



PROGRAMA DE EDUCACIÓN PARA EL DESARROLLO Y LA CONSERVACIÓN

ESCUELA DE POSTGRADO

**PLANIFICACIÓN AGROFORESTAL PARTICIPATIVA PARA EL ENRIQUECIMIENTO DE  
FINCAS CACAOTERAS ORGÁNICAS CON ESPECIES LEÑOSAS PERENNES ÚTILES,  
ALTO BENI, BOLIVIA**

Tesis sometida a consideración de la Escuela de Postgrado, Programa de Educación para el Desarrollo y la Conservación del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, como requisito para optar al grado de:

*Magister Scientiae*

Por:

**Milton Manuel Vega Játiva**

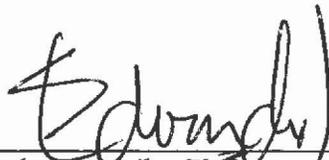
Turrialba, Costa Rica

2005

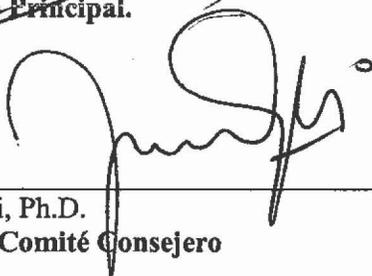
Esta tesis ha sido aceptada en su presente forma por el Programa de Educación para el Desarrollo y la Conservación y la Escuela de Posgrado del CATIE y aprobada por el Comité Consejero del Estudiante como requisito parcial para optar por el grado de:

*MAGISTER SCIENTIAE*

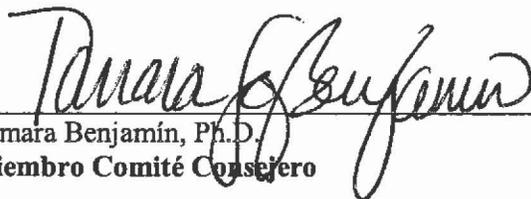
**FIRMANTES:**



Eduardo Somarriba, Ph.D.  
**Consejero Principal.**



José Gobbi, Ph.D.  
**Miembro Comité Consejero**



Tamara Benjamín, Ph.D.  
**Miembro Comité Consejero**



Glenn Galloway, Ph.D.  
**Director Programa de Educación y  
Decano de la Escuela de Posgrado**



Milton Manuel Vega Jáiva  
**Candidato**

***DEDICATORIA***

Dedico este trabajo a Gessell y Diego,  
los quiero mucho y espero que pronto  
podamos estar juntos.

## AGRADECIMIENTOS

Al CATIE y su cuerpo docente por las facilidades brindadas para el desarrollo de esta investigación y por los conocimientos y experiencias impartidos.

A Eduardo Somarriba Ph.D, consejero principal, por su valiosa contribución a la realización de este trabajo.

A Tamara Benjamín Ph.D y José Gobbi PhD, miembros del comité consejero, por sus importantes aportes, comentarios y sugerencias emitidos durante la edición de la tesis.

A la Escuela de Posgrado del CATIE, particularmente a Noily, Jeannette, Hannia, Ariadna, Martha y Alfonso por su amistad y apoyo a los estudiantes con la voluntad, rapidez y eficiencia que les caracteriza.

Al Proyecto Modernización de la Cacaocultura Orgánica del Alto Beni y especialmente a los Ings. Freddy, Widson, Ernesto, Vlady y Justino, por su colaboración y amistad.

A la Central de Cooperativas El Ceibo, sus directivos y personal técnico que siempre están dispuestos a colaborar y coordinar actividades en la zona. Un especial agradecimiento a Felipe, Emilio, Germán, René, Damián, Lucho, Pacífico y a los técnicos de PIAF.

Al personal técnico de PATAGC, en particular a Juanita y Celso por su constante colaboración.

A la Ing. Milenka Miranda por su apoyo incondicional durante toda mi permanencia en Bolivia y al Ing. Juan Rodríguez por la amistad y trabajo entusiasta que siempre demostró durante las evaluaciones de campo.

A todos los productores del Alto Beni que formaron parte de esta investigación, su permanente participación en cada etapa del estudio, fueron muy valiosas.

A mis compañeros y amigos de Sapecho, por todos los gratos momentos de trabajo y diversión, especialmente a Romina, Rolando, Vicky, Carolina, Harol, Beto, Eduardo y Severo.

A todos mis compañeros de la Promoción 2003 con quienes compartimos un año de nuestras vidas que dejaron recuerdos inolvidables y que nos permitieron crecer como seres humanos. Un agradecimiento especial a Esperanza, Meivis, Sonia, Marcia, Rocío, Bettiña, Sami, Nayo, Francisco, Rafaele y Juan.

## CONTENIDO

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
1.1. Justificación.....	1
1.2. Objetivos: .....	2
1.3. Hipótesis .....	2
<b>2. REVISION DE LITERATURA</b> .....	3
2.1. Importancia y beneficios de los sistemas agroforestales (SAF) .....	3
2.2. Consideraciones para la implementación de un SAF .....	4
2.3. El bosque tropical como modelo para diseñar sistemas agroforestales .....	5
2.4. Metodologías para la Planificación Agroforestal de fincas. ....	5
2.4.1. Diagnóstico Rural Participativo (DRP) .....	6
2.4.2. Planificación integral de la finca.....	6
2.4.3. Análisis de sistemas de finca.....	7
2.4.4. Diagnóstico Rural Rápido (DRR) .....	7
2.4.5. Sistemas de evaluación rápida del conocimiento agrícola (RAAKS).....	8
2.4.6. Plan de manejo de la finca .....	8
2.4.7. Diagnóstico y Diseño Agroforestal (D&D) .....	9
2.4.8. Planificación Agroforestal de fincas (PAF).....	10
2.5. Diseño de sistemas alternativos de cultivos .....	10
2.6. Adopción de tecnologías .....	10
2.7. Descripción socioeconómica del productor del Alto Beni.....	11
<b>3. MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	13
3.1. Localización del área de estudio. ....	13
3.2. Descripción del Alto Beni.....	14
3.3. Metodología .....	16
3.3.1. Delineamiento estadístico.....	16
a. Fuentes de información: .....	16
b. Análisis de datos.....	17
3.3.2. Etapas de la investigación.....	17
Etapa I: Análisis de información secundaria.....	17
Etapa II: Diagnóstico agroforestal participativo .....	18
1. Información biofísica.....	18
a. Ubicación.....	18

b. Uso de la tierra y superficies.....	18
c. Topografía.....	18
d. Tipos de suelos .....	19
e. Accesibilidad, distancias y datos climáticos .....	19
2. Información agroforestal.....	19
3. Información socioeconómica.....	21
Etapa III: Diseños agroforestales y análisis de adoptabilidad.....	22
<b>4. RESULTADOS.....</b>	<b>24</b>
<b>4.1. Diagnóstico biofísico.....</b>	<b>24</b>
4.1.1. Ubicación, accesibilidad y distancias.....	24
4.1.2. Topografía.....	24
4.1.3. Uso de la tierra y superficies.....	24
4.1.4. Tipos de suelos .....	29
<b>4.2. Diagnóstico agroforestal.....</b>	<b>30</b>
4.2.1. Riqueza de especies.....	30
4.2.2. Abundancia de árboles .....	32
4.2.3. Composición botánica.....	32
4.2.4. Información dasométrica.....	32
a. Altura total.....	32
b. Altura comercial.....	32
c. Diámetro a la altura del pecho (DAP) .....	32
d. Diámetro de la copa .....	33
e. Opacidad de la copa.....	33
4.2.5. Árboles conocidos por el productor .....	34
4.2.6. Árboles preferidos por el productor .....	34
4.2.7. Usos de los árboles.....	35
<b>4.3. Diagnóstico socioeconómico.....</b>	<b>35</b>
4.3.1. Aspectos generales del productor y la finca.....	35
a. Tipo de producción.....	36
b. Acceso a préstamos.....	36
c. Toma de decisiones.....	36
d. Actividades realizadas por el productor y la mujer.....	36
e. Priorización de los cultivos.....	36
f. Escolaridad .....	36

g. Edad.....	37
h. Idioma.....	37
i. Procedencia.....	37
j. Tiempo de permanencia en la zona.....	39
k. Miembros familiares.....	39
l. Infraestructura productiva.....	39
m. Mano de obra.....	40
n. Servicios básicos.....	40
o. Ingresos del productor.....	41
<b>4.3.2. Gerencia de la finca.....</b>	<b>41</b>
a. Análisis FODA.....	41
b. Percepción de pasado, presente y futuro.....	42
c. Objetivos del productor.....	42
<b>4.4. Diseño de recomendaciones.....</b>	<b>42</b>
<b>4.4.1. Plantaciones lineales.....</b>	<b>43</b>
a. Plantación en linderos.....	43
b. Cortinas rompevientos.....	43
<b>4.4.2. Enriquecimiento de cacaotales.....</b>	<b>44</b>
<b>4.5. Análisis de adoptabilidad.....</b>	<b>45</b>
<b>5. DISCUSIÓN.....</b>	<b>47</b>
<b>6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>53</b>
6.1. Conclusiones.....	53
6.2. Recomendaciones.....	54
<b>7. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>56</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>61</b>

## INDICE DE CUADROS

<i>Tema:</i>	<i>Página:</i>
Cuadro 1. Protocolo utilizado para el diagnóstico de fincas en Guanacaste, Costa Rica.....	7
Cuadro 2. Fincas seleccionadas por área de colonización, Alto Beni, Bolivia .....	17
Cuadro 3. Datos comparativos generales entre las áreas de colonización... ..	26
Cuadro 4. Usos de la tierra según la pendiente del suelo en fincas del Alto Beni .....	28
Cuadro 5. Textura del suelo en fincas del Alto Beni, Bolivia.....	29
Cuadro 6. Riqueza de especies y familias por uso de la tierra en fincas .....	31
Cuadro 7. Abundancia de árboles según el uso de la tierra en fincas.....	32
Cuadro 8. Información dasométrica promedia por área de colonización .....	33
Cuadro 9. Promedio de especies arbóreas conocidas por el productor del Alto Beni .....	34
Cuadro 10. Información general sobre el productor y la mujer de Alto Beni .....	38
Cuadro 11. Ingresos anuales de los productores de Alto Beni.....	41
Cuadro 12. Principales objetivos del productor del Alto Beni .....	42
Cuadro 13. Costo de los diseños para una finca promedio de 14.7 ha.....	45
Cuadro 14. Resultados del análisis de adoptabilidad de los diseños agroforestales.....	46

## INDICE DE FIGURAS

<b>Tema:</b>	<b>Página:</b>
Figura 1. Etapas del diagnóstico integral de fincas .....	6
Figura 2. Etapas del Diagnóstico y Diseño agroforestal .....	9
Figura 3. Localización del Alto Beni, Bolivia .....	13
Figura 4. Localización de las fincas evaluadas en Alto Beni, Bolivia .....	14
Figura 5. Metodología punto centro cuadrado.....	20
Figura 6. Etapas de la planificación agroforestal en Alto Beni, Bolivia .....	23
Figura 7. Mapas de uso actual y superficies, realizados por el productor de Alto Beni. ....	28
Figura 8. Mapas de uso actual y superficies digitalizados. Alto Beni, Bolivia.....	29
Figura 9. Especies arbóreas presentes en áreas cultivadas de la finca.....	30
Figura 10. Especies arbóreas encontradas en el bosque remanente de la finca.....	30
Figura 11. Árboles/ha en fincas, según el área de colonización. Alto Beni, Bolivia .....	31
Figura 12. Estado sanitario de los árboles (%)......	34
Figura 13. Calidad de los árboles (%)......	34
Figura 14. Edad del productor de Alto Beni.....	37
Figura 15. Edad de la mujer de Alto Beni .....	37
Figura 16. Idiomas del productor de Alto Beni.....	37
Figura 17. Idiomas de la mujer de Alto Beni.....	37
Figura 18. Procedencia del productor de Alto Beni .....	38
Figura 19. Procedencia de la mujer de Alto Beni .....	38

## INDICE DE ANEXOS

<b>Tema:</b>	<b>Página:</b>
Anexo 1. Localización de las fincas seleccionadas en Alto Beni, Bolivia .....	62
Anexo 2. Datos climáticos promedios del Alto Beni .....	64
Anexo 3. Formulario sobre información general de la finca .....	65
Anexo 4. Formulario sobre información dasométrica y usos de árboles con Dap $\geq 5$ cm .....	66
Anexo 5. Formulario sobre árboles conocidos por el productor y sus principales usos .....	67
Anexo 6. Formulario sobre los árboles preferidos por el productor de Alto Beni .....	68
Anexo 7. Formulario para la encuesta socioeconómica .....	69
Anexo 8. Formulario sobre los objetivos del productor y análisis FODA .....	71
Anexo 9. Formulario para el registro de percepciones del agricultor .....	72
Anexo 10. Datos promedios sobre accesibilidad y distancias de las fincas .....	73
Anexo 11. Uso actual de la tierra y superficies de las fincas de Alto Beni .....	74
Anexo 12. Riqueza de especies y familias por área de colonización .....	83
Anexo 13. Riqueza de especies y familias en Alto Beni .....	83
Anexo 14. Riqueza de especies y familias por uso de la tierra .....	84
Anexo 15. Abundancia de árboles en diferentes usos de la tierra .....	85
Anexo 16. Composición botánica de las especies arbóreas en fincas de Alto Beni .....	86
Anexo 17. Información dasométrica de las especies arbóreas encontradas .....	90
Anexo 18. Cuadro comparativo de las características dasométricas de los árboles .....	96
Anexo 19. Especies arbóreas preferidas por el productor de Alto Beni .....	97
Anexo 20. Precios de mercado de especies maderables de Alto Beni .....	98
Anexo 21. Principales usos de las especies arbóreas del Alto Beni .....	99
Anexo 22. Tiempo de permanencia, superficie de la finca y uso anterior de la tierra .....	105
Anexo 23. Infraestructura productiva y servicios básicos de las fincas .....	107
Anexo 24. Percepciones del agricultor sobre medios de producción y servicios básicos .....	108
Anexo 25. Formulario para el análisis de adoptabilidad .....	109

**Vega, M. 2005.** Planificación Agroforestal Participativa para el enriquecimiento de fincas cacaoteras orgánicas con especies leñosas perennes útiles en Alto Beni, Bolivia. Tesis Mag. Sc. CATIE. Turrialba, Costa Rica.

**Palabras claves:** adoptabilidad, diagnóstico de fincas, diseño agroforestal, dosel de sombra, frutales, linderos maderables, medicinales, plantaciones lineales, rompevientos.

## RESÚMEN

La producción agrícola intensiva, el limitado conocimiento y experiencias de los agricultores en el manejo de sistemas agroforestales, además de la tala no controlada de árboles con alto valor comercial, han contribuido a la escasa presencia de especies arbóreas útiles en fincas de Alto Beni, Bolivia. El objetivo del estudio fue identificar oportunidades y diseñar recomendaciones agroforestales para enriquecer las fincas de la región, con especies leñosas perennes útiles. El estudio se realizó en 43 fincas (634ha) de Alto Beni y se utilizó la metodología de Planificación Agroforestal de fincas, basada en aspectos biofísicos, agroforestales y socioeconómicos, análisis FODA de la finca, adoptabilidad de las recomendaciones, objetivos y percepciones del agricultor. El tamaño promedio de finca fue 14.7ha con cuatro usos principales de la tierra: cultivos (27%), barbecho (29%), bosque (39%) y áreas no agrícolas (5%). Los cultivos más importantes en la zona son: cacao, cítricos, banano y papaya. Las fincas tienen suelos franco-arcillosos y arcillosos, con pendientes que varían entre 0 y 43%. Los cultivos presentan suelos con pendientes entre 10 y 20%. Se evaluaron 2722 árboles en una superficie total de 358ha (128ha agrícolas y 230ha de bosque). Se encontraron 160 especies de árboles (el 79% no tiene valor comercial) y se identificaron 148 de 53 familias. La mayor riqueza de especies arbóreas se encontró en cacaotales (79 sp. de 40 fam.) en contraste con algunos cultivos sin árboles como arroz, maíz, banano, mango, pasto, yuca y caña. La densidad de árboles a nivel de finca fue de 17 árboles/ha; las especies más abundantes fueron: *Scheelea princeps* (motacú), *Inga sp.* (pacaí), *Schizolobium parahyba* (toco), *Cecropia sp.* (ambaibo) y *Cassia sp.* (villca). Actualmente, en la zona existe mercado 33 especies maderables con precios que fluctúan entre \$53 y \$320/m<sup>3</sup> de *Hevea brasiliensis* (goma) y *Swietenia macrophylla* (mara), respectivamente. La mayoría de productores del Alto Beni tienen dos objetivos: incrementar la superficie de cacaotales y enriquecer la finca con maderables valiosas. Se identificaron tres oportunidades para enriquecer las fincas con árboles útiles: falta de demarcación en los linderos de las fincas, efecto de fuertes vientos en la zona que se presentan en ciertas épocas del año y, cacaotales bajo sombra de especies mal distribuidas

y sin valor comercial. El 78% de los árboles de sombra en los cacaotales no tienen valor comercial y en la mayoría de los casos, provienen de regeneración natural. Se diseñaron dos recomendaciones agroforestales: plantaciones lineales (plantación en linderos y cortinas rompevientos) y enriquecimiento de cacaotales. Los resultados del análisis de ingresos económicos del agricultor y adoptabilidad de las recomendaciones indican que existe un alto potencial de adopción.<sup>11</sup>

**Vega, M. 2005.** Participative Agroforestry Planning for the enrichment of organic cacao farms with valuable perennial woody species in Alto Beni, Bolivia. M.Sc. Thesis CATIE, Turrialba, Costa Rica.

**Key Words:** adoptability, farm diagnostics, agroforestry design, fruit, canopy shade, timber trees in farm boundaries, medicinal, linear plantations, windbreaks.

## ABSTRACT

Intensive agricultural production, limited knowledge and experience of farmers in sustainable agroforestry systems, in addition to uncontrolled cutting of trees with high commercial value, have contributed to the scarce presence of valuable tree species in farms in Alto Beni, Bolivia. The objective of this study was to identify opportunities and propose agroforestry recommendations for enriching farms with valuable perennial woody species in the region. The study was conducted in 43 farms (634 ha) in Alto Beni and the Agroforestry Planning methodology for farms was used based on biophysical, agroforestry and socioeconomic aspects; FODA farm analysis; adoptability of the recommendations; and objectives and perceptions of the farmer. The average farm size was 14.7 ha with four principle land uses: crops (27%), fallow (29%), forest (39%) and non-agricultural areas (5%). The most important crops in the zone are: cacao, citrus, banana, and papaya. The farms have loamy-clay and clay soils with varying slopes of 0 to 43%. The crops are present in soils with a slope between 10 and 20%. In a 358 ha area (128 ha agricultural and 230 ha forest), 2722 trees were evaluated. The study found 160 tree species (79% with no commercial value) and identified 148 from 53 families. The highest tree species richness was found in cacao farms (79 spp. from 40 fam.) in contrast to some crops without trees such as rice, corn, banana, mango, pasture, cassava, and sugar cane. The tree density at the farm level was of 17 trees/ha; the most abundant species were: *Scheelea princeps* (motacú), *Inga sp.* (pacai), *Schizolobium parahyba* (toco), *Cecropia sp* (ambaibo), and *Cassia sp* (vilca). Currently in this zone, there is a market for 33 timber species with prices that fluctuate between \$53 and \$320/m<sup>3</sup> for *Hevea brasiliensis* (goma) and *Swietenia macrophylla* (mara), respectively. The majority of the farmers in Alto Beni have two objectives: to increase the cacao area and enrich the farm with high value timber species. Three opportunities were identified for enriching the farms with valuable trees: the lack of delineation of the farm boundaries, the effect of strong winds in the zone which are present during certain times of the year and cacao farms under shade with poorly distributed species without commercial value. Seventy eight percent of the shade trees in the cacao farms do not have commercial value and in the majority of the cases come from

natural regeneration. Two agroforestry recommendations were proposed: linear plantations (plantations in the farm boundaries and windbreaks) and cacao farm enrichment. The results of the economic income analysis for the farmer and the adoptability of the recommendations indicate that there is a high potential for adoption.

