

**UNIVERSIDAD AMAZONICA DE PANDO
AREA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y NATURALES
PROGRAMA: INGENIERÍA AGROFORESTAL**



**IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS AGROFORESTALES EN
TRES COMUNIDADES DE LA RESERVA MANURIPI.**

(Curichom, San Antonio y Luz de América).

**Informe de Trabajo Dirigido para optar al grado de
Ingeniero Agroforestal**

**Presentado por: Alberto Ventura Ecuari
Asesor: Ing. Androncles Puerta Velásquez**

COBIJA – PANDO – BOLIVIA

2013

HOJA DE APROBACIÓN

Tesis aprobada por:

.....
Ing. Amador Apaza Cuéllar
TRIBUNAL

.....
Ing. Griceldo Carpio Tancara
TRIBUNAL

.....
Ing. Androncles Puerta Velásquez
TUTOR

Cobija 16 de abril del 2013

DEDICATORIA

Primeramente a Dios que me dio la vida y todo lo que tengo.

A mi padre: Ricardo Ventura O (+). y mi madre Leonilda Ecuari R.; por darme la vida.

A mis hermanos(as): Selenky, Milenka, Giovania y Laurimar.

A la Reserva de Vida Silvestre Amazônica Manurípi Ing. Pedro Gómez Director, Ing. David Huanca Responsable del Proyecto.

A nuestra querida Universidad (templo de sabiduría) por acogerme en sus aulas durante los cinco años.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por darme la vida y salud, A mis padres: Ricardo Ventura O (+). y Leonilda Ecuari R. por las tantas noches de desvelo y entrega incondicional, por sus consejos y orientación que fueron cruciales para la formación de mi persona, por ser la solución en los momentos difíciles, por su comprensión y por creer en mí, gracias por ser mis padres.

A mi tutor de trabajo dirigido: Ing. Androncles Puerta V. por sus consejos y orientaciones en la presente investigación.

A los miembros del tribunal: Ing. Amador Apaza C. e Ing. Griceldo Carpio T., por sus sugerencias observaciones y correcciones al proyecto e informe final de la investigación.

A mis docentes de la Carrera Ingeniería Agroforestal, por su paciencia, su comprensión y sus sabios consejos durante mi formación profesional.

A mis compañeros de la universidad, por los momentos de amistad compartidos, a lo largo de toda la carrera.

Finalmente a todas esas personas que no menciono, pero de una u otra manera en algún momento me apoyaron.

ÍNDICE

Hoja de Aprobación	i
Dedicatoria	ii
Agradecimientos	iii
Índice	iv
Lista de Cuadros	vi
Resumen	vii
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	3
1.2. JUSTIFICACIÓN	3
1.3. OBJETIVOS	4
2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	6
2.1. ASPECTOS GENERALES DE LOS SAFs	6
2.2. COMPONENTES DE LOS SAFs	7
2.3. DISEÑO DE SISTEMAS AGROFORESTALES	8
2.4. CARACTERÍSTICAS DE LAS ESPECIES EMPLEADAS	11
3. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA	29
3.1. UBICACIÓN	29

3.2.	MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS	29
3.2.1.	Construcción e implementación de viveros.	29
3.2.2.	Implementación de sistemas agroforestales.	30
3.2.3.	Identificación y requerimiento de especies	30
3.2.4.	Preparación del terreno.	31
3.2.5.	Inicio de la implementación de losSAFs	32
3.2.6.	Quema del barbecho.	32
3.2.7.	Siembra de los cultivos anuales o pioneras	32
3.2.8.	Siembra de especies perennes	33
3.2.9.	Siembra de especies forestales.	34
3.3.	FORMACIÓN DE PROMOTORES LOCALES	34
4.	RESULTADOS	36
4.1.	ASISTENCIA TÉCNICA EN VIVEROS.	36
4.2.	ENTREGA DE MATERIALES, HERRAMIENTAS	37
4.2.1.	Herramientas y equipos	37
4.2.2.	Entrega de semillas y material vegetal	39
4.3.	PRODUCCIÓN DE PLÁNTULAS EN VIVERO	41
4.4.	MANEJO DE SISTEMAS AGROFORESTALES.	43
4.4.1.	Plantines incorporados a terreno definitivo.	43
4.4.2.	Extensión de predios bajo sistemas agroforestales	45
4.5.	CAPACITACIÓN DE PROMOTORES	46
4.5.1.	Capacitación en producción vegetal en Vivero	46

4.5.2. Introducción a la Agroforestería	48
4.5.3. Diversificación de cultivos en sistemas agroforestal	49
5. CONCLUSIONES	50
6. RECOMENDACIONES	52
BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA	53

LISTA DE CUADROS

Nº	Título	Pág.
1.	Densidad de siembra de las especies frutales	33
2.	Densidad de siembra de especies forestales	34
3.	Familias beneficiarias del proyecto	32
4.	Materiales entregados a los beneficiarios	39
5.	Semillas y material vegetal entregado a los beneficiarios	40
6.	Número de plántulas obtenidos en los viveros	42
7.	Número de plántulas de especies forestales y frutales en campo	45
8.	Superficie cultivada	46

RESUMEN

El presente trabajo dirigido titulado "IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS AGROFORESTALES EN TRES COMUNIDADES DE LA RESERVA MANURÍPI, ejecutado durante los años 2005 y 2006, tuvo los siguientes objetivos: a) brindar asistencia técnica para el establecimiento y producción de material vegetal en los viveros familiares. b) brindar asistencia técnica a los comunarios durante la implantación de los sistemas agroforestales en sus unidades productivas y c) colaborar en la capacitación de tres promotores locales por comunidad (9 en total), en la construcción de manejo de viveros, implementación y manejo de sistemas agroforestales.

En el proceso de implementación de sistemas agroforestales en tres comunidades (Curichón, San Antonio y Luz de América) de la Reserva Nacional de Vida Silvestre Manurípi, se beneficiaron un total de 53 comunarios de 76, lo que equivale a un 69,7%.

Las principales actividades y logros alcanzados fueron: para garantizar el éxito del proyecto, a los comunarios se les dotaron de materiales, herramientas y equipos; para la producción de material vegetal en el vivero se entregaron semillas forestales y frutales de: mara, cedro, leucaena, serebó, eritrina, cupuazu, palta, cacao, tamarindo, achachairú, coco y urucú; con la asistencia técnica otorgada durante la producción de material vegetal en viveros familiares se obtuvieron plantines de especies forestales y frutales, los mismos que posteriormente fueron empleados como parte de los sistemas agroforestales; para el proceso de implementación, a los comunarios se les proporcionó semillas de cultivos anuales, plurianuales y forrajeras de las especies cultivadas en la región; con la asistencia técnica otorgada durante el establecimiento de sistemas agroforestales se implementaron un total de 14,5 hectáreas en 53 propiedades con un promedio de 0,27 ha/familia. Finalmente, se capacitaron a un total de nueve promotores (tres por cada comunidad), en temas específicos

como: producción de plantines en vivero, introducción a la agroforestería y diversificación de cultivos en sistemas agroforestales para seguridad alimentaria.

1. INTRODUCCIÓN

La Reserva Nacional de Vida Silvestre Amazónica Manurípi, a través de su administración, tiene por finalidad la conservación de la biodiversidad existente e incentivar el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en favor de los habitantes existentes dentro de las áreas protegidas, mejorar la seguridad alimentaria y generar excedentes económicos para las familias, éste hecho permitirá al mismo tiempo garantizar la conservación de los ecosistemas del área protegida (SERNAP 2005).

Los graves procesos de deforestación de los bosques, que se están generando en el país, ocasionan la pérdida de la capacidad productiva del suelo (Agrícola o Forestal), y la elevación de la pobreza, éstos hechos han llevado al estado Boliviano a aprobar leyes como las de Medio Ambiente y Forestal, las que establecen que la tierra debe ser utilizada adecuadamente para su mayor aprovechamiento (Superintendencia Agraria 2002).

Los bosques de Pando son lugares pocos estudiados en cuanto a su potencial productivo, en éste contexto el conocimiento sobre el uso de los recursos naturales renovables del departamento Pando, se torna estratégica para tener una visión cabal del estado de conservación de estos recursos, las relaciones del hombre con el entorno natural y la identificación de las verdaderas potencialidades productivas orientadas al uso sostenible de sus recursos son aspectos de primer orden para alcanzar el desarrollo económico y social.

Los estudios que se han realizado, demuestran que los suelos del departamento solo se pueden conservar fértiles si se los usa con métodos que repongan la cobertura natural el bosque, la constante oferta de materia muerta, para mantener la fertilidad o restituirla, constituye la base para el uso sostenible de los suelos.

El desarrollo del departamento de Pando depende por lo tanto de la conservación del recurso bosque como factor principal del ecosistema, en ése sentido los Sistemas Agroforestales tratan de mantener el equilibrio del bosque, con la asociación de árboles y arbustos a los cultivos, lo que permite mantener por lo menos en parte este equilibrio interaccionado “vegetación-suelo-vegetación” (Texto base de Sistemas agroforestales 2004).

Los ecosistemas naturales deberían servir de modelo para diseñar sistemas agrícolas sostenibles, el rasgo más sobresaliente de los bosques naturales es su organización estratificada, utilizando así diferentes niveles de energía y de recursos, de esta forma cada estrato vegetal contribuye al funcionamiento del sistema como un todo.

Un Sistema Agroforestal es un arreglo o conjunto de componentes, unidos o relacionados de tal manera que forma una entidad o un todo, los cuales tienen como objetivo recuperar los rasgos ecológicos del bosque y crear un micro clima similar artificialmente (Jonson Marinos 1995).

La demanda por modelos de sistemas agroforestales adaptados a la región amazónica es grande, sin embargo poco se sabe sobre los mejores arreglos, que especies asociar, que densidad utilizar, en conclusión cuál es el mejor modelo para este departamento. Potencialmente muchos diseños de Sistemas Agroforestales pueden ser desarrollados en la región.

La gran diversidad de especies tropicales, (árboles, arbustos y palmeras), que pueden ser explotadas económicamente con los más diversos fines productivos, contribuye para los más variados tipos de combinaciones y arreglos en la implementación de un sistema agroforestal. El diseño ideal para el departamento Pando, depende de los siguientes factores: condiciones socioeconómicas y ecológicas de la región de cada agricultor, de la propiedad, de la comunidad, estos casos deben ser analizados en particular cada uno de

ellos, ésto posibilitará dar algunas orientaciones sobre el diseño de un sistema agroforestal.

