

**UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTONOMAS  
DE LA COSTA CARIBE NICARAGUENSE  
URACCAN – LAS MINAS**



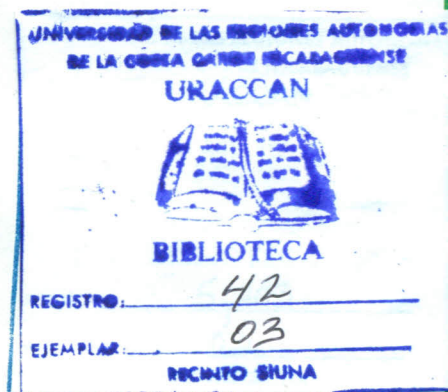
**TRABAJO DE TESIS PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERAS  
AGROFORESTALES**

**SISTEMATIZACIÓN DE LAS EXPERIENCIAS PRODUCTIVAS DEL CICABO  
COMO ALTERNATIVAS DE PRODUCCIÓN, BONANZA,  
PERIODO 1995 – 2000**

**AUTORAS : Br. MAYRA CASTILLO LOCKWOOD  
Br. MIRNA ZAMORA SÁENZ**

**TUTORA : Dra. LETICIA CASTILLO**

**ASESORA : Ing. BARBARA KRAUSE**



**SIUNA, OCTUBRE 2001**

## INDICE GENERAL

CONTENIDOS	PAG
Indice General .....	i
Indice de Cuadros .....	ii
Indice de Anexos .....	iii
Agradecimiento .....	iv
Resumen .....	v
 <b>I. INTRODUCCION</b> .....	 <b>1</b>
ANTECEDENTES .....	3
JUSTIFICACION .....	5
 <b>OBJETIVOS</b> .....	 <b>7</b>
 <b>II. MARCO TEORICO</b> .....	 <b>8</b>
2.1 Sistemas de Producción .....	8
2.2 La Sostenibilidad .....	10
2.3 Componente Suelo .....	10
2.3.1 Usos del Suelo .....	11
2.3.2 Categorías de Uso de los Suelos .....	12
2.3.4 Cambios en el Uso del Suelo .....	14
2.4 Cultivos Aptos de acuerdo al Uso Potencial .....	14
2.4.1 La Pimienta .....	14
2.4.2 El Cacao .....	15
2.4.3 Las Musáceas .....	16
2.4.4 Las Plantas Cítricas .....	16
2.5 Ordenamiento de Finca .....	17
2.5.1 Elementos a Considerar en un ordenamiento de Finca .....	17
2.6 Prácticas Relacionadas al Manejo y Conservación de Suelo .....	19
2.6.1 Medidas de Conservación .....	19
2.6.1.1 Abonos Verdes .....	19
2.6.1.2 Mulch .....	21
2.6.1.3 Bocashi .....	21
2.6.1.4 Abonos Orgánicos .....	22
2.7 Sistemas Agroforestales .....	22
2.7.1 Algunos Sistemas Agroforestales y sus Ventajas .....	24
2.7.1.1 Agrosilvícolas .....	24
2.7.1.2 Silvopastoril .....	26
2.7.1.3 Agrosilvopastoril .....	27
2.7.2 Ventajas de los Sistemas Agroforestales .....	27
2.8 El Sistema de Policultivos .....	28
2.9 La Agricultura Ecológica o Agroecolo .....	29
2.1 Agricultura Biológica .....	29
2.11 Características de la Vegetación en el Atlántico de Nicaragua .....	29
2.12 Sistemas Agroecológicos .....	30
2.13 Aspectos Económicos .....	31
2.13.1 Rentabilidad .....	31
2.13.2 Formula de la rentabilidad .....	32



III	<b>METODOLOGIA</b>	33
3.1	Procedimiento	33
3.1.1	Primera Fase	33
3.1.2	Segunda Fase	34
3.1.3	Tercera Fase	34
IV	<b>RESULTADOS</b>	35
4.1	Descripción General del Área	35
4.1.1	La Creación del CICABO como una Herramienta de Transferencia de Tecnología	35
4.1.2	Localización	36
4.1.3	Caracterización del Área	36
4.1.4	Mano de Obra	36
4.1.5	Sistemas Productivos	37
4.2	Sistemas de Producción	45
4.3	Prácticas de Conservación	48
4.3.1	Cercas Vivas	48
4.3.2	Abonos Verdes o Cultivos de Cobertura	48
4.3.3	Diques	49
4.3.4	Abonera	50
4.4	Aspectos Económicos	50
4.4.1	Fuente de Capital de Trabajo	51
4.4.2	Comercialización de los Productos	51
4.4.3.1	Pimienta	52
4.4.3.2	Cítricos	52
4.4.3.3	Musáceas	52
4.4.3.4	Cacao	53
	<b>DISCUSIÓN</b>	54
V	<b>CONCLUSIONES</b>	57
VI	<b>RECOMENDACIONES</b>	59
VII	<b>BIBLIOGRAFIA</b>	60
VIII	<b>ANEXOS</b>	64



## INDICE DE CUADROS

1	Procedencia y variedades de cacao existente en el CICABO .....	41
2	Especies forestales presentes en el bosque secundario .....	43
3	Distribución de las áreas del CICABO .....	44
4	Proceso manejo y distribución del cultivo del cacao .....	46
5	Proceso manejo y distribución del cultivo de pimienta .....	47
6	Costos, producción y rentabilidad productiva .....	53



## INDICE DE ANEXOS

### Mapa

- 1 Mapa de Ubicación del CICABO

### Fotografías

- 2 Cultivo de Pimienta  
Cultivo de Cacao  
Cítricos  
Abonera  
Exóticos
- 3 Análisis Económico Cultivo de Pimienta  
3.1 Carta Tecnológica rubro de Pimienta (año 1)  
3.2 Carta Tecnológica rubro de Pimienta (año 2)  
3.3 Carta Tecnológica rubro de Pimienta (año 3)  
3.4 Carta Tecnológica rubro de Pimienta (año 4)
- 4 Análisis Económico Cultivo de Cítricos  
4.1 Carta Tecnológica rubro de Cítricos (año 1)  
4.2 Carta Tecnológica rubro de Cítricos (año 2)  
4.3 Carta Tecnológica rubro de Cítricos (año 3)  
4.4 Carta Tecnológica rubro de Cítricos (año 4)
- 5 Análisis Económico Cultivo de Musáceas  
5.1 Carta Tecnológica rubro Musáceas (año 1)  
5.2 Carta Tecnológica rubro Musáceas (año 2)  
5.3 Carta Tecnológica rubro Musáceas (año 3)  
5.4 Carta Tecnológica rubro Musáceas (año 4)
- 6 Análisis Económico Cultivo de Cacao  
6.1 Carta Tecnológica rubro de cacao (año 1)  
6.2 Carta Tecnológica rubro de cacao (año 2)  
6.3 Carta Tecnológica rubro de cacao (año 3)  
6.4 Carta Tecnológica rubro de cacao (año 4)
- 7 Descripción Botánica
- 8 Entrevista

## AGRADECIMIENTOS

A la Dra. Leticia Castillo Gómez, por su valioso apoyo, recomendaciones y sugerencias.

A la Ing. Bárbara Krause, por sus importantes recomendaciones, su paciencia, ayuda y esmero para la realización de este trabajo.

Al Proyecto BOSAWAS/GTZ, por el importante apoyo que nos brindaron durante la realización del trabajo y en especial al Técnico Pedro López Valle, coordinador de la SETAB Siuna y al Lic. Roger Román, Director SETAB.

Al personal del CICABO y al coordinador de la SETAB Bonanza, por haber compartido sus experiencias y habernos apoyado y facilitado la información necesaria para la realización de este trabajo.

A todas las demás personas que de una u otra forma contribuyeron en la realización de este trabajo.



Dedico este trabajo a Dios, fuente de luz inagotable, que me permitió la coronación de mis estudios.

A mis padres Silvestre Castillo y Shirley Lockwood, hacedores de mi existencia.

A mi querido abuelito, Víctor Calero Jiménez (q. e. p. d.), por todo el amor que me brindó durante su vida.

A mi compañero, Rodrigo Larrave Valle, por el apoyo incondicional brindado durante nuestra convivencia y por animarme a seguir adelante.

Dedico este triunfo de manera muy especial a mis hijos, Rodrigo Antonio Larrave Castillo y Sheyla Karina Larrave Castillo.

A mis hermanos, por todo el apoyo brindado.

A mis maestros, por haber compartido sus conocimientos.

Mayra

Dedico este trabajo a Dios sobre todas las cosas, por darme fuerzas para salir adelante en la meta que me propuse.

A mi madre, Ramona Sáenz, de quien siempre he recibido todo su apoyo, comprensión y amor.

A mi compañero de vida, Raúl López Aburto, quien siempre me ha brindado su apoyo incondicional.

De manera muy especial, a mis hijos Carlos Sang Zamora y Karenina López Zamora.

A mis hermanos y hermanas quienes siempre han estado a mi lado alentándome para seguir adelante.

A mis compañeros de trabajo y a mis maestros por sus conocimientos brindados.

Mirna.



## RESUMEN

El presente trabajo se realizó en el Centro de Información y Capacitación de BOSAWAS (CICABO), ubicado en el Municipio de Bonanza RAAN, con la finalidad de realizar una sistematización de las experiencias productivas del CICABO como alternativa de producción. Este trabajo consistió en la identificación de las parcelas productivas, conocer las prácticas de conservación implementadas, descripción de los sistemas de producción, así como el de señalar la rentabilidad de cuatro productos (Pimienta, Cítricos, Musáceas y Cacao). El uso actual del área en el CICABO esta conforme al uso potencial del mismo, se encuentra expresado en los diferentes cultivos existentes, lo que indica que existe diversificación de cultivos en dicha finca, los sistemas de producción están estructurados por especies de cultivos, árboles de uso forestal, plantas medicinales, especies frutales y especies exóticas, los que conforman sistemas agroforestales dentro de los cuales existe un sistema agrosilvícola, compuesto por parcelas de cacao en asociación con musáceas y árboles forestales, pimienta en combinación con madero negro, Vainilla con árboles forestales. El establecimiento de estos sistemas permite tener diversificación de productos que genera fuentes de ingresos a corto, mediano y largo plazo. Las prácticas de conservación tales como cercas vivas, cultivos de cobertura, entre los que se encuentran el Gandul, Frijol Papa y Frijol Terciopelo, y diques han contribuido a la protección de los recursos suelo, agua y sistemas de producción establecidos. El bosque secundario existente en el lugar de estudio, es la que utiliza el mayor porcentaje 45% del área total, el cual se le ha estado dando tratamientos e incorporándole especies de mayor interés, tanto para mejoramiento del mismo como para la protección de la microcuenca existente, seguido de los frutales y posteriormente el área de vivero, medicinales.

## **I INTRODUCCION**

La pérdida de grandes extensiones de ecosistemas boscosos en el área de amortiguamiento de la Reserva de Biosfera BOSAWAS es el síntoma más visible de una problemática compleja, que a menudo se describe con el avance de la frontera agrícola.

La Secretaría Técnica de BOSAWAS (SETAB) es el ente normador, regulador, facilitador y monitoreador designado por el Ministerio de Recursos Naturales (MARENA) de Nicaragua, para atender entre otros, las causas que llevan a esta degradación ambiental. Entre sus funciones está por lo tanto promover todas las actividades que organizaciones e instituciones realicen en la Reserva de Biosfera BOSAWAS, para detener el avance de la frontera agrícola.

El Centro de Información y Capacitación de BOSAWAS, conocido como (CICABO), se encuentra ubicado en el municipio de Bonanza, a 9 Km al Sureste del municipio, sobre la vía Rosita – Bonanza; es uno de los seis Municipios que comprende la Reserva de Biosfera BOSAWAS, con una extensión de 1, 897.94 Km<sup>2</sup> abarcando el 9.49% de la Reserva Biosfera BOSAWAS. (Propuesta Plan de Manejo, 1999), en la Región Autónoma Atlántico Norte, RAAN,

El CICABO se crea como un componente del proceso de promoción, generación y transferencia de tecnología, que impulsa el Proyecto BOSAWAS/MARENA/GTZ, con la intención de brindar acceso a los productores y productoras de la zona y, de información tecnológica que les permita mejorar sus sistemas productivos. Se realizan actividades de diversificación de cultivos a través de parcelas demostrativas las cuales se adaptaran a las condiciones de cada uno de los productores/as. Las condiciones agroecológicas que demande la fenología de cada uno de los cultivos y la accesibilidad de semillas botánicas y material vegetativo de siembra, sirven para aumentar la capacidad de generación, validación y transferencia de técnicas, sistemas y estrategias de producción sostenible.



Así mismo con estas actividades se logra un uso más eficiente y sostenible del recurso suelo realizando diferentes prácticas productivas en un área determinada en un mismo período de tiempo.

El resultado de tales actividades es una base de datos que permite sistematizar las experiencias del CICABO para dar alternativas de solución productiva a corto, mediano y largo plazo.

Con esta investigación se pretende recopilar datos que informen sobre las experiencias productivas del CICABO y crear una base de datos que incentive a las entidades interesadas en la implementación de estas prácticas como apoyo para la toma de decisión más acertada, y que puedan ser adaptadas a las condiciones con que se cuentan. Además que sirva como material de referencia a personas interesadas en el intercambio del conocimiento tradicional con el conocimiento científico con los productores/as del entorno tropical húmedo.

## **1.1 ANTECEDENTES**

A inicios de la década de los años sesenta, fueron inmigrando campesinos procedentes de los departamentos del centro y norte del país, desplazados por el modelo de producción agroindustrial con poca necesidad de uso de mano de obra. Por otra parte, provienen de zonas donde la producción agrícola basada en el cultivo del café y la ganadería extensiva.

Debido en gran parte a las políticas de ajuste estructural, el campesino tradicional ha tenido un acceso limitado al crédito y la asistencia técnica, lo cual ha afectado negativamente los sistemas de producción campesina. Estas medidas de ajuste estructural han afectado negativamente los recursos naturales, producto de la cultura productiva la que ha sido basada netamente en una agricultura migratoria (roza, tala, quema).

Además las políticas de crédito de los bancos basadas en que el productor debía tener grandes extensiones de potreros o cantidades de cabezas de ganado para poder acceder al crédito, incentivando al productor/a a despalar grandes cantidades de bosques.

La deforestación en la década de los años ochenta disminuyó en gran parte debido al conflicto bélico (guerra), pero una vez pasado dicho conflicto se aceleró el problema de la deforestación.

Los servicios de extensión agrícola en la zona fueron irregulares ya que los resultados de la producción y productividad de los mismos programas se han visto limitados en su mayoría a la falta de coherencia entre los diferentes elementos de la extensión, como son: capacitación, crédito y la tecnología apropiada para el uso de suelo de la zona.

Durante la década de los años ochenta, se amplían en gran parte los servicios de extensión por parte del gobierno. El gobierno Sandinista puso mayor interés en atender las demandas de los campesinos como es el de brindar una mejor

atención hacia las comunidades campesinas de parte de técnicos extensionistas, crédito agropecuario, aspectos organizativos y acopio.

Los sistemas de extensión y transferencia de tecnología anteriores eran asistencialistas y paternalistas. Los créditos eran otorgados y el productor se acostumbró a que fueran condonados a final de cuentas

A partir del año 1995, se crea la SETAB y con ello comienza la atención a la problemática del mal uso de los suelos, del avance de la frontera agrícola y las altas tasas de deforestación de los bosques. Con el apoyo de la Agencia de Cooperación Técnica Alemana (GTZ), se inicia el establecimiento de un centro de información y capacitación de BOSAWAS (CICABO) en Bonanza, con el propósito de desarrollar información básica para una transferencia de tecnología basada en la metodología del "aprender haciendo". Se realizan actividades de diversificación para brindar alternativas de producción a productores/as del entorno haciendo uso de pequeñas parcelas demostrativas, protección de micro cuenca, conservación de suelo, capacitación y extensión, pasantías y otras.



## **1.2 JUSTIFICACION**

Por experiencias de prácticas realizadas en sistemas diversificados en los departamentos de Matagalpa, Jinotega, León, entre otros, la diversificación de productos genera un balance positivo en la economía del hogar, sirviendo como una fuente de formación de capital.

Produce fuerza de trabajo abundante y complementaria además permite la seguridad alimentaria, calidad nutricional y subsistencia en especial cuando se complementan los granos básicos, con frutas, verduras, cultivos no tradicionales y alimentos animales. (MARENA, 1999).

Así mismo con la diversificación de productos, la cual es una alternativa de producción para mejorar, recuperar y estabilizar tanto la producción como la capacidad productiva de los suelos, se logra un uso más eficiente y sostenible del recurso suelo en las diferentes actividades en un área determinada en un mismo período de tiempo. Además con la diversificación se mitiga el avance de la frontera agrícola.

Mediante la obtención de diferentes productos, se logra mayor rentabilidad económica y alimenticia, al productor, así como los habitantes de los sectores aledaños, los cuales dispondrán de una variedad de productos en forma más continua.

En nuestras región existen pocos estudios sobre la diversificación productiva, como alternativas para el manejo de la Reserva de Biosfera BOSAWAS. Muchos productores por su cultura productiva y la falta de conocimiento optan por continuar con sus prácticas tradicionales de preparación y uso de suelo.

Con esta investigación se pretendió sistematizar datos relevantes que informen sobre la realidad de la diversificación, y su impacto para tener una base que incentive a las entidades interesadas en la implementación de esta práctica productiva y que se tome una decisión más acertada, y puedan ser



adaptados a las condiciones con que cuentan productores de la zona, de manera que se realice un uso racional de los recursos suelo, agua y bosque. Además que sirva como material de referencia a los esfuerzos que acompañan iniciativas de producción alternativa.

### **1.3 OBJETIVOS**

#### **Objetivo General**

- Sistematizar las experiencias productivas del CICABO como alternativas de producción.

#### **Objetivos Específicos**

- Describir el uso actual del área del CICABO.
- Identificar los sistemas de producción establecidos en el Centro de Investigación y Capacitación de BOSAWAS (CICABO).
- Mencionar las prácticas de conservación implementadas en el Centro de Investigación y Capacitación de BOSAWAS (CICABO).
- Señalar la rentabilidad de cuatro productos de origen vegetal establecidos en el Centro.