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Justificación

En Bolivia, la región del Alto Beni tiene un excelente potencial para la producción agrícola por sus condiciones de clima, suelo y topografía. Sin embargo, allí se concentra un considerable porcentaje de la pobreza rural de Bolivia. Las actividades agrícolas se realizan de acuerdo al conocimiento tradicional y en la mayoría de los casos, se utilizan técnicas inadecuadas. La zona requiere de una transformación para recuperar, aumentar y optimizar la producción (PIAF, 2003).

El Alto Beni fue colonizado a partir de 1960 mediante un programa del Instituto Nacional de Colonización con productores Aymaras y Quechuas provenientes de comunidades agrícolas del altiplano, en los alrededores de La Paz. Al llegar al trópico y sin conocer la vegetación arbórea nativa, los colonizadores talaron el bosque para establecer cultivos agrícolas mediante la roza, tumba y quema y de esta forma justificar la tenencia de la tierra. En la década de los setenta, el desconocimiento de los colonizadores sobre las funciones, beneficios y valor de los árboles fue aprovechado por algunos empresarios madereros que instalaron sus aserraderos en puntos estratégicos del Alto Beni para explotar los recursos forestales, hasta entonces abundantes en la región (PIAF, 2003). La extracción no controlada de madera en el Alto Beni ha reducido el número de especies valiosas y actualmente los recursos forestales dependen básicamente de especies como mara (*Swietenia macrophylla*), cedro (*Cedrela odorata*) y roble (*Amburana caearensis*). Sin embargo, en la zona existe un gran potencial y un mercado creciente para maderas y frutas alternativas (Gulde y Crespo, 2002).

Se requiere enriquecer las fincas con especies leñosas perennes útiles (LPU) que incrementen la productividad de la tierra, diversifiquen los ingresos y mejoren la sostenibilidad económica y ecológica. La planificación agroforestal de fincas (PAF) es una metodología que permite aprovechar los potenciales de la agroforestería para incrementar la productividad, diversificar la producción y mejorar la sostenibilidad. La PAF es una herramienta que utiliza varias metodologías para interpretar y manejar los sistemas agroforestales de la finca (Rocheleau y Vonk, 1983; Raintree, 1987; Somarriba, 1998).

## 1.2. OBJETIVOS:

### ***General:***

Diseñar recomendaciones agroforestales para enriquecer las fincas del Alto Beni con especies LPU, en base a sus actuales condiciones y necesidades.

### ***Específicos:***

- Cuantificar la abundancia y riqueza de especies leñosas perennes útiles en la finca.
- Identificar las oportunidades biofísicas, agroforestales y socioeconómicas para la introducción de árboles valiosos en las fincas.
- Determinar la factibilidad económica para la adopción de los diseños propuestos.
- Establecer el potencial de adoptabilidad de las recomendaciones propuestas.

## 1.3. HIPÓTESIS.

La aplicación de la metodología de Planificación Agroforestal Participativa permite diseñar recomendaciones agroforestales ajustadas a las condiciones y necesidades de las fincas del Alto Beni para su enriquecimiento con especies LPU.

## 2. REVISION DE LITERATURA

### 2.1. Importancia y beneficios de los sistemas agroforestales (SAF).

Los SAF son formas de uso de la tierra que pueden incrementar la productividad, diversificar la producción y mejorar la sostenibilidad ecológica. Estos beneficios se alcanzan cuando las recomendaciones agroforestales responden a las condiciones particulares de cada finca, de cada sistema de producción y de cada productor. Los SAF permiten asociar cultivos agrícolas con árboles (forestales, frutales, ornamentales, medicinales) y/o animales para satisfacer las necesidades del agricultor y resolver problemas ambientales del uso de la tierra (Somarriba, 1998).

Entre los principales beneficios de los SAF está el mejor aprovechamiento del potencial de productividad del sitio que favorece la protección del ambiente debido a su mayor complejidad biológica y estructural (CATIE, 2000; Fournier, 1981). Adicionalmente, estos sistemas proporcionan otros beneficios directos e indirectos, tales como: mayor seguridad por la diversificación de la producción, mayor cantidad de productos y servicios que los monocultivos, mayor resistencia a plagas específicas por la existencia de varias especies, mejor distribución de la mano de obra en todo el año, uso mas intensivo de los recursos disponibles de producción (suelo, luz, agua), aprovechamiento de varios niveles o estratos (el aéreo y el subsuelo), capitalización de la finca con la producción de especies maderables y mejor utilización del espacio físico del suelo (CATIE, 1980; Beer, 1991; Domínguez, *et. al*, 1997; Somarriba *et. al*, 1996; Venegas y Siau, 1994).

La rentabilidad y producción de biomasa son aspectos de mucha importancia que ubican a los SAF en posición de ventaja frente a otros sistemas. Al respecto, en América Central y el Caribe se han realizado numerosos estudios sobre costos y beneficios de los SAF, encontrándose que los SAF son más rentables, en la mayoría de casos, que otras alternativas agrícolas (Current, 1997; Linkimer, 2001). La producción de biomasa en los SAF puede ser mayor que en otros sistemas, aportando una gran cantidad de biomasa al suelo hasta por 50 años. Estudios realizados en Camerún con el objetivo de caracterizar y evaluar el uso de la tierra, demostraron que la biomasa total de la vegetación es mayor en los SAF que en sistemas de agricultura migratoria (Bigger, 1981; IRAD, 1997).

En África Occidental y Central los SAF son muy importantes para la sostenibilidad y estabilidad económica de las familias campesinas porque contribuyen a la alimentación y proporcionan una fuente adicional de ingresos (Duguma y Franzel, 1996; ICRAF, 1997; Current, 1997;

Linkimer, 2001). En Ghana, las poblaciones que viven al lado de los bosques húmedos reciben mas proteína derivada de los árboles que la obtenida en los cultivos o el ganado (FAO, 2002). Existen muchas especies arbóreas frutales y medicinales de alto valor en el bosque húmedo en la región, que se utilizan tradicionalmente y que representan un buen potencial para la domesticación e inclusión en los SAF con cacao (Leakey, 1998). Las frutas silvestres obtenidas en SAF son consumidas y comercializadas localmente pero tienen mercados muy limitados, por esta razón se requiere identificar nuevos mercados e industrializar esos productos para incrementar las oportunidades económicas de estos (Duguma *et. al.* 1999).

Los SAF favorecen la biodiversidad de flora y fauna nativa al aumentar las posibilidades de hallar alimento, encontrar abrigo y permitir la reproducción, tanto de pájaros como de mamíferos (Benedetti, 1992; The Nature Conservancy, 1992; Perfecto, *et. al.* 1996; Moguel y Toledo, 1999). Los SAF con cacao mantienen una diversidad de aves, murciélagos, mamíferos no voladores e invertebrados (especialmente hormigas) similares a la de los bosques naturales circundantes y superior a la de los hábitats agrícolas (Parrish, *et. al.* 1999). En cacaotales y bananales bajo SAF se registraron un total de 35 especies vegetales (Güiracocha *et. al.*, 2001). En los principales países productores de cacao de África central (Costa de Marfil, Ghana, Nigeria, Camerún y Togo), este cultivo es establecido bajo SAF de multi-productos y multi-estratos que permiten diversificar la producción y minimizar el riesgo, favorecen la biodiversidad y contribuyen a disminuir el calentamiento global. El conocimiento de la diversidad, composición florística y estructura de un determinado ecosistema es primordial porque permite identificar aspectos limitantes y posibles oportunidades para realizar un adecuado plan de manejo (Bawa y McDade, 1994; Hooftman, 1998).

## **2.2. Consideraciones para la implementación de un SAF.**

La implementación de un SAF se inicia con la elaboración de una imagen del estado actual de los sistemas de producción tradicional, tanto agropecuaria como forestal. Posteriormente, se realizan visitas de campo, revisión de literatura, entrevistas y otras actividades tendientes a generar una lluvia de ideas sobre cómo mejorar los sistemas de producción o aumentar su sostenibilidad. Una vez que se han introducido los conceptos agroforestales, se identifican las variables que los caracterizan (producción, protección, recuperación) y su entorno general (relaciones con las comunidades, efectos para el ambiente y las personas). Finalmente, se diseñan posibles escenarios, los cuales buscan optimizar el uso de la tierra, incorporar componentes leñosos (forrajes, maderables, servicio, etc.), tratando de producir condiciones favorables para los cultivos o animales asociados. Los sistemas que incluyen maderables y

especies frutales se establecen cuando el interés del productor es obtener mayores ingresos por venta de madera pero al mismo tiempo producir frutas para alimentación o venta a mediano plazo. Cuando los componentes leñosos aun están pequeños, el establecimiento de cultivos anuales es la mejor opción (Meléndez, 2000).

### **2.3. El bosque tropical como modelo para diseñar sistemas agroforestales.**

En un sistema agroforestal, el componente arbóreo puede contribuir al mantenimiento del ciclo de nutrientes mediante los siguientes mecanismos (Uzcategui, 1991):

- Desarrollo de una densa capa de raíces con micorrizas, similar al bosque natural, cuya función es disminuir el lavado de nutrientes.
- Producción de abundante hojarasca que contribuya a incrementar el contenido de humus en el suelo.
- Provisión de fuentes adicionales de nitrógeno, por medio de especies fijadoras de ese elemento.
- Absorción de nutrientes en las capas profundas, llevándolos a los horizontes superficiales del suelo.
- Disponibilidad adecuada de humedad y mantenimiento de temperaturas óptimas, que favorezca la actividad microbiana de descomposición de hojarasca y liberación de nutrientes en el suelo.
- Estratificación en el espacio vertical, aumentando la eficiencia en la utilización de la energía solar.

### **2.4. Metodologías para la Planificación Agroforestal de fincas.**

Los pequeños y medianos productores, especialmente de los trópicos, se caracterizan por manejar simultáneamente varios sistemas de producción y tomar decisiones que necesariamente requieren de una visión global toda la finca. Dentro de este contexto, la planificación agroforestal de fincas (PAF) es un proceso con un enfoque integralista que busca optimizar el componente arbóreo con la finalidad mejorar las condiciones de vida de las familias campesinas, es un trabajo que requiere la participación de los técnicos y del productor con familia (Vabi, 1996). Actualmente se dispone de varias metodologías de planificación agroforestal, a continuación se mencionan algunas:

### 2.4.1. Diagnóstico Rural Participativo (DRP).

La metodología DRP utiliza diálogos semiestructurados con informantes clave, análisis institucional, recorridos en transectos, cartografía participativa y trazado de diagramas, que permiten a extensionistas e investigadores involucrar directamente a miembros de las comunidades en la identificación de problemas, determinación y ejecución de actividades planificadas, conocer las verdaderas necesidades de las comunidades campesinas y encontrar soluciones efectivas, eficaces y sostenibles y ayudar a establecer compenetración y promover el diálogo entre los equipos de investigación agroforestal y las comunidades campesinas (Mascarenhas, *et. al.* 1991; Chambers, 1992; Vabi, 1996).

### 2.4.2. Planificación integral de la finca.

Un proceso de diagnóstico integral de la finca, puede dividirse en tres etapas (CATIE, 1980) (Figura 1):



Figura 1. Etapas del diagnóstico integral de fincas.

### 2.4.3. Análisis de sistemas de finca.

La investigación en sistemas de finca analiza las condiciones biofísicas y socioeconómicas de la finca y del productor para identificar las limitaciones y plantear las soluciones más apropiadas. La mayor parte de las experiencias de investigación en sistemas se ha conducido en agroecosistemas (sistemas de cultivos, de producción animal o sistemas mixtos). La investigación en sistemas debe seguir los siguientes pasos: selección de área, diagnóstico, diseño, prueba de alternativas y transferencia de tecnología (Li Pun y Paladines, 1992).

### 2.4.4. Diagnóstico Rural Rápido (DRR).

El DRR permite identificar y evaluar rápidamente aspectos biofísicos y socioeconómicos y formular nuevas hipótesis sobre la vida rural. El DRR es un proceso cíclico, en el que el resultado de cada ciclo es una aproximación más precisa que, al mismo tiempo, arroja nuevas preguntas o hipótesis que deben ser evaluadas. El DRR no es una metodología estandarizada, sino que es muy flexible y se adapta a diferentes condiciones (Conway, *et. al.* 1987). Brenes y Van Der Piel (1990) sostienen que la formulación de las preguntas utilizadas para el diagnóstico requiere de un criterio multidisciplinario que parte del análisis de los patrones claves: espacio, tiempo, flujos y decisiones. Con base en este análisis y en la priorización de posibles soluciones, se pueden formular nuevas preguntas, cuya respuesta es esencial para la implementación de proyectos y para un eventual segundo ciclo de DRR. Para convalidar las hipótesis y priorizar las posibles soluciones se requiere la participación activa de las familias y comunidades. Con base en el análisis de esta información, se definen las alternativas agroforestales a implementar. Las variables evaluadas en un DRR realizado en Guanacaste, Costa Rica, se presentan a modo de ejemplo en el Cuadro 1 (Brenes y Van Der Poel, 1990).

Cuadro1. Protocolo utilizado para el diagnóstico de fincas en Guanacaste, Costa Rica.

<b>Aspectos Generales</b>	Ubicación, área, número de beneficiarios, procedencia, fundación del asentamiento, antecedentes.
<b>Ambiente externo</b>	<b>Biofísico:</b> zonificación, clima, recursos hídricos, fisiografía, suelos, zona de vida, cobertura actual, plagas, enfermedades, malezas. <b>Socioeconómico:</b> organización y promoción, tradición, división del trabajo dentro del hogar, comunidad, costumbres (idiosincrasia), apoyo institucional, mercado, crédito, servicios de extensión y capacitación, costos de mano de obra, necesidad y posibilidad de trabajar fuera de la finca.
<b>El hogar</b>	Composición familiar (edad, sexo), escolaridad.
<b>Recursos disponibles</b>	<b>Tierra:</b> superficie, tenencia, fertilidad, profundidad del suelo, textura, pedregosidad, pendiente, disponibilidad de agua, ubicación (distancia al mercado).

	<p><b>Mano de obra:</b> disponibilidad, división de tiempo entre las actividades dentro y fuera de la finca, actividades comunales.</p> <p><b>Capital:</b> efectivo (venta productos agropecuarios), maquinaria, herramientas, casas, mejoras, ganadería, árboles, acceso al crédito.</p> <p><b>Manejo:</b> habilidad para organizar y ejecutar las actividades agropecuarias (eficiencia en el uso de los recursos).</p>
<p><b>Actividades agropecuarias (subsistemas)</b></p>	<p><b>Cultivos:</b> prácticas agrícolas (preparación del terreno, manejo de plagas y enfermedades), variedades, rotaciones y combinaciones de cosechas, rendimientos, calendarización de las prácticas, compra de productos (tipo, cantidad, precio), transporte.</p> <p><b>Animales:</b> razas, cantidad, forraje, salud, usos, modalidad de cría, desarrollo, engorde.</p> <p><b>Árboles:</b> especies, cantidades, manejo, usos (leña, madera, forraje, frutos, medicina, artesanías).</p>

#### 2.4.5. Sistemas de evaluación rápida del conocimiento agrícola (RAAKS).

RAAKS es una metodología de acción-investigación participativa, que intenta encontrar maneras para que los involucrados en situaciones complejas empiecen a encontrar respuestas a sus propias inquietudes. Un estudio RAAKS consiste en tres fases: a) definición del sistema relevante y sus problemas, b) análisis de oportunidades y limitantes y, c) articulación de políticas y estrategias de acción. Al final de cada fase se organiza un taller con los actores involucrados para retroalimentación. En cada fase se deben debatir, especificar y acordar los objetivos de la investigación, discutir y definir los puntos mas relevantes, ajustarlos a la situación particular que se está investigando y/o agregar nuevos; recolectar la información vía entrevistas individuales o grupales y obtener información de fuentes secundarias; producir informes de campo; manejar discusiones grupales para integrar ideas, temas e información; producir un informe de discusión y conclusiones tentativas (CATIE, 1998).

#### 2.4.6. Plan de manejo de la finca.

Esta es una de las metodologías más utilizadas para planificar asistencia técnica y transferencia de tecnologías. El plan de manejo de la finca consiste en caracterizar la finca mediante la obtención de suficiente información que permita reconocer las posibilidades de mejorar las condiciones de vida del productor, en función de la capacidad de uso de los recursos naturales. La recopilación de información se realiza mediante el uso de cuestionarios y mapas elaborados por el productor con la ayuda del técnico. Al término del proceso, se elaboran recomendaciones basadas en las oportunidades de la finca (UTAR, 2000).

### 2.4.7. Diagnóstico y Diseño agroforestal (D&D).

La metodología de D&D agroforestal es una herramienta muy útil para interpretar y manejar los sistemas agroforestales de una finca. El D&D agroforestal se centra en el análisis del componente leñoso perenne, sus interacciones con los otros componentes productivos, su manejo y su utilización por parte de la familia que administra la tierra (Rocheleau y Vonk, 1983).

El D&D agroforestal (Figura 2) incluye tres etapas principales. La etapa de *prediagnóstico* en la que se realiza un análisis preliminar de la finca y de las herramientas metodológicas que se utilizarán. La etapa de *diagnóstico* que permite conocer aspectos biofísicos como suelo, clima, usos de la tierra, topografía, superficie por cultivo, localización, accesibilidad y distancias, aspectos agroforestales como riqueza, abundancia y distribución de las leñosas perennes y aspectos socioeconómicos como condiciones de vida del productor, estructura familiar, cultura, disponibilidad de capital, acceso a crédito, servicios básicos. Cada componente del diagnóstico aporta información muy valiosa para identificar las oportunidades del productor y su finca. Finalmente, en la etapa de *diseño* se analizan los resultados del diagnóstico y se formulan recomendaciones agroforestales. El D&D finaliza con un proceso de divulgación de resultados (Raintree, 1989). La metodología D&D es una reformulación del Análisis de Sistemas de Fincas ("Farming Systems Research) el cual presta especial atención a las decisiones del grupo familiar, sus objetivos, oportunidades y restricciones. Existen varias "versiones" de D&D pero todas comparten el enfoque de la finca como un sistema y la lógica básica de "primero diagnosticar y luego recomendar", el D&D agroforestal está orientado al uso y manejo de las leñosas perennes (Somarriba y Calvo, 2001).



Figura 2. Etapas del Diagnóstico y Diseño agroforestal.

#### **2.4.8. Planificación Agroforestal de fincas (PAF).**

La PAF combina elementos de diagnóstico y diseño agroforestal, análisis FODA y varias metodologías diseñadas para evaluar específicamente los sistemas agroforestales de cada finca. Los aspectos más importantes a considerarse dentro de una PAF son las decisiones del grupo familiar, la relación entre las actividades de la finca y los objetivos, oportunidades y restricciones del productor (Somarriba y Calvo, 2001). La investigación con metodologías PAF incluyen visitas preliminares a la zona de estudio, talleres con agricultores y evaluaciones de campo. El diseño de recomendaciones agroforestales debe estar fundamentado en el análisis de las oportunidades de la finca y las condiciones socioeconómicas del productor para saber dónde y cómo el árbol puede ayudar (Geilfus, 1994).

#### **2.5. Diseño de sistemas alternativos de cultivos.**

En el diseño de sistemas alternativos, se consideran tres niveles de pertinencia: las alternativas biológicamente factibles, técnicamente realizables y económicamente viables. Para que un arreglo sea biológicamente factible y alcance niveles de rendimiento localmente aceptables, debe fundamentarse en aspectos físicos, climatológicos y bióticos. La factibilidad técnica de un diseño está determinada por la capacidad de un agricultor para realizarlo con sus propios recursos y depende de la disponibilidad mano de obra, insumos agrícolas, energía de tracción, equipo especial, crédito y mercado para el producto. La viabilidad económica depende de los costos de producción y de los precios de los productos obtenidos (Zandstra, *et. al*, 1986).

#### **2.6. Adopción de tecnologías.**

Adopción es la acción y efecto de recibir, haciéndolos propios, pareceres, métodos, doctrinas, ideologías, modas, etc., que han sido creados por otras personas o comunidades. El concepto de adopción mide el resultado de la decisión de los agricultores sobre si usar o no una práctica de producción. A nivel de finca, la adopción se mide como la implementación de una recomendación por parte de agricultor. El grado de adopción alcanzado en una zona determinada, suele ser un buen indicador para estimar el potencial de adopción de una nueva práctica (Alvarado y Rojas, 1993; Sain, 2000).