1.1. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

El área demarcada como Reserva Nacional y Vida Silvestre Amazónica Manurípi, comprende una inmensa biodiversidad de seres vivos clasificados como flora, fauna y familias humanas que interactúan con la naturaleza de manera dinámica y armónica por sus frutos y beneficios que cada uno aporta.

Estas familias tienen un escaso conocimiento de técnicas y falta de insumos para la implementación de sistemas agroforestales orientados a la producción ecológica, en las comunidades de Curichón, San Antonio y Luz de América, ubicados en esta Reserva.

La precariedad o ausencia de alternativas productivas como los sistemas agroforestales entre los pobladores, acompañado con la problemática del endeudamiento en periodo de no zafra de la castaña a través de los “habilitos”; no ha permitido a las familias mejorar sus condiciones de vida y más aún contar con alguna otra alternativa que les permita generar recursos económicos para la sostenibilidad de las familias.

1.2. JUSTIFICACIÓN

Los pobladores de la Reserva Manurípi organizados en comunidades, se encuentran en la actualidad con el único medio de subsistencia el aprovechamiento de la castaña y no así otros sistemas de productivos alternativas como el agrícola que les permita garantizar la seguridad alimentaria de sus familias. Este hecho se debe a la ausencia del aprovechamiento más diversificado del bosque, precariedad de los sistemas productivos y la marcada pobreza de los suelos para uso agropecuario.

En consecuencia los pobladores inmersos en esta Reserva, están dedicados únicamente a la extracción de la castaña que tiene un periodo de zafra

aproximadamente de cinco meses durante los cuales los pobladores realizan la recolección y comercialización de la almendra; y durante los restantes 7 meses del año que no cuentan con zafra, se dedican a una agricultura muy precaria y generalmente los jefes de hogar migran a otras zonas en busca de trabajo para la subsistencia de su familia, desintegrando de esta forma a la familia.

Un sistema agroforestal es una forma de uso y manejo de los recursos naturales, en los cuales las especies leñosas perennes (árboles, arbustos y palmeras), son utilizados en asociación con cultivos agrícolas y/o con animales, en una misma área, simultáneamente o en una secuencia temporal. Presentándose como una de las alternativas económicas de uso de la tierra, para los productores de la región que a partir de éstos últimos años se han venido intensificando.

La presencia del componente arbóreo, la diversidad de especies y la gran producción de biomasa, producida por éstas especies favorecen su sostenibilidad a través de reciclaje en forma directa de nutrientes entre la vegetación y el suelo. Los sistemas agroforestales pueden tener innumerables ventajas como ser: mejor utilización de los recursos naturales disponibles (luz, agua y nutrientes), menor incidencia de plagas y enfermedades, mayor diversificación de la producción, disminución de los riesgos económicos, mejor distribución temporal de la mano de obra familiar, mayor estabilidad, entre otras cosas.

1.3. OBJETIVOS

Objetivo general:

- Coadyuvar en las actividades de la implementación de sistemas agroforestales en las comunidades Curichón, San Antonio y Luz de América de la Reserva Manurípi del Departamento de Pando.

Objetivos específicos:

- Brindar asistencia técnica para el establecimiento y producción de material vegetal en los viveros familiares.
- Brindar asistencia técnica a los comunarios durante la implantación de los sistemas agroforestales en sus unidades productivas.
- Colaborar en la capacitación de tres promotores locales por comunidad (9 en total), en la construcción y manejo de viveros, implementación y manejo de sistemas agroforestales.

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. ASPECTOS GENERALES DE LOS SAFs

López (2009), afirma que los sistemas agroforestales (SAFs), son formas de uso y manejo de los recursos naturales en los cuales, especies leñosas (árboles y arbustos), son utilizados en asociación deliberada con cultivos agrícolas y con animales, en un arreglo espacial (topológico) o cronológico (en el tiempo) en rotación con ambos; existen interacciones ecológicas y económicas entre los árboles y los otros componentes de manera simultánea o temporal de manera secuencial, que son compatibles con las condiciones socioculturales para mejorar las condiciones de vida de la región.

Las formas de producción agroforestal son aplicables tanto en ecosistemas frágiles como estables, a escala de campo agrícola, finca, región, a nivel de subsistencia o comercial. El objetivo es diversificar la producción, controlar la agricultura migratoria, aumentar el nivel de materia orgánica en el suelo, fijar el nitrógeno atmosférico, reciclar nutrientes, modificar el microclima y optimizar la producción del sistema, respetando el principio de sistema sostenido.

El interés por éste tipo de sistemas se debe a la necesidad de encontrar mejores opciones para los problemas de baja producción y degradación de la tierra en los trópicos.

Según el Plan de Uso del Suelo del Departamento de Pando, las aptitudes del suelo en ésta región son: uso forestal (51%), uso restringido y protección (18,8%), agrosilvopastoril (15%), áreas protegidas (15%) y tan solo el 0.2 % apto para el uso agropecuario extensivo, éstos datos revelan la fragilidad y vocación restringida de los suelos en el departamento de Pando y la necesidad de implementar sistemas productivos de bajo impacto ambiental y al mismo

tiempo que brinden alternativas de empleos e ingresos y seguridad alimentaria a la población rural, siendo la implementación de parcelas agroforestales y agrosilvopastoriles, alternativas que se adecúan a la aptitud de suelo y contexto socioeconómico de la región (Azad 2011).

2.2. COMPONENTES DE LOS SAFs

Según Azad (2011), la sistematización de la información sobre el establecimiento de parcelas agroforestales en la región de la Amazonía Pandina, nos permite identificar sus principales componentes:

- Especies de ciclo corto; especies semiperennes
- Especies agrícolas de ciclo largo (perennes);
- Especies forestales
- Especies que proporcionan cobertura y
- Especies animales

2.2.1. Especies agrícolas de ciclo corto (anuales y semi anuales)

En el contexto de la región amazónica del departamento Pando, y debido a la predominancia de sistemas agrícolas tradicionales basados en la roza, tumba y quema, los componentes iniciales de las parcelas agroforestales son cultivos anuales implementados generalmente con fines alimenticios. En menor grado los excedentes son destinados a la alimentación animal y a la venta en los mercados locales. Entre las especies anuales y/ plurianuales más utilizadas en la región se tienen las siguientes: maíz, arroz, yuca, frijol, plátano, piña, maracuyá y papaya.

2.2.2. Especies agrícolas perennes

Los cultivos agrícolas perennes existentes en el bosque pandino, pueden ser componentes importantes de los SAF, debido a que forman parte de la dieta alimentaria animal y vegetal y pueden generar ingresos importantes al ser comercializados. Entre las especies agrícolas perennes más importantes se tienen las siguientes: cacáo, copoazú y café.

2.2.3. Especies forestales no maderables: entre los figuran: motacú, goma y castaña.

2.2.4. Especies forestales

Las especies forestales tradicionalmente aprovechadas en la región son presentadas las siguientes: mara, cedro, tajibo, almendrillo, mara macho y serebó.

2.2.5. Coberturas vegetales / abonos verdes

La implementación de los abonos verdes o las coberturas vegetales (cuadro 6), es una variante interesante en los sistemas multiestratos, la incorporación de especies leguminosas permite mantener la humedad del suelo, restituir su fertilidad y controlar las malezas. La acción nitrificante de los suelos es, ampliamente conocida. Las especies rastreras como el kudzú, la mucuna, centrocema, etc., aceleran la regeneración del suelo, por el rápido aporte de materia orgánica y la nitrificación

2.3. DISEÑO DE SISTEMAS AGROFORESTALES

Las exigencias ecológicas de las especies presentes en un sistema agroforestal son diferentes. La arquitectura de las especies vegetales es un elemento clave a considerar en la organización de los sistemas agroforestales. La ocupación subterránea y aérea de las especies permite diferentes combinaciones y excluye otras.

La implementación de los sistemas agroforestales puede ser realizada de dos maneras:

- A partir de un suelo desnudo ó una plantación de cultivos anuales, reconstituyendo una cobertura arbórea:
- A partir del bosque secundario mediante la eliminación de especies, individuos ó estratos de vegetación y/o complementada mediante la introducción de especies nuevas (enriquecimiento del bosque).

Sin embargo estas operaciones requieren de conocimientos agronómicos, forestales y estudios sobre la ecología del medio (ciclos y modalidades de regeneración de las especies, exigencias ecológicas, etc.).

La intervención del hombre en los ecosistemas naturales debe ser realizada con prudencia, la puesta en valor de un ecosistema complejo como es el bosque tropical húmedo debe apoyarse sobre experiencias exitosas provenientes de la comunidad científica o de poblaciones rurales que han logrado desarrollar sistemas agroforestales sostenibles en el tiempo y en espacio (Ministère de la Coopération, 1993).

Selección de especies

Los principales criterios de selección de las especies son: la adaptación al medio, el comportamiento de la(s) especie(s), los factores económicos y financieros, los factores técnicos y los factores sociales.

La combinación de especies en una finca es favorable, debido a que disminuye los riesgos de fracaso ó pérdida debido a la diversidad de especies presentes, sin embargo es recomendable:

- Evitar de sobrecargar el sistema (demasiadas especies);

- Mezclar especies cuya compatibilidad ecológica y forestal no está probada;

A menudo se desechan especies nativas con el pre-supuesto que las especies exóticas e introducidas son mejores. En este aspecto, es necesario recurrir a experiencias y observaciones realizadas en contextos similares, asimismo es necesario tomar en cuenta los objetivos de la plantación y los aspectos sociales y económicos (mercado, precio, preferencias de los consumidores, etc.).

Los criterios principales para la selección de las especies, según la experiencia de proyectos que vienen trabajando en la región (CARE, IPHAE) son:

- Identificación de las especies nativas
- Conocimiento de los hábitos de crecimiento y producción de las especies
- Selección de especies multipropósito
- Adaptabilidad de las especies introducidas a las condiciones de la zona
- Calendario fenológico de las principales especies agroforestales

El conocimiento del calendario fenológico de cada especie, es de suma utilidad al momento de planificar la implementación de los sistemas agroforestales. Información como el tiempo de la viabilidad de la semilla después de la cosecha, el periodo de crecimiento en vivero, la época de siembra, el tiempo a la cosecha, etc., son aspectos importantes a considerar.