## **II MARCO TEORICO**

### **2.1 Sistemas de Producción**

#### **Concepto de Sistema**

Un sistema es un arreglo o conjunto de componentes, unidos o relacionados de tal manera que forman una entidad o un todo; sus componentes incluyen poblaciones de plantas cultivadas y animales y el mismo tiene características estructurales y funcionales. Estructuralmente es un diseño físico de cultivos y animales en el espacio o a través del tiempo; funcionalmente, es una unidad que procesa ingresos tales como radiación solar, agua, nutrimentos, y produce egresos tales como alimentos, leña, fibras. (Montagnini, 1992).

Afirma que sin embargo los componentes se afectan mutuamente y algunas veces uno de ellos influye con más fuerza en la estructura y la función de los otros componentes. El sistema también es dinámico; las condiciones de los componentes y sus interacciones cambian a través del tiempo.

Expone que el concepto de finca como un sistema ayuda a comprender mejor los cambios que ocurren a través del tiempo y los impactos del manejo sean estos positivos o negativos. Dado que un sistema es una entidad o un todo, cuando uno de los componentes se altera puede influir sobre el sistema total.

Desde el punto de vista de la ecología, la cultura puede ser considerada como una estrategia adaptativa de la especie humana para optimizar sus asentamientos en un hábitat determinado. El binomio tecnología –sociedad permite considerar al principio ecológico de la adaptación como normativo en el proceso seguido por la especie humana para controlar las variables de los ecosistemas mas diversos (Océano de la ecología, 1998.).

Afirma que el triunfo de los sistemas productivos en la agricultura supuso la alteración radical de muchos ecosistemas . el primer gran cambio fue la mayor autonomía frente al medio natural, puesto que la agricultura, aun en su forma más primitiva, supone una manipulación tanto de los ecosistemas como de



determinadas plantas y permite afrontar de una forma más organizada la aplicación del esfuerzo humano a la producción de alimentos.

Los sistemas de producción están condicionados por los factores endógenos, es decir los que están bajo el dominio del productor como los biológicos, vegetación, insectos y enfermedades, económico, la cantidad y calidad del suelo, mano de obra, capital, sociopsicológicos relacionados con la familia, actitudes y compartimientos. Por otro lado los factores exógenos también inciden significativamente sobre el sistema (clima, pluviosidad, temperatura); Los factores políticos, legislación relacionados con uso distribución de la tierra, asistencia técnica y otros (sociales, educación, religión), (Mojica y Tewolde, 1988).

La función del sistema esta determinado por el proceso continuo de entradas y salidas. En el caso del Centro de Información y Capacitación de BOSAWAS (CICABO) las entradas pueden ser: Energía solar, precipitación, conocimiento para el manejo de los cultivos, capital para operar, material genético, en tanto las salidas, dependiendo de la función éstas pueden ser: los productos no tradicionales tales como, cítricos, musáceos, pimienta, etc. (Gallardo, 1987.) y la producción de nuevos conocimientos.

Los resultados de un sistema de producción se valoran mediante:

- a) **Productividad;** es una unidad de medida del sistema y es expresada por unidades productivas por unidad de área.
- b) **Eficiencia;** expresa la relación entre las entradas y salidas midiendo la forma en que son aprovechadas las entradas en el sistema.
- c) **Variabilidad;** ésta va a expresar el comportamiento del sistema de producción ( Mc Dowell, 1987).

## **2.2 La Sostenibilidad**

La sostenibilidad es una característica y criterio para un desarrollo armónico permanente. Implica producir sin destruir, es decir restablecer y/o incrementar la productividad y conservar el medio ambiente. (Neugebauer, 1993).

Afirma que el campesino no es un productor, es mucho más que eso. Es un generalista del campo que administra un territorio (familiar y/o comunitario) y una unidad social (la familia y/o la comunidad), de acuerdo a criterios económicos, ecológicos, tecnológicos, sociales, políticos y culturales, dentro de una perspectiva del tiempo a largo plazo y con una finalidad de bienestar

Expone que el desarrollo sostenible requiere de la implementación y aplicación de sistemas agrarios de producción que utilice de manera funcional y eficiente los recursos tecnológicos disponibles para obtener beneficios económicos significativos y promover la preservación del medio ambiente.

## **2.3 Componente Suelo**

El suelo es un componente natural desarrollado a partir de una mezcla de minerales y restos orgánicos bajo la influencia del clima y del medio biológico. Se diferencia en horizontes. Suministra en parte, los nutrimentos y el sostén que necesitan las plantas, al contener cantidades apropiadas de aire y agua. (Fassbender, 1986).

El clima no es mas que el régimen del tiempo característico para una localidad dada y el clima del suelo esta caracterizado por el régimen de temperatura y humedad del suelo, variables que están bajo la influencia de las condiciones climáticas y de la actividad humana (Kulicov y Rudnev. 1981).

Desde el punto de vista de la agricultura las temperaturas favorables del suelo se consideran entre 10-35 °C, lo cual está íntimamente relacionado con el tipo de cultivo (Sánchez, 1981).



La humedad del suelo depende de varios factores y cambia constantemente. En una misma región, con iguales precipitaciones atmosféricas, la humedad del suelo es desigual. Esta diferencia está determinada por el gasto de agua del suelo mediante la evaporación desde éste y por la transpiración de las plantas. La evaporación y la transpiración dependen a su vez del carácter y del estado del suelo, del tiempo atmosférico, de la especie de la planta en cultivo, de su fase de desarrollo, del estado de la masa verde y del sistema radicular. (Kulicov y Rudnev, 1981).

Bajo condiciones tropicales y subtropicales la meteorización es bastante rápida, debido especialmente a las condiciones climáticas, sobre todo la alta precipitación pluvial, a las altas temperaturas y condiciones físicas de los suelos, en especial su permeabilidad que permite una lixiviación intensa. Las altas temperaturas que ocurren en las condiciones tropicales traen como consecuencia una aceleración de la degradación de los restos vegetales y trae problemas de fertilidad. (Sánchez, 1981).

El cultivo, el abuso y mal uso que tan frecuentemente se asocian con el suelo, han conducido a una disminución gradual de la capacidad del suelo para producir buenos rendimientos en las condiciones de clima más favorables del mundo y a un empobrecimiento extremo y aún a la destrucción completa de regiones donde las adversidades como el viento y la lluvia son más graves. (Delorit y Ahlgren. 1970).

### **2.3.1 Usos del Suelo**

El término "Uso potencial de suelos" describe en síntesis la capacidad que posee un suelo determinado para soportar un sistema productivo bajo condiciones naturales. Esto significa la combinación de clima, condiciones físico-químicas de los suelos y la tecnología del sistema a establecer. El uso del suelo es la síntesis de la capacidad que posee un suelo determinado para soportar un sistema productivo bajo condiciones naturales, significando la

combinación de clima, condiciones fisicoquímicas de los suelos y la tecnología del sistema a emplear. (Suárez 1982).

El uso potencial del suelo se aplica a los que poseen determinadas limitaciones como pedregosidad, anegamiento, fuertes vientos, y por medio de prácticas de manejo se adecuan esas limitaciones, pasando a otra clase superior. Es decir de ser una tierra restringida para pastoreo y bosque natural pasa a ser una tierra apta para cultivos, cuando se disminuye la fuerza del viento mediante la siembra de árboles que formen rompevientos. La pendiente erosión sufrida, pedregosidad y fertilidad, pueden corregirse parcial o totalmente con prácticas específicas de manejo y conservación de suelos, así como el período seco con la implementación de sistemas de riego y el drenaje con obras de avenamiento. (Arias, 1998).

### **2.3.2 Categorías de Uso de los Suelos**

La fertilidad del suelo se define mediante la capacidad que tiene el suelo para suministrar los macro y micro nutrientes necesarios para el normal desarrollo de la planta o un cultivo. (Suárez, 1982).

La materia orgánica del suelo y el uso de abonos orgánicos se han asociado tradicionalmente con la fertilidad. Esto ha sido porque, un suelo rico en materia orgánica es frecuentemente productivo. De acuerdo a la fertilidad natural del suelo se definen las categorías de uso de suelo.

Según estudio realizado por Sociedad Agrícola (1999), los suelos del CICABO son:

- a) Son bien drenados, pedregosos en el subsuelo, de variable contenido de aluminio intercambiable, originarios de rocas ácidas del terciario y tienen una fertilidad de media a baja con PH de 4.0 a 4.3.
- b) Las precipitaciones son superiores a los 2000 mm anuales, la temperatura oscila entre los 23.2°C y 26.8°C, la humedad relativa es por lo general superior al 80%.



En base a lo anterior los suelos del CICABO no son aptos para granos básicos es decir arroz, frijoles y maíz (cultivos anuales) por limitaciones de fertilidad y excesiva precipitación, más bien el potencial de los suelos es para desarrollar sistemas diversificados que permitan mejorar la fertilidad de los suelos mediante un mayor aporte de materia orgánica.

Composición nutritiva del suelo: El contenido de materia orgánica de los suelos del CICABO es relativamente alta (5 a 6%) en la capa superficial y moderadamente alta (4 a 5%) en el sub suelo y la capa inferior.

Debido al alto contenido de materia orgánica, el porcentaje de saturación de bases es también favorable (40 a 50%) hasta 40 –50 cm de profundidad. El nivel de aluminio intercambiable es muy bajo (5 a 8%), pero no existen riesgos de fitotoxicidad.

El nivel de nitrógeno en estos suelos es de mediano a alto con 0.13 a 0.25 %. El contenido de fósforo disponible es siempre bajo (2.856 a 4.48 ppm) en cambio en nivel de potasio disponible es medio (0.17 a 0.27 meq/100gr).

Según este estudio y basados en el análisis de las calicatas, las siguientes son las categorías de uso de suelo encontradas en el CICABO:

- a) **Categoría Agrosilvopastoril**      Drenaje: bueno  
Pendiente: Hasta 5%  
Precipitación: 2000 a 2500 mm
  
- b) **Categoría Agroforestal**      Drenaje: medio a bueno  
Pendiente: hasta 15%  
Precipitación: 2000 a 2500 mm.
  
- c) **Categoría Forestal**      Drenaje: medio a imperfecto  
Pendiente: hasta 15 – 30%  
Precipitación: 2000 a 2500 mm.

Los suelos del CICABO ubicado en el municipio de Bonanza Región Autónoma del Atlántico Norte, son suelos bien drenados, pedregosos en el subsuelo, de variable contenido de aluminio intercambiable originarios de rocas terciarias y tienen una fertilidad media a baja. Un elemento que limita la potencialidad de estos es el relieve. (Sociedad Agrícola, 1999).

#### **2.3.4 Cambios en el Uso del Suelo**

El uso desordenado de la tierra, la apertura de nuevas fronteras para la agricultura acorde al mercado mundial y la expansión de la frontera agrícola han constituido un impulso para el cambio del uso potencial del suelo y su producción.

Los tipos de producción utilizados por las familias productoras ponen en evidencia que, en el área rural, se buscan alternativas y estrategias para alcanzar la seguridad alimentaria familiar y la subsistencia. De tal manera que, desde hace muchas décadas ha existido una producción de alimentos básicos (Arroz, Maíz, Frijol)) en las parcelas y en los patios.

### **2.4 Cultivos Aptos de Acuerdo al Uso Potencial**

#### **2.4.1 El Pimiento (*Piper nigrum*)**

Según Kulicov y Rudnev, (1981) el pimiento es una planta perenne y trepadora, de la familia Piperaceae, nativa de la India. A partir de las frutas se elaboran las dos clases conocidas de pimienta; la negra en que la fruta entera es secada y la blanca en que las frutas maduras son fermentadas para quitarle la cáscara y los granos que quedan son secados.

Afirman que la pimienta requiere un clima caliente y húmedo, con precipitaciones anuales entre 1500 a 2500 mm, bien distribuido durante el año, ya que no soporta periodos prolongados de sequía. La temperatura anual media optima varía entre 25°C y 30°C y la humedad entre 60 y 93%. Prefiere suelos de origen aluvial, sueltos y con buen drenaje, por lo que los suelos arcillosos pesados e impermeables no son recomendados. Se recomienda un



PH de 5.5 a 6.5 con un buen contenido de materia orgánica. Deben ser suelos de excelente fertilidad natural.

Explican que prefiere suelos de origen aluvial, sueltos y con buen drenaje, por lo que los suelos arcillosos, pesados e impermeables no son recomendados. Se recomienda la siembra a inicios de las lluvias (mayo y Junio). El tipo de reproducción mas recomendable para esta especie es por esqueje con tres a cuatro nudos. Los tutores recomendados para este cultivo son de madero negro o el poró, que se pueden podar y no compiten demasiado con la planta de pimienta.

#### 2.4.2 El Cacao (*Theobroma cacao*)

El cacao es una planta arbórea, siempre verde, oriunda de las regiones tropicales húmedas y calurosas. Es de día corto y prefiere la iluminación solar difusa, por ese motivo se cultiva a la sombra de otros árboles. Se cultiva para la obtención de sus frutos, cuyas semillas contienen 50 % de grasa, 14 % a 15 % de sustancias nitrogenadas y 1 % a 2 % de teobromina. Después de la fermentación y elaboración de las semillas de estas se fabrica chocolate e ingredientes para confiterías y bebidas. El cacao es muy exigente en cuanto al calor. Crece en las regiones donde la temperatura es de 23°C a 26°C . La temperatura optima oscila entre 28°C y 32°C. La temperatura mínima permisible para el cacao es de 15°C. Con la disminución de la temperatura hasta 10°C los procesos fisiológicos normales de la planta se alteran por la falta de calor, a consecuencia de lo cual disminuye o cesa totalmente el desarrollo y comienzan a caerse las flores. (Kulicov y Rudnev, 1981).

En Nicaragua las plantaciones adultas de híbridos tienen un rendimiento de 15-20 qq /mz / año. En suelos ligeramente ácidos y mediante las prácticas de cultivo apropiadas como son sombrío adecuado, control de plagas y enfermedades y uso de fertilizantes (Thienhaus, 1991).



### 2.4.3 Las Musáceas (*Musa sp.*)

Las musáceas se desarrolla satisfactoriamente en suelos con PH de 5.5 – 7.5 siendo el óptimo de 6.5. La temperatura óptima para el cultivo de musáceas es de 20°C. Las temperaturas debajo de 20 a 30°C retardan el desarrollo fisiológico de la planta. . (Kulicov y Rudnev, 1981)

Indican que el terreno seleccionado para la siembra del plátano debe ser fértil con una profundidad de 1.2 a 1.5 m. con buena estructura y drenaje interno

Afirman que debe tener una textura franco arenoso muy fina, franco arenosa fina, franco arcillosa, franco arcillo-limosa, con buena retención de humedad. No debe cultivarse en suelos que contienen más del 40% de arcilla porque presentan problemas de compactación y encharcamiento por mal drenaje. Los suelos arenosos retienen poca humedad y las plantas sufren por falta de agua, por lo que normalmente son descartados para producción de plátanos.

### 2.4.4 Las Plantas Cítricas (*Citrus sp.*)

Los mismos autores afirman que las plantas cítricas corresponden a la familia rutáceas y pertenecen al genero *Citrus*. Entre las especies comunes se encuentran naranjo, limón, mandarina, toronja, naranjo agrio y lima. El jugo de los frutos del genero *Citrus* posee excelentes cualidades gustativas, contiene vitaminas y aceites esenciales. Son plantas siempre verdes que están provistas de una raíz principal muy desarrollada que penetra profundamente en el suelo.

Exponen que todas las especies presentan elevadas exigencias respecto al calor. Las condiciones más favorables se presentan con temperaturas de 23°C a 34°C. Cuando la temperatura es superior a 40°C influye negativamente en el rendimiento de frutos. Teóricamente todos los suelos pueden ser aptos para el cultivo de cítricos, siempre y cuando se usen los patrones adecuados y se le de un buen manejo.

En el sexto año de edad cuando todas las especies de cítricos se consideran adultas los rendimientos promedios en parcelas tecnificadas se establece un promedio de 500 a 1500 frutas por árboles en dependencia de la variedad. (Barbeu, 1990).

## **2.5 Ordenamiento de Finca**

Según Castañeda mencionado por Tórrez (2000), es la práctica relacionada al aprovechamiento de los recursos naturales que posee la finca de manera sostenida, haciendo un uso potencial de los suelos de acuerdo a sus características del uso potencial

El mismo autor afirma: es la diversificación de la producción integrada en variedad de subsistemas silvopastoriles, agrosilvopastoriles, en un proceso de transición paulatino, pero implementando soluciones para que el productor obtenga ingresos a corto, mediano y largo plazo para su subsistencia.

Es importante considerar la actitud del productor, querer trabajar en un sistema diseñado de acuerdo a sus necesidades y recursos, creando capacidades innovativas, ser pacientes y perseverantes. ( Tórrez, 2000).

Según Kolmans y Vásquez (1994), el ordenamiento de fincas puede ajustarse de acuerdo a las condiciones y requerimientos locales y específicos, según sean las necesidades de alimentos, forraje, leña, madera conservación de la humedad etc. Y sugiere que para optimizar el uso del suelo se debe potencializar este recurso ya que de este depende la productividad de los mismos y la generación y obtención de ingresos al productor.

### **2.5.1 Elementos a considerar en un ordenamiento de finca**

Según Castañeda (1994), los elementos a considerar en un ordenamiento de finca son:



- Tener un plano del terreno y los usos que actualmente le da al suelo, para ello elaborar un plan de modelo de ordenamiento considerando las necesidades y recursos del productor.
- Resolver problemas que conllevan al desgaste de los suelos y evitar que estos se degraden a pasos agigantados para ello se puede diseñar:
  - Diversificar la producción optimizando el uso del suelo.
  - Incorporar nuevos sistemas productivos, revalorizando los ya existentes.
  - La no dependencia de insumos externos, utilizar más sus propios insumos como fuentes de agua, etc.
  - Incorporar a los actores a planes de capacitaciones continuas e intercambio con otros productores de la zona.

Explica que un modelo diseñado acorde a las necesidades y posibilidades del productor tiene que ser de forma paulatina y gradual teniéndose en cuenta las condiciones topográficas del terreno y la susceptibilidad de los suelos de igual forma las condiciones ambientales externas e internas que ofrece para adaptar las especies.

Para implementar alternativas de producción se deben tomar en cuenta las particularidades de cada una de las fincas, tomando en cuenta el clima, la topografía, la precipitación, el grado de fertilidad del suelo, el PH del suelo y los nutrientes que contiene para la obtención de buenos resultados en el momento de elegir los cultivos a implementar en la finca. (Harwood, 1986).