La adopción de tecnologías por el productor depende de factores históricos, sociales, culturales, acceso a la información, condiciones biofísicas, aspectos socioeconómicos y

conocimiento local sobre las nuevas tecnologías. Los beneficios generados por la introducción de nuevas tecnologías y el grado de adopción pueden ser percibidos de diferente manera por los actores involucrados (Rogers, 1995; Bellon, 2000; Salinas y Myatt-Hirvonen, 2002). Para que el agricultor implemente las recomendaciones, es necesario que estas tengan afinidad con sus objetivos y preferencias; sin embargo, la estrategia que posibilita la adopción se basa en asistencia técnica combinada con la provisión de los insumos mínimos requeridos para que el productor empiece a trabajar en pequeña escala e incrementa paulatinamente el área en árboles según aumenta su experiencia con los SAF y los beneficios que generan (Current, 1997). La adopción agroforestal puede ser lenta debido a que los agricultores son cautelosos al evaluar las nuevas especies, prácticas y mercado. La extensión directa es importante en la agroforestería para incrementar el ritmo de adopción y difusión, uniendo a técnicos expertos con las redes de promotores locales. El uso de incentivos materiales puede ser usado en las primeras etapas para compensar los riesgos asociados a las prácticas desconocidas (Shin *et. al.*, 2001).

En investigaciones realizadas en El Salvador, se determinó que las principales razones para que pequeños agricultores adopten las prácticas agroforestales fueron principalmente la necesidad de leña, consumo, venta de madera y beneficios ambientales. Los factores que incidieron en el proceso de adopción fueron: incentivos materiales, asistencia técnica, tenencia de la tierra, tamaño de la finca y beneficios esperados (Nascimento de Almeida, *et. al.*, 1999). Existen diferentes normas de acción relacionadas con el proceso de adopción: reducción de la regulación (trámites burocráticos), reconocimiento de las opciones agroforestales en los planes de desarrollo nacional, fortalecimiento del apoyo agroforestal institucional incremento de la investigación aplicada y monitoreo de proyectos (Current, *et. al.* 1995).

## **2.7. Descripción socioeconómica del productor del Alto Beni.**

En 1960 se dio inicio a la "colonización dirigida" en el Alto Beni por el Instituto de Colonización mediante el programa de colonización financiado por USAID y BID promoviendo la migración de gente de las 19 provincias del departamento de La Paz y también de otros departamentos de Bolivia, razón por la que actualmente existe una población muy heterogénea donde se mezclan aymaras, quechuas, mestizos, e indígenas mosetenes (Llanque *et. al.*, 1993). Los colonos fueron dotados de 12 ha de terreno, herramientas, alimentos y media hectárea preparada (tumba y limpieza). El 75% de agricultores provienen del Departamento de La Paz y el resto de Oruro, Potosí y otras regiones del Alto Beni. Antes de llegar a la región, la actividad predominante de los colonos fue la agricultura, empleo público, trabajos artesanales

y pastoreo. La principal actividad económica actual del jefe de hogar es la agricultura y apenas el 9% menciona tener otra actividad. Las mujeres trabajan a la par de los hombres en la agricultura (Obrador y Andrade, 2002).

Las limitaciones en la infraestructura física, nivel de educación, servicios sanitarios y comunicación vial son la causa para que del 45% de los hogares, algunos de sus miembros hayan emigrado a otros lugares. El 97% de productores son propietarios de sus fincas, el 3% lo hacen en lotes prestados y/o arrendados. La mano de obra es familiar y a veces se combina con mano de obra contratada mediante el contrato directo, jornal, tarea e intercambio (Obrador y Andrade, 2002). La mayoría de los productores viven en la finca, en viviendas rústicas construidas con madera, hojas y tallos de palmas y fibras vegetales. Las viviendas en los centros poblados se construyen con ladrillo y adobe o con ladrillo y madera. Algunas familias tienen vivienda en la finca y en el pueblo. El agua para consumo familiar no es potable y el acceso a electricidad es limitado. Los agricultores dependen económicamente de seis cultivos principales: cacao, cítricos, banano, papaya, café y arroz. La producción del cacao es la principal fuente de ingresos. La venta de estos productos se complementa con la venta de ganado o animales menores y, en algunos casos con trabajo asalariado. La mayoría de agricultores solo disponen de herramientas básicas y apenas un 3% poseen pequeñas motosierras, motodeshierbadoras y bombas de mochila (Obrador y Andrade, 2002).

### 3. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Localización del área de estudio.

El estudio se llevó a cabo en la región del Alto Beni, Bolivia, ubicada 270 km al noreste del departamento de La Paz, coordenadas 15°10' y 15°55' Sur, 66°55' y 67°40' Oeste. La región comprende las provincias de Larecaja, Caranavi y Sud Yungas, con una extensión de 250.000 ha (Figura 3). La localización de las fincas en estudio se presenta en la figura 4.

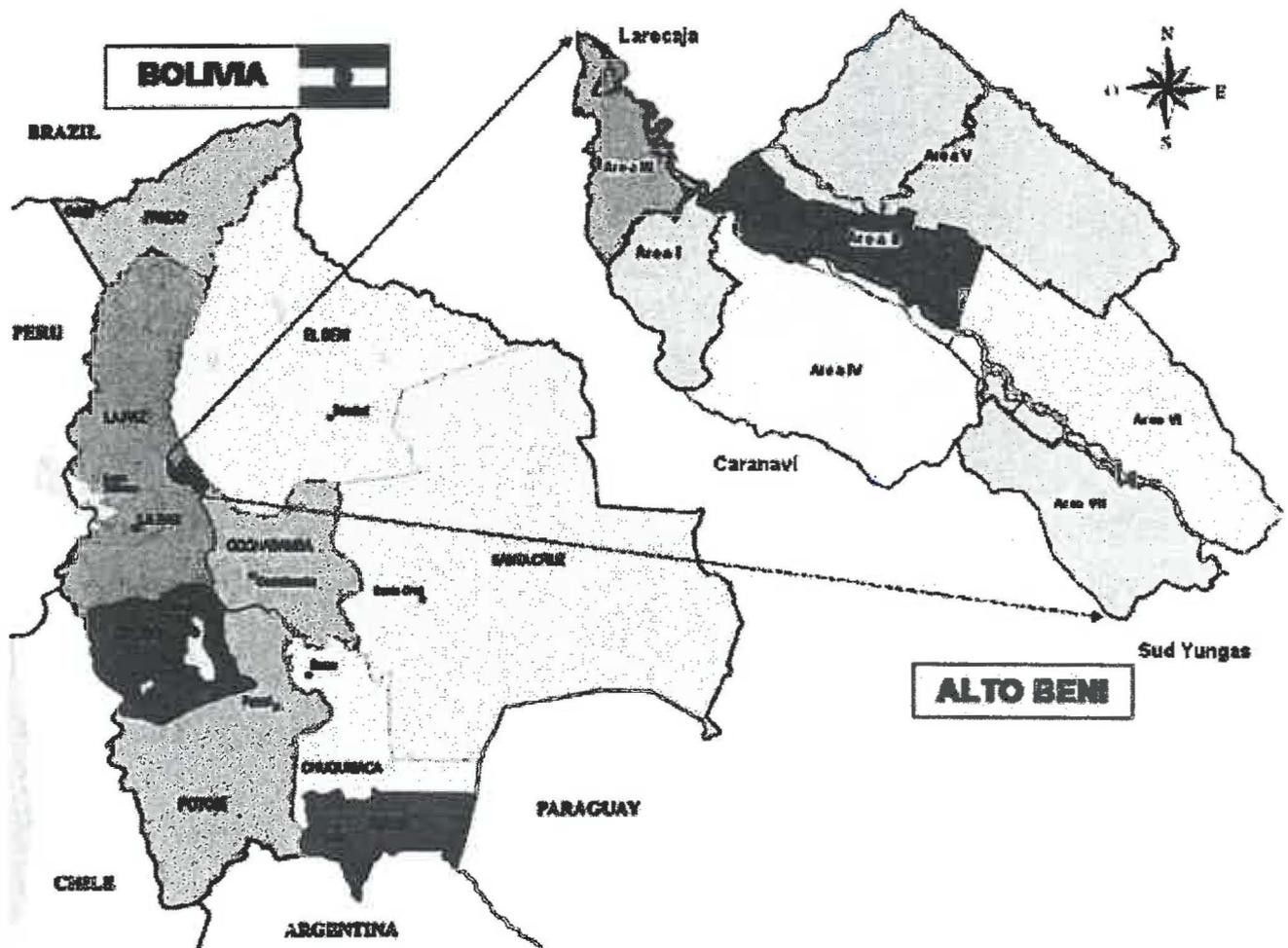


Figura 3. Localización del Alto Beni, Bolivia.

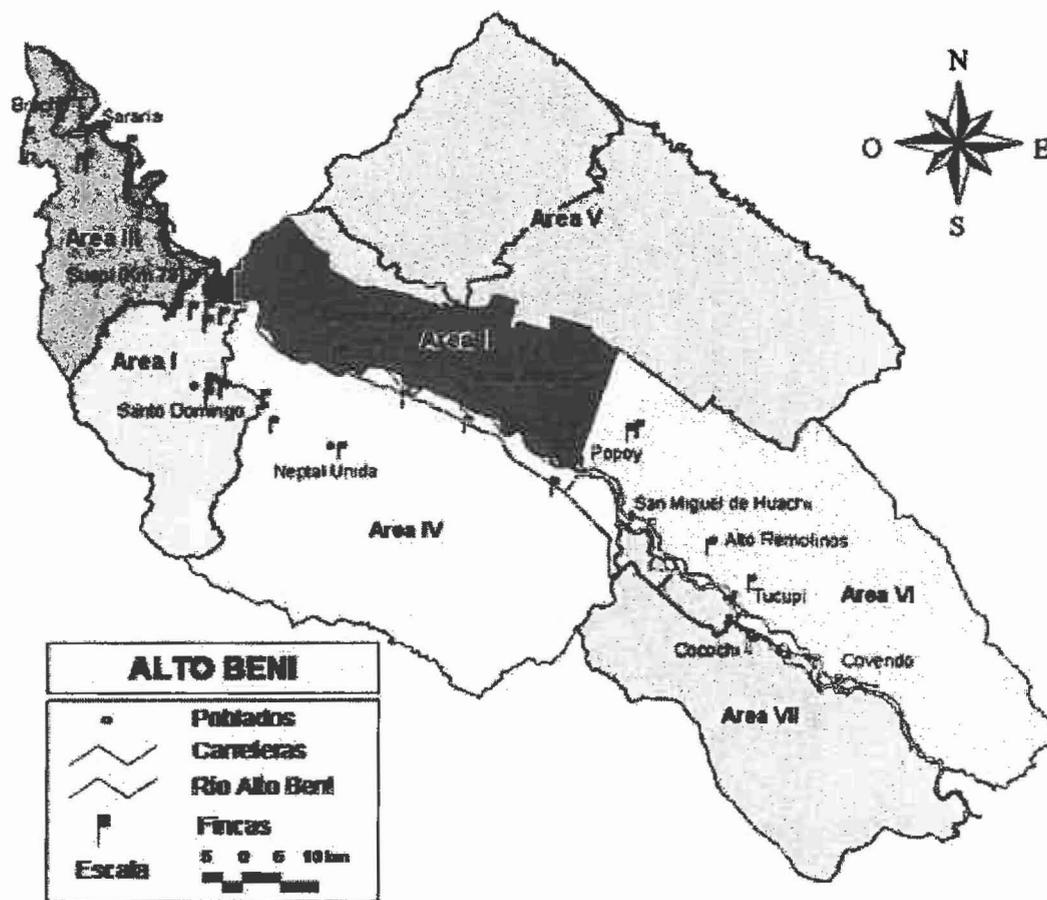


Figura 4. Localización de las fincas evaluadas en Alto Beni, Bolivia.

### 3.2. Descripción del Alto Beni.

El Alto Beni es una zona caracterizada por una topografía ondulada a muy ondulada, con colinas y valles que varían entre 300 y 1.400 metros de altitud. El clima es cálido húmedo, con amplias variaciones estacionales; la temperatura media anual es de 26°C, con valores mínimos de 16 °C y máximos de 36 °C; entre los meses de julio y septiembre son comunes los llamados "surazos", con temperaturas que bajan de los valores mínimos (<16°C). La precipitación promedio en el área de estudio es de 1193 mm con valores mínimos de 16.3 mm en agosto y máximos de 211.6 mm en enero. El período lluvioso ocurre entre diciembre y marzo y el período seco se presenta en los meses de julio y agosto. La humedad relativa promedio es de 84.9% con una mínima de 79.7% en septiembre y máxima de 89.3% en mayo (Anexo 2). La región incluye las zonas agroecológicas Bosque de Transición Amazónico (300

a 500 m), Bosque Sub Montano (500 a 600 m), Bosque Húmedo Montañoso (600 a 1000 m) (Mesén, 2003; Piaf-El Ceibo, 2003). De acuerdo a esta clasificación, las 43 fincas del presente estudio están distribuidas de la siguiente manera: 25 en Bosque de transición amazónico, 8 en bosque sub-montano y 10 en Bosque húmedo montano.

La región del Alto Beni forma parte de una gran unidad vegetal de los bosques en las Laderas Orientales de los Andes, denominada los Yungas, que significa significa "tierra caliente". La región comprende un conjunto de los valles cubiertos de selvas serranas tropicales de Bolivia que constituye una de las regiones con alta diversidad natural y cultural, pues no sólo representa el límite superior de las selvas húmedas de los Andes, sino que también constituye un importante límite cultural (Encarta, 2005). Beck (1988), divide el bosque de los Yungas en tres pisos altitudinales: la ceja de la montaña, los bosques de Medio Yungas y los bosques de los Yungas verdaderos. El Alto Beni pertenece a los Yungas verdaderos, ubicado por debajo de los 2000 m.

La vegetación está representada por una diversidad de especies amazónicas y subandinas que cambian en función de la altitud. Desde los 300 hasta los 500 m se desarrolla un bosque de transición amazónico de topografía plana a levemente ondulada, la parte baja es susceptible a inundaciones. Los árboles pueden alcanzar hasta 40 m de altura y 150cm de diámetro, muchos de ellos con grandes aletones. Predominan las familias Moraceae, Bombacaceae, Euphorbiaceae y Palmaceae. A altitudes de 500 a 600 m los suelos son franco-arenosos, moderadamente fértiles y pendientes poco pronunciadas. A esta altitud predomina una vegetación típica de bosque submontanos con numerosas especies de las familias Leguminoseae, Anacardiaceae y Palmaceae (PIAF, 2003).

Entre los 600 y los 800 m el bosque es húmedo, siempre verde, los árboles pueden medir hasta 35 m de altura y 100cm de diámetro. En esta altitud aparecen especies como *Terminalia spp.*, *Centrolobium ochroxylum*, *Swietenia macrophylla*, *Calophyllum brasiliense*, entre otras. Sobre los 800 m se desarrollan bosques montanos muy húmedos hasta nublados, con precipitaciones anuales mayores a 2000mm, suelos con mucha pedregosidad y abundancia de especies hemiepífitas y helechos arbóreos. Aquí aparecen especies como *Aniba canelilla*, *Cedrela odorata*, *Dacryodes spp.*, *Pseudolmedia macrophylla* y *Symphonia globulifera*. Todas las plantaciones de cacao se ubican en las partes bajas, entre los 300 y 800 m; no se planta cacao arriba de los 800 m (PIAF, 2003).

El Alto Beni esta dividido en siete áreas de colonización (I, III, II, IV, V, VI, VI) en las que viven 1300 productores de cacao asociados al Proyecto "Modernización de la Cacaocultura Orgánica del Alto Beni" (MCOAB). El estudio se realizó tomando como población los 1300 productores asociados al mencionado Proyecto.

### **3.3. Metodología.**

En este estudio se utilizó la metodología de Planificación Agroforestal de Fincas bajo un enfoque participativo y se tomaron algunos elementos del D&D agroforestal, aspectos de gerencia de la finca como percepciones, objetivos del productor y análisis FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas) de la finca. Además, se efectuaron talleres participativos de discusión y análisis con grupos de productores y técnicos locales y, al final, se realizó el análisis de Adoptabilidad de los diseños propuestos. Estas herramientas fueron utilizadas para diseñar recomendaciones a nivel regional.

#### **3.3.1. Delineamiento estadístico.**

##### **a. Fuentes de información:**

- **Información secundaria:** Se obtuvo en el Proyecto Modernización de la Cacaocultura Orgánica del Alto Beni (PMCOAB) y el Proyecto de investigaciones agroecológicas y forestales (PIAF-El Ceibo).
- **Información de campo:** Se obtuvo mediante la medición de variables biofísicas y agroforestales con el uso de formularios pre-elaborados (Anexos 3 y 4) y herramientas como cinta métrica, cinta diamétrica, clinómetro, GPS, brújula, libreta de campo, cámara fotográfica, machete.
- **Encuestas a los productores:** Se utilizaron encuestas semi estructuradas con preguntas abiertas y cerradas para conocer los objetivos del finquero, percepciones sobre varios aspectos de la producción, la familia, nivel de educación, preferencias y conocimiento sobre los árboles (especies y usos), servicios básicos, disponibilidad de equipos y herramientas para la producción, actividades previas y actuales, etc. (Anexos 5, 6, 7, 8 y 9).



adecuados, las distancias entre fincas o localidades y la disponibilidad de transporte. Se realizaron diez reuniones con los agricultores que tuvieron tres objetivos principales: presentar el trabajo de investigación, definir la fecha de visita en la finca y elaborar con cada productor un mapa de uso actual de la tierra y superficies de su finca. La información de los mapas fue verificada posteriormente en el campo.

**Etapa II: Diagnóstico agroforestal participativo.** Los productores participaron durante el registro de datos, recorridos en la finca y observaciones e identificación de árboles. Se evaluaron las características biofísicas de las fincas, el uso actual de la tierra, el entorno socioeconómico del productor y su grupo familiar y el estado actual del componente arbóreo en cada finca. Los datos biofísicos y agroforestales se tomaron en los tres usos de la tierra más importantes económicamente para el productor.

**1. Información biofísica:** El diagnóstico biofísico permitió conocer las características y condiciones generales de la finca.

**a. Ubicación.** Esta variable incluyó nombre del propietario, localidad o colonia, área, altitud y coordenadas geográficas (GPS).

**b. Uso de la tierra y superficies.** Se anotaron los tipos de cultivos, áreas de barbecho y bosque, arroyos o fuentes de agua, caminos, carreteras, áreas incultivables y otros. Adicionalmente se anotó el uso anterior, es decir los existentes al momento de establecerse el productor como propietario de la finca. También se registró la superficie de cada uno de los usos actuales y la superficie total de la finca. Parte de



Agricultor elaborando el mapa de su finca

la información sobre superficies fue obtenida en las instituciones locales; cuando no se disponía de dicha información se realizó la medición con cinta métrica y brújula. Posteriormente se calculó la superficie mediante el método de rumbos y distancias. Los productores dibujaron el mapa de su finca que posteriormente fue digitalizado para disponer de una base de datos y que fue una herramienta muy útil para el trabajo de campo. El uso actual de la tierra superficies se determinaron en base a estos mapas y a las evaluaciones de campo.

**c. Topografía.** La pendiente del suelo se midió con un clinómetro en los tres usos más importantes de la finca (desde el punto de vista del agricultor), barbecho y bosque. En cada

uso se tomaron cinco lecturas, cuatro en forma de cuadro y una en el centro, posteriormente se calculó el promedio. Las pendientes se clasificaron según la siguiente escala:

T1 (plano): pendientes  $\leq 10\%$                       T2 (ligeramente inclinado): pendientes  $> 10 \leq 20\%$   
T3 (inclinado): pendientes  $> 20 \leq 40\%$       T4 (muy inclinado): pendientes  $\geq 41\%$ .