Diseño del sistema agroforestal

La ONG IPHAE propone la siguiente metodología, validada en la región amazónica, la cual consta de cuatro etapas:

- Etapa 1: Selección de la especie de mayor importancia económica de acuerdo a la distancia y densidad de siembra recomendada. Ejemplo cupuazú, distancia siembra 6 x 4 metros, densidad de siembra = 416 plantas/hectárea
- Etapa 2: Selección y ubicación de las especies forestales según distancias y densidades de siembra recomendadas. Ejemplo Serebó, mara y picana.
- Etapa 3: Selección y ubicación de la(s) especies agrícolas semiperennes de acuerdo a densidades y distancias de siembra recomendadas; Ejemplo: plátano, distancia de siembra 6 x 4 (marco real), densidad 416 plantas/hectárea.
- Etapa 4: Selección y ubicación en los espacios libres de las especies de ciclo corto como el arroz, maíz, frejol, etc. Una variante consiste en la utilización de abonos verdes y/o coberturas vegetales (kudzú, centrocema, maní forrajero, etc.), las cuales tienen la función de proteger el suelo desnudo, aportar nutrimentos y combatir la infestación de malezas.

2.4. CARACTERÍSTICAS DE LAS ESPECIES EMPLEADAS

2.4.1. Mara (*Swietenia macrophylla* King.)

El hábitat natural de la mara es el bosque tropical y subtropical de bajura, a altitudes de 50-500 msnm, pudiendo llegar hasta los 1400 msnm, con temperaturas de 22-28°C, con climas secos, húmedos o muy húmedos, donde las precipitaciones oscilan entre 1000 y 2500 mm, aunque se puede encontrar en áreas más extremas, más húmedas o más secas (por ejemplo en bosque

seco en Guanacaste, Costa Rica). Puede tolerar estaciones secas de cuatro meses. Sin embargo, una región con una alta precipitación y una estación seca prolongada es menos adecuada para su crecimiento que una con menor precipitación pero una estación seca más corta. Bajo cultivo, ha dado buenos resultados en áreas con precipitaciones de hasta 5000 mm por año, y con temperaturas desde 12 a 37°C. Crece en una gran variedad de suelos, desde arcillosos a arenosos, pero prefiere suelos aluviales profundos, bien drenados y fértiles, preferiblemente alcalinos a neutros, aunque también puede crecer en suelos ácidos, con pH de hasta 4.5. Se puede encontrar tanto en bordes de sabanas como en bosque lluvioso, pero principalmente en fajas de bosque latifoliado. Ocurre aislada o en grupos, pero raramente se encuentran densidades mayores de 4-8 árboles/ha. En Mesoamérica se comporta como una especie pionera colonizadora en tierras agrícolas degradadas. (Bascopé, 1987)

La mara crece mejor y alcanza su tamaño mayor bajo las condiciones climáticas encontradas en la zona de vida tropical seca. La zona de vida está limitada por una temperatura anual promedio de 24 °C o más, una precipitación anual promedio de 1.000 a 2.000 mm y una relación de evapotranspiración potencial de entre 1.00 y 2.00. Bajo ciertas circunstancias ecológicas, la mara se extiende hacia la zona de vida tropical húmeda, la cual está limitada por una temperatura anual promedio de 24 °C o más, una precipitación anual promedio de entre 2.000 y 4.000 mm (Lamb, 1966).

La mara se ha adaptado a una gran variedad de condiciones de suelo. Dentro de su área de distribución natural, crece en suelos aluviales de origen mixto, en suelos volcánicos y en suelos derivados de piedra caliza, granito, andesita y otras rocas sedimentarias, ígneas y metamórficas (Lamb, 1966).

Bajo condiciones de plantación, ha mostrado un crecimiento satisfactorio en suelos erosionados y deficientes en fósforo; en suelos lateríticos pobres y cascajosos formados por la descomposición de geneis; en suelos lateríticos desintegrados (pero no desnudos); en suelos ándicos; en arcillas ácidas y profundas, y en suelos arcillosos derivados de piedra caliza (Lamb, 1966).

2.4.2. **Cedro** (*Cedrela odorata*).

Se desarrolla en las zonas de vida del Bosque seco subtropical, Bosque húmedo, muy húmedo tropical. Se lo encuentra a una altitud desde el nivel del mar hasta 1,200 msnm. Con temperaturas promedio entre 20 a 32° C. Precipitación entre 1,200 a 3,000 mm por año, con una estación seca de tres a cuatro meses (Aguilar, 1992).

Por ser una especie nativa de la Amazonía, el Cedro (*Cedrela odorata* L.) puede ser plantado en tipos climáticos característicos de la región (Afi, Ami, Awi, segundo clasificación de Köppen). Esos tipos climáticos se caracterizan por ser calientes y húmedos, con pequeñas amplitudes térmicas, generalmente con temperaturas de 20 a 32° C. precipitación media entre 1,000 y 3000 mm. (Kemperman, 1991 y Lamprecht, 1989).

Su hábitat va desde laderas a planicies costeras. Prospera igualmente en suelos de origen volcánico o calizo, siempre que tengan buen drenaje y que sean porosos en toda su profundidad. Parece preferir tierras calcáreas. Clima húmedo, rango de precipitación entre 2,500 y 4,000 mm anuales; cultivada aún con 5,000 mm de lluvia. La temperatura media es de 25 °C, pero tolera una máxima de 35 °C. En zonas con precipitaciones notablemente menores a 2,500 mm no se desarrolla bien y presenta fustes cortos y frecuentemente torcidos. Se desarrolla bien en litosoles y rendzinas (FAO), Suelos calcáreo, arcilloso, profundo, arenoso, negro-pedregoso, negro-arenoso, rojo-arcilloso, cafécalizo (PANFOR/CIPA, 2002).

Se adapta a una gran variedad de suelos, principalmente bien drenados, de textura arenosa, franco arenosa y arcillosa (CATIE, 1997).

2.4.3. **Serebó** (*Schizolobium amazónica*)

El serebó *Schizolobium parahyba* es una de las principales especies pioneras en gran parte de la amazonia boliviana, donde forma parte de los bosques secundarios. La especie coloniza rápidamente chacos abandonados y orillas de caminos, lo que le confiere un gran potencial para el manejo en condiciones naturales. Si bien existe bastante información sobre el uso de esta especie en plantaciones, se carece de datos respecto a su ecología, por lo que en el presente trabajo se describen aspectos de sus estrategias de dispersión, regeneración natural, estado de conservación y otros, a fin de posibilitar el aprovechamiento sostenible de esta especie (Saldías et al., 1994).

El serebó es apropiado para sistemas agroforestales debido a su rápido crecimiento y buena forma y se lo considera una especie fijadora de nitrógeno, por lo que es utilizada para la recuperación de suelos empobrecidos. menciona que la especie es melífera. El valor medicinal de *S. parahyba* es poco conocido, aunque algunos autores reportan que de sus hojas se prepara un té febrífugo (Duke y Vásquez 1994)

El serebó es una especie común en las zonas húmedas del neotrópico; prefiere un clima tropical húmedo a subhúmedo estacional, con una precipitación anual promedio que oscile entre los 1200 y 2500 mm. El rango altitudinal de la especie fluctúa entre los 150 y 1500 m.s.n.m, extendiéndose desde llanuras aluviales hasta estribaciones montañosas, aunque es adaptable a diferentes condiciones fisiográficas. Según Sotelo (1992), la densidad de *S. parahyba* es, en general, mayor en los bosques de terrenos altos que en bosques sujetos a inundaciones frecuentes. La especie prefiere suelos bien drenados, pero tolera

suelos con drenaje deficiente durante períodos cortos de tiempo. El serebó crece naturalmente en suelos ricos aluviales y lateríticos pobres.

2.4.4. **Roble** (*Amburana cearensis*).

Descripción botánica: Árbol caducifolio, de gran desarrollo, 15-25 m de altura; fuste recto de 5-13 dm de diámetro; copa aplanada, follaje verde oscuro; corteza castaño anaranjada, lisa, se desprende en escamas papiláceas; hojas alternas, pinnadas, 8-22 cm de largo, 7-12 foliolos elípticos, alternos, 3-5 cm x 2-3 cm, inflorescencia racimo terminal, o axilar; Flores con pétalos redondos, blancos; frutos legumbre oblonga, dura, 5-8 cm x 1-2 cm, pardo oscuro; semilla ovoide, marrón de 4-7 cm de largo, con ala larga.

Distribución: Especie abundante, se encuentra presente en formaciones de bosque seco tropical, preferentemente en suelos residuales arcillo-arenosos, profundos y bien drenados. Pertenece a un tipo de vegetación de monte alto.

Características de la madera: Color generalmente amarillo oscuro a marrón claro en forma uniforme; brillo elevador; grano: entrecruzado; textura: media a gruesa, siendo el duramen aceitoso o graso, al tacto; veteado: irregular, pronunciado en la sección tangencial y en la superficie, en el corte transversal se observan rayos o vetas angostas; olor y sabor: agradable, parecido a la vainilla; conservación: en patio húmedo o seco; aserrío y secado: el Roble es de fácil aserrío, fácil de trabajar con maquinas y herramientas de carpintería, presenta ciertos defectos después del cepillado debido al grano entrecruzado pero se corrigen con lija o con rasqueta, obteniendo un buen acabado, al secado al aire, el roble presenta pequeñas grietas en los extremos de las piezas de madera; durabilidad: el Roble se caracteriza por tener buena resistencia al ataque de hongos e insectos en su estado verde, sin embargo es susceptible al

ataque de insectos de madera seca. La capacidad de impregnabilidad de preservantes es media.

Usos de la madera: debido a su veteado y a las propiedades fisico-mecánicas el Roble es una madera adecuada para la construcción mueblería, láminas decorativas y donde se requiera el uso de la madera con apariencia atractiva y de dimensiones estables.