La lógica productiva de las familias campesinas ha sido la de diversificar sus sistemas productivos a fin de evitar los posibles riesgos agrícolas como son las pérdidas por sequías, inundaciones, ataque de plagas (MARENA, 1999).



## **2.6 Prácticas Relacionadas al Manejo y Conservación de Suelo.**

Entre las actividades que hacen relación al manejo y conservación de suelo, se realizan principalmente curvas de nivel con miras a la conservación del suelo, acompañado este sistema de rotaciones de cultivos e incorporación paulatina de cultivos de abono verde (Grisetti y Stohr, 1995).

### **2.6.1 Medidas De conservación**

Para lograr una producción sostenible es necesario realizar obras de conservación de suelo, como:

#### **2.6.1.1 Abonos Verdes (Abonos orgánicos)**

Los abonos verdes son un sistema seguro, económico, eficaz y sencillo de tener una reconversión de una agricultura convencional hacia una agricultura orgánica. Mediante la implementación de abonos verdes se obtienen beneficios para la protección del suelo, evitando la erosión del mismo, aportan nitrógeno al suelo y otros nutrientes, además conservan la humedad del suelo, son de gran potencial para el control de malezas nocivas, incrementan la materia orgánica del suelo. (Restrepo, 1996).

Según SIMAS PASOLAC, (1996) y García, et al. (1997), entre los abonos verdes que brindan beneficios al suelo tenemos:

Frijol Papa: (*Canavalia ensiformis*)

Frijol Terciopelo: (*Stizolobium specie*)

Gandul: (*Cajanus cajan*)

#### **Frijol Papa**

Es una hierba trepadora, leguminosa, excelente en la rotación de cultivos como cobertura viva y abono verde, también puede sembrarse como barbecho mejorado durante varios ciclos. Se siembra como cultivo de cobertura en plantaciones de café y de frutales por su tolerancia a la sombra. Se adapta a precipitaciones bajas, moderadas y altas (de 640 – 2500 mm) con adaptación óptima de 900 – 1200 mm. Crece en alturas bajas y medianas, en

temperaturas calientes y frescas (15 – 28°C), tolera períodos largos de sequía por sus raíces profundas, se adapta a suelos de fertilidad baja y moderada, crece moderadamente en suelos degradados; potencial para forraje verde, consumo humano y para uso industrial.

### El Gandul.

Es una planta arbórea o arbusto erecto con tallo lignificado abajo, leguminosa. Se adapta a precipitaciones bajas, moderadas y altas (700 – 1,500mm) dependiendo de la variedad, crece en alturas bajas y medianas, se adapta bien a temperaturas calientes y frescas (según la variedad), es tolerante a períodos de sequía medianos, es adaptado a textura arenosa – franco a franco – arcillosa, a suelos de fertilidad baja y moderada, crece bien en suelos degradados después de un desarrollo inicial lento, usado en rotación con granos básicos en suelos degradados, con buenos resultados. Además se puede sembrar con hortalizas para sombra o rompe vientos. Es potencial para forraje verde, consumo humano y uso industrial.

## El Frijol terciopelo.

Es una hierba trepadora de alto vigor, leguminosa ,se adapta a precipitaciones bajas y moderadas ( 600 – 2500 mm) presenta riesgos de enfermedades en zonas húmedas, crece en alturas bajas y medianas (0 –1600 m.s.n.m) y en temperaturas calientes de 19 – 27°C, presenta crecimiento moderado en zonas frescas. Tolera bien períodos de sequía medianos, en suelos de buena retención de agua tolera períodos más largos de sequía, se adaptan en suelos de textura arenosa – franco a franco – arcillosa , a suelos de fertilidad baja y moderada. Es utilizado en rotación con cereales para cobertura de suelo y como abono verde y es un gran potencial para forraje verde y consumo humano.



#### **2.6.1.2 Mulch**

Los cultivos de leguminosas usados como cubiertas asociadas con cultivos anuales, se denominan cubiertas o " mulches " vivos. La mayoría de las investigaciones sobre estos tipos de sistema ha sido llevada a cabo en maíz, soya y en cultivos de hortalizas.

La práctica del mulch, consiste en cubrir el suelo alrededor de las plantas de cultivo, en el que se hace uso de rastros de cultivo, follajes de árboles, abonos verdes secos, Etc. Lo cual es de mucha importancia para los agricultores / as, ya que mediante esta implementación se logra regular la humedad y temperatura del suelo reduciendo la evapotranspiración, inhibe la germinación y el desarrollo de las malezas.

#### **2.6.1.3 Bocachi.**

Es una técnica Japonesa que significa abono fermentado, y es un proceso muy rápido, dura entre 5 y 7 días. Se basa en la transformación de las materias primas por los microorganismos eficientes, nativos del suelo. Como materia prima se utiliza suelo del bosque como fuente de inóculo de microorganismos nativos del suelo; la semolina de arroz, rica en fósforo orgánico y magnesio; el carbón vegetal en polvo reduce los malos olores que se pudiera generar y proporciona carbono; la granza arroz rica sílice usada para mejorar la aireación y drenaje, la gallinaza como fuente de nitrógeno, fósforo, potasio, calcio y elementos menores; la miel de purga o melaza como fuente de energía para el buen crecimiento de los microorganismos, rico en potasio, magnesio y elementos menores. (Arias, 1998).

Por otro lado expresa que la ventaja de este abono orgánico es la rapidez de la descomposición de los materiales orgánicos, de cinco a siete días ya está listo para aplicar al suelo. Otra ventaja es la de que los materiales se pueden sustituir por otros semejantes, por ejemplo en vez de granza de arroz se puede usar pasto picado, en vez de gallinaza se puede aplicar boñiga en vez de melaza, suero de leche, etc.



#### **2.6.1.4 Abonos Orgánicos (aboneras)**

Cubero, (1996) explica que la abonera es una acumulación de materiales orgánicos de origen vegetal y animal, arreglándose en capas intercaladas con capas de suelo. Manteniendo una humedad adecuada, se logra aceleración de la descomposición de la materia orgánica.

Afirma que la producción del abono orgánico se realiza para generar una materia orgánica descompuesta que va a servir como acondicionador del suelo y abono orgánico para los cultivos. Esto resulta en una disponibilidad mayor y a más corto plazo de los nutrimentos para los cultivos, evitando los inconvenientes de malos olores y de proliferación de plagas que pueden ocurrir cuando se incorpora materia orgánica al suelo. Se aplicará en áreas seleccionadas.

Especifica que se pueden construir dos tipos a nivel de finca la fosa o trinchera y la pila o montón. La primera conserva mejor la humedad, ya que está aislada de la acción del viento y se recomienda para temporadas secas, la segunda es más adecuada para la estación lluviosa por que evita la acumulación del agua. Conviene protegerla de la lluvia, cubriéndola con un plástico. Los tipos de abonera requieren el mismo manejo para producir abono orgánico.

### **2.7 Sistemas Agroforestales**

Los sistemas agroforestales son sistemas de uso de la tierra muy antiguos y ampliamente practicados, donde los árboles son intencionalmente incorporados dentro del mismo pedazo de terreno junto con cultivos agrícolas y/o con animales, como parte de un arreglo espacial o dentro de una secuencia temporal. El fin principal de los sistemas agroforestales es recuperar los rasgos ecológicos fundamentales del bosque (Altieri, 1985).

Afirma, que los árboles se relacionan con micro clima más benigno, una temperatura de suelo más favorable, un régimen de humedad y un buen estatus de materia orgánica y brinda una mayor disponibilidad de nutrientes.

Además los árboles puede modificar ciertas características físicas, como la estructura del suelo. La estructura mejora como resultado de mayores adiciones de materia orgánica (hojas y raíces) y por la actividad de microorganismos.

La importancia de los sistemas agroforestales radica en su habilidad para mejorar y mantener la estabilidad de los sistemas agrícolas y/o pecuarios utilizando bajos niveles de insumos, protegiendo los suelos de la degradación y favoreciendo la productividad de los mismos, permitiendo así la recuperación de las áreas degradadas y/o con usos inadecuados. (Servicio Forestal Nacional, 1993).

Explica que los sistemas agroforestales son muy importantes en el rol productivo, ya que producen un sinnúmero de productos diferentes importantes tanto para los humanos como para los animales

Según Montagnini, (1992), un sistema agroforestal es un sistema agropecuario cuyos componentes son árboles, cultivos o animales y que presentan los atributos de cualquier sistema.

Afirma que los sistemas tradicionales de uso de la tierra en los trópicos han enfatizado más en la reducción de los riesgos de las cosechas que en el logro de una producción óptima . En consecuencia los sistemas de cultivo y cría de animales, especialmente en áreas poco fértiles o propensas a la erosión, incluyen asociaciones de varias especies, cultivos intercalados y esquemas de rotación complejos. En los últimos años se han comenzado a desarrollar tecnologías con el propósito de mejorar los sistemas agroforestales para encontrar mejores opciones para el problema de baja producción y degradación de la tierra en los trópicos. Los Sistemas Agroforestales pueden brindar una alternativa para el uso de los recursos naturales que aumente o al menos mantenga la productividad de la tierra sin cuasar degradación.



Plantea que el uso de prácticas agroforestales puede proveer beneficios socioeconómicos y culturales, entre las cuales puede mencionarse la disminución de los riesgos económicos para el agricultor al lograr diversificar la producción.

Los sistemas agroforestales son apropiados, para relieves escarpados a muy escarpados, con suelos susceptibles a la erosión, áreas donde hay deficiencias de macro y microelementos, dado que este sistema los requerimientos de nutrientes por especie varían permitiendo la recuperación de los mismos y una mayor movilidad y disponibilidad a la planta. (Kass, 1997).

### **2.7.1 Algunos sistemas agroforestales y sus ventajas**

Según Fassbender ( 1993 ); Kolmans y Vásquez ( 1994 ), de acuerdo a su estructura se pueden señalar tres tipos de clasificaciones básicas de sistemas agroforestales: Agrosilvícolas, Silvopastoriles y Agrosilvopastoriles.

#### **2.7.1.1 Agrosilvícolas.**

Son sistemas basados en bosques naturales o cultivados a los que se les incorpora cultivos anuales y perennes. Entre estos se encuentran los siguientes:

- **Cercas Vivas.**

Esta formado por una hilera de árboles para delimitar potreros o áreas de pastos.

- **Árboles de sombra para cultivos.**

Son sistemas tradicionales normalmente formados por la combinación de cultivos perennes como café y cacao, con árboles que pueden ser maderables, mejoradores del suelo y de condiciones ambientales.

- **Cultivos en callejones.**

Son también conocidos con el nombre de cultivos en franjas o en hileras. Consisten en el establecimiento de árboles con cultivos agrícolas anuales.



- **Huertos caseros**

Los huertos son una práctica tradicional de uso de la tierra caracterizada por la agrupación de cultivos, árboles y algunas veces animales, con una producción diversificada ubicados en los patios de los pequeños campesinos.

Estos autores además coinciden con Falconer y Arnold, 1991, Rivera et al, 1993 y Calderón, 1994, en que los huertos caseros, por la diversidad de especies presentes, contribuyen al fortalecimiento y a la diversificación de la dieta de la familia campesina pues aportan vitaminas, hierro, calcio, calorías y proteínas; también incluyen plantas de uso medicinal. Facilitan la introducción de nuevas especies y constituyen bancos de germoplasma que mantienen la biodiversidad.

- **Agricultura Migratoria.**

Es un sistema tradicional que consiste en roza, tumba, quema y siembra de cultivos agrícolas, obteniéndose 1 ó 2 años el cultivo y luego dejando en reposo la parcela. La regeneración natural que se desarrolla es el barbecho o rastrojo el cual crece de 8 a 10 años o más, iniciándose después nuevamente el ciclo.

Este sistema es el más destructivo por no garantizar una producción constante y por favorecer la tala de los bosques, provocando el avance de la frontera agrícola. El ciclo del rastrojo es cada vez más corto por la necesidad de tierra para cultivar en zonas ya despalladas, disminuyendo la producción agrícola cada año.

- **Sistema TAUNGYA.**

Es un método de reforestación que combina la producción de árboles (madera – leña) con la siembra de cultivos agrícolas básicos durante los primeros años de establecimiento de los árboles (1 – 3 años), hasta que la sombra de los mismos no lo permiten. La meta de este sistema es la

producción forestal y el cultivo sirve para bajar los costos de establecimiento en la plantación.

- **Barreras Vivas.**

Este sistema es empleado en prácticas de conservación de suelos y es conocido también como barreras en contorno para la recuperación y estabilización de suelos en laderas. Pueden combinarse árboles o arbustos como gandul ( *Cajanus cajan* ) y zacates para retener el suelo en forma de barrera, evitando así la erosión.

#### 2.7.1.2 Silvopastoril.

Son sistemas que están integrados por plantas herbáceas, leñosas, anuales y perennes, con el fin de producir forraje en forma intensiva para los animales. Entre los cuales tenemos los principales sistemas silvopastoriles:

- **Cercos vivos.**

Está formado por una hilera de árboles para delimitar potreros o áreas de pastos. Estos presentan mayor durabilidad que los postes muertos, debido a que no tiene que cambiarse frecuentemente. Además sirve para alimentar al ganado.

- **Árboles en potreros.**

Este sistema consiste en plantar árboles dentro de los potreros con las siguientes finalidades:

- **Árboles forrajeros y leña.**

Para la obtención de forraje que complementa la alimentación del ganado.

- **Árboles maderables:**

Para la obtención de madera es posibles utilizar especies de alto valor maderable.

▪ **Árboles fijadores de nitrógeno:**

Se emplean especies leguminosas para el mejoramiento del suelo y pastos, aumentando el rendimiento del ganado con el ramoneo directo e incremento del contenido de proteínas de los pastos.

**2.7.1.3 Agrosilvopastoril.**

Son los sistemas que están integrados por cultivos anuales, semiperennes y perennes, con la finalidad de producir alimentos en forma intensiva para el consumo humano y animal. Frecuentemente todos los sistemas agrosilvícolas y silvopastoriles se pueden convertir en sistemas agrosilvopastoriles siempre y cuando se introduzcan ganado o cultivos respectivamente.

**2.7.2 Ventajas de los Sistemas Agroforestales,**

Según Antón, (1998):

- ✓ La principal ventaja es la diversificación de la producción, además se puede lograr aumentos en la productividad a través de algunas interacciones en el componente arbóreo que señalamos.
- ✓ Al utilizar prácticas agroforestales las cosechas de los cultivos son más consistentes a través de los años.
- ✓ Al diversificarse la producción se reducen los riesgos económicos.
- ✓ En ocasiones la productividad de cada cultivo puede ser menos, pero la producción total por unidad de superficie es mayor.
- ✓ Regulación de la humedad relativa del aire.
- ✓ Disminución de la evaporación del agua del suelo.
- ✓ Recirculación eficiente de los elementos nutritivos, especialmente por su extracción de los horizontes profundos del suelo.
- ✓ Desarrollo de una capa de mulch o cobertura muerta del suelo.
- ✓ Mayor incremento de la productividad de biomasa y materia orgánica.



## **2.8 El Sistema de Policultivos.**

Mediante un uso adecuado de la diversificación de productos los campesinos pueden lograr importantes oportunidades de ahorro y seguridad económica a través del capital en crecimiento como animales, productos agropecuarios o árboles maderables.

Los ecólogos tropicales han estudiado los sistemas de cultivos tradicionales (Arroz, Maíz, Frijol). La mayoría de estos investigadores se han opuesto a que sean reemplazados los policultivos por los monocultivos intensivos, porque estos últimos aumentan las posibilidades de erosión del suelo, proliferación de enfermedades y plagas, agotamiento de los nutrientes del suelo, uso ineficiente del recurso agua así como la reducción de la vida silvestre de un lugar determinado (Altieri, 1983). Además por lo general los policultivos son más productivos, utilizan con más eficiencia los recursos del suelo, tienen mayor resistencia al ataque de plagas y malezas, producen alimentos mas variados y nutritivos, utilizan mejor los recursos locales, contribuyen a la estabilidad socioeconómica y a la participación directa de los agricultores en la toma de decisiones.

Como se mencionó anteriormente, la diversificación es un componente de gran importancia en la agricultura tradicional de los países en vías de desarrollo. Esto ha venido despertando un creciente interés en los últimos años; como parte de una estrategia para aumentar la producción de alimentos, ingresos de los agricultores así como el de recuperar parte de la fertilidad de los suelos.

Entre las ventajas potenciales que puede tener el uso de policultivos están los efectos benéficos sobre la dinámica de las poblaciones de plagas que generalmente resultan ser menos dañinos a los cultivos.

La elección correcta de los cultivos a implementar debe ser bajo un estudio previo de las características potenciales del lugar, la rentabilidad económica y los rendimientos que brinden dichos productos.

## **2.9 La Agricultura Ecológica o Agroecología**

La Agroecología es el estudio de la agricultura con un enfoque ecológico. Se define dentro del marco teórico como un sistema cuyo objetivo es analizar los procesos agrícolas de forma amplia, encontrando dentro de estos sistemas, modelos agrarios que establecen cultivos anuales, bianuales, semiperennes y perennes en conjunto con árboles o arbustos, frutales, forestales, energéticos u ornamentales.

En este sentido los sistemas agroecológicos reúnen sustantivamente los requisitos indispensables para que los productores puedan diversificar su producción mediante tecnologías simples adaptadas a las condiciones naturales de cada región, cuyo funcionamiento contribuya a restablecer la biodiversidad, mejorar y sostener las propiedades naturales de los recursos, haciendo sostenible las actividades productivas y por supuesto sustente el desarrollo de las familias campesinas. (Antón, 1998).

## **2.10 Agricultura Biológica**

Aquellos que practican la agricultura biológica, saben que el mejor control de los insectos y enfermedades se logra por el manejo orgánico del suelo y un conjunto de prácticas que le proporcionan a la planta condiciones propicias para un desarrollo sano. La vulnerabilidad de las plantas al ataque de plagas es una cuestión de equilibrio nutricional o de intoxicación por agrotóxicos. (Restrepo, 1997).

## **2.11 Características de la vegetación en el Atlántico de Nicaragua.**

Según Salas (1993) Nicaragua es un laboratorio natural por sus variedad de condiciones climáticas, geológicas, topográficas, edáficas, florísticas, faunísticas y paisajísticas. De acuerdo a la diversas conjugaciones de los factores ambientales, la flora nacional se encuentra formando agrupaciones pequeñas o grandes llamadas formaciones forestales.