**d. Tipos de suelos.** La textura del suelo se determinó con la metodología de Chilón (1996). Se tomaron cinco submuestras (cuatro en las esquinas y una en el centro de la parcela) equivalentes a dos cucharadas, a una profundidad de 5 cm. Posteriormente se mezclaron las submuestras y se humedecieron ligeramente; de esta mezcla se tomó una porción entre los dedos índice y pulgar y se oprimió gradualmente. A continuación se formó una faja moviendo el pulgar hacia delante y atrás (amasando continuamente para formar un "chorizo"). Cuando se formó fácilmente la faja y permaneció como una cinta estable y larga, sin deshacerse, se calificó al suelo de arcilloso. Cuando se formó la faja, pero se desbarató o rompió rápidamente, el suelo se calificó como franco y cuando no se pudo formar la faja se calificó como franco arcilloso. Finalmente, se procedió a determinar qué partículas predominaban (arena, limo o arcilla) de la siguiente manera: si la muestra era granulosa y burda al tacto, la partícula predominante era arena, si la muestra era suave como talco e incluso "pintaba" o manchaba los dedos, predominaba limo y si la muestra era menos burda que en arena, predomina arcilla. De acuerdo a Chilón (1996), la distribución aproximada de las partículas de arcilla, arena y limo en cada tipo de suelo, es la siguiente:

<b>Arcilloso:</b>	60% de arcilla, 20% de arena, 20% de limo
<b>Franco-arcilloso:</b>	40% de arcilla, 30% de arena, 30% de limo
<b>Franco:</b>	20% de arcilla, 40% de limo, 40% de arena
<b>Franco-arenoso:</b>	15% de arcilla, 20% de limo, 65% de arena
<b>Arenoso:</b>	5% de arcilla, 5% de limo, 90% de arena
<b>Franco-limoso:</b>	15% de arcilla, 20% de arena, 65% de limo
<b>Limoso:</b>	10% de arcilla, 5% de arena, 85% de limo

**e. Accesibilidad, distancias y datos climáticos.** En las 43 fincas se anotó el tipo y época de acceso, distancia al pueblo, distancia a la fuente de agua para consumo familiar y datos climáticos que fueron proporcionados por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología de Bolivia (SENAMHI).

**2. Información agroforestal:** Se evaluó la riqueza, abundancia, características dasométricas, composición botánica, árboles conocidos por el productor, preferencias y usos de los árboles.

Las evaluaciones se realizaron en los tres cultivos más importantes y en el bosque, contando, identificando y midiendo todos los árboles con DAP  $\geq 5$  cm. En las áreas de bosque remanente de la finca, se utilizó la metodología "punto centro cuadrado" de Mostacedo y Fredericksen (2000) que consiste en ubicar cinco puntos separados 20-25 m, a lo largo de un transecto (Figura 5). Se contaron e identificaron 20 árboles por bosque (5 puntos X 4 cuadrantes = 20 árboles).

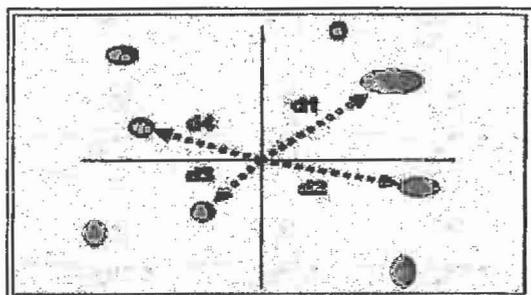
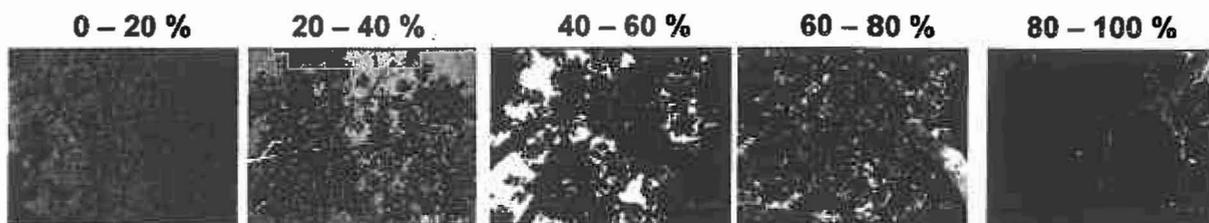


Figura 5. Metodología punto centro cuadrado (Mostacedo y Fredericksen, 2000).

Las variables dasométricas medidas en todos los árboles fueron: altura total del árbol (m), altura comercial (m), diámetro a la altura del pecho DAP (cm), diámetro de copa (m), opacidad de la copa (%), estado sanitario del árbol y calidad del fuste. El porcentaje de opacidad se estimó visualmente desde la base del árbol y refiere al porcentaje de espacios "opacos" que no permiten el paso de la luz del sol. Se utilizó la siguiente escala gráfica:



El DAP se midió con una cinta diamétrica, mientras que el diámetro de copa con una cinta métrica común y fue determinado por la distancia en metros entre los dos puntos más distantes de la misma. La altura total de los árboles se obtuvo estimando la distancia entre la base del tallo hasta la hoja más alta de la copa y la altura comercial se midió con una cinta métrica desde la base del tallo hasta la primera ramificación o bifurcación. Cabe señalar que debido a la gran cantidad de árboles medidos en el presente estudio (3000 aproximadamente), no se utilizó el clinómetro para determinar estas variables con mayor precisión, sin embargo antes de iniciar el registro de datos, se midieron varios árboles para tener un mejor criterio de estimación de la altura total y la opacidad. Posteriormente, todos los árboles evaluados fueron clasificados de acuerdo a su nombre común, especie, género y familia con la colaboración de

un técnico agroforestal conocedor de las especies de la región. Adicionalmente, se calculó área basal y volumen utilizando las siguientes fórmulas (Orozco y Brumér, 2002):

Área basal (m<sup>2</sup>):  $(DAP/100)^2 * \pi/4$

Volumen (m<sup>3</sup>):  $\text{Log } V = 2.03986 (\text{log } DAP) + 0.779 (\text{log } h) - 4.07682$

Para establecer el número de especies conocidas por el productor y sus principales usos, se realizó una encuesta a 180 productores (30/área de colonización) y se utilizó el formulario del Anexo 5. Las preferencias (Anexo 6) fueron agrupadas en: maderables, frutales, medicinales, leña, de servicio y otros. Los usos fueron agrupados en 11 categorías: madera de construcción, madera para muebles, madera alternativa, leña, alimentación humana, alimentación de animales domésticos, alimentación de animales silvestres, medicinales, sombra y abono. La información sobre los usos de los árboles se obtuvo de las siguientes fuentes: el ayudante de campo (Anexo 4), el productor (Anexo 5), personal técnico de Piaf- El Ceibo y Proyecto MCOAB y publicaciones locales (Mostacedo, *et. al.* 2001; Ticona, 2001; Gulde y Crespo, 2002; Muasya, *et. al.* 2002; PIAF, 2003).

**3. Información socioeconómica:** El diagnóstico socioeconómico permitió determinar los objetivos, percepciones, oportunidades y limitaciones del productor y su grupo familiar, de la finca y de sus actuales sistemas de producción (Somarraba y Calvo, 2001). La información socioeconómica incluyó: tipo de producción de la finca, importancia económica de los cultivos, tenencia de la tierra, tiempo de tenencia, tiempo de permanencia en la zona, lugar de domicilio, acceso a préstamos, tipo de vivienda, servicios básicos disponibles, herramientas y equipos para la producción, tipo de mano de obra, modalidad de pago y precio del jornal. Además, información de la familia como: miembros (número de integrantes), situación laboral (dependientes económicos), edad, educación, procedencia, idioma y principales actividades (Anexo 7).

Adicionalmente se evaluó la información sobre gerencia de la finca relacionada con los objetivos del productor y su familia, FODA de la finca (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas) (Anexo 8), toma de decisiones, percepción de pasado, presente y futuro sobre los medios de producción y servicios básicos. El análisis sobre las percepciones del productor (Anexos 9) abarcó los siguientes temas: disponibilidad de agua en la finca, presencia de árboles, presencia de bosques, calidad del suelo, manejo del cacao, caminos y vías de acceso, precios de los productos, precios de los insumos para la producción, acceso a vivienda, producción de animales mayores, producción de animales menores, acceso a

educación, rentabilidad de los cultivos, actividad ganadera, costo de vida, acceso a crédito, asistencia técnica y mercado para productos.

Para determinar la disponibilidad de capital del productor del Alto Beni, se realizó un análisis de ingresos y egresos en 20 fincas. En los ingresos se tomaron en cuenta todos los productos de la finca que son vendidos, servicios prestados y las actividades adicionales como venta de artesanías o comercio informal. Los egresos se calcularon incluyendo alimentación, educación y gastos generales (mejoras en la finca, herramientas, etc.), además se tomó en cuenta el número de miembros familiares.

### **Etapas III: Diseños agroforestales y análisis de adoptabilidad.**

Se llevaron a cabo tres talleres de diseño agroforestal con grupos de productores y técnicos de la zona con el objetivo de presentar los resultados del diagnóstico y analizar los diseños agroforestales recomendados. Los diseños se formularon tomando en cuenta las oportunidades y limitaciones del productor y su



finca, los objetivos del productor y su familia y, la abundancia y riqueza de árboles de la zona. Se diseñaron dos alternativas agroforestales aplicables en las fincas de la zona: plantaciones lineales (árboles en linderos y barreras rompevientos) y árboles de sombra en cacaotales híbridos. Ambas recomendaciones fueron analizadas desde el punto de vista de los posibles incrementos en la productividad de la finca, efectos sobre la sostenibilidad y potencial de adopción.

Para evaluar el potencial de adopción se utilizó la metodología de Somarriba y Caivo (2001) que consiste en calificar la recomendación mediante atributos como: superioridad frente a otras alternativas, factibilidad económica, observabilidad de los resultados, facilidad para ser implementada y compatibilidad con las condiciones de la finca. Una vez enunciada con claridad y detalle cada recomendación agroforestal, se califican sus atributos utilizando una escala de 1 (mínimo) a 5 (máximo). En virtud de la posibilidad de que el finquero no considere igual de importantes a todos los atributos, se les asignó un peso. Los pesos de los atributos fueron medidos en una escala continua de 0 a 1. Para calcular el valor de cada recomendación ( $V_r$ ) se multiplicó el valor del atributo por el valor del peso y posteriormente se sumaron todos los valores parciales; la sumatoria de los productos parciales ( $V_r$ ) se utilizó en la fórmula para calcular la probabilidad de adopción ( $P_a$ ):  $P_a = 100 * (V_r / 25)$ . Ejemplo:

Atributos	Calificación de la recomendación (Escala 1-5)	Peso del atributo (Escala 0-1)	Valor de la recomendación (Vr= Calificación * Peso)
Superioridad	5	0,5	2,5
Compatibilidad	4	0,7	2,8
Simplicidad	3	0,4	1,2
Factibilidad	4	0,9	3,6
Observabilidad	4	0,6	2,4
<i>Suma</i>			12,5

$$\begin{aligned}
 \text{Probabilidad de adopción } Pa &= 100*(Vr/25) \\
 &= 100*(12.5/25) \\
 &= 100*0.5 \\
 Pa &= 50\%
 \end{aligned}$$

Para realizar el análisis de adoptabilidad se utilizó el formulario del Anexo 25.

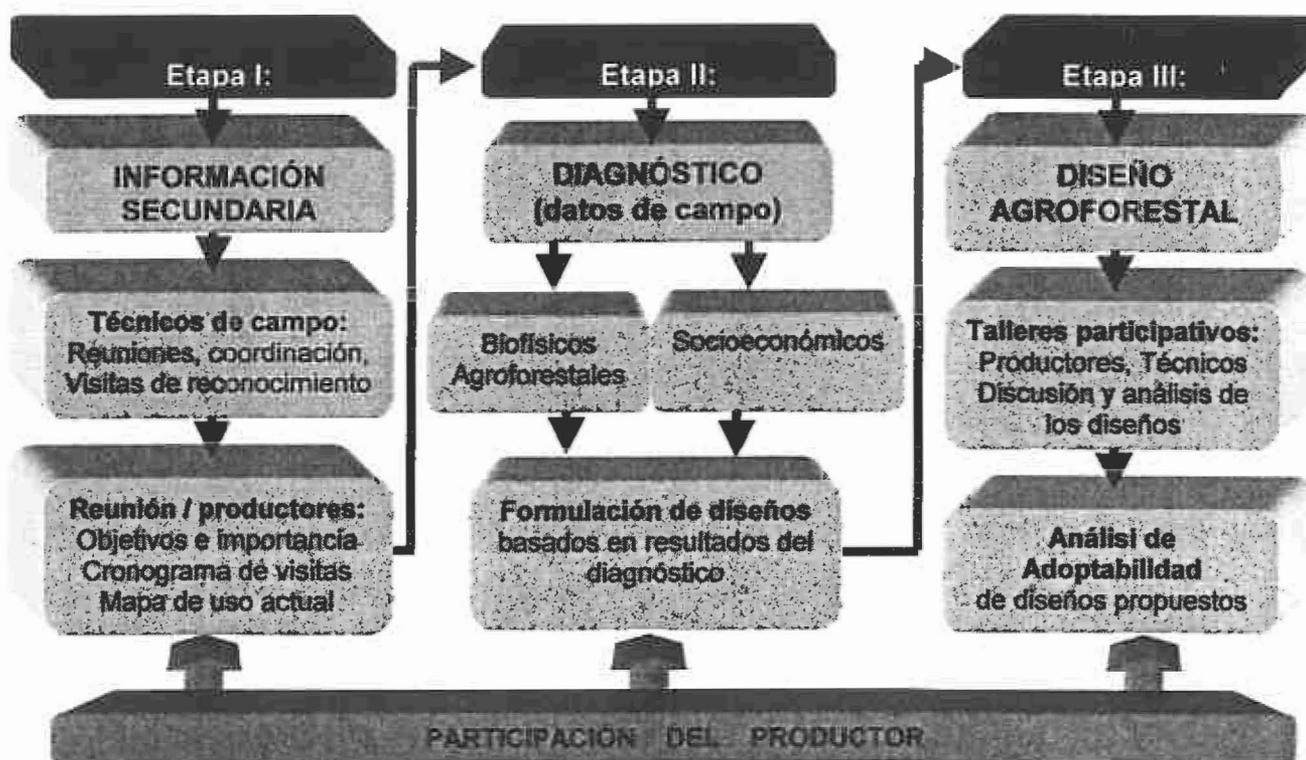


Figura 6. Etapas de la planificación agroforestal en Alto Beni, Bolivia.

## 4. RESULTADOS

El resultado del diagnóstico en las fincas de las seis áreas de colonización presenta algunas diferencias. Sin embargo las condiciones biofísicas, agroforestales y socioeconómicas no presentan grandes cambios entre las fincas y áreas estudiadas. Para tener una visión general de las características del Alto Beni y sus diferencias y semejanzas, en el cuadro 3 se presenta una información general sobre algunas de las variables del diagnóstico. Posteriormente se analizarán con más detalle los resultados del diagnóstico.

### 4.1. Diagnóstico biofísico.

**4.1.1. Ubicación, accesibilidad y distancias.** La mayoría de las fincas son accesibles durante todo el año en vehículos sencillos (84%), de doble transmisión (8%), a pie (5%) o en bote (3%). El 59% de los productores viven en la finca y el 41% en el pueblo o en la comunidad cercana. Para productores que viven en el pueblo, la distancia promedio a la finca fue de 1 km. Para productores que viven en la finca la distancia promedio al pueblo fue 3km. La distancia a la carretera principal fue de 1km y la fuente de agua utilizada para el consumo de la familia está a 64m de la vivienda (Anexo 10).



**4.1.2. Topografía.** La pendiente del suelo varió entre 0 y 43%. Las pendientes fueron mas pronunciadas en arroz (>40%), bosque (34%) y cacao híbrido (32%) (Cuadro 4). En suelos planos se cultiva: plátano, papaya, mango, cacao injerto, banano, especies forestales y achiote.



**4.1.3. Uso de la tierra y superficies.** Cuando el productor llegó a la zona, la finca estaba conformada básicamente por barbecho y bosque (28%) o únicamente bosque (26%). En el Anexo 11 se mencionan los usos de la tierra encontrados. Los mapas de uso actual se presentan en las figuras 7 y 8.

La superficie total de las 43 fincas evaluadas fue 634 ha, con un promedio de 14.7 ha/finca. Las fincas tienen cinco usos principales: bosque 39%, barbecho (bajo y alto) 29%, cultivos 27%, áreas incultivables 3% y áreas no agrícolas 2%. El término "barbecho bajo" se refiere a

aquellos barbechos  $\leq 6$  años de edad, "barbecho alto" a los que tienen 7 - 15 años y "bosque" cuando la edad es  $\geq 15$  años. Los barbechos son parte de un sistema de agricultura migratoria dentro de la finca para la producción de arroz.

Cuadro 3. Datos comparativos generales entre las áreas de colonización de Alto Beni, Bolivia

Características de Alto Beni	Áreas de colonización							Promedio	D.E.
	I	II	III	IV	VI	VII			
<b>Aspectos biofísicos</b>									
Superficie por finca (ha)	12	13	17	13	14	19	14.7	3	
Topografía en las áreas cultivadas (%)	17	25	13	11	10	2	13	8	
Tipos de suelo	FA (67%) A (22%) Otros (1%)	FA (49%) A (45%) Otros (6%)	FA (57%) A (11%) Otros (32%)	FA (43%) A (27%) Otros (30%)	FA (33%) A (33%) Otros (34%)	A (23%) FA (30%) Otros (37%)	FA (47%) A (23%)	--	
Altitud promedio (m)	550	505	432	554	567	481	515	48	
Principales cultivos (en orden de importancia)	Cacao Pasto Arroz Cítricos	Cacao Banano Cítricos Papaya	Cacao Plátano Cítricos Pasto	Cacao Banano Cítricos Arroz	Cacao Cítricos Banano Papaya	Cacao Banano Papaya Arroz	--	--	
Usos de la tierra en las fincas	Cultivos 34% Barbechos 46% Bosque 10% Otros 10%	Cultivos 37% Barbechos 23% Bosque 30% Otros 10%	Cultivos 17% Barbechos 18% Bosque 59% Otros 6%	Cultivos 42% Barbechos 30% Bosque 22% Otros 6%	Cultivos 21% Barbechos 32% Bosque 47% Otros 0%	Cultivos 22% Barbechos 12% Bosque 57% Otros 9%	--	--	
Condiciones climáticas*	Ligeras variaciones	Ligeras variaciones	Ligeras variaciones	Ligeras variaciones	Ligeras variaciones	Ligeras variaciones	--	--	
<b>Aspectos agroforestales</b>									
Riqueza de especies	55	42	56	51	36	33	46	9	
Especies más abundantes	Motcú Pacai Ambaibo Villca Toco blanco	Motcú Pacai Ambaibo Toco blanco Villca	Motcú Ambaibo Pacai Toco blanco Villca	Ambaibo Motacú Pacai Toco blanco Villca	Motcú Ambaibo Pacai Toco blanco Villca	Motcú Pacai Villca mbaibo Toco blanco	--	--	
Densidad arbórea en finca (árboles/ha)	24	9	20	12	18	19	17	5	
Preferencias del productor	Mara Roble Quina-quina	Mara Cedro Roble	Mara Teca Cedro	Roble Mara Huasicucho	Mara Huasicucho Roble	Roble Mara Cedro	--	--	
Familias arbóreas	32	25	34	30	28	22	29	4	
Cultivos con mayor riqueza de especies arbóreas	Cacao (46) Café (22) Pasto (18)	Cacao (60) Cítricos (22) Pasto (18)	Cacao (60) Cítricos (23) Achiote (12)	Cacao (41) Banano (19) Cítricos (18)	Cacao (36) Banano (10) Cítricos (9)	Cacao (28) Banano (7) Papaya (3)	--	--	

Continuación...