2.4.5. **Castaña**(*Bertholletia excelsa*)

Los árboles de castaña se encuentran en la categoría de los árboles de mayor tamaño, pueden llegar a medir hasta 50 m de altura y su diámetro puede llegar a más de 3 metros de ancho a la altura de pecho (DAP). Los árboles adultos son mayormente emergentes, es decir, sus coronas sobrepasan el dosel del bosque. Su tronco no tiene aletones y la corteza contiene grietas conspicuas y longitudinales. Las hojas no consisten en diferentes láminas y se encuentran ubicadas alternativamente en las ramas (es decir, que las hojas no se ubican una opuesta a la otra). Sus flores son grandes, cerca de 3 cm de diámetro, y de consistencia carnosa, poseen una capucha doblada que permite a los polinizadores ingresar a la flor (Mori&Prance 1990). Las semillas son de gran tamaño y tienen una cubierta de consistencia leñosa, (también llamada testa) las semillas están contenidas en un fruto de características similares a un coco. Las semillas son comúnmente llamadas castaña (cuando se encuentran con cáscara); la fruta es llamada “pod”, “pyxidium”, o “coco”. El coco tiene un diámetro de más de 10 cm bastante grueso que se asemeja a una pared dura (Mori y Prance 1990).

El árbol de castaña crece a lo largo de la región Amazónica en América del Sur. Esta especie puede encontrarse en las Guianas, Colombia, Venezuela, Perú, Bolivia y Brasil. Sin embargo, densidades suficientemente altas como para que la recolección de castaña se considere rentable, solo ocurren en partes de

Brasil (Estados de Pará, Amazonas, Acre y Rondônia), Perú (el Departamento de Madre de Dios) y Bolivia (Departamento de Pando y parte de los Departamentos de Beni y La Paz). (Beekma, Zonta y B. Keijzer. 1996).

Los árboles de castaña ocurren en bosques en terreno no inundado (tierra firme), con suelos pobres en nutrientes y bien drenadas de los tipos utisol y exisol (Peres&Baider 1997) y en elevaciones por debajo de 800 metros sobre el nivel del mar. Se informa que los árboles de castaña ocurren en áreas con una precipitación anual de 1400-2800 mm, con 2-7 meses secos durante cuales la precipitación es menor que 60 mm por mes (Almeida 1993, Diniz& Bastos 1974).

2.4.6. **Pacay** (*Ing aingoides*).

Villachica (1996), señala que tiene nombres comunes como: Cuanicuil, guaginicuil (México), guabo, guaba chililo, macate (Costa Rica), guamo, rabo de mono, guamo churimo (Colombia, Guabillo (Perú).

El mismo autor describe como un árbol con 8 a 15 m de altura, tronco bajo, ramificando algunas veces casi desde la base, copa algo rala. Hojas compuestas pinnadas, raquis alado con cuatro a seis pares de folíolos subsésiles, elípticos u ovalados, los inferiores siempre más pequeños, base obtusa o redondeada, nervaduras laterales paralelas y presencia de glándulas interpeciolares. Inflorescencias terminales o subterminales agrupadas en las axilas de las hojas. Flores con cáliz verdoso y corola blanquecina, perfumadas, sésiles, agrupadas en el ápice del raquis.

El fruto es una vaina cilíndrica indehiscente, de color verde, multisurcado longitudinalmente y de largo variable, pudiendo llegar hasta un metro. Las semillas son negras de 3 cm de longitud, con un rango entre 1,4 y 4,5 cm, cubiertas por una pulpa (arilo) blanca, suave y azucarada.

2.4.7. **Majo** (*Oenocarpus bataua*)

Es una palma abundante en zonas húmedas y pluviales a menos de 1000 msnm al noroccidente de Sudamérica desde Panamá hasta el sur de América tropical. Se distribuye por Panamá, Venezuela, Colombia, Bolivia, Ecuador y Perú.

Descripción: Se caracteriza por un estípite (tallo) solitario erecto, de 10 a 25 m de altura y 2 a 3 dm de diámetro, liso, conspicuamente anillado. Tiene de 10 a 16 hojas terminales, penduladas hacia los lados, con pecíolo de 1 a 50 cm y raquis de 3 a 7 m de longitud; ápice acuminado, limbo pinnado, pinnas alternas de hasta 2 m de largo y 15 cm de ancho, aproximadamente 100 a cada lado, colocadas en un mismo plano. Inflorescencia de 1 a 2 m de longitud, con cerca de 300 raquillas de hasta 1,3 m de largo. Flores amarillas con sépalos hasta de 2 mm y pétalos hasta de 7 mm. Los frutos son negro-violáceos, oblongos, de 3 a 4 cm de longitud y 2 cm de diámetro, con exocarpio delgado y liso, mesocarpio carnoso y rico en aceite de excelente calidad, con 4 por ciento de proteína y peso de 10 a 15 gramos cada uno, representado la pulpa el 40 por ciento del peso. Cada palmera produce entre 3 y 4 racimos y cada racimo tiene más de mil frutos (Galeano, 1991).

Oenocarpus bataua es considerada como una especie promisoría, tanto por sus frutos ricos en aceite de excelente condición, similar al aceite de oliva y con proteínas de alta calidad, como por su especial adaptación a suelos pobres. Es ampliamente usada en la cuenca amazónica y sus frutos son especialmente importantes en la dieta de poblaciones indígenas (Miller 2002). En la cuenca del Río Amazonas, *O. bataua* es una palma dominante en los bosques inundables, y forma densas y extensas poblaciones; los habitantes de la región reconocen la utilidad de la palma y, ocasionalmente, utilizan sus frutos maduros para preparar bebidas o extraer aceite.

Debido a su importancia como fuente alimenticia para el hombre y la fauna silvestre, así como su potencial económico, se han desarrollado varios estudios para establecer los patrones de la fenología reproductiva y la productividad de frutos, Collazos & Mejía (1988) relacionaron la aparición de frutos maduros con el inicio de la época húmeda; estos autores plantearon la existencia de una producción individual alternada: alta en un año y baja o nula al siguiente, con un promedio anual de 236 kg.ha-1. En el occidente de la Amazonía, la floración de *O. bataua* presentó un patrón continuo y se relacionó principalmente con el fotoperiodo, con una productividad de frutos maduros hasta de 262,1 kg/ha/año. En Ecuador, Miller (2002) notó que el ciclo fenológico de la especie, a nivel poblacional, fue bianual; frutos verdes y maduros se presentaron durante todo el año y el pico de producción de frutos maduros ocurrió cada 2 años, al final de la estación seca e inicio de la estación húmeda, con una producción media de 700 kg.ha-1.

2.4.8. **Copoazu** (*Theobroma grandiflorum*).

Theobroma grandiflorum, comúnmente llamado Copoazú, Cupuazú (Español) y con algunos dialectos indígenas se conoce como Cupuazú (Baré), Kupuatsú (Curripaco), Barehua (Piaroa), Maweni (Yekuana), Copoazú (Yeral), es una especie arbórea nativa de la Amazonia Oriental que se distribuye en la Cuenca Amazónica, América Central y el Caribe. En Venezuela se cultiva ocasionalmente en el Amazonas por las comunidades indígenas como árbol frutal en los conucos. Es un árbol perennifolio de hasta 12 m de altura y 45 cm de DAP en el bosque natural y cultivado de 4 - 8 m de altura. Las hojas son simples, alternas con estipulas, palminervadas, haz glabro, envés con pubescencia estrellada; pecíolo corto de 20-0 mm de longitud. Inflorescencia cimosa axilar, flores bisexuales en número de 3-5 o más, cáliz con 5 sépalos libres, corola con 5 pétalos rojizos, ahuecados, encorvados. Lígula roja intensa. Filamentos y estaminodios rojos y anteras amarillas. Ovario súpero con 5

estambres. El fruto es una cápsula elíptica con peso promedio de 1,2 Kg y entre 30-50 semillas rodeadas por un arilo jugoso y fibroso. Del fruto maduro se extrae una pulpa carnosa y se utiliza por su alto valor de pectina y acidez en la preparación doméstica o industrial de refresco, jugos, postres, dulces, helados, caramelos, jaleas, néctares, mermeladas y yogurt. La fructificación se inicia al tercer o cuarto año después de establecidas las plantas o en algunos casos al segundo año, pero con muy bajo porcentaje de frutos. Un producto secundario es la semilla, que se utiliza en la elaboración de chocolate en polvo, semejante al del cacáo. Del subproducto del chocolate en polvo, se obtiene grasa, que se utiliza en la preparación de cremas cosméticas.

La composición de los ácidos grasos de la semilla registran pequeñas cantidades de ácido myrístico, palmitoleico heptadecanoico, linilénico, galadoleico y beenico; también se refieren ácidos esteáricos, oleico y araquídico. El uso de la cáscara en alimentación animal es limitado, por el bajo contenido proteico y alto nivel de fibra (BARBOSA & AL., 1978).

2.4.9. **Pupuña** (*Bactris gasipaes*)

Descripción: La chonta o chontaduro es una palma, cuyo tallo alcanza aproximadamente alturas mayores a 20 m, frecuentemente las plantas tienen alturas de 12 a 15 cm y un diámetro de entre 15 y 30 cm. Los tallos presentan espinas de hasta 8 cm de longitud. Estas espinas protegen a la planta contra los daños mecánicos, evitando que el agua de las lluvias caiga directamente en el estípite y así se disminuye la presencia de insectos, hongos y plantas epífitas que aparecen por la acumulación de la humedad, el tallo generalmente produce brotes (Mattos-Silva y Mora-Urpi, 1996)⁶. Los frutos en estado inmaduro son verdes, al madurar varían entre amarillo claro a rojo. La semilla es dura y de color oscuro, con una almendra blanca que es similar en color y textura al coco verde (Villachica, 1996)⁷. Anualmente pueden producirse 25 racimos de frutos

por tronco, aunque normalmente es de 5 a 15. Las raíces son generalmente laterales y superficiales, gruesas y sin pelos, forman una red tupida de aproximadamente 10 m; depende de las micorrizas para la toma de nutrientes (especialmente fósforo) a menor temperatura y mayor sombra más se favorece la formación de micorrizas.