### La región del Atlántico de Nicaragua. (Salas, 1993)

En la región del Atlántico de Nicaragua, a la orilla de los grandes ríos se encuentran suelos aluviales profundos y ricos; en el resto del territorio son arcillosos, poco profundos, en materia orgánica en su superficie, pero fácilmente transformables en laterita si la cobertura vegetal tiende a desaparecer. ( Barbeau ,1990).

Según Salas, ( 1993) esta extensa región, es clasificada ecológicamente como la número IV del país, en donde se encuentran formaciones vegetales zonales del trópico. En la misma se diferencian las siguientes:

- Bosques altos perennifolios de zonas muy frescas y húmedas.
- Bosques medianos o altos perennifolios de zonas moderadamente cálidas.
- Bosques altos perennifolios de zonas frescas y muy húmedas.
- Bosques altos perennifolios de zonas muy frescas y muy húmedas.

En el Atlántico de Nicaragua, específicamente el área de amortiguamiento de la reserva de biosfera de BOSAWAS, en donde está ubicado el municipio de Bonanza, con un sistema de producción basado en la tala, roza y quema del bosque para la siembra de granos básicos y/o pastizales, la cual es la forma predominante de explotación y uso de los recursos naturales de parte del campesinado mestizo. (Cifor / Nitlaplán , 1990)

Según Salas (1993), la formación forestal en el municipio de Bonanza es de bosques altos perennifolios, de zonas frescas y muy húmedas.

### **2.12 Sistemas Agroecológicos**

Los sistemas agroecológicos se consideran como la interrelación compartida en un sistema ecológico agropecuario y forestal en protección y cuidado del medio ambiente. En el cual se busca la no dependencia de los insumos externos sino mas bien se trata de aprovechar al máximo los insumos internos en la búsqueda sustentable y sostenida en la diversificación de los ingresos



para el desarrollo social, económico, ecológico productivo de los actores con visiones futuristas. (CIPRES, 1996)

### **2.13 Aspectos Económicos**

La actividad agrícola como cualquier otra actividad de tipo económico, no se sujeta a la necesidad de un ordenamiento sistemático en todos sus campos, que le permita responder a dos tipos de problemas, los técnicos y los económicos productivos.

Como productor el agricultor quiere aprender a conocer sus áreas de tierra, a dotarlos de un ambiente apropiado y hacer que estos se desarrollen y produzcan. Como administrador debe saber, cuando, cuanto y como producir; para ello, si cuenta con el auxilio de sistemas de registros contables, podrá hacer sus apreciaciones de sus egresos e ingresos, información que le permitirá conocer en que condiciones anda su negocio y por lo tanto podrá mejorarlos. (Hopkins, 1962).

Los productores deben de llevar registros de sus entradas y salidas, de modo que con ello se puedan conocer los resultados de la producción para poder tomar medidas y decisiones más acertadas y racionales. Sin embargo la mayoría de los productores son renuentes a la práctica de llevar registros. (Hollman, 1992.)

#### **2.13.1 Rentabilidad.**

La rentabilidad es la razón de ser de la empresa. Indica el retorno que los propietarios perciben a cambio de la inversión, riesgo y esfuerzo desarrollado. Los costos de producción están en dependencia de las necesidades del cultivo (Guerra, 1992).

La determinación de la rentabilidad de una finca agrícola es difícil de conocer. En la mayoría de las fincas no existe contabilidad detallada, ya que el tipo de

explotación mixta (agricultura y ganadería) no permite determinar los gastos e ingresos de otras actividades. (Hopkins, 1962).

#### 2.13.2      **Formula de la rentabilidad:**

$$\text{Rentabilidad: } \frac{\text{UTILIDAD NETA}}{\text{COSTO TOTAL}} \times 100$$

Donde la utilidad neta es obtenido de la diferencia entre los ingresos y los egresos y el costo total son los gastos incurridos desde el vivero, establecimiento hasta el mantenimiento y cosecha de los productos. A lo que llamamos egresos totales

### **III METODOLOGIA**

El presente trabajo de investigación de campo, descriptivo retrospectivo, se desarrollo en el Centro de Información y Capacitación de BOSAWAS (CICABO). Ubicado en la coordenada 14°00'77" latitud norte y 84°31'57" longitud Oeste, al sureste a 9 Km del municipio de Bonanza, Región Autónoma del Atlántico Norte (RAAN).

Es uno de los seis Municipios que comprende la Reserva de Biosfera BOSAWAS, con una extensión de 1897.94 Km<sup>2</sup> abarcando el 9.49% de la Reserva Biosfera BOSAWAS (Sociedad agrícola, 1999). En un periodo de 5 años, desde 1995 hasta el 2000, con una población de 24.8 hectáreas y una muestra de 2 hectáreas con unidades muestrales una parcela de pimienta, una parcela de Cacao con musáceas y una parcela de cítricos.

El método de muestreo utilizado fue el no probabilístico para la selección de las parcelas trabajadas, teniendo en cuenta los criterios de selección de acuerdo mutuo con la Secretaría Técnica de BOSAWAS. Siendo de interés como base de datos que requiere esta institución, financiadora de este trabajo de tesis.

La información se recolectó mediante observaciones de campo, entrevistas, recorridos en el área de estudio y revisión de registros y documentos existentes en el CICABO y la Secretaría Técnica de Bosawas (SETAB) Bonanza.

#### **3.1 PROCEDIMIENTO:**

##### **3.1.1 Primera fase**

Visita al Centro de Investigación y Capacitación de BOSAWAS (CICABO) para intercambio de conocimientos y ver la posibilidad de realizar el trabajo de tesis en dicho lugar.



### **3.1.2 Segunda fase**

Se realizaron entrevistas directas al responsable del centro, a los trabajadores del mismo, así como al responsable de la Secretaria Técnica de BOSAWAS (SETAB) en Bonanza. Además se realizaron recorridos de campo en todo el área del CICABO.

### **3.1.3 Tercera fase**

Procesamiento de datos, para lo cual se utilizó el programa Word y hoja de cálculo del programa Excel para calcular la rentabilidad de los productos que evaluamos.

Además se utilizaron materiales didácticos, tales como lápices de grafitos, borradores, lapiceros, libretas de campo, y algunos equipos como cámaras fotográficas, lo mismo que utilización de computadoras e impresoras para la digitalización e impresión de la documentación.

Dentro de las variables a consideradas para este estudio se tomaron en cuenta los aspectos agroecológicos, los productivos y los económicos (la rentabilidad, tomando en cuenta cuatro productos de origen vegetal (Pimienta, Cítricos, Musáceas y Caco) existentes en el Centro de Información y Capacitación de BOSAWAS (CICABO).

## **IV. RESULTADOS**

### **4.1 Descripción General del Área**

#### **4.1.1 La creación del CICABO como una herramienta de Transferencia de Tecnología**

La creación del CICABO se da en 1995 y forma parte del Plan General de Manejo de los Recursos Naturales de Bosawás. La SETAB tiene como proyección inicial atender a 13 comunidades Mayangnas en la zona núcleo y 30 comunidades de mestizos, mayangnas y miskitus en la zona de amortiguamiento, con una población total de 25,000 habitantes.

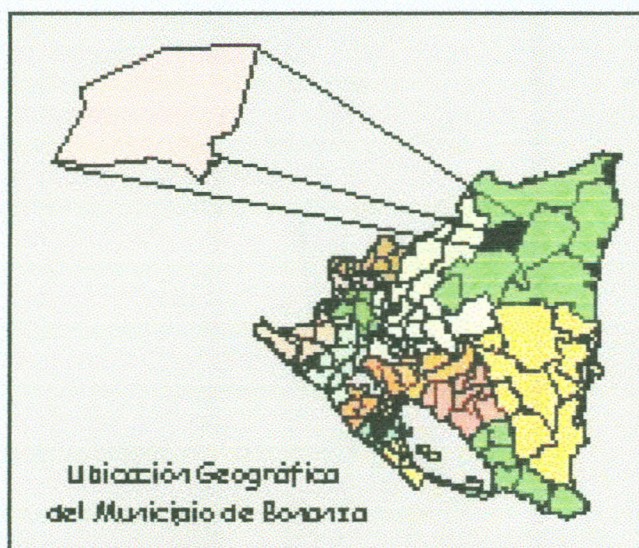
El CICABO nace por lo tanto, con la misión de generar alternativas tecnológicas que permita a los productores y productoras de la zona, desarrollar sistemas productivos sostenibles que sustituyan los esquemas tradicionales de tumba, roza y quema que han generado el actual nivel de degradación de los ecosistemas.

El CICABO se convierte de esta manera en la única instancia en la zona, que ofrece espacios de aprendizaje interactivo sobre técnicas y métodos al alcance de los pequeños productores y productoras, comenzando por el ordenamiento del uso de suelo en la finca, la intensificación del uso de la mano de obra, mediante la diversificación de cultivos y la validación de cultivos no-tradicionales. (pimienta, canela y vainilla)

Después de 5 años de existencia el CICABO es un centro que brinda capacitación a sus usuarios, a través del entrenamiento de interlocutores o promotores, que a su vez multiplican sus experiencias a los pobladores de su comunidad. El interlocutor es el enlace entre comunidad y proyecto y entre comunidad y comunidad ya que la capacitación que se genera se difunde en forma horizontal.

#### 4.1.2 Localización:

El área de estudio se encuentra ubicado en el municipio de Bonanza a 9 Km. al Sureste del área Urbana, en la comunidad conocida como Plan Grande, entre las coordenadas 14°00'77" latitud norte y 84°31'57" longitud oeste., con precipitación media de 2,900 mm anuales.



#### 4.1.3 Caracterización del área:

El área cuenta con una extensión de 24.80 Ha, distribuida en plantaciones de diferentes especies frutales, forestales, plantas exóticas, especies no tradicionales e infraestructura de 25.298 mts<sup>2</sup>, con una construcción rustica de madera y zinc, utilizada para las capacitaciones con productores en dicho centro, está ubicado en la entrada del mismo, además es utilizada para las actividades propias del CICABO.

#### 4.1.4 Mano de Obra

Mano de obra permanente, existe un total de 4 personas: dos personas encargas de las actividades de injerto, transplante y atención a los visitantes, así como dar charlas sobre dichas actividades, un vigilante y el técnico en cargo del CICABO, quien supervisa todas las tareas que se realizan en el mismo.



Mano de obra temporal: Es contratada en la localidad y está en dependencia de la demanda de acuerdo a las actividades a realizar como es el mantenimiento de la propiedad (chapia), entre otras.

#### 4.1.5 Sistemas Productivos:

##### Cítricos y Frutales

**Cítricos:** Existe un total de 5 especies de cítricos como son: Naranja(*Citrus Sinensis*), Mandarina, Toronja(*Citrus grandis* (L)), Limón y tongelo. Todos estos cítricos con distancia de siembra de 6x6 mts, en un área de 0.5 hectáreas.

En términos generales, existen 17 variedades de naranja como son : Maria 8, Duss , Jaffa, Redblush SRA 56, Hamlin SRA 41, San Francisco Washington, Shambar SRA 22, Carter, Maria 7, Naranja criolla, Valencia, Valencia Olinda SRA 18, Valencia Campbell SRA 17, Pineapple SRA 42, Silva, Concordia, y Victoria . Para un total de 97 árboles de naranja.

En cuanto a la Mandarina únicamente existe la variedad criolla con 8 árboles, y 18 árboles de Limón. Además de 5 variedad diferentes de toronja: Marsh seedless, Dud Cam, Henderson, Star Ruby, Rio Red, para un total de 22 árboles.

En total se encuentran 24 variedades de cítricos que se establecieron en el año de 1996 en el CICABO, presentando una buena adaptación en la etapa de desarrollo y crecimiento, iniciando su producción al tercer año de establecido.

Los cítricos se establecieron con la función de ser complemento para el autoconsumo familiar, además que son componentes esenciales en los sistemas agroforestales al asociarse con cultivos perennes, árboles forestales ayudando a satisfacer otras necesidades prioritarias en el componente familiar.

Entre las principales plagas que mas han afectado a los cítricos, podemos mencionara los siguientes: la plaga trigona y la hormiga (*gen. Atta*); han sido controladas con insecticidas naturales a base de Chile, jabón y ceniza, utilizando la ceniza la cual es aplicada para el control de la hormiga con una dosis de 5 libras por árbol, para el control de la trigona se utiliza 1 libra de Chile con un  $\frac{1}{4}$  de jabón cocida en dos litros de agua posteriormente es colado y mezclado en 16 litros de agua; esta concentración de insecticida natural es utilizada en  $\frac{1}{4}$  de ha.

En los callejones de los cítricos se sembró frijol terciopelo para mejorar el suelo y fijar nitrógeno, además de la aplicación de mulch, para mejorar el suelo y conservar la humedad del mismo.

**Frutales:** entre las especies frutales encontradas en el CICABO podemos mencionar las siguientes: Aguacate (*Persea americana*), Maracuya (*Passiflora edulis*), Coco (*Cocos nucifera L*), Guanábana (*Annona muricata*), Caimito (*Chrysophyllum caimito L*), Pijibaye (*Guilielma gacipaes*), Níspero (*Achras sapota*), Marañón (*Anacardium occidentale*), Fruta de Pan (*Artocarpus altilis*) y Mango (*Mangifera indica*).

El Aguacate fue adquirido del Centro Experimental conocido como Campos Azules y establecido en noviembre de 1995, con un total de 125 árboles de 14 diferentes variedades como son: Waldin, Booth-7, Pollock, Simmonds, Catalina, Moyoño, Moyoño (A), Choquette, may, Pitita, Monte Rosa, Corn Island, Corn Island -I y Cukra-Hill. Con un área de 0.71 Ha. a una distancia de siembra de 8x7m.

Maracuyá: Establecida en Noviembre de 1995, iniciando su producción 9 meses después de su establecimiento. Existen 145 plantas de esta especie de las variedades Roja y Amarilla, las cuales abarcan un total de 0.25 Ha.



Existen 3 variedades de Coco como son: Enano verde (6), Grande Amarillo (3), Enano amarillo (140), para un total de 149 árboles en un área de 0.71 Ha

Se encontraron 3 variedades de Mango con un total de 24 árboles en un área de 0.25 Ha, las variedades son: Nam Dak- Mai, Tommy Atkins y Canistel.. Además hay 26 plantas de marañón y 66 de guanábanas. Todos estos frutales fueron sembrados en Noviembre de 1998; a excepción del coco que fue sembrado en Julio de 1997.

En lo que respecta a la fruta de pan ésta ya se encontraban en la propiedad, con un total de 12 árboles en un área de 1.25 Ha.

En relación al Pijibay se encontraron dos tipos: el destinado para palmito con una cantidad de 327 árboles y el destinado a fruto con 88 árboles, en un área total de 1 Ha. En cuanto al níspero existen un total de 27 árboles en un área de 0.12 Has.

Musáceas: Fueron establecida en Junio del 1996 y en la actualidad hay 4 variedades en producción F021, F01, F03 y sabas: Existen 68 plantas de banano Hondureño, adquiridos en la Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA). y 258 de banano criollo, a una distancia de siembra de 4x4m con un área total sembrada de 0.70 has.

Las musáceas fueron seleccionadas por su resistencia a las enfermedades (cigatoca amarilla y cigatoca negra) y con la finalidad de un mejoramiento de las especies para mejores rendimientos productivos.

Estas variedades presentaron una buena adaptación e iniciaron su producción al primer año de establecidas. Durante la etapa de desarrollo se le aplicó abono orgánico tres veces por año, una vez en producción dos veces por año, actualmente no han presentado daños por plagas y enfermedades.



En relación al Cacao: Existen 23 variedades de Cacao: 11 son procedentes de la Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA) y, 11 del Centro experimental El Recreo y una variedad criolla, utilizada como testigo.

Existe un área total de 1 Ha, con distanciamiento de siembra de 4 x 4m, fue establecido en combinación con diferentes especies forestales con distancia de siembra de 12x12 metros mas musáceas, como sombra temporal con distancia de siembra de 4 x 9 m.

Esta plantación fue establecida en Noviembre de 1,996, con el propósito de mejorar la calidad del producto mismo e incentivar a productores y productoras, demostrando de esta forma que es factible la combinación de cultivos perennes con árboles forestales, sin necesidad de despalar áreas boscosas y a largo plazo se puede obtener una producción tanto de cacao como de madera.

Actualmente, la única plaga que ha afectado al cultivo de cacao, ha sido el sompopo (genero Atta) y, se ha controlando de manera manual. Este cultivo inició su producción al tercer año de establecido.

En el siguiente cuadro se presentan las diferentes variedades de Cacao y su procedencia.

**Cuadro 1 Procedencia y Variedades de Cacao, existente en CICABO, 2001.**

<b>Procedencia.</b>	
<b>Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA)</b>	<b>Centro Experimental El Recreo</b>
EET - 62 X PA	UF - 667X IMC - 67
UF - 668 POUND - 12	UF - 12 X IMC - 67
ICS - 8X POUND - 12	UF - 613 X POUND - 12
UF - 13X POUND - 7	IMC - 67X UF - 613
EET - 400X ICM - 67	UF - 54X POUND - 7
UF - 296 EET - 399	POUND - 12X UF - 613
UF - 650 X POUND - 7	UF - 296X EET - 3997
UF - 654X POUND - 7	UF - 221X POUND - 7
UF - 676 X ICM - 67	UF - 650 X POUND - 7
UF - 667 X POUND - 7	IC - 8 C POUND - 7
UF - 613 X IMC - 67	UF - 676 X POUND - 12

En relación al cultivo de la Pimienta, existe un área total de  $\frac{1}{4}$  de Ha. con un distanciamiento de siembra de 3x3m con un total 277 plantas, las que fueron establecidas en Diciembre de 1996, habiendo dos variedades que no han sido clasificadas y que son procedentes de FHIA.

Inicialmente se presentaron problemas en relación a la selección del material vegetativo, para su reproducción, seleccionándose varetas de 5 nudos y como resultado se obtuvo una pérdida del 80%, por lo que se considera mejor seleccionar varetas de 7 nudos.

Este cultivo se ha estado abonando tres veces por año, además para el mejoramiento del suelo se le siembra gandul el que también se le pone como mulch a la planta después de ser cortado.

