves.
2.6 Aumento o disminución de lombrices en el suelo, muestra el mejoramiento del suelo.

3. Económica del sistema agroforestal con cacao.

3.1comportamiento de la producción de granos básico.
3.2Producción de frutas que se establecen en el sistema
3.3Desarrollo de productos cosechados del sistema.

4. Seguridad alimentaria y el medio ambiente del sistema agroforestal con cacao.

4.1El desarrollo de los productos establecidos.
4.2Lista de los productos en cosechas para usar en la alimentación.
4.3Estimación de los tiempos de cosechas de los productos establecidos enel sistema.
4.4Observación general de cambio del medio ambiente relevantes en el Sistema.

Anexo 3. Costo para implementar/establecer 1 Mz de sistema agroforestal diversificado.

Productos a utilizar Para la instalación	Cantidad	Costo unitario córdobas	Total Córdobas
Maíz	25 Libras	5	125.00
Frijol	80 Libras	10	800.00
Canavalia	50 Libras	10	500.00
Gandul	25 Libras	6	150.00
Achiote	5 Libras	15	75.00
Papaya	1 Libra	25	25.00
Cormos de plátano	625 Cormos	3	1,875.00
Mata de Yuca	3,500 Matas	1	3,500.00
Mata de piña	330 Matas	1.5	495.00
Total			**7,545.00**

**Actividad para el establecimiento de vivero para cacao y planta forestales	Cantidad, material	Costo C$/unitario	Total C$
Compra de semilla de cacao	700 Semillas	700.00	700.00
Compra de bolsas	1000 bolsas	300.00	300.00
Pica de tierra y llenado de bolsa	3	100.00	300.00
Compra de abono Lombrihumus	2 quintales	100.00	200.00
Compra de cal	50 Libras	1.00	50.00
Compra de granza de arroz	1 saco	20 saco	20.00
Construcción de ramada para vivero		2.00	200.00
Compra de semillas forestales	1/2 libra de caoba	200.00	200.00
Total			**1,970.00**

Actividad de mano de obra para el establecimiento de modelo del sistema.	Jornal contratado/ días	Costo C$/unitario	Total C$
*Alquiler de motosierra para Tumba y pica de los árboles del área.	2	750.00	1500
Mano de obra para la Chapia	8	100.00	800
Siembra de cormos de plátano	6	100.00	600
Siembra de matas de yuca.	5	100.00	500
Siembra de matas de piña	1	100.00	100
Siembra de la semillas			
Total	**22**	**1,550.00**	**3,500.00**

Actividad para el establecimiento de cacao	Jornal contratado/ días	Costo C$/unitario	Total C$
Siembras de Plantas de cacao	625 plantas	6	600.00
Siembras de Plantas para sombra	100 plantas	1	100.00
Chapia para establecer el cacao.	5	100	500.00
Lombrihumus a 5 libras por planta de cacao.	31 quintales	50	1,550.00
Mano de obra para abona.	625 plantas de cacao	3	300.00
Total			**3,050.00**

*Alquiler de la motosierra el costo para restrojo de 2 a 4 años baria el precio en diferentes comunidades.