Hábitat: El chontaduro crece muy bien en alturas que van desde el nivel del mar hasta los 1000 metros. Se adapta fácilmente a suelos permeables que faciliten el buen drenaje. (Shiguango, 1996)⁸

Usos: El fruto se consume después de ser hervido en agua salada durante 30 minutos, del mesocarpio del fruto también se extrae aceite para cocinar. Las semillas se pueden consumir como frutos secos. La harina del fruto de chonta se fermenta para hacer chicha, una cerveza casera de buen sabor y propiedades nutritivas, o se usa también para pan, pasteles y masas y como sustituto de la patata en guisos de carne y pescado. La parte central tierna del tallo de la planta, conocida como palmito, es un alimento que se comercializa fresco, seco y enlatado para su uso en ensaladas, sopas y rellenos, o como trocitos asados. El ensilado de los frutos se considera una excelente manera de almacenarlos para alimento de cerdos, aunque también se usa para vacunos o caballos. Las hojas proporcionan cubierta para los tejados de casas y material para hacer cestos. En algunos países la planta es muy apreciada como ornamental. La inflorescencia es una buena fuente de polen para las abejas y las flores masculinas cocinadas sirven como condimento. La palma, incluyendo la hoja y partes del tallo, produce buena fibra para fabricar papel. También se puede producir celulosa para celofán y rayón. El tronco es un material duradero para arcos, flechas, cañas de pescar, arpones y tallas de madera. La parte blanda del tallo puede usarse para hacer licor. La madera es dura pero elástica, y tiene un amplio rango de usos, incluyendo construcción de casas, pisos, muebles y mangos de herramientas. De las hojas se obtiene un colorante verde

para teñir tejidos. Las raíces proporcionan un veneno para gusanos. En plantaciones, las hojas y partes del tallo que no se usan se emplean como fertilizante orgánico. La cáscara del fruto constituye un remedio popular contra enfermedades hepáticas. (Cordero y otros, 2003).

2.4.10. **Cayu** (*Anacardium occidentale*).

Aiyadura y Premanad (1995) citan otros nombres comunes como: Merey, Cajuil, Cashew Apple (Inglés), Caju (Portugués), Acaju (Francés).

El mismo autor hace la siguiente descripción:

Árbol: Cuando el marañón crece en condiciones ideales es un árbol atractivo, de tronco erecto que alcanza los 45 pies y con una corteza lisa y de color carmelita. Posee un follaje perenne que desarrolla una copa densa y simétrica. La ramificación del tronco comienza muy cerca del suelo y las ramas que se ponen en contacto con el mismo pueden enraizarse.

Usualmente donde las condiciones no son óptimas, el árbol no alcanza una altura mayor de 30-35 pies y puede crecer en forma desordenada sin desarrollar un tronco definido.

Donde las condiciones del suelo lo permiten (e.g., suelos arenosos profundos), el árbol desarrolla una raíz pivotante profunda. Los suelos calcáreos de Miami-Dade impiden un desarrollo sustancial de la raíz pivotante. El marañón produce rápidamente un sistema extenso de raíces laterales que se extiende más allá del borde limitado por la copa.

2.4.11. **Gallito** (*Erythrina poeppigiana*)

Es una especie importante en sistemas agroforestales de todo tipo, en particular para combinar con cultivos perennes. La especie es fijadora de nitrógeno y se conoce que nodula abundantemente. Produce grandes cantidades de hojarasca

rica en nitrógeno (4.1-4.9% nitrógeno), de aquí el valor de la especie en conservar y mejorar el suelo y contribuir a rendimientos elevados y sostenibles de los cultivos asociados.

Como forraje su calidad es regular aunque puede mejorar la producción de leche en vacas. Las hojas tienen un alto contenido en proteína y tienen buena digestibilidad.

La madera es blanda y ligera (0.25), y no es apta para la mayoría de usos. No proporciona leña de calidad por su bajo poder calorífico y cuando se usa como tal es principalmente por la falta de alternativas, más que por ser preferida.

Contiene alcaloides que actúan como relajantes de los músculos, pudiendo llegar a causar parálisis. En Ecuador, la corteza se muele en una pasta que se aplica sobre lesiones y torceduras. También tiene propiedades insecticidas. Es valorada en la zona cafetalera como ornamental, por su hermosa floración

Sistemas de finca

El uso más común es en sistemas agroforestales de todo tipo: agrosilvícolas, silvopastoriles y agrosilvopastoriles. En estos sistemas siempre hay evidencia de una mejora de la fertilidad del suelo tras plantar esta especie.

En América Central es una de las especies más importantes para sombra en café, cacao y plantaciones de pimienta. También es valorada por la producción de abono verde y mulch, su capacidad de fijar nitrógeno y su gran tolerancia a podas frecuentes durante largo tiempo que permite ajustar la sombra del cultivo principal.

Se usa para intercultivos con frijol y maíz, puede cultivarse en asocio con pasto para producción de forraje y hacer a la vez de cercas vivas. Se emplea

frecuentemente en cercas vivas, o como sombra o forraje en pastos para el ganado y cabras.

2.4.12. **Carambola** (*Averrhoa carambola*).

El árbol de carambola ácida del piedemonte amazónico exhibe un follaje denso con hojas compuestas, alternas, pecioladas, imparipinadas, de color bronceado cuando jóvenes y de color verde en la madurez. Las hojas poseen entre 9 y 13 folíolos pubescentes en el envés y en la zona central del haz, los folíolos se encuentran más o menos inclinados. Los árboles presentan estructuras reproductivas (flores y frutos) en diferente grado de desarrollo (González, 2000).

En la región amazónica la carambola es comercializada principalmente como fruto fresco. No obstante, el fruto presenta potencial para ser utilizado agroindustrialmente en la elaboración de pulpas, mermeladas, néctares y productos osmodeshidratados.

Clima: A pesar de que la carambola crece mejor en los climas de tierras bajas tropicales, también se desarrolla bien en áreas cálidas subtropicales que sufren temperaturas congelantes sólo ocasionalmente. En Florida, la carambola puede sembrarse en los sitios cálidos a lo largo de las costas surentales (e.g., la isla Merrit) y suroccidentales (e.g., Bahía de Tampa), en los condados de Miami-Dade, Lee, Broward, Palm Beach, Monroe y Collier y en áreas protegidas de los condados Brevard, Pinellas, Highlands y Polk.

Las temperaturas entre 30° a 32° F (-1.1° a 0° C) matan las hojas inmaduras, mientras que los árboles jóvenes, las ramas maduras y hojas pueden morir a 27°-29° F (-3.9° a -1.7° C). Las temperaturas de 20° a 24° F (-6.7 a -4.4° C) pueden matar ramas mayores y árboles adultos.

Las variedades de carambola varían en su susceptibilidad a los daños provocados por el viento. Los síntomas de estos daños incluyen: defoliación,

desechación, muerte regresiva de las ramitas, atrofia del crecimiento y daños a los frutos (cicatrices). Variedades como 'Golden Star' y 'Newcomb' pueden soportar condiciones de fuertes vientos mejor que 'Arkin' y 'FwangTung.' Los cosecheros comerciales típicamente seleccionan como sitios de siembra aquellos que ofrecen protección natural contra los vientos (e.g., bosques) o construyen barreras rompevientos artificiales. Los árboles protegidos del viento son generalmente más vigorosos y productivos que los árboles expuestos.

Suelos: Los árboles de carambola están bien adaptados a varios tipos de suelo con buen drenaje. Ellos crecen mejor cuando el pH del suelo es moderadamente ácido a neutro. En los suelos calcáreos, se requiere un cuidado especial para prevenir las carencias de micronutrientes, particularmente el hierro, manganeso y zinc (vea la sección sobre abonos).

Investigaciones realizadas con la variedad 'Golden Star', sembrada en macetas, demostraron que la carambola es moderadamente tolerante a las inundaciones si el suelo está libre de enfermedades. Sin embargo, el crecimiento, tanto de raíces como ramas, fue reducido cuando se comparó con el de plantas no inundadas.

2.4.13. **Cacáo** (*Theobroma cacáo*)

Descripción. Árbol de pequeña talla, perennifolio, de 4 a 7 m de altura (cultivado). El cacáo silvestre puede crecer hasta 20 m o más; copa/hojas. Copa baja, densa y extendida. Hojas grandes, alternas, colgantes, elípticas u oblongas, de (15) 20 a 35 (50) cm de largo por 4 a 15 cm de ancho, de punta larga, ligeramente gruesas, margen liso, verde oscuro en el haz y más pálidas en el envés, cuelgan de un pecíolo;; El tronco tiene un hábito de crecimiento dimórfico, con brotes ortotrópicos o chupones. Ramas plagiotrópicas o en abanico. Las ramas primarias se forman en verticilos terminales con 3 a 6 ramillas; al conjunto se le llama "molinillo". Es una especie cauliflora, es decir,

las flores aparecen insertadas sobre el tronco o las viejas ramificaciones. Corteza externa de color castaño oscuro, agrietada, áspera y delgada. Interna de color castaño claro, sin sabor. Se presentan muchas flores en racimos a lo largo del tronco y de las ramas, sostenidas por un pedicelo de 1 a 3 cm. Las flores son de color rosa, púrpura y blanca, de pequeña talla, de 0.5 a 1 cm de diámetro y 2 a 2.5 cm de largo, en forma de estrella. Pétalos 5, de 6 mm de largo, blancos o teñidos de rosa, alternos con los sépalos y de forma muy singular: comienzan estrechos en la base, se ensanchan y se hacen cóncavos para formar un pequeño capuchón y terminan en una lígula; sépalos 5, rosas, angostos, puntiagudos, ampliamente extendidos. Las inflorescencias después de producir flores durante varios años se convierten en tubérculos engrosados que reciben el nombre de "cojinetes florales". El fruto es una baya grande comúnmente denominada "mazorca", carnosa, oblonga a ovada, amarilla o purpúrea, de 15 a 30 cm de largo por 7 a 10 cm de grueso, puntiaguda y con camellones longitudinales; cada mazorca contiene en general entre 30 y 40 semillas dispuestas en placentación axial e incrustada en una masa de pulpa desarrollada de las capas externas de la testa.

Sistema agroforestal. Tiene la habilidad de crecer, desarrollarse y producir frutos en asociación con otras especies para conformar sistemas agroforestales sostenibles: Cacáo-Gliricidia-Pipernigrum; Cacáo-Erythrina; Cordiamegalantha; Cacáo-Cedrela. Varios grupos indígenas cultivan el cacáo en sus huertos familiares.