En relación al manejo de sombra, se establecieron sombras temporales en un 30% con musáceas y, Actualmente se esta manejando únicamente con la sombra de los tutores vivos de madero negro, a una altura de 4 metros tanto el tutor, como la pimienta para tener mejores resultados en la producción. La elección de este tutor fue por ser un árbol de fácil manejo y fijador de nitrógeno.

La pimienta fue establecida por ser un cultivo no tradicional y que actualmente es poco utilizado por los productores / as debido al desconocimiento de su cultivo. No ha tenido problemas de ataque de plagas o enfermedades

Canela (*Cinnamomum zeylanicum*): Existe un área total de 0.17 Ha, para un total de 120 plantas, con distancia de siembra de 6x6 m, plantadas en Noviembre de 1,997.

Vainilla (*Vanilla planifolia*): Establecida en enero del 2000 , con un área total de 0.08 Ha para un total de 24 plantas, con distancia de siembra de 4x4

Plantas medicinales: Existe un área de 0.18 Ha. de diferentes especies, entre las que sobresalen: Hombre Grande (*Quassia amara*), Zorrillo (*Tetiveria alliacea*), Arnica (*Ctaptalia nutans*) , Higuera (*Ricinus communis*), Caña Agria (*Rumex himenosepalus* ), Cuculmeca (*Smilax spinosa*), san Diego (), Cilantro (*Eryngium foetidum*), Uña de Gato (*Machearium cirrhiferum* ), Ruda Montera (*Ruta chalepensis*), Zacate Limón (*Cymbopogon citratus*), entre otras.

Especies exóticas: existe un área de 1.75 Ha, entre las que se encuentran: Nuez Moscada (*Myristica fragrans*), Durian (*Durio zibethinus*), Litchi (*Litchi sinensis*), Rambutan (*Nephelium lappaceum*), Pulasan (*Nephelium mutabile*), Heupora, Simera, Mangostan (*Garcinia mangostana*), Estrella Malavar, entre otras, para un total de 135 plantas, con distanciamiento de siembra de 6x6 m, establecidas en Enero de 1996.



Especies Forestales: En este aspecto encontramos un bosque secundario de 18 años, al que se le ha estado dando tratamientos e incorporando especies forestales de mayor interés, las que tienen un altura entre 6 y 7 metros, con un diámetro de 8 - 10 cm. establecidas en Julio de 1996. En el siguiente cuadro se presentan las especies forestales.

**Cuadro 2 Especies Forestales presentes en el bosque secundario. CICABO 2001.**

No	Nombre Común	Nombre Científico	No de Plantas
1	Caoba	<i>Swietenia macrophila</i>	580
2	Cedro Macho	<i>Carapa guianensis</i>	145
3	Ron Ron	<i>Senna skinneri</i>	25
4	Balsa	<i>Ochoroma pyramidale</i>	24
5	Laurel	<i>Cordia alliadora</i>	80
6	María	<i>Calophyllum brasiliense</i>	25
7	Kerosin	<i>Tetragastris panamensis</i>	50
8	Cedro Real	<i>Cedrela odorata</i>	75

El Caoba y Cedro Real presentaron ataques por la larva conocida como *Hypsipylia grandella*, siendo controlada de forma manual, por experiencias del CICABO cuando se siembran estos árboles bajo sombra de bosque secundario, crecen más lentamente pero con menos posibilidades de ser atacados por esta plaga.

En el área existe una pequeña fuente de agua conocida con el nombre de "Murcielaguito", ésta es protegida por el mismo bosque ya que se encuentra en la misma área

Como puede apreciarse en el siguiente cuadro, la distribución (sistema de planificación del área), del área destinada a la conservación forestal es la que utiliza el mayor porcentaje, seguido de los frutales y posteriormente el vivero y plantas medicinales. En el siguiente cuadro se presenta la distribución porcentual del CICABO.

**Cuadro 3 Distribución de las Áreas del CICABO**

RUBRO	ÁREA en Ha.	%
Cítricos	0.5	2.02 %
Frutales	5	20.16 %
Forestal	11.24	45.32 %
Vivero, abonera y plantas medicinales	3.81	15.36 %
Plantas exóticas	1.75	7.05 %
Cultivos no tradicionales	0.50	2.02 %
Infraestructura	2	8.06 %
<b>TOTAL</b>	<b>24.80</b>	<b>100%</b>

#### 4.2 Sistemas de Producción.

El área de estudio es utilizada bajo un sistema agroforestal en donde se encuentran parcelas de diferentes cultivos, diversificados de la siguiente manera:

- **Sistemas Agrosilvícolas:**

Una de las modalidades es entre los cultivos de cacao, musáceas con distanciamiento de siembra de 4 X 9 m, con especies forestales tales como el caoba (*Switenia macrophyla*), cedro real (*Cedrela odorata*) y laurel (*Cordia alliodora*), las que fueron plantadas a distancia de 12 X 12 m . La sombra temporal se ralea de acuerdo a las exigencias de sombra.

Otra combinación existente es pimienta negra (*Piper nigrum*) con madero negro (*Gliricidia sepium*)

La otra estructura es vainilla (*Vanilla planifolia*) y madero negro (*Gliricidia sepium*)

Esta plantación se estableció en el mes de enero del año 2000, por lo tanto el manejo ha consistido en el control de malezas por el corto período que tiene de existencia.

En los cuadros siguientes se muestra la descripción del proceso, manejo y producción del Cacao y Pimienta.



**Cuadro 4 Proceso, Manejo y Producción del Cultivo de Cacao**

ACTIVIDAD	AÑOS			
	1	2	3	4
<b>I. Vivero</b>	X			
Compra de semilla	X			
Preparación del suelo	X			
Zarandeo de Tierra	X			
Llenado de Bolsas	X			
Hechura de eras	X			
Siembra de semilla	X			
Deshierba manual	X			
Control de plagas y enfermedades	X			
Riego	X			
<b>II. Establecimiento</b>				
Limpieza de terreno	X			
Estaquillado	X			
Hoyado	X			
Abonado (2)	X			
Siembra de sombra temporal	X			
Siembra de sombra permanente	X			
Selección de plantas en vivero	X			
Acarreo de plantas	X			
Siembra en lugar definitivo	X			
Aplicación de Mulch				
<b>III. Mantenimiento</b>				
Deshierba cada tres meses	X	X		
Deschuponado		X	X	X
Regulación de sombra		X	X	X
Aplicación de abono (3 /año)	X	X	X	X
Control de Plagas y enfermedades		X	X	X
Eliminación de sombra temporal			X	
<b>IV. PRODUCCION</b>				
Producción de cacao (Lbs/Pta)			1	2

**Cuadro 5 Proceso, Manejo y Producción del Cultivo de Pimienta**

ACTIVIDAD	AÑOS			
	1	2	3	4
<b>I. Vivero</b>	X			
Compra de estacas	X			
Preparación de germinador	X			
Siembra de estacas en germinador	X			
Llenado de Bolsas	X			
Hechura de eras	X			
Siembra de estacas en bolsas	X			
Deshierba manual	X			
Control de plagas y enfermedades	X			
Riego	X			
<b>II. Establecimiento</b>				
Limpieza de terreno	X			
Corte de estacas	X			
Estaquillado	X			
Hoyado Madero Negro y Musáceas	X			
Abonado (2)	X			
Siembra de sombra temporal	X			
Siembra de tutores	X			
Selección de plantas en vivero	X			
Acarreo de plantas	X			
Siembra en lugar definitivo	X			
Amarre de plantas / tutores	X			
<b>III. Mantenimiento</b>				
Chapia cada tres meses	X	X		
Abonado (3/año)		X	X	X
Regulación de sombra		X	X	X
Control de Plagas y enfermedades	X	X	X	X
Poda de tutores		X	X	X
Eliminación de sombra temporal			X	
<b>IV. PRODUCCION</b>				
Producción de cacao (Lbs/Pta)			0.5	1

### **4.3 Prácticas de conservación.**

#### **4.3.1 Cercas Vivas**

Las especies utilizadas son Madero Negro (*Gliricidia sepium*), Nim (*Azadirachta indica*) y Eucalipto (*Eucalyptus camaldulensis*) las que fueron seleccionadas por su rápido crecimiento, fácil manejo. Además su selección se debió a sus usos múltiples tales como leña, cortinas rompevientos y fijación de nitrógeno. Fueron establecidas en 1996

Estas cercas fueron sembradas a distancias de 3 metros lineales, las que cubren 600 metros.

En el caso del Madero Negro, el tratamiento silvicultural que se les da es poda, caseo, control general de malezas, principalmente. La poda se realiza manualmente cada tres a seis meses. Cuando se trata de usar material para el establecimiento de nuevas cercas vivas las podas se hacen cada seis meses.

En cambio para al Nim no se realizan podas periódicas; sin embargo se hacen las podas de formación, saneamiento y, control de malezas. Actualmente se utilizan como cortinas rompevientos.

El Eucalipto es utilizado como cortina rompevientos y su manejo consiste en caseo y control general de malezas.

#### **4.3.2 Abonos verdes o cultivos de cobertura.**

Las especies utilizadas se establecieron en el año 1996 y las principales son:

##### **Frijol Terciopelo (*Stizolobium specie*)**

Esta leguminosa se estableció en los callejones a una distancia de siembra de 1 metro entre cada planta, en los terrenos que están siendo utilizados por los cítricos.



Durante el uso de esta leguminosa se realizaron despuntes o podas para evitar que invadan a los cultivos. La periodicidad del despunte depende del desarrollo del mismo Frijol Terciopelo.

Cuando esta leguminosa se utiliza para cobertura se pica al inicio de la floración y cuando es para la producción de semilla la cosecha se efectúa a partir de los 10 meses después de la siembra.

#### **Frijol papa (*Canavalia ensiforme*)**

Esta leguminosa se plantó en los terrenos utilizados en el cultivo del aguacate, maracuyá, canela, cocotero, pijibay y vainilla.

El manejo que se realiza es el despunte para evitar la invasión en los cultivos asociados.

#### **Gandul (*Cajanus cajan*)**

Este se encuentra asociado con el cultivo de la pimienta picante, con el propósito de mejorar la fertilidad del suelo, contribuyendo a mantener la coloración y el desarrollo del cultivo uniforme.

El manejo consiste únicamente en el control de maleza, hasta su floración, posteriormente el aprovechamiento del mismo.

#### **4.3.3 Diques**

Estos se encuentran establecidos desde el año 1996 en pendientes que han sido afectadas por cárcavas, el propósito, es para evitar el arrastre y pérdida de los suelos. Tienen una longitud de 3 metros, 0.5 de ancho y 4 metros de profundidad, el material utilizado para la construcción de estos diques es bambú, piedra y tierra, El manejo consiste únicamente en el reforzamiento del dique con nuevo material cuando así se requiere

#### **4.3.4 Abonera**

La abonera es del tipo superficial y para su elaboración se utilizan los siguientes materiales: Estiércol, residuos vegetales, tierra y agua

Preparación:

Durante el proceso de preparación las capas se ubican de la siguiente forma:

1. Una capa de residuos vegetales de dos pulgadas
2. Una capa de tierra de 2 pulgadas
3. Una capa de estiércol de 2 pulgadas

Cada vez que se ubica una capa del material se riega hasta quedar completamente húmeda y luego se repite el mismo proceso hasta utilizar todo el material. Una vez terminada la abonera se protege con saco o plástico negro. Para saber si la abonera necesita agua se introduce un machete para conocer la temperatura ( en caso que esté caliente y seco necesita agua), al mes el abono está listo para ser utilizado.

#### **4.3.5 Drenajes**

Estas obras están ubicadas en todos los terrenos cultivados con el propósito de evitar el encharcamiento causado por el exceso de lluvias. Estos drenajes miden de 130 a 140 metros de largo, con ramales de 30 metros de longitud y ubicados en sentido contrario a la pendiente. La profundidad oscila entre 30 y 50 cm.

Estos canales se encuentran protegidos con hileras de piña, pastos vetiver (*Vetiver sp*) y residuos vegetales producto de las chapodas.

#### **4.4 Aspectos Económicos**

Para determinar el aspecto económico se tomaron en cuenta cuatro productos de origen vegetal los cuales son los cítricos, musáceas, cacao y pimienta.

El CICABO es un sistema de producción diversificado, en donde se disponen de una variabilidad de productos para ofertar en el mercado; además cuenta con producción durante todo el año lo que permite generar ingresos de forma continua.

Cultivos tales como el cacao y cítricos indican que no hay rentabilidad en los mismos, basándose en la comparación de los costos de producción los cuales son superiores a los de los rendimientos obtenidos debido al poco volumen de producción durante el período estudiado. En el caso de la pimienta y musáceas demuestran que existe rentabilidad (ver cuadro 6).

La diversificación de cultivos en la finca, disminuyen los riesgos de pérdidas económicas, ya sea por fenómenos naturales, plagas o por enfermedades. Por lo tanto el riesgo de una pérdida completa o una mala producción es mayor cuando se establece un solo cultivo que cuando se hacen varios.

#### **4.4.1 Fuente de capital de trabajo**

En la revisión del aspecto económico no se tuvo en cuenta el costo de la adquisición del terreno. Se parte que para diversificar un sistema, el productor lo realiza en una finca establecida. En el caso del CICABO para realizar la demostración del sistema diversificado se contó con el financiamiento del Proyecto BOSAWAS/GTZ y de la Alcaldía de Bonanza quien donó el terreno donde se encuentra ubicado el CICABO.

#### **4.4.2 Comercialización de los productos**

En relación a la comercialización de los productos, está en dependencia del volumen de producción obtenido y se realiza en la localidad (mercado municipal de Bonanza) y, personas individuales que llegan a solicitar el producto al CICABO. Cabe señalar que además de la producción de los diferentes cultivos, se comercializan los injertos y material vegetativo para siembra de las diferentes especies existentes en el lugar.



### 4.4.3 Producción

#### 4.4.3.1 Pimienta:

En cuanto a la producción del cultivo de pimienta se estimó un promedio por planta de 0.5 Lb. para el primer año de producción (año 3) lo que significa un total de 138.5 libras en el área sembrada ( $\frac{1}{4}$  Ha). En el segundo año de producción se estimó la producción de 1 lb. por planta lo que corresponde a 277 Lb. y una producción total en los dos años de producción de 415.5 Libras, con un precio estimado de venta de C\$ 20.00 / Lb. Teniendo una rentabilidad de 105.18%. (ver cuadro 6)

#### 4.4.3.2. Cítricos:

La producción de los cítricos para el primer año de producción (tercer año de establecidos) es de 545 frutas en un total de 120 árboles (0.5 ha) y para el segundo año de producción es de 3,200 frutos, teniendo un producción total de 3,745 frutos, con precio estimado de venta de C\$ 0.20 cada por fruta. Teniendo una rentabilidad negativa de -89.92%. (ver cuadro 6)

Los datos suministrados por el CICABO indican una producción muy baja, lo que hace presumir de que los registros no son confiables debido a que cuando se realizó el recorrido por el plantío se comprobó que la producción por árbol es mayor (ver anexo 2 ).

#### 4.4.3.3 Musáceas

La producción de las musáceas ( $\frac{1}{4}$  Ha) para el primer año se obtuvo una producción de 97 racimos, en el segundo año fue de 117 racimos, el tercer y cuarto año de 125 racimos, para una producción total en cuatro años de producción de 464 racimos, con precio estimado de venta de 10.00 por racimo. Presentan una rentabilidad negativa de 8.66% (ver cuadro 6)

**4.4.3.4. Cacao:**

Para el primer año de producción (año 3 de establecimiento) se estima en un rendimiento de 1 libra por planta lo que corresponde a 6.25 qq/Ha, para el segundo año de producción (año 4) se estima una producción de 12.5 qq/Ha. Para un total de 18.75qq. Con precio estimado de venta al por mayor de C\$ 500.00/quintal. Teniendo una rentabilidad negativa de -23.68% (ver cuadro 6)

**4.4.4. Cuadro 6 Costos, Producción y Rentabilidad Productiva**

No	Descripción / Rubro	Período	Costos	Producción	Rentabilidad
1	<b>Cítricos (0.5 ha)</b>				
	Vivero	Año 1	1,680.00		
	Establecimiento	Año 1	860.00		
	Mantenimiento, insumos y producción	Año 1 - 4	4,894.50	749.00	- 98.92
	<b>Total</b>		<b>7,434.50</b>	<b>749.00</b>	<b>- 89.92</b>
2	<b>Musáceas (0.25 ha)</b>				
	Semillas	Año 1	780.00		
	Establecimiento	Año 1	600.00		
	Mantenimiento, insumos y producción	Año 1- 4	2,490.00	4,640.00	19.89%
	<b>Total</b>		<b>3,870.00</b>	<b>4,640.00</b>	<b>19.89 %</b>
3	<b>Pimienta (0.25 ha)</b>				
	Vivero	Año 1	600.00		
	Establecimiento	Año 1	1,190.00		
	Mantenimiento, insumos y producción	Año 1- 4	2,260.00	8,310.00	105.18
	<b>Total</b>		<b>4,050.00</b>	<b>8,310.00</b>	<b>105.18</b>
4	<b>Cacao (1 ha)</b>				
	Vivero	Año 1	1,805.00		
	Establecimiento	Año 1	2,520.00		
	Mantenimiento, insumos y producción	Año 1 - 4	7,960.00	9,375.00	- 23.68 %
	<b>Total</b>		<b>12,285.00</b>	<b>9,375.00</b>	<b>- 23.68 %</b>

## **V DISCUSIÓN**

La creación del CICABO, obedece al Plan General de Manejo de los recursos naturales de Bosawás, con el fin de generar alternativas tecnológicas a productores/as y enfrentar la degradación de los ecosistemas.

El CICABO es la única instancia que ofrece espacios de aprendizaje interactivo sobre ordenamiento del uso del suelo en la finca, intensificación del uso de mano de obra, diversificación de cultivos y la validación de cultivos no tradicionales.

El uso del suelo está expresado en los cultivos de: cítricos, aguacate, pimienta, canela, vainilla, cacao, musáceas, cocotero, pijibaye, plantas medicinales y especies exóticas (Nuez Moscada, Durian, Litchi, Rambutan, Pulasan, Heupora, Simera, Estrella Malavar ), como sistemas productivos. El área del bosque es de 11.24 ha. Lo anterior indica que existe una diversificación de cultivos en dicha finca

Los sistemas de producción establecidos están estructurados por varios componentes coincidiendo con Montagnini (1992), quién afirma que un sistema es un arreglo o conjunto de componentes unidos o relacionados entre sí.