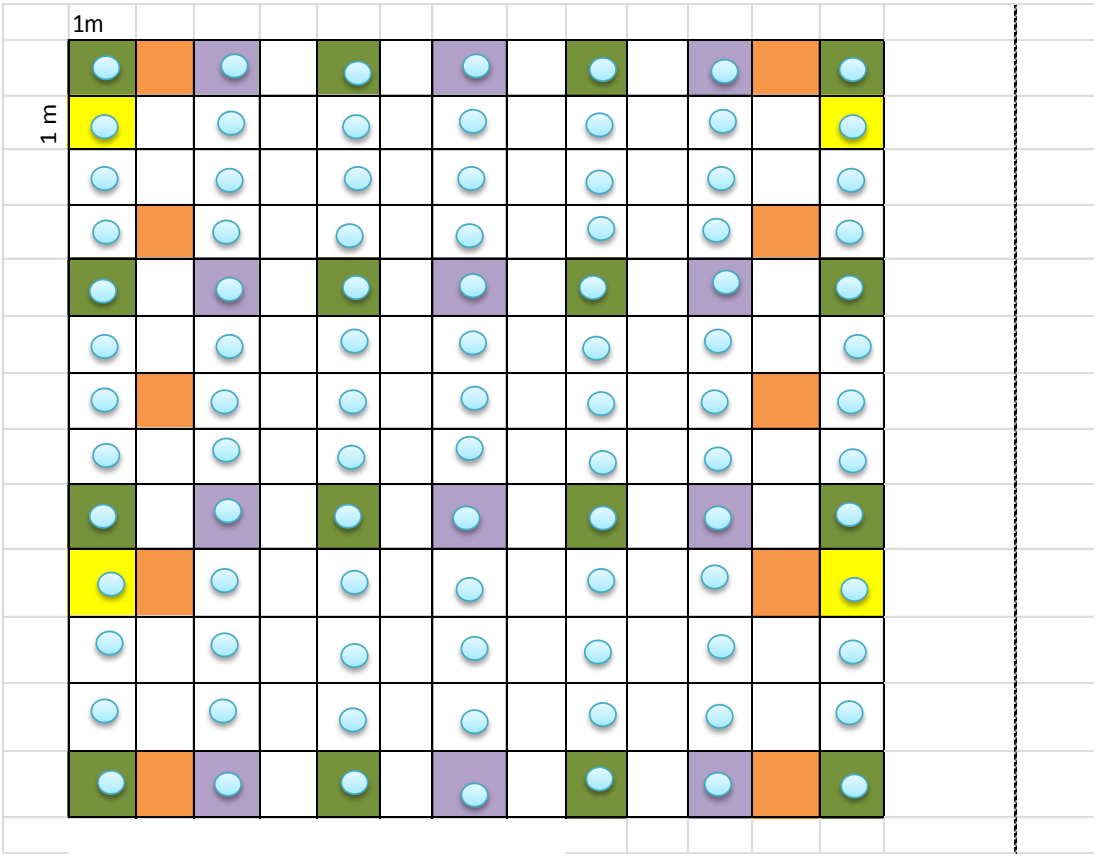
**El vivero se establece en invierno para ahorrar el riego de las plantas.

Resumen de los Cuadros:

Costos Totales	
Productos a utilizar para la instalación	C$ 7,545.00
Actividad para el establecimiento de vivero para cacao y planta forestales	C$ 1,970.00
Actividad de mano de obra para el establecimiento de modelo del sistema.	C$ 3,500.00
Actividad para el establecimiento/siembra de cacao	C$ 3,050.00
Total	**C$ 16,065.00**

La mayoría de las especie y mano de obra al establecer el sistema en fincas los productores las hacen con su familia y no incurren en los gasto, pero se detallan en los cuadros para tener apreciación de los costos invertido en el modelo del sistema**.**

Anexo 7. Diseño/Marco de plantación de 1mz.



Platano a 4x4 m
Yuca a 1x2 m
Piña a 3x10 m
cacao a 4x 4 m
Forestal 8 x 12 m

Instalación:

Se planta la yuca en hileras de un metro por dos metro y los cormos de plátano o cormos de banano cuatro por cuatro metros, se siembra directo con pala y azadón la siembra de todas las semillas de todas las especies a boleo, maíz, frijol, achiote, gandul papaya. La canavalía se siembra a cada paso con machete o estacas, las plantas forestales a ocho metros por doce metros, el cacao se planta a cuatro metros por cuatro cuadrado, se plantan a seis u ocho meses después de implementar el sistema, cuando el chagüite le ofrece la sombra requerida.

Anexo 8. Fotos instalación de parcela modelo de sistema agroforestal con cacao.

Foto 1. Tacotal para la instalación

De 3 años, comunidad Wany
foto tomada por Judith Cordero.

Foto 2. Chapia del tacotal.

Comunidad Wany, foto tomada por
Judith Cordero.

Foto 3. Siembra de las especie que
Acompañan el sistema Agroforestal.

Comunidad Wany, foto tomada

por Judith Cordero

Foto 4. Sistema después de instalación
Comunidad Wany, foto tomada por

Judith Cordero

Foto 5. Parcela modelo un mes después de establecida.

Comunidad Wany, foto tomada por Judith Cordero

Foto 6. Parcela modelo después de 4 meses de establecida.

Comunidad Wany, foto tomada por Judith Cordero

Foto 7. Parcela modelo 6 meses de establecida.

Comunidad Wany, foto tomada por Judith Cordero