**Aspectos socioeconómicos**

Miembros familiares	6	5	4	6	7	8	6	1
Objetivos del productor	Ampliar cacao Ampliar cítricos Ampliar ganadería	Ampliar cacao Ampliar cítricos Árboles valiosos	Ampliar cacao Árboles valiosos Ampliar cítricos	Ampliar cacao Árboles valiosos Ampliar cítricos	Ampliar cacao Árboles valiosos Ampliar cítricos	Ampliar cacao Ampliar banano Árboles valiosos	-	-
Acceso a crédito (%)	33	61	22	57	58	33	44	15
Mano de obra	Familiar+contr. 22% Solo familiar 78%	Familiar+contr. 80% Solo familiar 20%	Familiar+contr. 44% Solo familiar 56%	Familiar+contr. 86% Solo familiar 14%	Familiar+contr. 33% Solo familiar 67%	Familiar+contr. 67% Solo familiar 33%	-	-
Viven en la finca (%)	83	64	87	74	81	82	79	8

**Análisis FODA**

Fortalezas	Buena accesibilidad Suelos fértiles	Vías de comunicación Buena accesibilidad Cercanía al pueblo	Vías de comunicación Buena accesibilidad	Buena accesibilidad Diversificación	Vías de comunicación Buena accesibilidad	Buena accesibilidad	-	-
Oportunidades	Linderos Cacaotales Diversificación	Linderos Cacaotales Exportación	Linderos Cacaotales Producción forestal	Linderos Cacaotales Diversificación	Linderos Cacaotales Ganadería	Linderos Cacaotales	-	-
Debilidades	Lejos del pueblo Falta de maderables	Falta de maderables Pocas fuentes de agua Suelos pobres	Lejos del pueblo Topografía irregular Falta de maderables	Falta de maderables Pocas fuentes de agua Suelos pobres	Falta de maderables Pocas fuentes de agua	Falta de maderables Suelos pobres	-	-
Amenazas	Vientos fuertes	Vientos fuertes Épocas de sequía	Vientos fuertes	Vientos fuertes Épocas de sequía	Vientos fuertes	Vientos fuertes	-	-

\* El instituto Nacional de Meteorología no dispone de información climática por área de colonización, pero las características no varían considerablemente entre ellas.

FA= franco arcilloso; A= arcilloso; Contr.= Contratada; D.E.= Desviación estándar

Cuadro 4. Usos de la tierra según la pendiente del suelo en fincas del Alto Beni, Bolivia.

Pendientes del suelo	Usos de la tierra
Plano $\leq 10\%$	Achiote + forestales + banano
	Banano + forestales
	Cacao injerto
	Mango + cítricos
	Plátano + papaya
Ligeramente inclinado $> 10 \leq 20\%$	Arroz
	Banano
	Cacao híbrido e injerto
	Café
	Caña de azúcar
	Cítricos
	Frutales + forestales
	Papaya
	Pasto
	Plátano
Inclinado $> 20 \leq 40\%$	Bosque
	Barbecho (alto y bajo)
	Cacao híbrido
	Cítricos
Muy inclinado $> 40\%$	Arroz

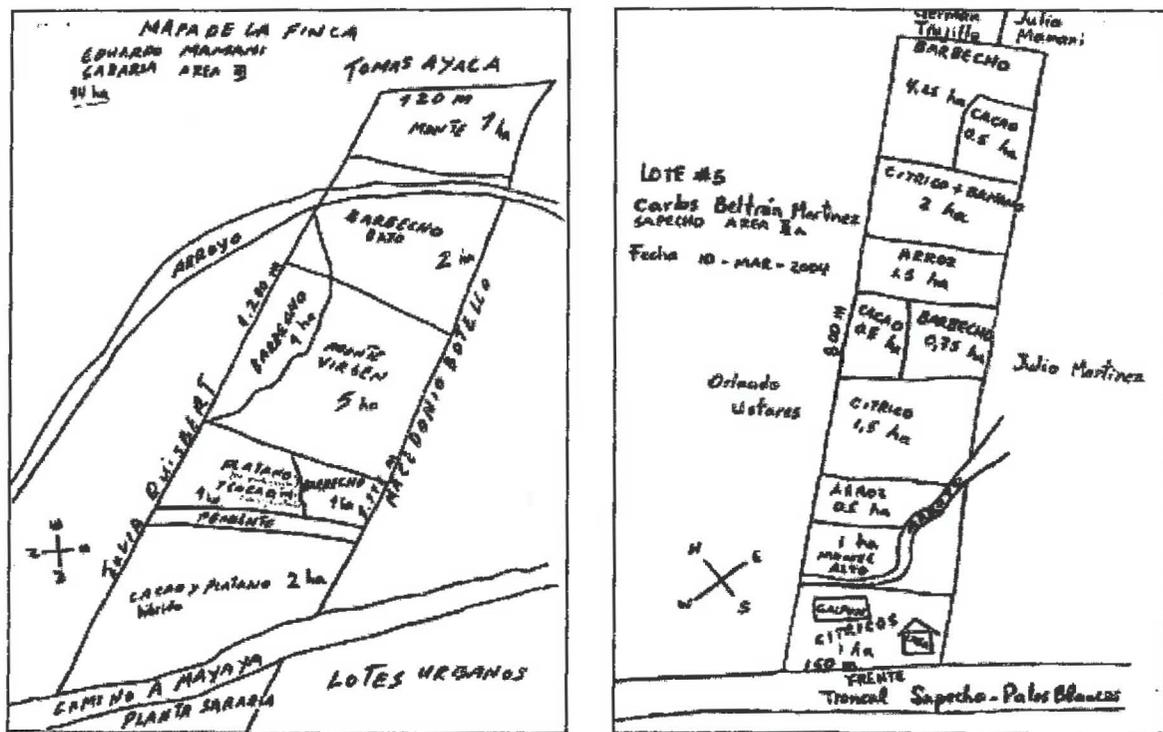


Figura 7. Mapas de uso actual y superficies realizadas por el productor. Alto Beni, Bolivia.

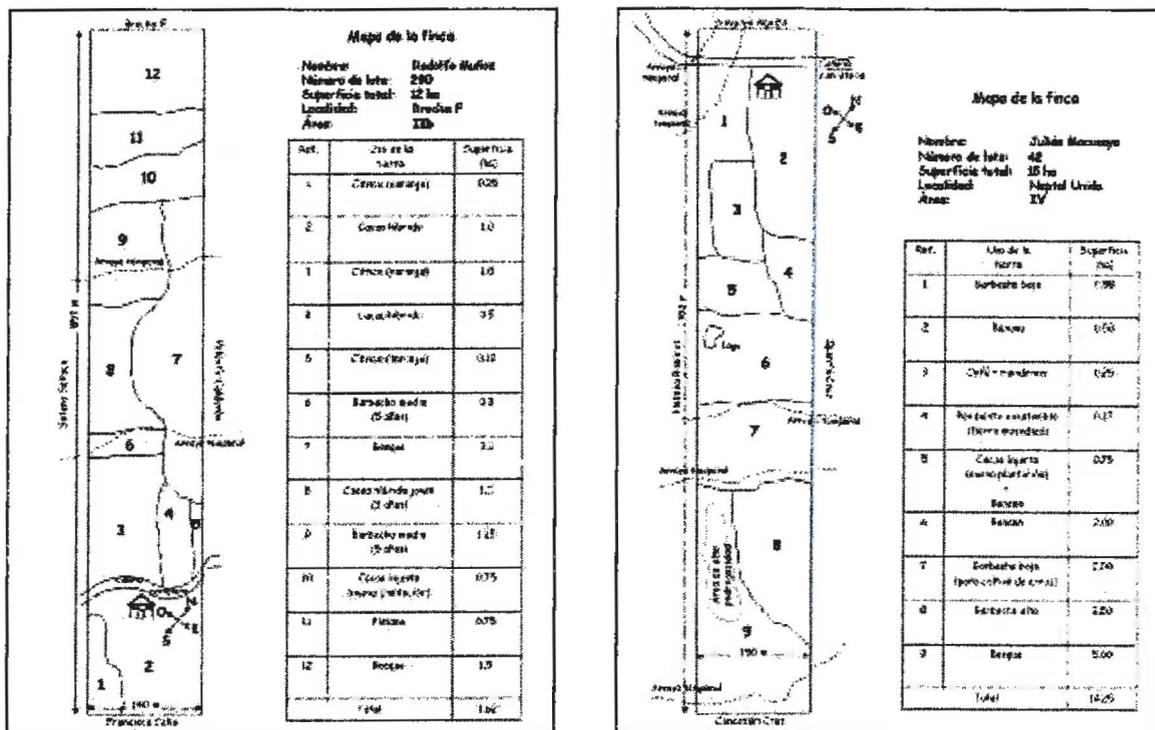


Figura 8. Mapas de uso actual y superficies digitalizadas. Alto Beni, Bolivia.

4.1.4. Tipos de suelos. Se encontraron seis texturas de suelo; el 46% de las fincas presentaron suelos franco-arcillosos y el 23% suelos arcillosos (Cuadro 5).

Cuadro 5. Textura del suelo en fincas del Alto Beni, Bolivia.

Textura del suelo y su proporción en la finca	Número de fincas	Porcentaje
Franco arcilloso 100%	20	46.5
Arcilloso 100%	10	23.3
Limoso 100%	2	4.7
Arcilloso 50%; Arenoso 50%	1	2.3
Arcilloso 50%; Franco arcilloso 50%	1	2.3
Arcilloso 70%; Limoso 20%; Arenoso 10%	1	2.3
Franco arcilloso 60%; Arcilloso 40%	1	2.3
Franco arcilloso 60%; Arenoso 40%	1	2.3
Franco arcilloso 60%; Limoso 40%	1	2.3
Franco arenoso 100%	1	2.3
Franco arenoso 70%; Franco arcilloso 30%	1	2.3
Franco arenoso 80%; Franco arcilloso 20%	1	2.3
Franco arenoso 90%; Arenoso 10%	1	2.3
Franco limoso 25%; Franco arcilloso 75%	1	2.3

## 4.2. Diagnóstico agroforestal.

**4.2.1. Riqueza de especies.** Se evaluaron 2722 árboles en una superficie total de 358 ha (128 ha agrícolas y 230 ha de bosque). En las áreas agrícolas se evaluaron 2135 árboles y 587 en el bosque. El número total de especies encontradas en las fincas (cultivos y bosque) fue de 160, de las que se identificaron 148, pertenecientes a 53 familias (Anexos 12 y 13). Las familias Fabaceae, Moraceae y Rutaceae son las que tienen el mayor número de especies en la zona (24, 11 y 9, respectivamente) (Anexo 14).

Del total de especies encontradas, 117 fueron encontradas en áreas cultivadas, identificándose 112 especies de 44 familias. En las áreas de bosque se registraron 107 especies, identificadas 103, pertenecientes a 41 familias; 43 especies (de 24 familias) fueron encontradas únicamente en los bosques. 53 especies estuvieron presentes en los cultivos pero no en el bosque. Un total de 64 especies fueron comunes tanto en cultivos como en el bosque. Actualmente existe mercado en el Alto Beni para 33 especies, con precios que fluctúan entre \$320 (mara) y \$53 (goma) por metro cúbico.

En las áreas agrícolas de la finca, la mayor cantidad de especies arbóreas fue registrada en las áreas de colonización III, I, IIb y IV (56, 55, 54 y 51 respectivamente); en el área IIa la riqueza fue baja (30 especies) (Figura 9). En el bosque, el mayor número de especies encontrado en las áreas IV y IIa (46 y 44 especies) mientras que en el área VII fue menor (21 especies) (Figura 10).

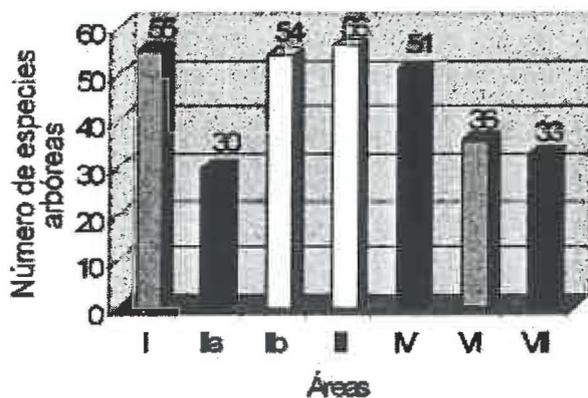


Figura 9. Especies arbóreas presentes en áreas cultivadas de la finca.

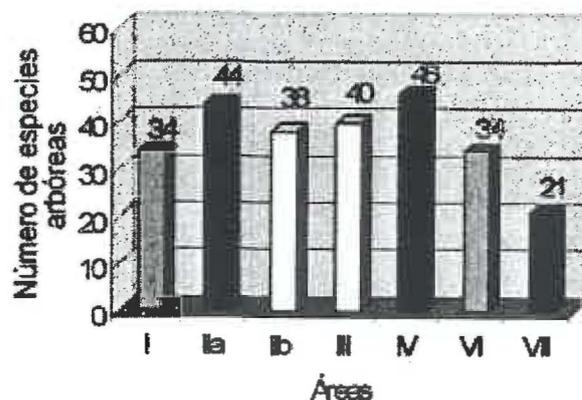


Figura 10. Especies arbóreas presentes en el bosque remanente de la finca

La riqueza de árboles fue mayor en los cacaotales en producción en donde el promedio fue de (79 especies de 40 familias), seguida de cítricos, banano, cacao híbrido + cítricos y café (Cuadro 6, Anexo 14).

Cuadro 6. Riqueza de especies y familias por uso de la tierra en fincas de Alto Beni, Bolivia.

Uso de la tierra	Superficie de	Nº de	Nº de
	evaluación (ha)	especies	familias
Cacao híbrido	15.6	79	40
Cítricos	20.0	39	28
Banano	6.5	28	21
Cacao híbrido + cítricos	3.2	28	20
Café	0.7	25	21
Cacao híbrido + palto	1.0	21	18
Pasto	13.8	21	16
Cacao injerto + forestales (nueva plantación)	0.6	19	16
Frutales + forestales (nueva plantación)	0.5	19	13
Cacao híbrido + café + frutales + forestales	2.0	18	13
Desviación estándar	7	18	8

**4.2.2. Abundancia de árboles.** Las fincas tienen una abundancia muy marcada de las especies *Scheelea princeps* (motacú), *Inga spp* (pacai), *Schizolobium parahyba* (toco blanco), *Cecropia sp* (ambaibo) y *Cassia sp* (villca). La densidad de árboles en las fincas es de 17/ha. Existe una marcada ausencia de árboles en las áreas Ila (4 árboles/ha), VII (9 árboles/ha) y VI (14 árboles/ha) mientras que las áreas III, IIb y I tuvieron una mayor presencia de árboles (35, 22 y 21 árboles/ha, respectivamente) (Figura 11). Dentro de la finca, la mayor densidad se encontró en cafetales con 177 árboles/ha, seguido por cacaotales con 157. También se encontraron usos de la tierra sin árboles, como: arroz, cacao injerto asociado con cítricos y banano, caña, mango, pastizales y plátano (Cuadro 7, Anexo 15).

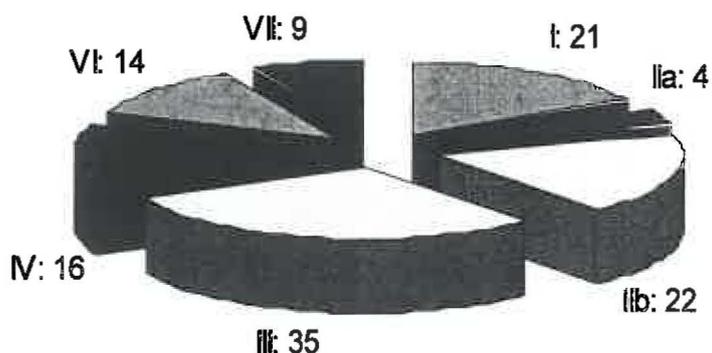


Figura 11. Árboles/ha en fincas, según el área de colonización. Alto Beni, Bolivia.

Cuadro 7. Abundancia de árboles según el uso de la tierra en fincas del Alto Beni, Bolivia.

Uso de la tierra	Superficie de	N° de árboles	Árboles/ha
	evaluación (ha)		
Cacaotales	21.30	1028	81
Café	0.65	115	177
Frutales + forestales	0.50	39	78
Achiote + forestales + banano	0.50	30	60
Cítrico + piña	0.25	13	52
Desviación estándar	9	439	50

**4.2.3. Composición botánica.** En el presente estudio se encontraron 160 especies de las que se identificaron 148, clasificándolas por su nombre común, género, especie, familia y lugar de registro (cultivo o bosque) (Anexo 16).

**4.2.4. Información dasométrica.** Se evaluaron 2722 árboles en 358 ha, 2135 en áreas cultivadas (128 ha) y 587 en bosque (230 ha).

**a. Altura total.** Las máximas alturas de los árboles fueron registradas en las especies arenillo (*Dendrovagia boliviana*, Fam. Icacinaceae) con 35m, lechecilla (*Brosimum alicastrum*, Fam. Moraceae) con 30m y corocho (*Poulsenia armata*, Fam. Moraceae) con 28m. Las especies con menor altura fueron: negrillo (*Persea caerulea*, Fam. Lauraceae) con 3m, pumamaqui (no identificada), carambola (*Averrhoa carambola*, Fam. Oxalidaceae) y achiote (*Bixa orellana*, Fam. Bixaceae) con 4m cada una (Anexo 17). En cada una de las áreas el promedio de altura total varía, siendo mayor en el área III con 13.9 m y menor en el área VII con 10.6 m (Cuadro 8).

**b. Altura comercial.** Los mayores datos de altura comercial se registraron para las especies lechecilla (*Brosimum alicastrum*, Fam. Moraceae) con 20 m, arenillo (*Dendrovagia boliviana*, Fam. Icacinaceae) con 15 m, corocho (*Poulsenia armata*, Fam. Moraceae) con 14 m. Los menores valores corresponden a negrillo (*Persea caerulea*, Fam. Lauraceae), pumamaqui (no identificada) y jacarandá (*Jacaranda mimosifolia*, Fam. Bignonaceae), todas con 1m (Anexo 17). Las áreas en donde se presentaron los mayores promedios de altura comercial fueron la I (6.4 m) y la III (6.2 m), mientras que las alturas mas bajas se registraron en el área VII (4.8 m) (Cuadro 8).

**c. Diámetro a la altura del pecho (DAP).** Las especies con mayor DAP fueron: pomo (*Diploon cuspidatum*, Fam. Sapotaceae) con 70 cm, motacú (*Scheelea princeps*, Fam.

Arecaceae) con 69 cm y corochó (*Poulsenia armata*, Fam. Moraceae) con 64 cm (Anexo 17). En el área I se presentaron los mayores diámetros del tallo (36cm), mientras que en el área III se registraron los menores (23cm) (Cuadro 8).

d. **Diámetro de copa.** Los mayores diámetros de copas fueron para corochó (*Poulsenia armata*, Fam. Moraceae) con 21 m, timboi (*Apeiba membranacea*, Fam. Tiliaceae) y sangre de grado (*Croton cf. Draconoides*, Fam. Euphorbiaceae) con 20.0 m en ambos casos, pomo (*Diploon cuspidatum*, Fam. Sapotaceae) con 18 m (Anexo 17). En el área VI se presentaron los mayores diámetros de copa, mientras que en el área III los menores (Cuadro 8).

e. **Opacidad de la copa.** Las especies con mayor porcentaje de opacidad fueron: manzana de monte (*Genipa americana*, Fam. Rubiaceae) con 95%, teca (*Tectona grandis*, Fam. Verbenaceae) con 92%, y negrillo (*Persea caerulea*, Fam. Lauraceae) con 91%. Los porcentajes mas bajos corresponden a las especies cari-cari (*Acacia lorentensis*, Fam. Fabaceae/Mim) con 20%, pirigcho (*Eriotheca macrophyllia*, Fam. Bombacaceae) con 22% y ajo-ajo (*Gallesia integrifolia*, Fam. Phytolaccaceae) con 28% (Anexo 17). Existió una marcada diferencia en opacidad de árboles del área IIb, en donde el porcentaje fue de 75, comparado con el área VII, en donde solo fue de 53 (Cuadro 8).

Cuadro 8. Información dasométrica promedia por área de colonización. Alto Beni, Bolivia.

Área	Altura total (m)	Altura comercial (m)	DAP (cm)	Diámetro de copa (m)	Opacidad (%)
I	12.2	6.4	36.3	6.0	66.0
IIa	12.1	5.3	27.4	6.9	67.0
IIb	12.1	5.6	26.3	7.9	75.0
III	13.9	6.2	22.9	5.4	63.0
IV	12.1	5.9	32.7	7.9	64.0
VI	12.3	5.7	34.2	9.2	70.0
VII	10.6	4.8	26.8	5.8	53.0
D.E.	1.0	0.5	4.9	1.4	6.8

Las características dasométricas de los árboles asociadas a los cultivos, difieren de las especies del bosque. Los promedios de altura total, altura comercial y diámetro de copa de las especies que se desarrollan en el bosque son mas altos; el DAP y opacidad fueron mayores en las especies de los cultivos (Anexo 18). El estado sanitario de los árboles evaluados fue bueno (70%) y la calidad regular (48%) (Figuras 12 y 13).