Los sistemas de producción han estado condicionados por factores tales como la calidad de los suelos para algunos cultivos. Esto coincide con Mojica y Tewolde (1988), quién afirma que los sistemas de producción están condicionados por factores endógenos y entre estos está la calidad de la finca.

En este caso resultó que el cultivo del cacao ha presentado bajos rendimientos productivos, a lo que se les atribuyen las características físico-químicas de los suelos del CICABO, siendo estos ácidos y por lo tanto difiere con el uso potencial.



El uso actual del área en el CICABO ha sido ordenado y responde a las características del uso potencial del mismo. Los cultivos encontrados en el estudio según el uso potencial son: cítricos, pimienta y musáceas, no así en el caso del cultivo del Cacao. Esto indica la utilización de los recursos naturales racionalmente a como lo indica Castañeda mencionado por Tórrez (2,000) quien afirma que el uso ordenado de la finca en la diversificación está integrado por variedades de subsistemas; en este caso son agrosilvícolas.

Los rendimientos de los cítricos presentan una rentabilidad negativa, según los datos de producción suministrados por el CICABO, de cada árbol, obteniendo que el primer año de producción fue de 545 frutos en 120 árboles, el segundo año de 3,200 frutos;. Por otro lado en consultas realizadas a productores de la comunidad de Madriguera y Fonseca en Siuna expresan rendimientos de 500 y hasta 800 frutos por cada árbol de cítricos.

Por lo tanto los registros del CICABO son sujeto de cuestionamiento debido a que no concuerdan con la comprobación de campo (ver anexo 2, fotografía de cítricos). Además aún son plantaciones jóvenes, que no han alcanzado su madurez total, ya que según Barbeau (1990) expresa que al sexto año de establecido, los rendimientos en plantaciones tecnificadas oscilan entre 500 y 1500 frutos por cada árbol.

En el caso del cultivo del cacao este presenta rentabilidad negativa (- 23.68%). Los rendimientos son de 6.25 qq / Ha para el primer año de producción y 12.5 para el segundo año, lo que se atribuye a que los suelos no son aptos debido a que son ácidos y la plantación aún es joven. Thienhaus (1991), afirma que la producción de Cacao por Mzs es de 15 – 20 quintales en suelos ligeramente ácidos y bajo un manejo adecuado.

Los únicos productos que presentaron una rentabilidad positiva son la pimienta y las musáceas, siendo la primera la que presenta mayores rendimientos de 105.18%, teniendo una producción por planta de 0.5 libra para el primer año de

producción y de 1 libra para el segundo año. Mientras que las musáceas tienen una rentabilidad de 19.89 % y una producción de 97 racimos para el primer año, 117 el segundo año y 125 para el año 3 y 4.

## **VI CONCLUSIONES**

El uso actual del área del CICABO, está conforme el uso potencial del mismo, ya que los cultivos encontrados en los sistemas de producción establecidos los seleccionaron de acuerdo a las condiciones del suelo.

Los cultivos tales como los cítricos, pimienta y musáceas fueron sembrados en los suelos que poseen condiciones para su adaptación, no así el cacao que debió de haberse plantado en suelos ligeramente ácidos y no en los ácidos en que se encuentran.

El sistema de diversificación de finca en el uso ordenado de la misma se ha implementado correctamente desde el punto de vista del uso racional de los recursos naturales. Esto indica que el uso de la finca a través de rubros variados optimiza espacios en dicha finca.

Los sistemas de producción establecidos están estructurados por especies de cultivos, árboles de uso forestal, medicinales y exóticos. Estos componentes conforman sistemas agrosilvícolas.

Las prácticas de conservación tales como cercas vivas, cultivos de cobertura y drenajes se establecieron correctamente ya que, han contribuido a la protección de los sistemas establecidos, se ha protegido el suelo, ya que el escurrimiento del agua no ha lavado los mismos suelos y los drenajes han servido para eliminar el exceso de agua evitándose el encharcamiento.

El sistema de diversificación de cultivos en finca representa una alternativa para el manejo ordenado de la unidad de producción en el trópico húmedo. Estos sistemas de producción permiten tener a la disponibilidad diferentes productos que representan diversificación de fuentes de ingresos. Además permite el uso racional de los recursos suelo, agua y bosque.



El uso ordenado de la finca, con la diversificación implementada ha permitido la protección de las fuentes de agua superficiales debido a que los sistemas agroforestales establecidos constituyen la protección de dichas fuentes. Por otro lado con esta modalidad de uso de la finca el bosque no es sometido a la presión que se presenta en la práctica de agricultura migratoria. Esto permite la conservación y regeneración de dicho bosque.

En el aspecto económico se pudo determinar que de los cuatro productos estudiados únicamente dos presentaron rentabilidad positiva y dos de ellos negativas debido a que estos productos aún no han alcanzado su máximo rendimiento productivo.

## **VII RECOMENDACIONES**

- El sistema de diversificación productiva en fincas debe de ser considerado como una alternativa viable en el entorno del trópico húmedo, particularmente en la zona de Las Minas.
- La experiencia obtenida en el CICABO debe de tomarse como marco referencial de que la diversificación productiva en fincas es viable aún en condiciones adversas de suelos compactados, arcillosos y deforestados.
- Para la implementación del sistema de diversificación productiva en finca es recomendable partir del diagnóstico de la misma para que en base a las particularidades de cada una tomar las decisiones pertinentes.
- Los niveles de tecnificación deberán ajustarse a las posibilidades económicas de cada productor y de la capacidad productiva de los suelos.
- Para cambiar el uso actual del suelo en la finca hacia la diversificación, debe necesariamente obtenerse información sobre el mercado para los cultivos a implementar.
- Es necesario continuar el seguimiento en el CICABO, a los cultivos que presentan rentabilidad negativa, hay que tener en cuenta que aún no han alcanzado su máximo rendimiento debido a la edad del cultivo. Así mismo a los cultivos que no se les señaló la producción, costos y rentabilidad.
- Para llegar a conclusiones más acertadas es necesario establecer registros que permitan obtener la información correcta sobre comportamiento, producción y rentabilidad de los sistemas de producción

## VIII BIBLIOGRAFIA.

- Altieri, M.A. (1983). *Base Científica de la Agricultura Alternativa*. Editorial CETAL, Valparaíso, Chile.
- Arias, A.C. (1998). *Suelos Tropicales*. Editorial EUNED, San José, Costa Rica
- Anton, T. (1998). *Manejo Agroecológico de Sistemas de Producción Agropecuaria*. Editorial CIPRES, Managua, Nicaragua.
- Barbeau, G. (1990). *Frutas Tropicales en Nicaragua*. Editorial Ciencias Sociales. Managua, Nicaragua.
- Calderón, R. (1994). *Estudio Botánico*. CATIE. Turrialba, Costa Rica.
- Castañeda, O. 1994. *La Agricultura Orgánica*. Ciudad de Guatemala, Guatemala.
- CIFOR / NITLAPLAN. (1998). *BOSAWAS la Gestión de los Recursos Naturales en el Territorio Estado, gobierno y Poderes Locales*. Managua, Nicaragua.
- CIPRES, (1996). *Desarrollo Agroecológico y Asociatividad Campesina*. Editorial Ciencias Sociales INIES, Managua, Nicaragua.
- Cubero, D. 1996. *Manual de Manejo y Conservación de suelos y aguas*. Editorial EUNED, San Jose, Costa Rica.
- Delorit, R. J. & Ahlgren, H.L. (1970). *Producción Agrícola*. Editorial CECSA, México.



- Falconer, J.; Arnold, J. E.M. (1991). *Seguridad alimentaria familiar y silvicultura: Análisis de los problemas socioeconómicos*. FAO. serie Bosques, árboles y comunidades rurales: desarrollo forestal comunitario.
- Fassbender, (1983). *La Materia Orgánica del Suelo, planta y abonado*. Pina, La Habana, Cuba.
- Gallardo, V. (1987). *Identificación de las limitantes críticas del agroecosistema de producción*. Tesis Msc. Turrialba, Costa Rica.
- García, O., Hernández, J.C. & Molineros, A.D. (1997), *Los Abonos Verdes una Alternativa para controlar malezas en el cultivo de maíz*. Editorial PRIAG, Costa Coronado, Costa Rica.
- Gitman, L.J. (1983). *Fundamentos de la Administración financiera*. Editorial HARLA, México.
- Guerra, G. (1992). *Manual de Administración de Empresas Agropecuarias*. Editorial IICA, San José, Costa Rica.
- Grisetti, M., Stöhr, G. (1985). *Documento Base sobre el sector Agrícola y su Impacto Ambiental*. Editorial Litocolor, Asunción, Paraguay.
- Harwood, R. (1986). *Desarrollo de la Pequeña Finca*. Editorial IICA, Turrialba, Costa Rica.
- Holmman, F. (1992). *Costos de producción*. Editorial IICa, Turrialba, Costa Rica.

Hopkins, J. (1962). *Administración Rural*. 2da ed. Versión español de Oscar Benavides. Editorial IICA, Costa Rica.

ICCO,PPM & SIMAS CICUTEC, (1997). *Promover la agricultura sostenible en América Central*.

Kass, D. (1997). *Fertilidad de Suelos*. Editorial EUNED, San José, Costa Rica. Pp 272.

Kolmans & Vasquez. (1994). *Manual de Agricultura Ecológica*. Editorial ENLACE, Managua, Nicaragua. Pp. 222

Kulicov, V.A., y Rudnev, G. (1981). *Agrometeorología Tropical*. Editorial Científico Técnica, La Habana, Cuba.

Mc Dowell, (1987). *Organización y Manejo de la Información de Producción para pequeñas fincas*. Informe técnico No. 109. Turrialba, Costa Rica

MARENA, (1999). *Biodiversidad en Nicaragua un estudio de País*. Editorial CIRA, Managua, Nicaragua.

Mojica, T. & Tewolde, A. (1,988). *Estrategia de los Sistemas de Producción*. Editorial CIEEGT, Veracruz, México.

Montagnini, F. (1992). *Sistemas Agroforestales*. Editorial IICA, San José, Costa Rica.

- Neugebauer, B. (1993). *Agricultura Ecológicamente Apropriada*. ZEL, Alemania
- Océano de la Ecología, (1998). Tomo I, II y III. OCÉANO, Barcelona, España
- Propuesta Plan de Manejo integrado de la Reserva de Biosfera BOSAWAS*,  
(1999). Primer borrador
- Restrepo, J. (1996). *Aporte de los abonos verdes usados en la agricultura Orgánica como cobertura*. Colombia.
- Rivera, J.; Losada, H.; Soriano, R. (1993). *Presencia de los huertos familiares*. Congreso Nacional de Investigación en Sistemas de Producción Agropecuarios. Universidad Autónoma Metropolitana. Toluca, Mexico.
- Salas, J. (1993). *Árboles de Nicaragua*. IRENA, Managua, Nicaragua.
- Sánchez, P. (1981). *Suelo del trópico características y manejo*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. San José, Costa Rica.
- SIMAS, PASOLAC. (1996). *Integración de leguminosas en Sistemas Locales de Producción agropecuaria*. Editorial ENLACE, Managua, Nicaragua.
- Servicio Forestal Nacional. (1993). *Sistemas Agroforestales*. Nota Técnica N° 16
- Sociedad Agrícola. (1999). *Sistematización del CICABO*, Managua, Nicaragua.
- Suárez de Castro, F. (1982). *Conservación de Suelos*. Editorial IICA, San José, Costa Rica.
- Tórrez, G. (2000). *Prácticas Tradicionales Ganadera y Agroecológicas en la Finca Buena Vista*. Estudio de Caso. Bilwy, Puerto Cabezas, RAAN, Nicaragua.



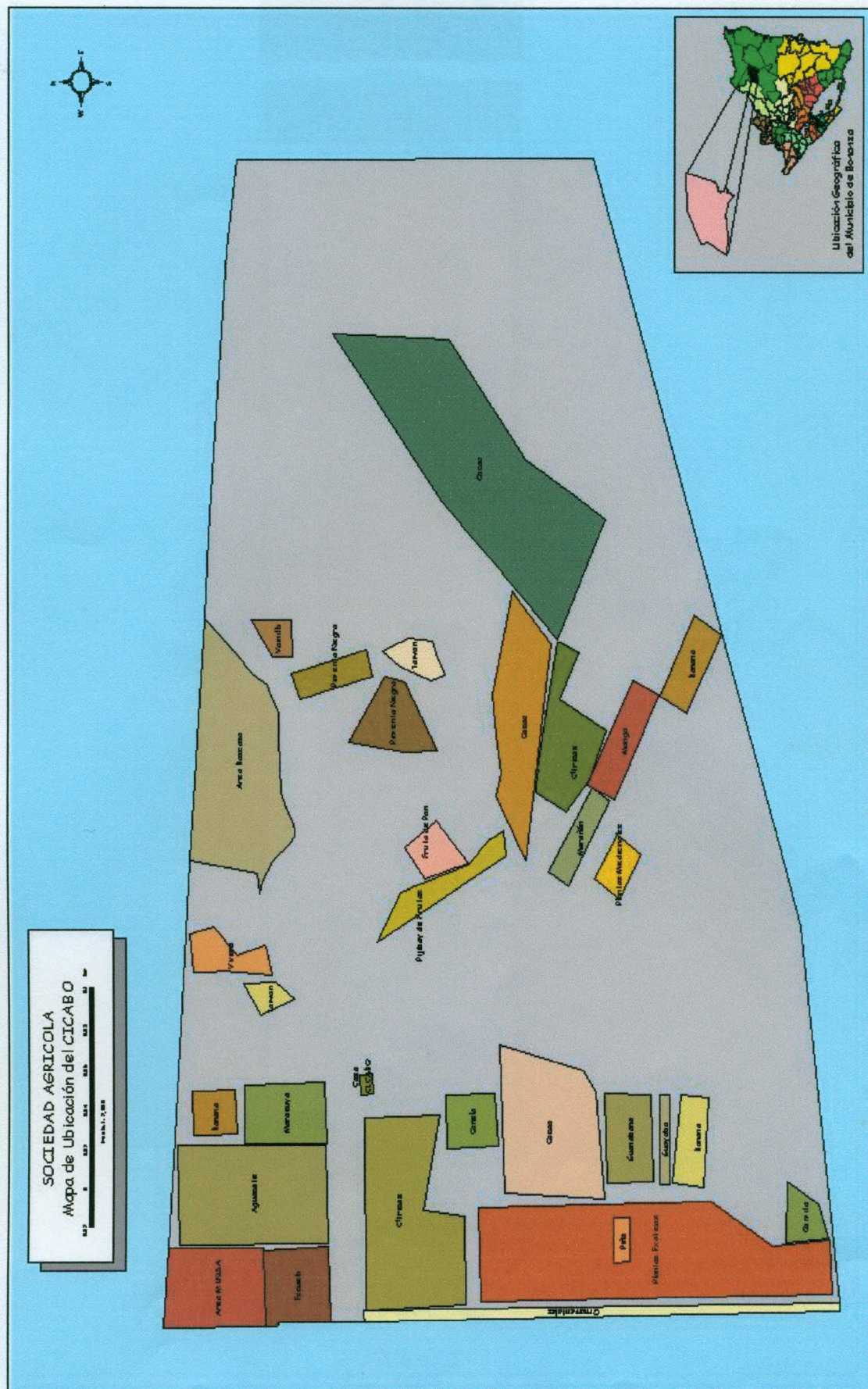


## **IX**

## **ANEXOS**



# Anexo 1





Anexo 2



Cultivo de Pimienta



Cultivo de Cacao





Abonera.



Cultivo de cítricos.





Plantas Exóticas (Durian)



Plantas Exóticas (Lanzat)



### Anexo 3 Cuadro 7

#### Análisis Económico Cultivo de Pimienta

Distancia de siembra: 3x3m  
1111 plantas/ha

Densidad de siembra:

DESCRIPCION	COSTOS C\$ / AÑO				Total
	1	2	3	4	
Vivero	2,400.00				2,400.00
Establecimiento	4,760.00				4,760.00
Mantenimiento	1,840.00	1,360.00	1,360.00	1,360.00	5,920.00
Chapia	960.00	480.00	480.00	480.00	
Abonado	480.00	480.00	480.00	480.00	
Control de Plagas y enf.	240.00	240.00	240.00	240.00	
Poda	160.00	160.00	160.00	160.00	
Insumos	240.00	240.00	240.00	240.00	960.00
Corte y procesamiento			720.00	1,440.00	2,160.00
<b>Total Egresos</b>	9,240.00	1600.00	2320.00	3040.00	<b>16,200.00</b>
Ingresos	-	-	11110.00	22220.00	33,330.00

Se estiman los ingresos en base a la producción por planta de 0.5 libras para el primer año (año 3) y de 1 libra para el resto de años (4 – 5), el precio estimado de venta al por mayor se calculó en C\$ 20.00/Libra.

Rentabilidad al cuarto año de producción:

$$17,110/16,200 \times 100 = 105.74 \%$$

Esto significa, que al quinto año la ganancia del cultivo de la pimienta, bajo las condiciones optimas descritas, corresponde a más del 100%.



Anexo 3.1

Cuadro 8

Carta Tecnológica Rubro: PIMIENTA AÑO 1

ÁREA: 1 Ha.