2.4.14. **Palta** (*Persea americana*).

Características: El aguacate es una planta perteneciente a la familia de las Lauráceas. Originario de Guatemala, parte de Centro América y México. Es una planta perenne, de gran crecimiento vegetativo, llegando en su hábitat natural a una altura de 10 a 12 metros. Con raíces superficiales, que absorben agua y

nutrientes principalmente en las puntas a través de los tejidos primarios; esto determina la susceptibilidad del árbol al exceso de humedad que induce a ataques de hongos y pudriciones vasculares.

Las ramas son abundantes, delgadas y frágiles, sensibles a las quemaduras de sol y a las heladas, se rompen con facilidad al cargar muchos frutos o por acción del viento, las flores son hermafroditas, simétricas, de color verde amarillento. Las hojas son simples y enteras, presentan un color rojizo y al llegar a la madurez se tornan lisas, coriáceas, y de un verde intenso

Con relación a la polinización, en las regiones subtropicales y templado-cálidas, las plantas actúan como auto fértiles, tal es el caso de las plantaciones de Aguacate variedad Hass de Guatemala en donde no son necesarias las variedades polinizadoras.

El fruto del aguacate es una drupa carnosa, de forma periforme, ovoide, globular ó elíptica alargada; Su color varía del verde claro al verde oscuro, y del violeta al negro. La forma, el color, la estructura y consistencia de la cáscara y de la pulpa, son características determinadas por el grupo ecológico y la variedad analizada. La mayoría de las variedades comerciales en los países productores de aguacate se han clasificado en tres razas básicas o grupos ecológicos: La mexicana, de origen Mexicano, La guatemalteca y antillana, ambas de origen Guatemalteco y parte de Centroamérica. Entre las características distintivas se tomó en cuenta, la época de floración y recolección, el período de floración-recolección, el peso y tipo de corteza de la fruta, el contenido de aceite de la pulpa y la resistencia al frío.

Ecología: Los requerimientos agro ecológicos para el cultivo de aguacate son similares a los del cultivo de café, por lo que se pueden establecer en asocio; o en áreas limpias de las fincas cafetaleras. Altitud de 400 a 1,800 msnm, susceptible a heladas, temperaturas de 17° a 30° C. Precipitación Pluvial: 1,200

a 2,000 mm anuales bien distribuidas, Humedad relativa de 60%, no tolera encharcamientos de agua, susceptible a vientos fuertes.

Suelos: Los mejores son los de textura media, suelos francos arcillo arenosos, profundos (0.80 a 1.50 metros), Ph entre 5.5 a 6.5, con buen drenaje interno y superficial, de 3 a 5% de materia orgánica, No es aconsejable plantar árboles de este cultivo en suelos salinos, arcillosos o con capas duras que impidan el buen desarrollo radicular.

3. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA.

3.1. UBICACIÓN.

La Reserva Nacional y Vida Silvestre Amazónica Manurípi, está ubicada en los municipios de Filadelfia y Puerto Rico, cantón Chive, tercera sección de la Provincia Manurípi del departamento Pando, clasificado como bosque húmedo y bosque sub húmedo amazónico; se encuentra entre 289 msnm (parte oeste frontera con el Perú), y 165 msnm (parte este de la Reserva), presenta un clima tropical húmedo y cálido con una temperatura media anual de 25.5°C y extrema de 39°C y 7°C.

3.2. MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS

El presente trabajo dirigido se ejecutó durante los meses comprendidos entre agosto del año 2005 y febrero del año 2006, el trabajo de campo se ejecutó durante la campaña 2005 – 2006, mientras que el trabajo de gabinete en los periodos en que no hubieron actividades específicas en el campo.

3.2.1. Construcción e implementación de viveros agroforestales familiares.

Se construyeron viveros agroforestales familiares en todas las comunidades beneficiarias del proyecto, la misma que estuvo sujeta a la cantidad de plantines requeridos para cada familia en especies tanto forestales como frutales.

Estos viveros familiares fueron construidos por cada uno de los beneficiarios y estuvieron al cuidado de ellos mismos.

Se capacitaron a los beneficiarios del proyecto a través de cursos-talleres, en manejo e implementación de viveros que se llevaron a cabo en cada una de

las comunidades que cuentan con infraestructura educativa, materiales y el terreno apropiado para el evento de capacitación (aula, pizarra, parcelas productivas, etc.), la misma que se llevó a cabo en el vivero de los beneficiarios de cada comunidad y en forma conjunta con los comunarios participantes del proyecto, quienes tuvieron que poner en práctica cada lección aprendida en la implementación de los viveros.

Para cada evento se preparó cartillas de capacitación sobre manejo e implementación de viveros (en idioma sencillo y práctico), que fueron distribuidos con anticipación a los participantes de los eventos de formación.

3.2.2. Implementación de sistemas agroforestales.

Para la implementación se realizó curso-talleres sobre la implementación de parcelas agroforestales, cada evento se realizó en forma teórica y práctica, donde la parte teórica tuvo menos del 50% de duración y se enfatizó más la parte práctica, sujeto a las características agronómicas o productivas de cada especie, sin descuidar los tiempos y épocas de la implementación dentro de la parcela, ya que depende de estas condiciones la viabilidad de la parcela agroforestal, la implementación fue dirigida por el técnico responsable.

3.2.3. Identificación y requerimiento de especies implementadas en los sistemas agroforestales.

Identificación de especies.: Tomando en cuenta las características edafológicas, agronómicas del área de influencia del proyecto, así como la posibilidad de realizar la venta de excedentes en mercados circundantes (Cobija) de algunos productos y sobre todo las características de la Reserva Manurípi, se implementaron las siguientes especies:

Especies forestales maderables.

-Mara (*Swietenia macrophylla*)

-Serebo(*Schizolobium amazónica*)

Especies forestales no maderables.

-Castaña (*Bertholletia excelsa*)

-Majo (*Oenocarpus bataua*)

-Pupuña(*Bactris gasipaes*)

-Gallito (*Eritrina poeppigiana*)

Especies agrícolas perennes.

- Cacáo (*Theobroma cacáo*)

Especies agrícolas bianuales y anuales.

-Plátano postre (*Mussa spp*)

-Papaya (*Carica papaya*)

-Gualusa
(*officinarum*).

-Yuca (*Manihot esculenta*)

-Arrózi (*Oriza sativa*)

-Cerdro (*Cedrela odorata*).

-Roble (*Amburana cearensis*).

-Pacay (*Inga ingoides*).

Copoazu (*Theobroma grandiflorum*).

-Cayu (*Anacardium occidentale*).

-Carambola (*Averrhoa carambola*).

-Palta (*Persea americana*).

- Pina (*Ananas cucumus*).

-Maíz (*Zea mayz*).

-Caña de azúcar (*Sacharum*

- Frijol (*Phaseolus vulgaris*).

-Hortalizas.

Requerimiento de especies.

De acuerdo a las extensiones de las parcelas implementadas por las familias por comunidad que es de cuarta hectárea (2500 m²), el requerimiento de las especies se observa en los cuadros de resultados.

3.2.4. Preparación del terreno.

Para la implementación de una parcela con sistemas agroforestales, se requiere contar con un terreno que permita realizar trabajos sin interrupciones,

por esta situación el proyecto contempló la preparación del terreno en un área de barbecho no menor a dos años.

La preparación se inició con el rosado del barbecho en una extensión de cuarta hectárea (2500 m²); la misma que se realizó de acuerdo a un cronograma de actividades bien definidas. El rosado del barbecho, se realizó dejando especies de importancia como el “motacu” y otras que pueden formar parte de los sistemas agroforestales.

Por otro lado es muy importante tomar en cuenta la orientación de la parcela, ya que las hileras de las diferentes especies estuvieron orientadas de sur a norte, con la finalidad de aprovecharlos vientos de norte y sur, así como aprovechar mejor la luz del sol.

3.2.5. Inicio de la implementación de los sistemas agroforestales con especies secundarios.

La implementación de los sistemas agroforestales se inició con la siembra de plátanos (postres o bananos), en el terreno rosado antes de la quema, a fin de permitir un mejor rebrote después de la quema, esta siembra se realizó a una distancia de 4 m entre planta y 8 m entre hileras.

2.3.6. Quema del barbecho.

La quema de la parcela se realizó tomando todas las medidas de una quema controlada, evitando realizarla en días con vientos fuertes y calurosos, en la quema a realizadase tomó en cuenta el dañoque se podía ocasionar a las plantas benéficas, para esto se utilizaron algunas técnicas de quema.

Posteriormente a la quema se realizó la siembra de arroz y maíz en toda la parcela en forma callejones a cada 4 metros de distancia.

3.2.7. Siembra de los cultivos anuales o pioneras.

Paralelamente a la siembra del arroz y maíz o en lo posible antes de la germinación del arroz, se realizó la siembra de yuca, gualuza, papaya y caña, todos ellos en forma tradicional, los cultivos de yuca y gualuza se sembraron a 1 m entre plantas y 2 m entre hileras, la papaya y caña de azúcar a 2 m entre plantas y 8 m entre hileras. Aproximadamente a los dos meses de la germinación de los cultivos anuales, se realizó la plantación de la piña a una distancia de 1 m entre planta y 0.5 entre hileras.

Una vez cosechado el arroz y maíz, se realizó la siembra de frijol y algunos cultivos de invierno como pepino y otras hortalizas.

3.2.8. Siembra de especies perennes y especies forestales no maderables o especies primarios.

Aproximadamente a los 5 meses y sujeto a los resultados de la producción de plantas en vivero, se inició la siembra de las siguientes especies.

Cuadro N° 1. Densidad de siembra de las especies frutales

ESPECIES	DENSIDAD DE SIEMBRA
Cacáo	4 m entre plantas y 8 m entre hileras
Copoazú	4 m entre plantas y 8 m entre hileras
Carambola	16 m entre plantas y 8 m entre hileras
Palta	16m entre plantas y 16 m entre hileras
Gallito	4 m entre plantas y 8 m entre hileras
Pacay	4 m entre plantas y 8 m entre hileras
Majo	4 m entre plantas y 8 m entre hileras
Pupuña	4 m entre plantas y 8 m entre hileras

Cayú	4 m entre plantas y 8 m entre hileras
------	---------------------------------------

3.2.9. Siembra de especies forestales maderables y no maderables.

Aproximadamente a los 8 meses y sujeto a los resultados de la producción de plantas en los viveros, se inició la plantación de las siguientes especies.