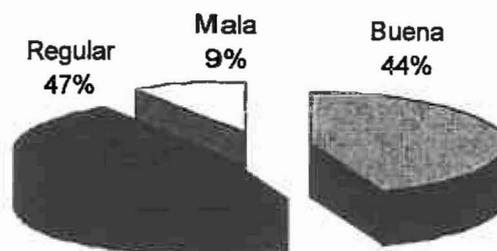
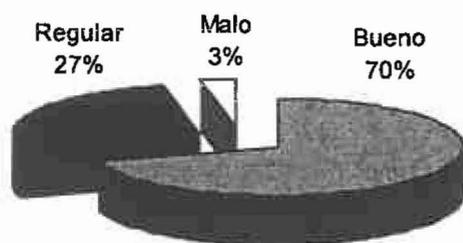


Figura 12. Estado sanitario de los árboles (%). Figura 13. Calidad de los árboles (%).

**4.2.5. Árboles conocidos por el productor.** El número de árboles conocidos por el productor del Alto Beni difiere entre las áreas de colonización. En el área III se reportó el mayor número de árboles conocidos (218), seguido por el área I (183), mientras que en el área VII fueron mencionados solamente 42 (Cuadro 9).

Cuadro 9. Promedio de especies arbóreas conocidas por el productor de Alto Beni, Bolivia.

Área de colonización	Número de productores entrevistados	Número de especies conocidas
I	30	183
II	30	206
III	30	218
IV	30	131
VI	30	163
VII	30	42
<i>Promedio</i>	<i>30</i>	<i>135</i>
<i>Desviación estándar</i>	<i>0</i>	<i>64</i>

**4.2.6. Árboles preferidos por el productor.** La encuesta sobre preferencias del finquero incluyó cinco grupos: maderables, leña, frutales, medicinales y de servicio (Anexo 19).

**Madera.** Las preferidas son las siguientes: mara (*Swietenia macrophylla*, Fam. Meliaceae) 78%; roble (*Amburana cearensis*, Fam. Fabaceae) 58%; cedro colorado (*Cedrela odorata*, Fam. Meliaceae) 49%; huasicucho (*Centrolobium ochroxylum*, Fam. Fabaceae) 44% y quinaquina (*Myroxilon balsamum*, Fam. Fabaceae/Pap.) 40%. En el Anexo 20 se incluye una lista con los precios de las maderas más importantes.

**Leña.** Las especies que prefiere el productor para leña son el pacai (*Inga spp.* Fam. Fabaceae/Mim.) 40% y vilca (*Cassia sp.* Fam. Fabaceae/Caes.) 30% por las buenas características de combustión, crecimiento rápido y facilidad de almacenamiento. Si bien la

leña proveniente de estas dos especies no es un recurso limitado en el Alto Beni, también se utilizan otras alternativas de menor calidad como: ambaibo, matico, sapuraqui, toco blanco y blanquillo.

**Frutales.** Las especies frutales preferidas se dividen en dos grupos. El primero, de frutales que solo se utilizan para consumo familiar y eventualmente venta y, el segundo, de frutales que se producen para venta y que además son consumidas por la familia. Dentro del primer grupo destacan los siguientes frutales: achachairú (*Rheedia macrophylla*, Fam. Clusiaceae) 33%, majo (*Oenocarpus bataua*, Fam. Arecaceae) 33%, chima (*Bactris gasipaes*, Fam. Arecaceae) 30%, palto (*Persea americana*, Fam. Lauraceae) 21% y chirimoya (*Rollinia mucosa*, Fam. Annonaceae) 18%. En el segundo grupo están los cítricos: naranja (*Citrus sinensis*, Fam. Rutaceae) 28%, mandarina (*Citrus reticulata*, Fam. Rutaceae) 23%, lima (*Citrus aurantifolia*, Fam. Rutaceae) 14%, y toronja (*Citrus paradisi*, Fam. Rutaceae) 9%, todos pertenecientes a la familia Rutaceae.

**Medicinales.** Las especies preferidas son las siguientes: sangre de grado (*Croton cf. draconoides*, Fam. Euphorbiaceae) 40%, cuchi (*Astronium urundeuva*, Fam. Anacardiaceae) 19%, uña de gato (*Uncaria tomentosa*, Fam. Rubiaceae) 12%, andrés huaylla (*Cestrum racemosum*, Fam. Solanaceae) 9% y chuchuhuasi (*Salacia cf. impressifolia*, Fam. Hippocrateaceae) 9%.

**Árboles de servicio.** Para los productores del Alto Beni, el término "árboles de servicio" fue nuevo. Sin embargo, durante las encuestas se explicó que árboles de servicio son todos aquellos que proporcionan un beneficio que si bien no es monetario, contribuye a mejorar la producción o el ambiente. Por ejemplo, se mencionaron los árboles de sombra, fijadores de nitrógeno (leguminosas), productoras de abono, forrajes, etc. Son pocos los productores que conocen especies de esta categoría. No obstante, los preferidos fueron: flor de mayo (*Ceiba speciosa*, Fam. Bombacaceae) 5% y pacai (*Inga spp.* Fabaceae/Mim.) 5%.

**4.2.7. Usos de los árboles.** Se encontraron 18 especies de árboles para muebles, 57 para construcción, 23 como madera alternativa, 70 especies como leña, 30 frutales para consumo humano, 4 para consumo de animales domésticos, 49 para consumo de animales silvestres, 26 especies medicinales, 17 de sombra y 3 de abono (Anexo 21).

### **4.3. Diagnóstico socioeconómico.**

#### **4.3.1. Aspectos generales del productor y la finca.**

**a. Tipo de producción.** Los agricultores del Alto Beni se dedican a la producción agrícola (74%) y a la ganadería mayor o menor (26%). Debido a que las fincas fueron entregadas mediante un programa de colonización del estado, los agricultores poseen títulos de propiedad; el 26% aún se encuentran tramitando los títulos de su propiedad. (Cuadro 10).

**b. Acceso a préstamos.** La finca proporciona ingresos de subsistencia, existiendo, en algunos, casos la necesidad de tramitar préstamos bancarios. Sin embargo, solo el 44% de los encuestados tiene acceso a créditos bancarios privados; no se dispone de crédito de fomento agropecuario del estado. Los finqueros que pueden acceder a créditos bancarios son generalmente los que viven cerca de los principales centros poblados y/o que tienen una mejor situación económica. Los préstamos son de montos inferiores a 5000 pesos bolivianos (625 US\$) y a un plazo no mayor a dos años (Cuadro 10).

**c. Toma de decisiones.** Las decisiones sobre el manejo de la finca son tomadas por el productor (44.2%) en forma individual o por la pareja (41.9%), (Cuadro 10).

**d. Actividades realizadas por el productor y la mujer.** Antes de llegar al Alto Beni, el productor se dedicaba a la agricultura (32%). El 68% restante se dedicaban a construcción, comercio, empleo público, trabajos artesanales (carpintería, plomería, pintura), ganadería menor, entre otros. La mujer se dedicaba a labores domésticas (30%) y agricultura (32%). El porcentaje restante, desempeñaba trabajos como: empleada de hogar, dependientas de almacén, cocinera, entre otras. En la actualidad, el finquero se dedica por completo a los trabajos de la finca y en algunos casos (34%), desempeña paralelamente otras actividades como jornalero, comerciante, motosierrista y viverista. La mujer trabaja en labores domésticas, participa en la mayoría de trabajos de la finca y genera algunos ingresos mediante la elaboración de artesanías, comercio y trabajo de jornal (Cuadro 10).

**e. Priorización de los cultivos.** Los cultivos mas importantes para el productor, desde el punto de vista económico, fueron cacao híbrido (30%), pastos (16%) y cítricos (12%). En general, la economía familiar del productor del Alto Beni depende del cultivo de cacao, cítricos, banano, arroz, pastos, papaya y plátano (Cuadro 10).

**f. Escolaridad.** El 10% de los agricultores son analfabetos, el 59% tienen instrucción básica o primaria, el 24% cuenta con educación secundaria, el y el 7% tiene educación superior. El 16% de las mujeres son analfabetas, 70% posee educación primaria y el 14% tienen educación secundaria (Cuadro 10).

**g. Edad.** La mayoría de productores tienen una edad entre 43 a 48 años y las mujeres entre 37 a 42 años (Figuras 14, 15 y Cuadro 10).

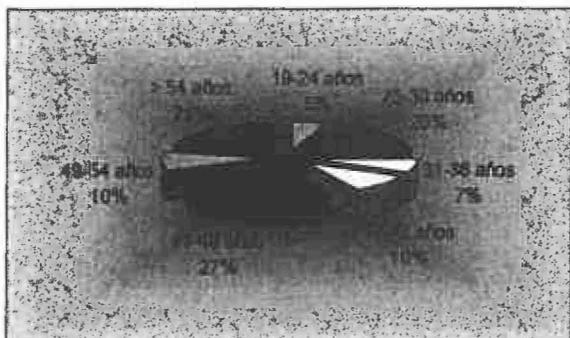


Figura 14. Edad del productor de Alto Beni.

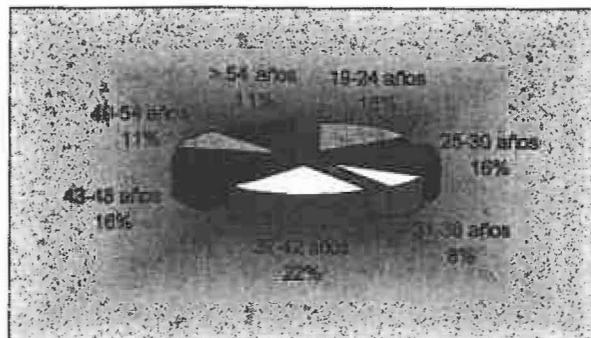


Figura 15. Edad de la mujer de Alto Beni.

**h. Idioma.** En el Alto Beni existe una mezcla de idiomas y dialectos, pero los predominantes son castellano, aymará y quechua. El 61% de los hombres hablan castellano y aymará y solo el 7% habla solo castellano. El 46% de las mujeres hablan castellano y aymará, pero el 30% hablan solo el castellano (Figuras 16, 17 y Cuadro 10).

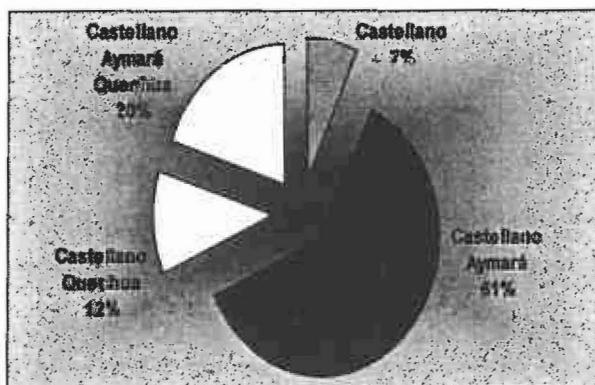


Figura 16. Idiomas del productor de Alto Beni.

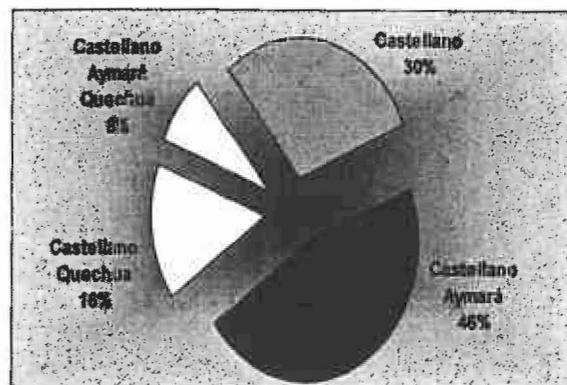


Figura 17. Idiomas de la mujer de Alto Beni.

**i. Procedencia.** Son numerosos los lugares de donde proceden el productor y la mujer, pero todos se agrupan en tres grandes zonas o regiones bolivianas: altiplano (La Paz, Oruro, Potosí), trópico (Santa Cruz, Beni, Pando) y valle (Cochabamba, Tarija, Chuquisaca). La mayoría de agricultores (hombres y mujeres) proceden del altiplano. En el caso de los hombres está más marcada esta tendencia. Las mujeres tienen un segundo lugar de procedencia importante que es el valle (Figuras 18, 19 y Cuadro 10).

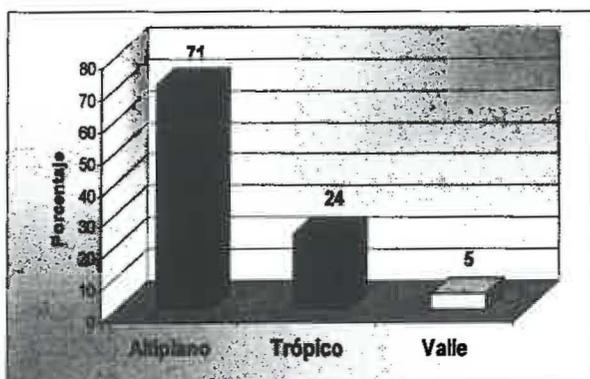


Figura 18. Procedencia del productor de AB.

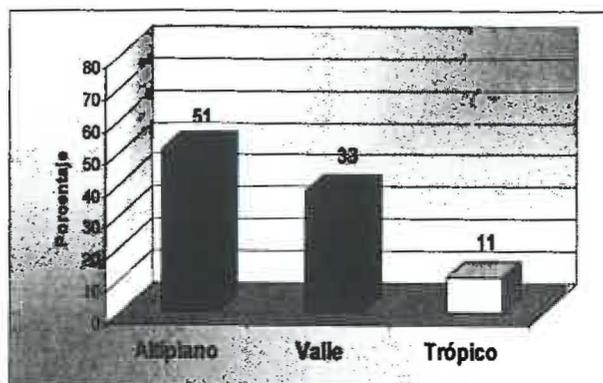


Figura 19. Procedencia de la mujer de AB.

Cuadro 10. Información general sobre el productor y la mujer de Alto Beni, Bolivia.

Aspecto evaluado	Categorías	Frecuencia (%)
Tipo de producción de la finca	Agrícola	74.00
	Agropecuaria	26.00
Título de propiedad	Tiene	74.0
	En trámite	26.0
Acceso a préstamos		44.0
Toma de decisiones sobre el manejo de la finca	El	44.2
	Ella	4.7
	La pareja	41.9
	La familia	9.3
Actividades anteriores del productor	Agricultura	32.0
	Oficios varios	68.0
Actividades actuales del productor	Agricultura	100.0
Actividades adicionales del productor	Ninguna	66.0
	Jornal, construcción, comercio	34.0
Actividades anteriores de la mujer	Agricultura	27.0
	Labores domésticas	30.0
	Oficios varios	43.0
Actividades actuales de la mujer	Labores domésticas	85.0
	Comercio, artesanías	15.0
Actividades adicionales de la mujer	Agricultura	95.0
	Comercio, artesanías	5.0
Nivel de escolaridad del productor	Analfabeto	10.0
	Primaria	59.0
	Secundaria	24.0
	Superior	7.0
Nivel de escolaridad de la mujer	Analfabeto	16.0
	Primaria	70.0
	Secundaria	14.0
Edad del productor	19-24 años	5.0
	25-30 años	20.0
	31-36 años	7.0
	37-42 años	10.0
	43-48 años	27.0
	49-54 años	10.0

	> 54 años	21.0
Edad de la mujer	19-24 años	16.0
	25-30 años	16.0
	31-36 años	8.0
	37-42 años	22.0
	43-48 años	16.0
	49-54 años	11.0
	> 54 años	11.0
	Idioma del Productor	Castellano
Castellano y aymará		61.0
Castellano y quechua		12.0
Castellano, aymará y quechua		20.0
Idioma de la mujer	Castellano	30.0
	Castellano y aymará	46.0
	Castellano y quechua	16.0
	Castellano, aymará y quechua	8.0
Procedencia del productor	Trópico	24.0
	Valle	5.0
	Altiplano	71.0
Procedencia de la mujer	Trópico	11.0
	Valle	38.0
	Altiplano	51.0

**j. Tiempo de permanencia en la zona.** El productor del Alto Beni tiene en promedio 24 años en la zona, con variaciones que van desde los 15 años (área VII) hasta 39 años (área IIa). Las mujeres tienen una permanencia de 22 años, variando entre 19 años (área VII) y 27 años (área IV) (Anexo 22).

**k. Miembros familiares.** La familia está conformada por seis miembros: los padres y cuatro hijos; de los cuatro hijos, dos son varones y dos mujeres. En este estudio solo se encontró un caso en el que los abuelos formaban parte del grupo familiar; la mayoría son familias nucleares. Los hijos nacieron en su comunidad o en otra cercana. La edad promedio, tanto de varones como de mujeres, está comprendida entre los 11 y 20 años y el nivel de escolaridad más frecuente es primario y secundario. La mayoría dependen económicamente de sus padres, sin embargo, cumplen un rol muy importante en las actividades de la finca.



**l. Infraestructura productiva.** El 79% de los productores tienen su casa en la finca y el 53% en el pueblo; algunos finqueros tienen vivienda en ambos lugares. Las viviendas

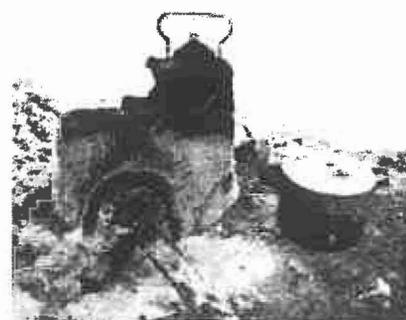


están construidas de adobe, madera, charo (*Gynerium sagittatum*, Fam. Graminae), chonta y ladrillo de barro. Sin embargo, el 42% de las casas de la finca son de construcción rústica, con paredes de charo o madera y techo de hojas de motacú; el 28% de las casas del pueblo son de madera con techo de calamina (zinc) o motacú (Anexo 23).

El tiempo de tenencia de la finca en promedio es de 18 años presentando valores extremos de 26 años en el área Ila y 12 en el área Iib. El tiempo de permanencia del agricultor en la zona es de 24 años, mientras que de la mujer es 22 años (Anexo 21). Las pocas herramientas disponibles en la finca reflejan el bajo nivel de ingresos que se tiene. El 77% de los finqueros cuentan solo con herramientas básicas como machete, pala, picota y hacha. El 33% restante incluye a un grupo de productores que tienen un mejor nivel de ingresos y disponen de otras herramientas y equipos como tijera de podar, carreta, fumigadora de espalda, motodeshierbadora, motosierra y bomba de riego (Anexo 23).

**m. Mano de obra.** El 56% de agricultores utilizan mano de obra familiar combinada con externa. El 35% maneja de la finca solo con mano de obra familiar y el 9% contrata eventualmente mano de obra externa. Existen varias modalidades para el pago de la mano de obra externa: contrato, jornal, tarea, pago con cosecha, ayne y mixta (más de una). El ayne (o minga) es una forma de intercambio de mano de obra, mediante la cual el productor trabaja en fincas vecinas a cambio de que después los vecinos trabajen en la suya. La modalidad de pago más común es el jornal (54%) cuyo precio actualmente varía entre 20 y 30 pesos bolivianos (\$2.49 a \$3.75 US) (Anexo 23).

**n. Servicios básicos.** Las condiciones de vida de la mayoría de agricultores de la región son muy limitadas, especialmente de aquellos que viven permanentemente en la finca. El agua potable es uno de los pocos servicios que está disponible en la mayoría de los hogares (72%), el 98% tienen cocina de leña para preparar los alimentos; otros servicios menos comunes son las letrinas (47%), electricidad (33%), cocina de gas (23%), servicios sanitarios (12%) y duchas (2%). En general las familias del alto Beni carecen de medios de transporte y atención médica permanente. El 16% de los encuestados tienen cocina de leña y carecen del resto de servicios básicos; para preparar sus alimentos consumen agua de ríos o arroyos cercanos. La electricidad se está expandiendo rápidamente en la región (Anexo 23).