Distancia de siembra: 3x3m

DENSIDAD: 1,111

Plantas

No	CONCEPTO	Cant. / Dosis	Unidad de Medida	Costo Unitario C\$	Costo Total C\$
<b>1.</b>	<b>Vivero</b>				<b>2,400.00</b>
1.1	Compra de 1,000 estacas	1,000	Unidades	1	1,000.00
1.2	Acarreo arena y construcción Germinador	3	D /H	40.00	120.00
1.3	Preparación germinador	2	D /H	40.00	80.00
1.4	Llenado de bolsas	2	D /H	40.00	80.00
1.5	Hechura de eras	1	D /H	40.00	40.00
1.6	Siembra estacas germinador	2	D /H	40.00	80.00
1.7	Siembra de estacas en bolsas	4	D /H	40.00	160.00
1.8	Deshierba manual.	4	D /H	40.00	160.00
1.9	Control de plagas y enfermedades	2	D /H	40.00	80.00
1.10	Riego	15	D /H	40.00	600.00
<b>2.</b>	<b>Establecimiento en lugar definitivo</b>				<b>4,760.00</b>
2.1	Limpieza de terreno	10	D /H	40.00	400.00
2.2	Corte de estacas	2	D /H	40.00	80.00
2.3	Trazado de terreno	4	D /H	40.00	160.00
2.4	Hoyado madero y musáceas	5	D /H	40.00	200.00
2.5	Hoyado.	20	D /H	40.00	800.00
2.6	Acarreo de abono y relleno de hoyos	12	D /H	40.00	480.00
2.7	Selección de plantas vivero	1	D /H	40.00	40.00
2.8	Acarreo de plantas.	3	D /H	40.00	120.00
2.9	Siembra de plantas en lugar definitivo	8	D /H	40.00	320.00
2.10	Compra de 1,000 tutores	1,000	Unidades	2.00	2,000.00
2.11	Amarre de plantas / tutores	4	D /H	40.00	160.00
<b>3</b>	<b>Mantenimiento</b>				<b>1840.00</b>
3.1	Chapia cada 3 meses	24	D /H	40.00	960.00
3.2	Acarreo y aplicación de abonos	12	D /H	40.00	480.00
3.3	Control de plagas y enfermedades.	6	D /H	40.00	240.00
3.4	Podas de tutores.	4	D /H	40.00	160.00
<b>4.</b>	<b>Insumos.</b>				<b>240.00</b>
4.1	40 quintales de abono orgánico	6	D /H	40.00	240.00
			<b>TOTAL C\$</b>		<b>9240.00</b>

TOTAL D/h

156

Los valores estimados corresponden a costos, valores y precios estimados en el área de estudio, y de acuerdo a la tecnología a implementar.

# **Anexo 3.2 Cuadro 9**

## **Carta Tecnológica Rubro : PIMIENTA AÑO 2**

**ÁREA:** 1 Ha.

**Distancia de siembra:** 3x3m

**DENSIDAD:** 1,111

**Plantas**

No	CONCEPTO	Cant. / Dosis	Unidad de Medida	Costo Unitario C\$	Costo Total C\$
<b>1.</b>	<b>Mantenimiento</b>				<b>1360.00</b>
1.1	Chapia cada 3 meses	12	D /H	40.00	480.00
1.2	Acarreo y aplicación de abono	12	D /H	40.00	480.00
1.3	Control de plagas y enfermedades	6	D /H	40.00	240.00
1.4	Poda de tutores	4	D /H	40.00	160.00
<b>2.</b>	<b>Insumos</b>				<b>240.00</b>
	40 qq de abono	6	D /H	40.00	240
			<b>TOTAL C\$</b>		<b>1600.00</b>

Total D/H 40

Este todavía es un año de inversión, y al no haber producción los costos se agrupan en mantenimiento e insumos.

# Anexo 3.3 Cuadro 10

## Carta Tecnológica Rubro: PIMIENTA AÑO 3

ÁREA: 1 Ha.

Distancia de siembra: 3x3m

DENSIDAD: 1,111

Plantas

No	CONCEPTO	Cant. / Dosis	Unidad de Medida	Costo Unitario C\$	Costo Total C\$
1.	<b>Mantenimiento</b>				<b>1360.00</b>
1.1	Chapia cada 3 meses	12	D /H	40.00	480.00
1.2	Acarreo y aplicación de abono	12	D /H	40.00	480.00
1.3	Control de plagas y enfermedades	6	D /H	40.00	240.00
1.4	Poda de tutores	4	D /H	40.00	160.00
2.	<b>Insumos</b>				<b>240.00</b>
2.1	40 quintales de abono orgánico	6	D /H	40.00	240.00
3.	<b>Corte</b>	6	D/ H	40.00	<b>240.00</b>
	<b>Procesamiento</b>	12	D /H	40.00	<b>480.00</b>
			<b>TOTAL C\$</b>		<b>2320.00</b>

Total D/H 58

En este año es cuando inicia la producción y al igual que en año 2 los costos se agrupan en mantenimiento e insumos.

El estimado de producción es de 0.5 libras x 1,111 plantas = 555.5 libras.

El precio estimado de venta es de C\$ 20.00

El ingreso estimado es de 555.5 x C\$ 20.00 = C\$ 11,110



# **Anexo 3.4 Cuadro 11**

## **Carta Tecnológica Rubro : PIMIENTA AÑO 4**

**ÁREA:** 1 Ha.

**Distancia de siembra:**3x3m

**DENSIDAD:** 1,111

**Plantas**

No	CONCEPTO	Cant. / Dosis	Unidad de Medida	Costo Unitario C\$	Costo Total C\$
<b>1.</b>					
1.1	<b>Mantenimiento</b>				<b>1360.00</b>
1.2	Chapia cada 3 meses	12	D /H	40.00	480.00
1.3	Poda sombra	4	D /H	40.00	160.00
1.4	Acarreo y aplicación de abono	12	D /H	40.00	480.00
	Control de plagas y enfermedades	6	D /H	40.00	240.00
<b>2.</b>	<b>Insumos</b>				<b>240.00</b>
2.1	40 quintales de abono orgánico	6	D /H	40.00	240.00
<b>3.</b>	<b>Corte</b>	12	D/ H	40.00	<b>480.00</b>
<b>4</b>	<b>Procesamiento</b>	24	D /H	40.00	<b>960.00</b>
			<b>TOTAL C\$</b>		<b>3040.00</b>

Total D /H 76

En este año se estabiliza la producción e igualmente los componentes son los mismos utilizados durante el primer año. Para el resto de los años se proyectan los costos agrupados en mantenimiento e insumos.

El estimado de producción es de 1 libra x planta x 1,111 plantas = 1,111 libras.

El precio estimado de venta es de C\$ 20.00 / libra.

Ingresos estimados 1,111 x C\$ 20.00 = C\$ 22,220

# Anexo 4 Cuadro 12

## ANALISIS ECONOMICO cultivo cítricos

DISTANCIA DE SIEMBRA: 6X6 M.  
277 plantas/ha

DENSIDAD DE SIEMBRA:

DESCRIPCION	COSTOS C\$ / AÑO			
	1	2	3	4
Vivero	3,360.00			
Establecimiento	1,720.00			
Mantenimiento	2,160.00	1,760.00	1,880.00	1,880.00
Resiembra	160.00	160.00	160.00	160.00
Chapia	960.00	480.00	480.00	480.00
Abonado	480.00	480.00	480.00	480.00
Control Plagas y enf.	240.00	240.00	240.00	240.00
Poda	80.00	120.00	240.00	240.00
Deschuponado	80.00	120.00	120.00	120.00
Manejo de drenaje	160.00	160.00	160.00	160.00
Insumos	321.00	276.00	276.00	276.00
Corte y acarreo	-	-	320.00	640.00
Total Egresos	7561.00	2,036.00	2,476.00	2,796.00
Ingresos	-	-	218.00	1,280.00

Se estiman los ingresos en base a la producción del primer año (año 3) de 1090 unidades y de 6400 unidades para el segundo año de producción (año 4). El precio estimado de venta al por mayor se calculó en C\$ 0.20 por unidad.

Rentabilidad :  $\frac{-1,3371}{14,869} \times 100 = -89.92\%$

Esto significa, que al Cuarto año el cultivo de los cítricos, bajo las condiciones establecidas en el CICABO, no es rentable.

# Anexo 4.1 Cuadro 13

## Carta Tecnológica Rubro: CÍTRICOS AÑO 1

ÁREA: 1 Ha.

Distancia de siembra: 6X6m

DENSIDAD: 256

### Plantas

<b>1</b>	<b>Vivero</b>				<b>3360.00</b>
1.1	Compra de material vegetativo	256	Und.	5.00	1,280.00
1.2	Preparación, desinfección del suelo	2	D /H	40.00	80.00
1.3	Zarandeo	1	D /H	40.00	40.00
1.4	Llenado de bolsas	2	D /H	40.00	80.00
1.5	Hechuras de eras	1	D /H	40.00	40.00
1.6	Siembra de patrones	1	D /H	40.00	40.00
1.7	Deshierba manual	2	D /H	40.00	80.00
1.8	Control de plagas	1	D /H	40.00	40.00
1.9	Riego	9	D /H	40.00	360.00
1.10	Acarreo de plantas	2	D /H	40.00	80.00
1.11	Injerto	5	D /H	40.00	200.00
1.12	Siembra en lugar definitivo	6	D /H	40.00	240.00
1.13	Construcción de drenajes	16	D /H	40.00	640.00
1.14	Aporque y aplicación de mulch	4	D /H	40.00	160.00
<b>2</b>	<b>Establecimiento</b>				<b>1720.00</b>
2.1	Limpieza de terreno	12	D /H	40.00	480.00
2.2	Corte de estacas	1	D /H	40.00	40.00
2.3	Trazado de terreno	2	D /H	40.00	80.00
2.4	Hoyado	6	D /H	40.00	240.00
2.5	Acarreo de abono y relleno de hoyos	4	D /H	40.00	160.00
2.6	Construcción de drenajes	16	D /H	40.00	640.00
2.7	Selección y acarreo de plantas	2	D /H	40.00	80.00
<b>3.</b>	<b>Mantenimiento</b>				<b>2160.00</b>
3.1	Resiembra	4	D /H	40.00	160.00
3.2	Chapia cada 3 meses	24	D /H	40.00	960.00
3.3	Deschuponado	2	D /H	40.00	80.00
3.4	Poda formación	2	D /H	40.00	80.00
3.5	Acarreo y aplicación de abono	12	D /H	40.00	480.00
3.6	Mantenimiento de drenajes	4	D /H	40.00	160.00
3.7	Control de plagas y enfermedades	6	D /H	40.00	240.00
<b>4.</b>	<b>Insumos</b>				<b>321.00</b>
4.1	40 quintales abono orgánico	6	D /H	40.00	240.00
4.2	Jabón	1	Unidades	4.00	4.00
4.3	Chile	4	Libras	8.00	32.00
4.4	Bolsas	300	Unidades	0.15	45.00
			<b>TOTAL C\$</b>		<b>7561.00</b>

TOTAL D/h 155

Los valores estimados corresponden a costos, valores y precios estimados en el área de estudio.



## Anexo 4.2 Cuadro 14

### Carta Tecnológica Rubro: CÍTRICOS AÑO 2

ÁREA: 1 Ha.

Distancia de siembra: 6X6

DENSIDAD: 256

Plantas

No	CONCEPTO	Cant. / Dosis	Unidad de Medida	Costo Unitario C\$	Costo Total C\$
<b>1.</b>	<b>Mantenimiento</b>				<b>1760.00</b>
1.1	Resiembra 20 %	4	D /H	40.00	160.00
1.2	Chapia cada 3 meses	12	D /H	40.00	480.00
1.3	Acarreo y aplicación de abono	12	D /H	40.00	480.00
1.4	Deschupone	3	D /H	40.00	120.00
1.5	Poda mantenimiento	3	D /H	40.00	120.00
1.6	Mantenimiento de drenajes	4	D /H	40.00	160.00
1.7	Control de plagas y enfermedades	6	D /H	40.00	240.00
<b>2.</b>	<b>Insumos</b>				<b>276.00</b>
2.1	40 quintales de abono orgánico	6	D /H	40.00	240.00
2.2	Jabón	1	Unid	4.00	4.00
2.3	Chile	4	Libras	8.00	32.00
			<b>TOTAL C\$</b>		<b>2036.00</b>

Total D /H 50

Este todavía es un año de inversión, y al no haber producción los costos se agrupan en mantenimientos e insumos.

Anexo 4.3 Cuadro 15

Carta Tecnológica Rubro: CÍTRICOS AÑO 3

ÁREA: 1 Ha.

Distancia de siembra: 6X6

DENSIDAD: 256

Plantas

No	CONCEPTO	Cant. Dosis	Unidad de Medida	Costo Unitario C\$	Costo Total C\$
<b>1.</b>	<b>Mantenimiento</b>				<b>1880.00</b>
1.1	Resiembra 20 %	4	D /H	40.00	160.00
1.2	Chapia cada 3 meses	12	D /H	40.00	480.00
1.3	Acarreo y aplicación de abono	12	D /H	40.00	480.00
1.4	Deschupone	3	D /H	40.00	120.00
1.5	Poda mantenimiento	6	D /H	40.00	240.00
1.6	Mantenimiento de drenajes	4	D /H	40.00	160.00
1.7	Control de plagas y enfermedades	6	D /H	40.00	240.00
<b>2.</b>	<b>Insumos</b>				<b>276.00</b>
2.1	40 quintales de abono orgánico	6	D /H	40.00	240.00
2.2	Jabón	1	Unid	4.00	4.00
2.3	Chile	4	Libras	8.00	32.00
<b>3</b>	<b>Cosecha y acarreo</b>	<b>8</b>	<b>D /H</b>	<b>40.00</b>	<b>320.00</b>
			<b>TOTAL C\$</b>		<b>2,476.00</b>

Total D /H 61

En este año (3) es cuando inicia la producción, los costos se agrupan en mantenimiento e insumos.

La producción estimada es de 1090 frutas

Precio estimado es de C\$ 0.20/fruta

El ingreso estimado es de C\$ 218.00

**Anexo 4.4 Cuadro 16**

**Carta Tecnológica Rubro: CÍTRICOS AÑO 4**

**ÁREA:** 1 Ha.

**Distancia de siembra:** 6X6

**DENSIDAD:** 256

**Plantas**

No	CONCEPTO	Cant. Dosis	Unidad de Medida	Costo Unitario C\$	Costo Total C\$
<b>1.</b>	<b>Mantenimiento</b>				<b>1880.00</b>
1.1	Resiembra	4	D /H	40.00	160.00
1.2	Chapia cada 3 meses	12	D /H	40.00	480.00
1.3	Acarreo y aplicación de abono	12	D /H	40.00	480.00
1.4	Deschupone	3	D /H	40.00	120.00
1.5	Poda mantenimiento	6	D /H	40.00	240.00
1.6	Mantenimiento de drenajes	4	D /H	40.00	160.00
1.7	Control de plagas y enfermedades	6	D /H	40.00	240.00
<b>2.</b>	<b>Insumos</b>				<b>276.00</b>
2.1	40 quintales de abono orgánico	6	D /H	40.00	240.00
2.2	Jabón	1	Unid	4.00	4.00
2.3	Chile	4	Libras	8.00	32.00
<b>3</b>	<b>Cosecha y acarreo</b>	<b>16</b>	<b>D /H</b>	<b>40.00</b>	<b>640.00</b>
			<b>TOTAL C\$</b>		<b>2,796.00</b>

Total D/H 69

En este año se estabiliza la producción e igualmente los componentes son los mismos utilizados en el primer año.

La producción estimada es de 6400 frutas

El precio estimado C\$ 0.20 / fruta

El ingreso estimado es de C\$ 1,280.00



**Anexo 5 Cuadro 17**

**ANALISIS ECONOMICO Cultivo Musáceos**

DISTANCIA DE SIEMBRA: 4X4m

DENSIDAD DE SIEMBRA: 625 Plantas

DESCRIPCION	COSTOS C\$ / AÑO			
	1	2	3	4
<b>Semilla</b>	<b>3,125.00</b>			
<b>Establecimiento</b>	<b>2,400.00</b>			
<b>Mantenimiento</b>	<b>2,160.00</b>	<b>1,840.00</b>	<b>1,840.00</b>	<b>1,840.00</b>
Apuntalamiento	80.00	80.00	80.00	80.00
Resiembra	160.00	160.00	160.00	160.00
Chapia	960.00	480.00	480.00	480.00
Abonado	480.00	480.00	480.00	480.00
Control plagas y enf.	240.00	240.00	240.00	240.00
Deshije	120.00	120.00	120.00	120.00
Deshoje	120.00	120.00	120.00	120.00
Manejo de drenajes	-	160.00	160.00	160.00
<b>Insumos</b>	<b>240.00</b>	<b>240.00</b>	<b>240.00</b>	<b>240.00</b>
<b>Corte y acarreo</b>	<b>240</b>	<b>360.00</b>	<b>360.00</b>	<b>360.00</b>
<b>Total Egresos</b>	<b>8,165</b>	<b>2,440.00</b>	<b>2,440.00</b>	<b>2,440.00</b>
<b>Ingresos</b>	<b>3880.00</b>	<b>4,680.00</b>	<b>5,000.00</b>	<b>5,000.00</b>

Se estiman los ingresos en base a la producción de 388 racimos por Ha para el primer año, de 468 racimos para el segundo año y 500 raimos para el año 3 y 4. El precio estimado de venta al por mayor se calculó en C\$ 10.00 por racimo.

**Rentabilidad:  $3,075.00/15,485.00 \times 100 = 19.85\%$**

Esto significa, que que la rentabilidad en el cultivo de la musáceas bajo las condiciones descritas, corresponde al 19.85 % de lo invertido.

Anexo 5.1 Cuadro 18

Carta Tecnológica Rubro: MUSACEAS AÑO 1

ÁREA: 1 Ha.

Distancia de siembra: 4X4 m

DENSIDAD: 625

Plantas

No	CONCEPTO	Cant. / Dosis	Unidad de Medida	Costo Unitario C\$	Costo Total C\$
1.	Compra de semilla	625	Unidad	5.00	3,125.00
2.	Establecimiento en lugar definitivo				2,400.00
2.1	Limpieza de terreno	16	D /H	40.00	640.00
2.2	Corte estacas	2	D /H	40.00	80.00
2.3	Trazado de terreno	4	D /H	40.00	160.00
2.4	Hoyado	12	D /H	40.00	480.00
2.5	Acarreo de abono y relleno de hoyos	8	D /H	40.00	320.00
2.6	Acarreo de plantas	2	D /H	40.00	80.00
2.7	Siembra en lugar definitivo	16	D /H	40.00	640.00
3.	Mantenimiento				2160.00
3.1	Apuntalamiento	2	D/H	40.00	80.00
3.2	Resiembra	4	D/H	40.00	160.00
3.3	Chapia cada 3 meses	24	D/H	40.00	960.00
3.4	Deshije	3	D/H	40.00	120.00
3.5	Acarreo y aplicación de abono	12	D/H	40.00	480.00
3.6	Control de plagas y enfermedades	6	D/H	40.00	240.00
4	Insumos				240.00
4.1	40 qq Abono orgánico	6	D/H	40.00	240.00
8.	Corte y acarreo	6	D/H	40.00	240.00
			TOTAL C\$		8165.00

Total D /H

169

Los costos se agrupan en compra de semilla, establecimiento, mantenimiento, insumos y corte y acarreo.