Cuadro N° 2. Densidad de siembra de especies forestales

ESPECIES	DENSIDAD DE SIEMBRA
Castaña	16 m entre plantas y 16 m entre hileras
Mara	16 m entre plantas y 16 m entre hileras
Cedro	16 m entre plantas y 16 m entre hileras
Cerebó	16 m entre plantas y 16 m entre hileras
Roble	16 entre plantas y 16 m entre hileras

3.3.

FORMACIÓN DE PROMOTORES

LOCALES

La formación de “Promotores locales”, tuvo el propósito de crear capacidades a representantes de comunidades, a fin de que estos puedan apoyar al técnico responsable de forma estrecha durante la implementación del proyecto, y sobre todo mediante estos promotores se pretende garantizar la sostenibilidad del proyecto.

Esta formación se realizó a un total de 9 personas, con un número mínimo de tres de cada comunidad como son Curichón, San Antonio y Luz de América, los mismos que fueron elegidos en asamblea de la comunidad, cuyos requisitos fueron: debían necesariamente saber leer y escribir, además ser persona activa en temáticas de la comunidad.

4. RESULTADOS.

4.1. ASISTENCIA TÉCNICA PARA EL ESTABLECIMIENTO VIVEROS.

Los comunarios de la Reserva inicialmente manifestaron su interés por el proyecto, el cual se demostró en la asistencia a los talleres iniciales de información y capacitación, pero a medida que paso el año fueron disminuyendo, una vez que se implementaron los viveros y parcelas agroforestales, entonces se quedaron como beneficiarios los que realmente tienen interés en diversificar sus parcelas con un trabajo que merece mucho más tiempo para las implementaciones iniciales de los sistemas agroforestales.

En primera instancia cuando se realizaron las presentaciones recibieron materiales (bolsas para plantin y semillas forestales) para empezar las actividades del proyecto y posteriormente por diferentes factores fueron abandonando el proyecto, entre las causas, principalmente está la generación de recursos económicos en Cobija para el sustento familiar, trabajo en la minería y otros que no asumieron el cambio en la actividad agrícola.

Entre las comunidades con mayor participación están las de Curichón y San Antonio y éstas porque los dirigentes y promotores comunales incentivaron al emprendimiento del Proyecto, entonces la decisión de asumir un reto depende mucho de la unión de los habitantes de las comunidades entorno a sus dirigentes.

En el cuadro siguiente se observa que aproximadamente siete de cada diez familias de las tres comunidades se beneficiaron con la asistencia técnica en la producción de material vegetal en los viveros familiares.

Cuadro N° 3. Familias beneficiarias del proyecto

No	Comunidad	Total familias	Beneficiarios participando	Porcentaje participación
1	Curichón	28	25	89,3
2	San Antonio	19	16	84,2
3	Luz de América	29	12	41,4
	TOTAL	76	53	69,7

Fuente: Elaboración propia.

4.2. ENTREGA DE MATERIALES

4.2.1. Herramientas y equipos

Bolsas para plantines: Las bolsas de polietileno fueron adquiridas en la población de Villa Epitaciolandia, estado de Acre Brasil.

Las bolsas de polietileno para plantines alcanzaron a 49000 unidades, de ésta cantidad 36000 se entregó a los beneficiarios, el resto se entregó a la Universidad Amazónica de Pando, a la carrera de Ingeniería Agroforestal que bajo un convenio se planteó que la Reserva Nacional de la Vida Silvestre proporcione materiales y semillas para que ellos utilicen en las prácticas de los estudiantes y producir plantines que posteriormente serán empleados para el suministro a los habitantes de las comunidades de la Reserva.

Herramientas: Las herramientas se compraron del mercado local a pesar de que el producto es brasilero, la razón es que, para ingresar las herramientas se

debe realizar un trámite en Zona Franca para la internación del producto, entonces por el trámite, en tiempo e impuestos resultaba mucho mayor al precio de Cobija.

Las herramientas como el machete, pala carpidora y azadón se compraron en dos oportunidades tomando en cuenta la participación efectiva y a medida que se escribían los comunarios para ejecutar las actividades del proyecto agroforestal, entonces la compra y entrega se realiza en tres oportunidades, la primera en el mes de mayo cuando se tiene una participación inicial de los beneficiarios, la segunda en el mes de junio cuando ya gran parte de los beneficiarios inician la implementación de los viveros familiares y algunos la preparación de las parcelas para los sistemas agroforestales. Y por último la tercera adquisición fue para algunos que iniciaron las labores durante el mes de octubre y noviembre los cuales también exigieron que se les proporcione las herramientas correspondientes.

Después de un análisis de las necesidades para contar con herramientas que se hizo con los beneficiarios y principalmente con los promotores se priorizó la compra de bocas de lobo, herramienta indispensable para la excavación de hoyos para los plantines forestales y frutales. Esta compra se efectivizó por la orden de cambio realizado al proyecto en el mes de junio, comprándose posteriormente en el mes de agosto.

Equipos: Los equipos como en el caso de las herramientas se compraron del mercado local. Entre los equipos se encuentran las regaderas de plástico, éstas se entregaron juntamente con las herramientas para todos los beneficiarios del Proyecto. Los otros equipos como las tijeras de podar, mochilas fumigadoras, se compraron para los promotores comunales de las respectivas comunidades y entregados después de realizar talleres de capacitación para su uso.

El detalle de entrega de materiales por beneficiario, comunidad, fechas de entrega y entregas proyectadas fue como sigue: Como se menciona líneas arriba las herramientas incluyendo la regadera se entregó a todos los beneficiarios del proyecto una vez adquiridas, a través de los promotores comunales, entonces las entregas se realizaron después de algunos días posteriores a la compra.

En cuadro adjunto se detalla la entrega a cada beneficiario de las tres comunidades. Entre los beneficiarios, algunos recibieron las herramientas y luego dejaron las actividades del proyecto, entonces actualmente se exhorta a los dirigentes para que mediante su autoridad puedan recuperar estas herramientas y disponer para otros beneficiarios que participan del proyecto.

Cuadro N° 4. Materiales entregados a los beneficiarios

Materiales	Curichón	San Antonio	Luz de América	Total
Bolsas de polietileno	8560	6550	4200	19310
Mochila Fumigadora	3	2	2	7
Tijera Podadora	5	2	2	9
Regadera	25	17	16	58
Machete	25	17	16	58
Azadón	25	17	16	58
Pala de carpir	25	17	16	58
Boca de lobo	25	17	16	58
TOTAL				19616

Fuente: Elaboración propia

4.2.2. Entrega de semillas y material vegetal

La procedencia de las semillas es muy variado por ejemplo: algunos hijuelos de plátano se adquirieron desde el Perú de comunidades cerca a la frontera y otras de afuera de la Reserva. El cupuazú se compro de Brasil puesto que en el lado boliviano el precio del producto es mucho mayor. Para la compra de semillas de maíz, frejol y arroz no se contaba con una institución o almacén que garantice la calidad de la misma entonces se recurrió al mercado local y las comunidades beneficiarias. En general el material vegetativo se adquirió de las mismas comunidades de la Reserva puesto que se conocía la calidad y las variedades de las mismas.

La compra local se realizo por varias razones entre estas: la facilidad para el traslado a las parcelas porque el proyecto carece de vehículos y personal suficiente para esta distribución; generar ingresos económicos a proveedores y demostrarles que la actividad agrícola también puede ser fuente ingresos económicos; generar en las comunidades el sentido de cooperación entre vecinos donde el que más tiene otorga insumos al que necesita y de esta forma se promueve la confraternización y el apoyo recíproco.

No	DETALLE	UNIDAD	CANT
Forestales			
1	Mara	Kg.	4,5
2	Cedro	Kg.	0,75
3	Leucaena	Kg.	1
4	Serebó	Kg.	4
5	Eritrina	Kg.	2
Frutales			
1	Cupuazu	Cocos	314
3	Palta	Fruto	655

Cuadro N° material entregado a Fuente: propia.	5	Cacáo	Mazorca	205	5. Semillas y vegetal los beneficiarios Elaboración
	9	Tamarindo	Kg.	3	
	10	Achachairú	Kg.	5	
	12	Coco	Semilla	418	
	13	Urucú	Kg.	16	

4.3. PRODUCCIÓN DE PLÁNTULAS EN VIVERO

Para la producción de material vegetal en los viveros familiares se entregaron semillas y material vegetal. La implementación de los viveros se realizó desde el mes de abril hasta la fecha de acuerdo a la disponibilidad de semillas para cada beneficiario. El impacto de los viveros no fue de lo más satisfactorio puesto que los comunarios iniciaban una nueva experiencia produciendo sus plantines, entonces se entiende que la capacitación fue muy importante para la adopción de esta práctica donde se repitieron en dos oportunidades para la construcción e implementación de los viveros.



Fotografía 1.- Implementación del Vivero

A pesar de las dificultades presentadas la mayoría de los beneficiarios cuenta con un vivero donde no solamente producen las plantas con semilla dotada por el proyecto sino que los propios comunarios obtienen semillas para ser almacenadas.



Cuadro N° 6. Número de plántulas de especies forestales y frutales obtenidos en los viveros implementados

Especies	Curichón	San Antonio	Luz de América	Total
----------	----------	-------------	----------------	-------

Cupuazú	341	113	193	647
Palta	39	21	28	88
Cacáo	110	0	6	116
Tamarindo	104	5	0	109
Sinini	11	11	0	22
Café	71	0	67	138
Cayú	74	0	0	74
Cítrico	143	2	132	277
Mara	184	70	113	367
Cedro	24	4	12	40
Serebó	81	13	52	146
Gallito	108	55	82	245
Asai	9	2	13	24
Majo	8	0	24	32
TOTAL	1320	304	725	2349

Fuente: Elaboración propia.