**o. Ingresos del productor.** La familia tiene un ingreso promedio anual de Bs. 17800 (\$ 2206 US). De estos ingresos, Bs. 10725 (\$ 1329 US) corresponden a gastos básicos: alimentación, educación, indumentaria y medicina (en algunos casos) y Bs. 7075 (\$ 877 US) son destinados a gastos considerados no básicos: compra de algunas herramientas, mejoras de la finca, eventos sociales, etc. (Cuadro 11).

Cuadro 11. Ingresos anuales de los productores de Alto Beni, Bolivia.

Productor	Área de colonización	Ingresos		Gastos básicos		Disponibilidad de capital	
		Bs.	\$ US	Bs.	\$ US	Bs.	\$ US
1	I	10200	1264	5300	657	4900	607
2	I	14600	1809	10700	1326	3900	483
3	Ila	24200	2999	13200	1636	11000	1363
4	Ila	15000	1859	9400	1165	5600	694
5	Ila	27400	3395	15200	1884	12200	1512
6	Ila	26000	3222	18400	2280	7600	942
7	Ilb	14600	1809	10400	1289	4200	520
8	Ilb	17500	2169	9600	1190	7900	979
9	III	9300	1152	6400	793	2900	359
10	III	14800	1834	7400	917	7400	917
11	III	17200	2131	8600	1066	8600	1066
12	III	17900	2218	14000	1735	3900	483
13	IV	35700	4424	21500	2664	14200	1760
14	IV	14000	1735	7200	892	6800	843
15	IV	15600	1933	5600	694	10000	1239
16	IV	13800	1710	10400	1289	3400	421
17	IV	28800	3569	15100	1871	13700	1698
18	VI	12000	1487	6000	743	6000	743
19	VI	14400	1784	10300	1276	4100	508
20	VI	13000	1611	9800	1214	3200	397
Promedio		17800	2206	10725	1329	7075	877
Desviación estándar		6932	859	539	539	3551	440

\* Calculado en base a una cotización de \$1 = Bs. 8.07 de enero/2005

#### 4.3.2. Gerencia de la finca.

**a. Análisis FODA.** Las principales fortalezas de la finca son: buena accesibilidad, agua potable (en algunos casos), cercanía al pueblo, vivienda en la finca, electricidad (en algunos casos), poca incidencia de plagas y enfermedades, buenos precios de las cosechas. Las oportunidades son: linderos sin demarcación; cacaotales improductivos bajo sombra de árboles carentes de valor comercial; escaso desarrollo urbano, industrial y comercial; educación de mala calidad; falta de empresas exportadoras de productos de la zona; baja

producción de ganado menor (ovejas, cerdos, cabras, conejos) y poca diversificación de cultivos. Las debilidades son: mala calidad del suelo, escasa área agrícola cultivable, falta de fuentes de agua permanente, alta incidencia de hormiga defoliadora (*Atta spp.*) y ausencia de especies maderables valiosas en las fincas. Las amenazas son: vientos fuertes, erosión hídrica y/o eólica, derrumbes y deslizamientos de tierra, bloqueos de caminos por disturbios políticos e inundaciones.

**b. Percepción de pasado, presente y futuro.** El finquero considera que las condiciones para la producción eran mejores en el pasado, especialmente en lo relacionado con el precio de las cosechas, acceso a crédito y presencia de árboles útiles. Respecto a los medios de producción actuales, considera que existen ciertas limitantes como la variabilidad en el precio de los productos (precios bajos), falta de acceso a crédito, poca asistencia técnica, mala calidad de la educación y suelos poco productivos. Sin embargo, tiene buenas expectativas sobre el futuro y piensa que las condiciones serán más favorables (Anexo 24).

**c. Objetivos del productor.** El 58% de productores del Alto Beni tienen como objetivo mejorar los ingresos derivados de la producción de cacao y el 37% quiere introducir especies maderables valiosas. Otros objetivos que se destacan son: implementación de sistemas agroforestales, capacitación para el manejo de los cultivos y ampliación del área cultivada con cítricos, banano y ganadería (Cuadro 12).

**Cuadro 12. Principales objetivos del productor del Alto Beni, Bolivia.**

Objetivo	Porcentaje
Ampliar la producción de cacao	58
Introducir maderables valiosas	37
Ampliar la producción de cítricos	35
Implementar sistemas agroforestales	21
Recibir capacitación en el manejo del cacao	21
Introducir cítricos	19
Ampliar la producción de banano	19
Introducir injertos de cacao	16
Ampliar la producción ganadera	14

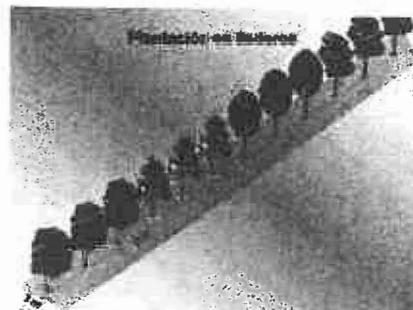
#### **4.4. Diseño agroforestal.**

Los resultados del diagnóstico permitieron identificar tres oportunidades comunes en todas las fincas de la región y que permiten el enriquecimiento con especies LPU: falta de demarcación en los linderos, efecto de vientos fuertes que causan el volcamiento de musáceas y cacaotales

improductivos bajo sombra de árboles sin valor comercial. Se propusieron tres intervenciones agroforestales para enriquecer las fincas con especies LPU:

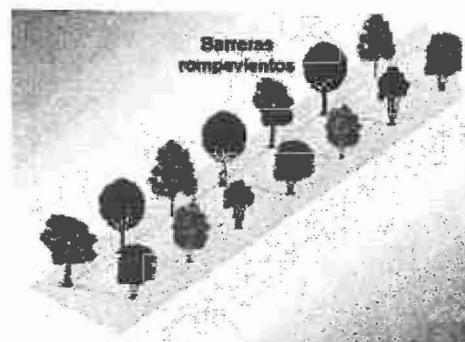
**4.4.1. Plantaciones lineales.** Esta recomendación incluye la plantación de árboles en linderos y el establecimiento de cortinas rompevientos.

**a. Plantación en linderos.** A partir de una superficie promedio de 14.7 ha, la finca tiene 3140 m lineales de linderos que permiten el establecimiento de 1047 árboles sembrados cada 3 m, en tramos monoespecíficos de 100 a 200 m, plantando una especie diferente en cada tramo. Con este distanciamiento se prescribe un primer raleo del 50% a



los cinco años, entresacándose los mal desarrollados, mal formados o enfermos. Como parte del manejo, los árboles maderables deben ser desramados hasta una altura máxima de ocho metros (Méndez, *et. al.* 2000). Se recomiendan las siguientes especies: *Amburana cearensis*, *Cedrela odorata*, *Swietenia macrophylla*, *Centrolobium ochroxylum*, *Tectona grandis*, *Aniba sp.*, *Myroxilon balsamum* y *Caesalpinia pluviosa*. El costo total de esta recomendación es 4108 pesos bolivianos (\$ 509.7 US) por finca, incluyendo deshierba inicial, plántulas, ahoyado, siembra y 20 deshieras (4/año). El establecimiento tiene un costo de 2908 pesos (\$361 US) y el mantenimiento 1200 pesos (\$149 US) para los cinco primeros años. La plantación de árboles en linderos cubre una superficie equivalente a 0.94 ha: 3140 m de linderos por 3 m de ancho (Cuadro 13).

**b. Cortinas rompevientos.** Considerando un largo de finca de 1470 m y un ancho de 100 m, es posible establecer siete cortinas rompevientos de doble hilera, plantadas cada 200 m. Dentro de cada cortina, los árboles deben plantarse en tres bolillos (triángulo) a 3X3 m, lo que representa un número de 66 árboles por cortina dando un total de 462 árboles en las siete cortinas. Se



recomienda la combinación de especies maderables con frutales o medicinales, de acuerdo con las preferencias del finquero, estableciendo una primera hilera con especies de porte alto ( $\geq 20$  m) como: *Brosimum alicastrum*, *Dendrovagia boliviana*, *Poulsenia armata*, *Clarisia racemosa*, *Clarisia biflora*, *Gallesia integrifolia*, *Myroxilon balsamum*, *Nectandra angusta*, *Spondias mombin*, *Virola flexuosa*, *Pterocarpus sp.*, *Piptadenia sp.*; la segunda hilera con especies de altura media ( $< 20$  m,  $> 10$  m) como: *Swietenia macrophylla*, *Cordia alliodora*,

*Persea americana*, *Manguijera indica*, *Annona cherimolia*, *Gliricidia sepium*, *Guarea kunthiana*, *Centrolobium ochroxylum*, *Artrocarpus attilis*; y finalmente, si se decide establecer una tercera hilera, esta debe establecerse con especies de porte bajo (< 10 m), como las siguientes: *Citrus* sp., *Averrhoa carambola*, *Theobroma grandiflora* y *Theobroma cacao*.

El costo total de esta recomendación es 1725 pesos (\$ 214 US) por finca, incluyendo plántulas, limpieza, ahoyado, siembra y 20 deshierbas (4/año). El establecimiento tiene un costo de 1275 pesos (\$158 US) y el mantenimiento por los cinco primeros años 450 pesos (\$56 US). El costo de las deshierbas fue calculado considerando una superficie de 3500 m<sup>2</sup> en siete cortinas (100 m de largo X 5 m de ancho X 7 cortinas) equivalente a 0.35 ha (Cuadro 13).

**4.4.2. Enriquecimiento de cacaotales.** La mayoría de cacaotales en Alto Beni se establecieron hace 30-40 años y actualmente alcanzan alturas hasta de seis metros por falta de podas. Dentro de la finca, los cacaotales son los usos de la tierra que tienen mayor riqueza de árboles, con 79 especies de 40 familias y con un promedio de 42 árboles/ha. Sin embargo, el 78% de estas especies carecen de valor comercial. Los cacaotales del Alto Beni requieren un adecuado manejo de la sombra con especies que incrementen el capital financiero de la finca y para ello es necesario el enriquecimiento con especies LPU. Este enriquecimiento está orientado a la sustitución de los árboles con poco o ningún valor comercial, lo que implica realizar una poda de formación que permita la filtración de luz suficiente (50% aprox.) para el crecimiento de las plántulas forestales. El ingreso de luz favorece además, la emisión de cojinetes florales y en consecuencia la fructificación del cacao (Somarriba y Calvo, 1998). Los posibles beneficios de intervenir estas plantaciones son: fuente de ingresos a mediano y largo plazo (fruta, leña, madera), incremento de los rendimientos por las podas y por la mejor distribución de la sombra.



La superficie promedio de los cacaotales en producción es de 0.7 ha, pudiéndose introducir hasta 49 árboles útiles (70 árboles/ha) a distanciamientos de 12 m. La introducción de 49 árboles es posible solo cuando cacaotal no tenga árboles con valor comercial. Obviamente esta cifra variará de acuerdo a cada cacaotal, pero para la explicación técnico-financiera se asumirá un enriquecimiento con 49 árboles útiles. Las especies recomendadas para cacaotales son: *Centrolobium ochroxylum*, *Swietenia macrophylla*, *Hymenaea courbaril*, *Oenocarpus bataua*, *Bactris gasipaes*, *Aspidosperma* sp., *Cedrela odorata*, *Hevea brasiliensis*,

*Nectandra angusta*, *Galesia integrifolia*, *Croton cf. Draconoides* y *Piptadenia sp.* El costo total de esta recomendación es 1615 pesos (\$ 184 US) por finca, incluyendo poda del cacao, plántulas, siembra y 20 deshierbas (4/año). El costo de establecimiento es de 1375 pesos (\$159 US) y el mantenimiento por los cinco primeros años 240 pesos (\$25 US) (Cuadro 13). La superficies de intervención (linderos, cortinas y cacaotales) suman 2 ha y representan el 14% de la superficie promedio de las fincas. La adopción de las tres recomendaciones permitiría el incremento de 1300 a 1500 árboles útiles en las fincas del Alto Beni, incluyendo maderables, frutales y medicinales.

Cuadro 13. Costo\* de los diseños para una finca promedio de 14.7 ha. Alto Beni, Bolivia.

Concepto	Unidad	Cantidad	Costo unitario		Costo total	
			Pesos bolivianos	Dólares (US)	Pesos bolivianos	Dólares (US)
<b>a. Plantaciones en linderos (3140 m lineales X 3 m de ancho = 0.94 ha):</b>						
Limpieza (deshierba)	Jornal	8	30	3.72	240	29.8
Plántulas	Plántulas	1067	1.5	0.19	1601	202.7
Siembra	Plántulas plantadas	1067	1	0.12	1067	128.4
Subtotal establecimiento					2908	360.9
Mantenimiento/5 años	Jornal	40	30	3.72	1200	148.8
<b>Total</b>					<b>4108</b>	<b>509.7</b>
<b>b. Cortinas rompevientos (700 m lineales X 5 m de ancho = 0.35 ha):</b>						
Limpieza (deshierba)	Jornal	4	30	3.72	120	14.9
Plántulas	Plántulas	462	1.5	0.19	693	87.8
Siembra	Plántulas plantadas	462	1	0.12	462	55.4
Subtotal establecimiento					1275	158.1
Mantenimiento/5 años	Jornal	15	30	3.72	450	55.8
<b>Total</b>					<b>1725</b>	<b>213.9</b>
<b>c. Enriquecimiento de cacaotales:</b>						
Poda del cacao	Planta podada	625	2	0.23	1250	143.8
Plántulas	Plántulas	49	1.5	0.19	74	9.3
Siembra	Jornal	49	1	0.12	49	5.9
Subtotal establecimiento					1375	159.0
Mantenimiento/5 años	Jornal	8	30	3.72	240	25.0
<b>Total</b>					<b>1615</b>	<b>184.0</b>

\*Calculados en base a un tipo de cambio de 8.07 pesos bolivianos/dólar (enero/2005)

**4.5. Análisis de adoptabilidad.** El resultado del análisis de adoptabilidad a grupos de técnicos y productores presentó porcentajes similares. Existe un potencial promedio de adopción del 71% para las plantaciones lineales y 75% para árboles de sombra en cacaotales (Cuadro 14).

Cuadro 14. Resultados del análisis de adoptabilidad de los diseños. Alto Beni, Bolivia.

Grupo evaluador	Porcentajes de adoptabilidad	
	Plantaciones lineales	Árboles en cacaotales
Técnicos	69	76
Productores de las áreas II, IV VI y VII	73	75
Productores de las áreas I y III	70	74
Promedio	71	75

## 5. DISCUSIÓN

La aplicación de la metodología de planificación agroforestal participativa (PAP) permitió analizar la finca, integrando aspectos biofísicos, agroforestales, socioeconómicos y gerencia (objetivos, percepciones). En base a este análisis, se buscaron oportunidades para diseñar recomendaciones ajustadas a las condiciones agroecológicas locales. Los diseños fueron analizados en función de la incorporación o incremento del componente arbóreo dentro del actual sistema de producción de la finca. Varios estudios sobre diseños de alternativas tecnológicas realizados en países de Centroamérica han proporcionado resultados satisfactorios con esta metodología (CATIE, 1986). La búsqueda de oportunidades para diseñar recomendaciones fue el resultado del trabajo en equipo del técnico y el productor. Trabajos realizados por Cardoso, *et. al.* (2001) en Minas Gerais, Brasil determinaron que la implementación de estos sistemas es un proceso dinámico de aprendizaje en el que debe participar el técnico, el productor y su familia para tener un mayor conocimiento de las relaciones entre el árbol y los cultivos. Este proceso participativo incrementa el interés de los agricultores por los sistemas de agroforestales que tienen probado efecto en la conservación la tierra. El productor debe participar en la identificación y discusión de las oportunidades y posibles intervenciones de la finca.

En las actuales condiciones biofísicas y agroforestales de las fincas del Alto Beni, existen varios factores que limitan las oportunidades para enriquecer con especies LPU. Uno de estos factores es la falta de espacio, las dos terceras partes están ocupadas con barbecho y bosque remanente que en la mayoría de casos tienen pendientes pronunciadas y suelos pobres. En la zona existe desconocimiento sobre el manejo de sistemas agroforestales tropicales, debido a que en su lugar de procedencia (altiplano) se dedicaba a cultivar especies como cereales y hortalizas (monocultivos). El escaso desarrollo agroforestal y baja presencia de árboles valiosos en el Alto Beni, puede ser atribuidos a este desconocimiento y al aprovechamiento forestal no controlado que se ha dado en los últimos años. Las condiciones socioeconómicas de las familias altobenianas no les permite realizar intervenciones costosas ya que sus ingresos económicos son limitados y carecen de la mayoría de servicios básicos. La falta de acceso a crédito, poca disponibilidad de semillas, desconocimiento sobre establecimiento y manejo de los árboles, escasa disponibilidad de capital, falta de motivación y asistencia técnica son factores que también limitan las oportunidades para el enriquecimiento de las fincas con árboles útiles. Estos argumentos concuerdan con estudios realizados por Zury (1993) sobre caracterización, evaluación y diseño de sistemas agroforestales, que determinaron que la poca implementación y manejo de estos sistemas se debe a la falta de

conocimiento del finquero, dependencia en cultivos tradicionales, insuficiente asistencia técnica, motivación y relación entre asociaciones e instituciones.

Después de muchos años trabajando con la agricultura del trópico y con la capacitación de organizaciones locales, en la actualidad el agricultor posee cierto conocimiento que le permite reconocer a los árboles por sus características y sus principales usos. No obstante, este conocimiento todavía limitado, contribuye significativamente a diseñar recomendaciones agroforestales porque genera mayores posibilidades para la selección de especies, de acuerdo a las necesidades, preferencias y objetivos del finquero. Al respecto, varios estudios realizados en fincas de Camerún y República Centroafricana determinaron la necesidad de tomar en cuenta especies de uso múltiple cuando se quiere incrementar la diversidad de especies arbóreas en los sistemas agroforestales. En estos países, las especies que fueron útiles para leña, medicinas para humanos y veterinarias, artesanía, consumo humano y forraje, tuvieron mucha prioridad en las comunidades campesinas donde se efectuó el estudio porque se consideraban indispensables desde el punto de vista socioeconómico en las vidas de los finqueros. El estudio confirmó también que el conocimiento de los árboles y sus usos es diferente entre los habitantes y que es un aspecto muy importante para diseñar recomendaciones (Vabi, 1996). Resultados obtenidos en países Centroafricanos y Camerún, demostraron también la importancia del componente arbóreo en los aspectos socioeconómicos y culturales del agricultor y la necesidad de expandir actividades de investigación agroforestal y desarrollo orientadas a introducir especies que contribuyan a mejorar la alimentación, fertilidad del suelo, suministro de forraje, abastecimiento de materiales de construcción y alivio de enfermedades (Vabi, 1996).

Actualmente es muy difícil encontrar en las fincas del Alto Beni especies de alto valor comercial como mara, roble, cedro y quina-quina; las que todavía están presentes son ciertas especies alternativas que no tienen el mismo valor que las mencionadas anteriormente, pero presentan buenas características de calidad, por ejemplo: gabú, momoqui, huasicucho, ajo-ajo, colomero y huapi. En el bosque también se encuentran algunos frutales de la familia Fabaceae como majo, chima y motacú y medicinales como sangre de grado, andrés huallya, cuchi, uña de gato, chuchuhuasi y palo santo que son utilizados para cubrir algunas necesidades alimenticias y sanitarias. Algunos estudios sobre diagnóstico de fincas desarrollados en África Occidental y Central determinaron la presencia de muchas especies arbóreas frutales y medicinales de alto valor en el bosque, que se utilizan tradicionalmente y que representan un gran potencial para la "domesticación" e inclusión en los sistemas agroforestales con cacao (Duguma, *et. al.* 1999).

En la zona existe mercado para 33 especies maderables, pero existe una marcada predominancia de especies de poco valor como motacú, toco, villca, ambaibo, chonta, chima y de otras especies de rápido crecimiento. Al respecto, Trujillo (2000) manifiesta que la falta de árboles impide al productor tener al alcance una serie de productos y servicios como: madera de diferente calidad y usos, frutos comestibles para el hombre y animales, combustible vegetal (leña y carbón), productos medicinales, resinas, gomas, látex, esencias, materiales para construcciones rústicas, taninos y tinturas. El área Ila presentó la menor riqueza de especies debido a que se cultiva intensamente banano, cítricos y papaya que son muy exigentes en luz solar.