**Anexo 5.2 Cuadro 19**

**Carta Tecnológica Rubro: MUSACEAS AÑO 2**

**ÁREA:** 1 Ha.

**Distancia de siembra:** 4x4 M

**DENSIDAD:** 625

**Plantas**

No	CONCEPTO	Cant. Dosis	Unidad de Medida	Costo Unitario C\$	Costo Total C\$
<b>1.</b>	<b>Mantenimiento</b>				<b>1840.00</b>
1.1	Apuntalamiento	2	D /H	40.00	80.00
1.2	Resiembra 20%	4	D /H	40.00	160.00
1.3	Chapia cada tres meses	12	D /H	40.00	480.00
1.4	Acarreo y aplicación de abono	12	D /H	40.00	480.00
1.5	Deshije	3	D /H	40.00	120.00
1.6	Deshoje	3	D /H	40.00	120.00
1.7	Mantenimiento de drenajes	4	D /H	40.00	160.00
1.8	Control de plagas y enfermedades	6	D/h	40.00	240.00
<b>2.</b>	<b>Insumos</b>				<b>240.00</b>
2.1	40 quintales de abono orgánico	6	D /H	40.00	240.00
<b>3</b>	<b>Cosecha y acarreo</b>	<b>9</b>	<b>D /H</b>	<b>40.00</b>	<b>360.00</b>
			<b>TOTAL C\$</b>		<b>2440.00</b>

Total D/H 61

En el año 2 hasta el año 4 los costos se agrupan en mantenimiento e insumos; cosecha y acarreo.



Anexo 5.3 Cuadro 20

Carta Tecnológica Rubro: MUSACEAS AÑO 3

ÁREA: 1 Ha.

Distancia de siembra: 4x4 M

DENSIDAD: 625

Plantas

No	CONCEPTO	Cant. Dosis	Unidad de Medida	Costo Unitario C\$	Costo Total C\$
<b>1.</b>	<b>Mantenimiento</b>				<b>1840.00</b>
1.1	Apuntalamiento	2	D / H	40.00	80.00
1.2	Resiembra 20%	4	D / H	40.00	160.00
1.3	Chapia cada tres meses	12	D / H	40.00	480.00
1.4	Acarreo y aplicación de abono	12	D / H	40.00	480.00
1.5	Deshije	3	D / H	40.00	120.00
1.6	Deshoje	3	D / H	40.00	120.00
1.7	Mantenimiento de drenajes	4	D / H	40.00	160.00
1.8	Control de plagas y enfermedades	6	D/h	40.00	240.00
<b>2.</b>	<b>Insumos</b>				<b>240.00</b>
2.1	40 quintales de abono orgánico	6	D / H	40.00	240.00
<b>3</b>	<b>Cosecha y acarreo</b>	<b>9</b>	<b>D / H</b>	<b>40.00</b>	<b>360.00</b>
			<b>TOTAL C\$</b>		<b>2440.00</b>

Total D/H 61

Los costos se agrupan en mantenimiento, insumos, cosechas y acarreo.

Anexo 5.4 Cuadro 21

Carta Tecnológica Rubro: MUSACEAS AÑO 4

ÁREA: 1 Ha.

Distancia de siembra: 4x4 M

DENSIDAD: 625

Plantas

No	CONCEPTO	Cant. Dosis	Unidad de Medida	Costo Unitario C\$	Costo Total C\$
1.	<b>Mantenimiento</b>				<b>1840.00</b>
1.1	Apuntalamiento	2	D /H	40.00	80.00
1.2	Resiembra 20%	4	D /H	40.00	160.00
1.3	Chapia cada tres meses	12	D /H	40.00	480.00
1.4	Acarreo y aplicación de abono	12	D /H	40.00	480.00
1.5	Deshije	3	D /H	40.00	120.00
1.6	Deshoje	3	D /H	40.00	120.00
1.7	Mantenimiento de drenajes	4	D /H	40.00	160.00
1.8	Control de plagas y enfermedades	6	D/h	40.00	240.00
2.	<b>Insumos</b>				<b>240.00</b>
2.1	40 quintales de abono orgánico	6	D /H	40.00	240.00
3	<b>Cosecha y acarreo</b>	9	D /H	40.00	<b>360.00</b>
			<b>TOTAL C\$</b>		<b>2440.00</b>

Total D/H 61

Los costos se agrupan en mantenimiento e insumo, cosecha y acarreo.

**ANEXO 6 Cuadro 22**

**ANÁLISIS ECONOMICO CULTIVO: CACAO**

DISTANCIA DE SIEMBRA: 4X4m

DENSIDAD DE SIEMBRA: 625 Plantas

DESCRIPCION	COSTOS C\$ / AÑO			
	1	2	3	4
<b>Vivero</b>	1,805.00			
<b>Establecimiento</b>	2,520.00			
<b>Mantenimiento</b>	<b>1,840.00</b>	<b>1,480.00</b>	<b>1,480.00</b>	<b>1,480.00</b>
Chapia	960.00	480.00	480.00	480.00
Abonado	480.00	480.00	480.00	480.00
Control Plagas y enf	240.00	240.00	240.00	240.00
Deschuponado	80.00	120.00	120.00	120.00
Regulación de sombra	80.00	160.00	160.00	160.00
<b>Insumos</b>	240.00	240.00	240.00	240.00
Corte y procesamiento			240.00	480.00
<b>Total Egresos</b>	<b>6,405.00</b>	<b>1,720.00</b>	<b>1,960.00</b>	<b>2,200.00</b>
<b>Ingresos</b>	-	-	3,125.00	6,250.00

Se estiman los ingresos en base a la producción p planta de 1 libra para el primer año de producción (año 3) y, de 2 libras para el año 4

El precio estimado de venta al por mayor, se calculó en C\$ 500.00/quintal por unidad precio mayorista.

Rentabilidad:  $-2,910.00/112,285.00 \times 100 = -23.68\%$

Al cuarto año el cultivo de Cacao aún no se ha recuperado lo invertido



# Anexo 6.1 Cuadro 23

## Carta Tecnológica Rubro: cacao AÑO 1

ÁREA: 1 Ha.

Distancia de siembra: 4X4m

DENSIDAD: 625

### Plantas

No	CONCEPTO	Cant. / Dosis	Unidad de Medida	Costo Unitario C\$	Costo Total C\$
<b>1.</b>	<b>Vivero</b>				<b>1,805.00</b>
1.1	Compra de semilla	625	Unidades	1.00	625.00
1.2	Preparación y desinfección del suelo	2.5	D/H	40.00	100.00
1.3	Zarandeo de tierra	1	D/H	40.00	40.00
1.4	Llenado de bolsas	3	D/H	40.00	120.00
1.5	Hechura de eras	1	D/H	40.00	40.00
1.6	Siembra de semillas	1	D/H	40.00	40.00
1.7	Deshierba Manual	4	D/H	40.00	160.00
1.8	Control de plagas y enfermedades	2	D/H	40.00	80.00
1.9	Riego	15	D/H	40.00	600.00
<b>2</b>	<b>Establecimiento en lugar definitivo</b>				<b>2,520.00</b>
2.1	Limpieza de terreno	10	D/H	40.00	400.00
2.2	Corte de estacas	2	D/H	40.00	80.00
2.3	Trazado de terreno	4	D/H	40.00	160.00
2.4	Hoyado	12	D/H	40.00	480.00
2.5	Acarreo de abono y relleno de hoyos	5	D/H	40.00	200.00
2.6	Siembra de sombra temporal	4	D/H	40.00	160.00
2.7	Siembra de sombra permanente	4	D/H	40.00	160.00
2.8	Selección de plantas en vivero	1	D/H	40.00	40.00
2.9	Acarreo de plantas	5	D/H	40.00	200.00
2.10	Siembra en lugar definitivo	12	D/H	40.00	480.00
2.11	Aplicación de mulch	4	D/H	40.00	160.00
<b>3</b>	<b>Mantenimiento</b>				<b>1840.00</b>
3.1	Chapia cada 3 meses	24	D/H	40.00	960.00
3.2	Deschuponado	2	D/H	40.00	80.00
3.3	Regulación de sombra	2	D/H	40.00	80.00
3.4	Acarreo y aplicación de abono	12	D/H	40.00	480.00
3.5	Control de plagas y enfermedades	6	D/H	40.00	240.00
<b>4</b>	<b>Insumos</b>				<b>240.00</b>
4.1	40 qq de abono orgánico	6	D/H	40.00	240.00
			<b>Total C\$</b>		<b>6405.00</b>

Total D/H 144.5

Los valores estimados corresponden a costos, valores y precios estimados en el área de estudio.

Anexo 6.2 Cuadro 24

Carta Tecnológica Rubro: cacao AÑO 2

ÁREA: 1 Ha.

Distancia de siembra: 4X4m

DENSIDAD: 625

Plantas

No	CONCEPTO	Cant. / Dosis	Unidad de Medida	Costo Unitario C\$	Costo Total C\$
<b>1.</b>	<b>Mantenimiento</b>				<b>1,480.00</b>
1.1	Chapia cada 3 meses	12	D /H	40.00	480.00
1.2	Acarreo y aplicación de abono	12	D /H	40.00	480.00
1.3	Deschuponado	3	D /H	40.00	120.00
1.4	Regulación de sombra	4	D /H	40.00	160.00
1.5	Control de plagas y enfermedades	6	D /H	40.00	240.00
<b>4</b>	<b>Insumos</b>				<b>240.00</b>
4.1	40 qq de abono orgánico	6	D/H	40.00	240.00
4.2					
			<b>TOTAL C\$</b>		<b>1,720.00</b>

Total D/H 43

Este todavía es un año de inversión (año 2), al no haber producción los costos se agrupan en mantenimiento e insumos.

Anexo 6.3 Cuadro 25

Carta Tecnológica Rubro: cacao AÑO 3

ÁREA: 1 Ha.

Distancia de siembra: 4X4m

DENSIDAD: 625

Plantas

No	CONCEPTO	Cant. / Dosis	Unidad de Medida	Costo Unitario C\$	Costo Total C\$
<b>1.</b>	<b>Mantenimiento</b>				<b>1,480.00</b>
1.1	Chapia cada 3 meses	12	D / H	40.00	480.00
1.2	Acarreo y aplicación de abono	12	D / H	40.00	480.00
1.3	Deschuponado	3	D / H	40.00	120.00
1.4	Regulación de sombra	4	D / H	40.00	160.00
1.5	Control de plagas y enfermedades	6	D / H	40.00	240.00
<b>2</b>	<b>Insumos</b>				<b>240.00</b>
2.1	40 qq de abono orgánico	6	D/H	40.00	240.00
<b>3.</b>	<b>Cosecha</b>	<b>3</b>	<b>D / H</b>	<b>40.00</b>	<b>120.00</b>
<b>4</b>	<b>Fermentación y secado</b>	<b>3</b>	<b>D / H</b>	<b>40.00</b>	<b>120.00</b>
			<b>TOTAL C\$</b>		<b>1,960.00</b>

Total 49

En este año inicia la producción, los costos se agrupan en mantenimiento e insumos y corte, procesamiento.

El estimado de la producción es de 1 libra x árbol x 625 árboles = 625 Lbs.= 6.25 qq.

El estimado de venta es de C\$ 500.00 /qq.

El ingreso estimado es de C\$ 3,125.00



Anexo 6.4 Cuadro 26

Carta Tecnológica Rubro: CACAO AÑO 4

ÁREA: 1 Ha.

Distancia de siembra: 4X4m

DENSIDAD: 625

Plantas

No	CONCEPTO	Cant. / Dosis	Unidad Medida	Costo Unit. C\$	Costo Total C\$
1.	Mantenimiento				1,480.00
1.1	Chapia cada 3 meses	12	D /H	40.00	480.00
1.2	Acarreo y aplicación de abono	12	D /H	40.00	480.00
1.3	Deschuponado	4	D /H	40.00	160.00
1.4	Regulación de sombra	4	D /H	40.00	160.00
1.5	Control de plagas y enfermedades	6	D /H	40.00	240.00
2	Insumos				240.00
2.1	40 qq de abono orgánico	6	D/H	40.00	240.00
3.	Corte	6	D /H	40.00	240.00
4	Procesamiento	6	D /H	40.00	240.00
			TOTAL C\$		2,200.00

Total D /H 56

Los componentes son los mismos utilizados en el año 3 para mantenimiento e insumos, corte y procesamiento.

El estimado de la producción es de 2 libras x árbol x 625 árboles = 1,250.00  
Lbs. X 12.25qq.

El precio estimado de venta es de C\$ 500.00 / qq.

El ingreso estimado es de = C\$ 6,250.00

## Anexo 7 Descripción Botánica

### Frijol Terciopelo

Según Monegat (1991), las mucunas presentan las siguientes características botánicas: planta leguminosa, enredadera, anual, con tallo grande alcanzando hasta 12 m, o enana; raíces; superficiales gruesas; hojas : trifoliadas, anchas, con folíolos angostos y lanceolados, el central es el menor, estípelas y estípulas pequeñas; inflorescencia en racimo axilar colgante, con muchas flores grandes, con muchas flores grandes, color blanco o rojo oscuro; vaina : un poco larga, colgante, en forma de ° S °, con estrías longitudinales, de color oscuro, pubescente o no, con 4 – 6 granos; semilla : dura, de varios colores e hilo oblongo.

### Gandul

Según Monegat (1991), el gandul es una leguminosa arbustiva (hasta 3 m.), perenne; aterciopelada; hojas : alternas, trifoliadas, con folíolos oblongo – elípticos (folíolo terminal con pecíolo corto), pubescentes, color verde oscuro, en la parte superior y grisáceo en la parte inferior, a veces provistos de lagunas glándulas secretoras; inflorescencia : en panículas, flores de color amarillo con rayas pardas o rojo; vaina : aplanadas, color oscuro, con 4 – 7 semillas; semillas : globular, color grisáceo café, a veces con manchas oscuras.

### Frijol papa

Según Monegat (1991), la *Canavalia ensiformis* presenta las siguientes características botánicas: leguminosa, anual, no es enredadera; tallo erecto (0.6-1.2 m), poco ramificado, sin vello, leñoso en la madurez; hojas alternas, con largos pecíolos, trifoliadas, sin vellos, con folíolos grandes, elíptico axilar, en racimo grande, colgante; flore: grandes, corola de color rojo o violeta; vaina: larga hasta 25 cm o más, aplanada, un poco encorvada, contiene de 4 – 12 semillas; semilla: grande, redonda a ovalada, un poco aplanada, lisa, color blanco; hilo largo.

## Anexo 8 ENTREVISTA

### I DATOS GENERALES

- 1.1 Nombre y Apellidos \_\_\_\_\_
- 1.2 Cargo que desempeña \_\_\_\_\_
- 1.3 Área total de la propiedad? \_\_\_\_\_
- 1.4 Cómo y cuando fue adquirida la propiedad? \_\_\_\_\_
- 1.5Cuál fue propósito al adquirir esta propiedad? \_\_\_\_\_
- 1.6 Existe algún tipo de asesoría directamente al CICABO? \_\_\_\_\_
- 1.7 Se hizo algún estudio del tipo de suelo para introducir los cultivos? \_\_\_\_\_
- 1.8 Qué suelos predominan en el área ? (CICABO) \_\_\_\_\_
- 1.9 Quienes serían los beneficiarios con este proyecto? \_\_\_\_\_
- 1.10 Qué beneficios se han obtenido desde la adquisición de la propiedad?  
\_\_\_\_\_
- 1.11 Qué mejoras han notado tanto en suelo como en el incremento o  
disminución de la producción? \_\_\_\_\_
- 1.12 Cuántas personas iniciaron trabajando y cuantos hay actualmente en el  
CICABO?
- 1.13 Qué organismos o institución ha estado financiando el CICABO desde su  
inicio hasta la fecha? \_\_\_\_\_

### II CRITERIOS AGROECOLOGICOS.

- 2.1 Actividad Forestal. \_\_\_\_\_
- 2.2 Manejo de Bosque \_\_\_\_\_
- 2.3 Manejo de Fuentes de Agua \_\_\_\_\_
- 2.4 Usos del suelo \_\_\_\_\_
- 2.5 Practicas de Conservación de Suelo: \_\_\_\_\_
- 2.6 Sistemas de Producción Establecidos \_\_\_\_\_



### III ASPECTOS PRODUCTIVOS

- 3.1 Origen de las variedades que existen en el CICABO (introducidas o de la zona). \_\_\_\_\_
- 3.2 Tipo de cultivos que iniciaron y en que año fueron establecidos \_\_\_\_\_
- 3.3 Qué actividades se realizan en el CICABO? \_\_\_\_\_
- 3.4 CALIDAD DE LA PRODUCCION OBTENIDA. BUENA \_\_\_\_\_, REGULAR \_\_\_\_\_ MALA \_\_\_\_\_
- 3.5 PRODUCTOS QUIMICOS QUE UTILIZA: \_\_\_\_\_
- 3.6 HERRAMIENTAS DE TRABAJO: \_\_\_\_\_
- 3.7 TIPOS DE FERTILIZANTES: \_\_\_\_\_
- 3.8 TIPOS DE SEMILLAS: \_\_\_\_\_
- 3.9 FORMAS DE CONTROL DE PLAGAS: \_\_\_\_\_
- 3.10 FORMAS DE CONTROL DE MALEZAS: \_\_\_\_\_

### IV PRACTICAS DE PRODUCCION.

- |                             |                          |
|-----------------------------|--------------------------|
| Diversificación de Cultivos | <input type="checkbox"/> |
| Cortinas Rompeviento        | <input type="checkbox"/> |
| Cercas Vivas                | <input type="checkbox"/> |
| Viveros:                    | <input type="checkbox"/> |
| Asociación de Cultivos      | <input type="checkbox"/> |
| Uso de abonos verdes:       | <input type="checkbox"/> |
| Manejo del desecho animal   | <input type="checkbox"/> |

## **V ASPECTOS ECONÓMICOS**

**5.1** Fuente de Capital

**5.2** Mano de Obra

**5.3 Rendimientos de la Producción:**

cítricos \_\_\_\_\_

Cacao \_\_\_\_\_

Musáceas \_\_\_\_\_

Pimienta \_\_\_\_\_

**5.4 Precio Estimado de venta :**

cítricos \_\_\_\_\_

Cacao \_\_\_\_\_

Musáceas \_\_\_\_\_

Pimienta \_\_\_\_\_