4.4. MANEJO DE SISTEMAS AGROFORESTALES.

4.4.1. Plantines incorporados a terreno definitivo.

El traslado a terreno definitivo se realizó paulatinamente durante los meses de octubre a diciembre toda vez que las lluvias así lo permitieron, en concordancia a las explicaciones mencionadas en los diferentes talleres de capacitación que se realizaron con los beneficiarios.



Fotografía 3.- Implementación de SAFs

El seguimiento es muy importante para que los plantines tengan un destino adecuado en la parcela y para este cometido el apoyo de los promotores, guarda parques, y cooperantes permitió cumplir y guiar a los beneficiarios.



Fotografía 4.- Especies forestales en crecimiento

Algunas familias que mejor entendieron la importancia de los sistemas agroforestales recurren a plantines que se producen en el propio bosque, como las palmeras y frutales, para enriquecer la parcela.

Cuadro N° 7. Número de plántulas de especies forestales y frutales en campo

Especies	Curichón	San Antonio	Luz de America	Total
Cupuazú	313	261	172	746
Palta	69	54	60	183
Cacáo	147	70	6	223
Tamarindo	111	81	0	192
Sinini	104	18	0	122
Aguaí	5	52	20	77
Café	1	0	110	111
Cayú	126	0	0	126
Cítrico	56	35	132	223
Mara	141	134	74	349
Cedro	21	18	12	51
Serebó	66	12	41	119

Gallito	82	70	82	234
Asaí	9	2	13	24
Majo	8	26	13	47
TOTAL				2827

Fuente: Elaboración propia.

4.4.2. Extensión de predios bajo sistemas agroforestales.

La implementación de las parcelas mínimamente fue de 2500 metros cuadrados que equivale a cuarta hectárea, entonces la mayoría realiza la implementación en esta dimensión y aquellos que demuestran mayor interés realizan hasta una hectárea de parcela agroforestal, que no siempre es el que más necesita o el que más posibilidades económicas tiene.

Las parcelas habilitadas para el cultivo de arroz o maíz es realizado en otro sector y que posteriormente serán enriquecidas con la técnica agroforestal, también se evidencia que algunos realizan parcelas agroforestales por cuenta propia. En conclusión se estima que para las próximas gestiones el área agrícola disminuirá de acuerdo a la sostenibilidad del proyecto agroforestal.

Cuadro N° 8. Superficie cultivada

Comunidad	Superficie (ha)	N° Comunarios	Superficie/ comunario (ha)
Curichón	7,3	25	0,291
San Antonio	4,1	16	0,256
Luz de America	3,1	12	0,254

Total	14,5	53	0,273
--------------	-------------	-----------	--------------

Fuente: Elaboración propia.

4.5. CAPACITACIÓN DE PROMOTORES

La capacitación estuvo orientado a tres temas específicos: El vivero, Implementación de sistemas agroforestales y manejo de sistemas agroforestales, en este proceso participaron tres promotores por cada comunidad, haciendo un total de nueve. Para la capacitación se elaboraron cartillas cuyos contenidos se detallan a continuación:

4.5.1. Capacitación en producción de material vegetal en Vivero Agroforestal

Que es un vivero agroforestal?

Como de planificar un vivero?

- Reordenado de plantines
- Selección final de plantines

Labores culturales

- Riego
- Deshierbe

Donde debe estar ubicado el vivero?

- Terreno
- Accesibilidad
- Disponibilidad de agua permanente

Como se construye un vivero?

Preparación del terreno

Limpieza del terreno

Materiales para la construcción

Semisombra

Platabandas

Sustrato (tierra para los plantines)

Construcción del vivero

Poda de raíces

A raíz desnuda

Actividades a realizar en los viveros?

Establecimiento de las almacigueras

Riegos

Manipulación de las bolsas en las platabandas

Siembra de las semillas al voleo.

Repique

Transplante a raíz desnuda

Transplante en bolsas de plástico (Bolsas negras)

4.5.2.

Introducción a la Agroforestería

Aspectos Generales

Cortinas rompevientos

Cultivos multiestratos

Plantación en linderos

- Cercos vivos
- Sistemas de cultivo tradicionales
- Sistemas agroforestales
- Beneficios de los sistemas agroforestales
- Diseño de sistemas agroforestales
 - Cultivo en callejones
 - Árboles dispersos
- Componentes de los sistemas agroforestales
- Criterios de elección de las especies
 - Mejoramiento funcional
 - Cultivos
 - Palmeras
 - Frutales
- Diversificación de los sistemas agroforestales
 - Barbechos mejorados
- Clasificación de los sistemas agroforestales
 - Sistemas agrosilvícolas: Cultivos + árboles
 - Sistemas silvopastoriles: Forrajes + árboles
 - Sistemas Agrosilvopastoriles: Cultivos + forraje + árboles

4.5.3. Diversificación de cultivos en sistemas agroforestales para seguridad alimentaria.

Introducción

- Selección de especies
- Consideraciones sobre el cultivo de arroz
- Manejo del plátano
- Manejo del café
- Manejo del pacay
- Pupunha, Chima, tembe
- Manejo del motacú

Inicio de la plantación

Ejemplos de sistemas agroforestales.

5. CONCLUSIONES

Los resultados del Trabajo Dirigido nos permiten efectuar las siguientes conclusiones:

- En el proceso de implementación de sistemas agroforestales en tres comunidades (Curichón, San Antonio y Luz de América) de la Reserva Nacional de Vida Silvestre Manurípi, se beneficiaron un total de 53 comunarios de 76, lo que equivale a un 69,7%.
- Para garantizar el éxito del proyecto, a los comunarios se les dotaron de los siguientes materiales: bolsas de polietileno, mochila fumigadora, tijera podadora, regadera, machete, azadón, pala de carpir, boca de lobo.
- Para la producción de material vegetal en el vivero se entregaron semillas forestales y frutales de las siguientes especies: mara, cedro, leucaena, serebó, eritrina, cupuazu, palta, cacáo, tamarindo, achachairú, coco yurucú.
- Con la asistencia técnica otorgada durante la producción de material vegetal en viveros familiares se obtuvieron plantines de diferentes especies forestales y frutales, los mismos que posteriormente fueron empleados como parte de los sistemas agroforestales.
- Para la implementación de los sistemas agroforestales a los comunarios se les proporcionó semillas de cultivos anuales, plurianuales y forrajeras de las especies cultivadas en la región como son: arroz, maíz, yuca, plátano, frijol, piña, papaya, cítricos.
- Con la asistencia técnica otorgada durante el establecimiento de sistemas agroforestales se implementaron un total de 14,5 hectáreas en 53 propiedades con un promedio de 0,27 ha/familia.
- Se capacitaron a un total de nueve promotores (tres por cada comunidad), en temas específicos como: producción de plantines en

vivero, introducción a la agroforestería y diversificación de cultivos en sistemas agroforestales para seguridad alimentaria.

6. RECOMENDACIONES

Como resultado de la experiencia que se tuvo con el presente trabajo dirigido, se recomienda lo siguiente:

- De acuerdo al criterio de los beneficiarios, el tiempo de capacitación fue insuficiente para profundizar en los conocimientos, por lo que se sugiere una capacitación con mayores contenidos y en mayor tiempo, principalmente para el manejo de especies plurianuales y perennes.
- Para la selección de las especies que componen los sistemas agroforestales, es necesario consultar con los beneficiarios, toda vez que por aspectos culturales, algunos beneficiarios, por el desconocimiento de su importancia solo prefieren aquellas de las cuales están seguros que les beneficiará.
- Se sugiere que la Universidad Amazónica de Pando, específicamente el Área de Ciencias Biológicas y Naturales, implemente un programa de capacitación a productores en aspectos específicos como la implementación de sistemas agroforestales, que garanticen la continuidad y sostenibilidad, de este tipo de emprendimientos.
- Por los resultados alcanzados, se recomienda replicar esta experiencia en comunidades con similares características en las que tuvo lugar la presente.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.

Alba B, 2004 texto base de “Sistemas Agroforestales I y II”, Pando-Bolivia.

ANACAFE. 2004. Cultivo del Aguacate. Programa de Diversificación de Ingresos en la empresa cafetalera. Asociación Nacional del Café.

Azad Ayala, Jorge 2011. Manual de implementación de sistemas agroforestales en pando con enfoque comercial de productos a mediano plazo. Gobierno departamental autónomo del departamento de Pando. Secretaría de desarrollo productivo de la amazonia Care Bolivia. Programa Amazónico Trinacional (PAT)

Bascope, F.; Bernardi, A.L.; Lamprecht, H. 1987. Descripciones de árboles forestales no. 1. *S. macrophylla* King. Mérida, Venezuela: Instituto Forestal Latinoamericano. 18 p

CIAT 1998 manual de “Manejo de Cítricos y Piñacon Cultivos de Cobertura”, Santa Cruz-Bolivia.

CIAT 1999 manual de “Criterios Básicos para el diseño de Sistemas Agroforestales”, Santa Cruz-Bolivia.

CIAT, MBAT 1992 manual de “Sistemas Agroforestales para el Departamento de Santa Cruz, Establecimiento de Pruebas de Validación”, Santa Cruz-Bolivia.

Galeano, Gloria 1991. Las palmas de la región del Araracuara. Bogotá: TOPEMBOS - Universidad Nacional. Segunda edición, 1992, p.p. 146-148

- Lamb, F.B. 1986. Mahogany of tropical America: its ecology and management. Ann Arbor, MI: The University of Michigan Press. 220 p.
- López, Gerardo. 2009. Sistemas agroforestales. Secretaría de agricultura, ganadería, desarrollo rural pesca y alimentación. Subsecretaría de Desarrollo Rural Dirección General de Apoyos para el Desarrollo Rural. México.
- Palomeque, Emilio. 2009. Sistemas Agroforestales. Huehuetán, Chiapas, México. Ingeniería Forestal.
- SERNAP, 2005 proyecto "Implementación de Sistemas Agroforestales Orientados a la Producción Ecológica en las Comunidades de la Reserva Nacional y Vida Silvestre Amazónica Manurípi, Pando-Bolivia.
- Torres, Sabina; Aquino, Pedro; Ferradas, Alcides; Vilela, Edson; Ramírez, Roberto del Castillo y Geilerlshuiza. 2008. Agroforestería: una estrategia de adaptación al cambio climático - Lima: Soluciones Prácticas-ITDG;

ANEXO