La implementación de cualquier mejora en la finca requiere de la identificación de percepciones, objetivos y preferencias del productor y su familia (Prins, 1999). El productor de Alto Beni tiene como objetivo ampliar los cacaotales, lo que resulta lógico porque es la principal fuente de sustento familiar. Pero otra de sus prioridades es el enriquecimiento con especies comercialmente valiosas, porque esta consciente de que su economía no puede depender solamente del cacao y requiere de recursos a mediano y largo plazo que garantice el porvenir de su familia. A pesar de lo manifestado, hasta ahora no se han diseñado recomendaciones para atender estos requerimientos y objetivos del finquero.

El Alto Beni es una región sin grandes diferencias agroclimáticas y socioeconómicas entre las siete áreas de colonización y la vegetación arbórea está distribuida en toda la zona. Esta poca diferenciación y los resultados del diagnóstico permitieron identificar las oportunidades comunes en todas las fincas y formular recomendaciones regionales para el enriquecimiento agroforestal de las fincas. Las recomendaciones fueron diseñadas en base a un tamaño promedio de finca, lo que implica que cada productor debe realizar los ajustes necesarios para implementarlas en su propiedad. Los diseños tuvieron como objetivos generales la obtención de una fuente adicional de ingresos a mediano y largo plazo; obtención de nuevos productos, subproductos y servicios (madera, frutas, sombra, incremento de la fauna silvestre, etc.); mejoramiento de la calidad del suelo mediante la incorporación de materia orgánica proveniente de los árboles; reducción de los riesgos de erosión y deslizamiento de tierra; incremento del valor de la tierra; protección de fuentes de agua y protección de cultivos de la incidencia de vientos.

El establecimiento de una o más de las recomendaciones propuestas en este estudio para las fincas de Alto Beni, tiene algunas implicaciones. Es necesario tener consciencia de que la

introducción de los árboles en los sistemas de producción de la finca provoca algunas alteraciones en los cultivos que ya están presentes. Entre estas alteraciones está la competencia (espacio, luz solar, agua, nutrientes) que se empezará a producir entre el árbol y las especies cultivadas. Sin embargo, debe tomarse en cuenta que la interacción árbol/cultivo puede tener efectos positivos y negativos. Como ejemplo del efecto negativo está una posible reducción en los rendimientos de los cultivos, sobre todo en aquellos cultivos con alta actividad fotosintética. Pero el efecto de esta interacción también puede ser positivo, como el mejoramiento de las condiciones del suelo debido al aporte de materia orgánica procedente de la biomasa del árbol. Otro efecto negativo de la presencia de los árboles en las fincas, puede ser la proyección de la sombra que reduce el tiempo de exposición solar en los plántulos agrícolas. Si se realiza un análisis detallado sobre el efecto de la interacción árbol/cultivo, el resultado puede ser una larga lista de ventajas y desventajas. Sin embargo, tomando en cuenta las actuales condiciones agroforestales de las fincas de Alto Beni, el balance final puede ser muy favorable, no solo desde el punto de vista económico, sino también ecológico. Con excepción del cacao y en algunos casos achiote y café, en las fincas del Alto Beni no se han implementado sistemas agroforestales. Pero la ausencia de estos sistemas en la región, no se debe a la falta de interés de los agricultores, sino al desconocimiento sobre las técnicas para su implementación y manejo. A pesar de que los beneficios del enriquecimiento con especies LPU pueden obtenerse a mediano y largo plazo, existe mucho interés de los agricultores.

La falta de demarcación en los linderos de las fincas de Alto Beni es todavía uno de los aspectos por solucionar. En la zona existe un Programa de saneamiento de linderos debido a que actualmente algunas fincas no tienen claramente definidos sus límites territoriales y en algunos casos, esto origina conflictos entre vecinos. Las plantaciones lineales permiten la demarcación de los linderos y, al mismo tiempo, proporcionan beneficios y servicios. acción a lo largo de los límites de la propiedad para obtener a mediano o largo plazo, utilidades marginales a la principal actividad agrícola. Este concepto coincide con el manifestado por Méndez *et. al.* (2000) quien asegura que son múltiples los beneficios del establecimiento de especies útiles en los linderos. Entre estos beneficios está la posibilidad que el productor pueda organizar y desarrollar sus actividades con cierta independencia, obtener beneficios extras en una área de la finca no utilizada e incluso mantener de manera armónica las relaciones entre vecinos. Los costos de implementación de esta recomendación coinciden con los establecidos en el trópico húmedo bajo de Costa Rica y Panamá que son de 8 a 22 \$US

para establecimiento y 18 a 84 \$US. para mantenimiento durante los cinco primeros años (Méndez, *et. al.* 2000).

En ciertas épocas del año, las fincas del Alto Beni están expuestas al efecto de vientos fuertes provenientes del sur (llamados "surazos") y que ocasionan el volcamiento de bananos, plátanos e incluso de ciertos árboles, causando pérdidas económicas considerables. Estos vientos no tienen una dirección determinada, por esta razón es necesaria la complementación de las cortinas con los árboles en linderos, formando un cuadrado. El establecimiento de cortinas rompevientos con especies maderables, frutales y medicinales de la zona, protege a los cultivos y proporciona la oportunidad de obtener nuevos productos y servicios en la finca. Los principales objetivos para el establecimiento de cortinas rompevientos en las fincas del Alto Beni fueron: reducir la acción mecánica del viento sobre cultivos, producir madera (la leña no es un recurso deficitario en la zona), frutos, productos medicinales, forraje, materiales de construcción y contribuir a regular las condiciones micro climáticas de la finca.

En las fincas existen cacaotales viejos que fueron establecidos desde el inicio de la colonización (hace 30-40 años) y que actualmente son improductivas por la ausencia de poda del cacao y falta de manejo del dosel de sombra. Actualmente, el dosel de sombra esta formado por árboles que carecen de valor comercial y que tienen una mala distribución dentro del cacaotal, debido a que la mayoría provienen de regeneración natural. La intervención de cacaotales implica, necesariamente, la rehabilitación del cacao con podas que permitan el ingreso de luz y favorezcan el crecimiento de los nuevos árboles. El ingreso de luz favorece, además, la floración y fructificación del cacao (Somarriba y Calvo, 1998). Los posibles beneficios de intervenir los cacaotales híbridos son: fuente de ingresos a mediano y largo plazo (fruta, leña, madera) e incremento de los rendimientos del cacao.

El análisis de ingresos económicos del productor indica que existe factibilidad para la implementación de los diseños propuestos en este estudio, independientemente de contar o no con el apoyo institucional local. Para desarrollar en la zona un programa de enriquecimiento agroforestal de las fincas es necesario aprovechar el buen nivel de organización y la evidente convicción del productor sobre la necesidad imperiosa de incrementar árboles valiosos en su propiedad para mejorar los ingresos. Debido a la permanente ayuda institucional, se ha creado en los últimos años un marcado paternalismo de la mayoría de agricultores que prefieren esperar a que el costo de las mejoras realizadas en su finca sea subsidiada parcial o totalmente por las diferentes organizaciones de desarrollo que trabajan en la zona. Por esta razón, un programa efectivo de enriquecimiento debe surgir por iniciativa de la propia

comunidad, mediante el trabajo de las diferentes asociaciones **y** cooperativas agrícolas. La colecta local de semilla, producción artesanal de plántulas, siembra bajo el sistema de ayne (minga), son solo algunas de las alternativas que pueden disminuir los costos de implementación y mantenimiento de los diseños propuestos y además, reducir la dependencia monetaria.

Los resultados del análisis de adoptabilidad y los argumentos que presentaron durante los talleres participativos, indican que para los productores de Alto Beni el atributo más importante de una recomendación es la factibilidad. Durante el análisis y discusión de los diseños propuestos, muchas preguntas y comentarios se referían a los costos de implementación y a las técnicas de establecimiento y mantenimiento. El hecho de que la mayoría de productores son propietarios de sus fincas, hace presumir que existe el interés en mejorar el manejo de su propiedad, no solamente porque le generaría mayores ingresos, sino porque al ser de su pertenencia, toda inversión queda directamente en beneficio suyo y de su familia.

## 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1. Conclusiones:

La metodología de planificación agroforestal participativa (PAP) permitió diagnosticar agroforestalmente las fincas del Alto Beni y diseñar recomendaciones ajustadas a sus actuales condiciones.

La riqueza de especies a nivel de fincas es alto (160), sin embargo la abundancia de árboles es baja (17/ha). El 79% de las especies encontradas tienen poco o ningún valor comercial y su distribución espacial no es uniforme. Las especies predominantes en el Alto Beni son motacú (*Scheelea princeps*), pacai (*Inga sp.*), toco blanco (*Schizolobium parahyba*), ambaibo (*Cecropia sp.*) y villca (*Cassia sp.*).

Actualmente los productores de Alto Beni pueden identificar la mayoría de las especies arbóreas de su entorno, reconociéndolas por sus principales características fenotípicas y usos. Sin embargo, desconocen las técnicas para el establecimiento, manejo y aprovechamiento de los árboles en sistemas agroforestales o plantaciones puras.

Los principales objetivos del productor del Alto Beni son la ampliación de la superficie de cacao y la introducción de especies maderables valiosas que le permita disponer de un ingreso permanente derivado de la venta del cacao y contar con recursos a mediano y largo plazo que aseguren el futuro de la familia.

Los principales ingresos económicos son obtenidos de los cultivos que actualmente cubren el 27% de la superficie total de la finca, pero también existen otros beneficios obtenidos del bosque y barbechos como madera, frutas silvestres, animales de casería y ciertos materiales de construcción como postes, estacas y fibras.

En el bosque remanente de la finca existen especies valiosas que pueden ser "domesticadas" introduciéndolas en sistemas agroforestales, tales como cuta (*Phyllostylon rhamnoides*), ajipa (*Pentaplaris davidsmithii*), nui (*Pseudolmedia laevis*), isigo (*Tetragastris altissima*), laurel amarillo (*Nectandra angusta*), chuchuhuasi (*Salacia cf. Impressifolia*), entre otras.

El enfoque de investigación participativa que involucra al productor en cada fase del estudio, es una herramienta fundamental que facilita la obtención de información, permite al agricultor hacer valiosos aportes en la búsqueda de soluciones agroforestales y lo ubica en una posición

crítica para aceptar o rechazar potenciales recomendaciones, de acuerdo a sus oportunidades y limitaciones.

Las características del productor y las fincas del Alto Beni, no ofrecen muchas oportunidades para el enriquecimiento con especies LPU. Uno de las mayores limitaciones es el desconocimiento del agricultor sobre los efectos, ventajas y desventajas de la introducción árboles útiles en los cultivos. No obstante, además de las recomendaciones presentadas en este estudio y bajo un adecuado manejo, existe un potencial de enriquecimiento en pastizales, mejoramiento de barbechos, cultivos perennes de sol, áreas vulnerables a erosión y deslizamientos, riveras de arroyos y ríos y, manejo del bosque remanente.

El potencial de adoptabilidad de los diseños propuestos fue aceptable, lo que permite suponer que las recomendaciones pueden ser implementadas incluso sin apoyo institucional. La zona dispone de un buen nivel organizacional que representa una oportunidad para implementar mejoras, debiéndose fomentar el trabajo comunitario.

## **6.2. Recomendaciones:**

Las recomendaciones de este estudio son de carácter regional y están basadas en las actuales condiciones y necesidades de la mayoría de fincas de Alto Beni. Por esta razón, antes de implementar los diseños propuestos, de deben realizar los ajustes necesarios para cada caso particular.

Realizar cursos y/o talleres para capacitar al productor y su familia en temas relacionados con la identificación y usos de las principales especies LPU del Alto Beni y en las técnicas para su establecimiento y manejo.

Asegurar la provisión de semillas de especies LPU mediante la selección local de árboles semilleros.

Fomentar el sistema de trabajo comunitario mediante las mingas o aynes como una alternativa a la falta de dinero y mano de obra.

Utilizar la información dasométrica (altura total, altura comercial, diámetro de la copa, opacidad y DAP) de este estudio para potenciales recomendaciones sobre sistemas agroforestales en fincas del Alto Beni.

Realizar estudios de factibilidad para la implementación de huertos caseros familiares, que si bien no se pueden implementar en todas las fincas, sin embargo pueden ser una buena alternativa para algunas de ellas.

Considerar otras actividades productivas tendientes a mejorar los ingresos económicos del productor y su familia, que no demanden mucha mano de obra pero que generen productos para consumo familiar y/o venta. Entre las actividades recomendadas está la producción apícola, piscícola y ganadería menor (aves, cerdos, cabras y conejos).

Las reuniones o talleres que se realizan con el objetivo de obtener información sobre el productor o la finca, deben incluir charlas técnicas sobre temas que contribuyan el proceso de capacitación de los agricultores.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

- Alvarado, M.; Rojas, E. 1993. Diagnóstico sobre el grado de transferencia y adopción del paquete tecnológico por parte del caficultor en Costa Rica. *Revista El Agricultor Costarricense*, Costa Rica. 50 (5-6): 89-93.
- Bawa, K.; McDale, L. 1994. The plant community: composition, dynamics and life-history processes. Commentary. *In* McDale, L.; Bawa, K.; Hespeneide, H.; Hartshorn, G. eds. *La Selva: Ecology and Natural History of a Neotropical Rain Forest*. The University of Chicago, Chicago Illinois, USA. 68 p.
- Beck, S. 1988. Las regiones ecológicas y las unidades fitogeográficas de Bolivia. *In* Manual de Ecología, Instituto de Ecología. Universidad Mayor de San Andrés. La Paz, Bolivia. Pág. 233-271.
- Beer, J. 1991. Implementing on-farm agroforestry research: lessons learned in Talamanca, Costa Rica. *Agroforestry Systems*. 15: 229-244.
- Bellon, M. 2000. La incorporación del conocimiento "local" del agricultor en los estudios de adopción de tecnología. Memoria sobre Adopción de Tecnologías. La perspectiva del agricultor y sus implicaciones para la elaboración de políticas. 1-3 de diciembre de 1997. San José, Costa Rica. Pág. 43-52.
- Benedetti, R. 1992. Sistemas Agroforestales. *Ciencia e Investigación Forestal*. 6(2): 281-293
- Bigger, M. 1981. Observations on the insect fauna of shaded and unshaded amelonado cocoa. *Bulletin of Entomological Research*. 83: 475-505.
- Brenes, C.; Van Der Poel, P. 1990. Diagnóstico Rural Rápido en asentamientos IDA de la Región Chorotega. Proyecto Forestal IDA-FAO-Holanda. Liberia, Guanacaste, Costa Rica. 138 p.
- CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza). 1980. Diagnóstico integral para el análisis y evaluación de sistemas agropecuarios. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 23 p.
- CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza). 1986. El diseño de alternativas tecnológicas en la investigación de sistemas de fincas. Serie Técnica, informe Técnico N° 91. Turrialba, Costa Rica. 51 p.
- CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza). 1998. Manual RAAKS. Documento de trabajo. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 43 p.
- CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza). 2000. Los sistemas agroforestales. Colección Materiales de Extensión. Proyecto Diseminación del Cultivo de Árboles de Uso múltiple, Madeleña-3. El Salvador. 15 p.
- Cardoso, I.; Guijt, I.; Franco, F.; Carvalho, A.; Ferreira, P. 2001. Continual learning for agroforestry system design: university, NGO and farmer partnership in Minas Gerais, Brazil. *Agricultural Systems* [www.elsevier.com/locate/agsy](http://www.elsevier.com/locate/agsy). Pág. 235-257.

- Chambers, R. 1992. Rural appraisal: rapid, relaxed and participatory. *Revista Red Forestal para el Desarrollo Rural*. Universidad de Sussex, Reino Unido. 31 p.
- Chilón, E. 1996. Manual de edafología: Prácticas de campo y laboratorio. Ed. CIDAT. La Paz, Bolivia. Pág. 83-84.
- Conway, G.; McCracken, J.; Pretty, J. 1987. Training notes for Agroecosystem Analysis and Rapid Rural Appraisal. 2<sup>nd</sup> Edition. IIED, London. 87 p.
- Current, D. 1997. ¿Los sistemas agroforestales generan beneficios para las comunidades rurales? Resultados de una investigación en América Central y el Caribe. *Agroforestería en las Américas*. 4 (16): 8-14
- Current, D.; Lutz, E.; Scherr, S. 1995. Adopción agrícola y beneficios económicos de la agroforestería: Experiencia en América Central y el Caribe. Turrialba, Costa Rica. 39 p.
- Domínguez, M.; Pérez, J.; Castelán, M. 1997. Diversificación del cacaotal: Alternativa de producción sustentable en Tabasco. Tabasco, México. 23 p.
- Duguma, B.; Franzel, S. 1996. Land use analysis and constraint identification with special reference to agroforestry. *In: GFID and FAO, (Eds). International seminar on tools for analysis and evaluation of sustainable land use in Rural Areas. 2-16 December, 1996. Zschortau, Germany. Pág. 1-16.*
- Duguma, B.; Gockowski, J.; Bakala, J. 1999. Desafíos biofísicos y oportunidades para el cultivo sostenible del cacao (*Theobroma cacao* Linn.) en sistemas agroforestales de África Occidental y Central. *Agroforestería en las Américas*. 6 (22): 12-15
- Encarta. 2005. Los Yungas, Bolivia. Biblioteca de Consulta Microsoft® Encarta® 2005. © 1993-2004 Microsoft Corporation.
- FAO. 2002. Los bosques pueden contribuir al alivio de la pobreza. *Non-Wood Forest Products*. Roma, Italia. 9: 19-20.
- Fournier, L. 1981. Importancia de los Sistemas Agroforestales en Costa Rica. *Revista Agronomía Costarricense* 5(1/2): 141-147.
- Geilfus, F. 1994. El Árbol al servicio del agricultor. Manual de agroforestería para el desarrollo rural. Volumen 1: Principios y Técnicas. Turrialba, Costa Rica. Pág. 249-261.
- Gulde, G.; Crespo, J. 2002. Catálogo de Maderas Alternativas en la Zona de Alto Beni. Central de Cooperativas "El Ceibo Ltda." Programa de Implementaciones Agroecológicas y Forestales (PIAF), Sub-Proyecto Aprovechamiento Forestal. Sapecho, Alto Beni, Sud-Yungas, Bolivia. 68 p.
- Güiracocha, G.; Harvey, C.; Somarriba, E.; Krauss, U.; Carrillo, E. 2001. Conservación de la biodiversidad en sistemas agroforestales con cacao y banano en Talamanca, Costa Rica. *Agroforestería en las Américas*. 8 (8): 7-11.

- Hooftman, D. 1998. Generic composition, structure and diversity of secondary forest at Amisconde, the pacific slope of the Cordillera de Talamanca. *Revista Biología Tropical. Costa Rica.* 46 (4): 1069-1079.
- ICRAF (International Council for Research in Agroforestry), 1997. Annual report. ICRAF Nairobi, Kenya, 204 p.
- IRAD, 1997. Progress report on slash-and burn agricultural research in Cameroon. IRAD/ASB Project, IRAD, Yaounde, Cameroon. 124 p.
- Llanque, O.; Zonta, A.; Milz, J. 1993. Extrativismo: Conservación y desarrollo. Encuentro regional Bolivia, Perú, Brasil. La Paz, Bolivia. Pág 27-30
- Leakey, R. 1998. Agroforestry in the humild lowlands of west Africa. Some reflections on future directions for research. *Agroforestry Systems.* 40(3): 253-262
- Li Pun, H.; Paladines, O. 1992. El Agroecosistema Andino: Problemas, Limitaciones, Perspectivas. Función de las pasturas y la ganadería en la sostenibilidad de los sistemas de producción andina. Centro Internacional de la Papa. Pág. 187-211.
- Linkimer, M. 2001. Árboles nativos para diversificar cafetales en la zona atlántica de Costa Rica. Tesis MS. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Turrialba, Costa Rica. 117 p.
- Mascarenhas, J; Shah, P; Joseph, S; Jayakaran, R; Devavaram, J; Ramachamran, V; Fernandez, A; Chambers, R; Pretty, J. 1991. Land Tenure and Agroforestry Development in the Western Highlands of Cameroon. Proceedings of the February 1991 PRA Trainers' Workshop, IIED. Londres. 27 p.
- Méndez, E.; Beer, J.; Faustino, J.; Otárola, A. 2000. Plantación de árboles en línea. Colección de Módulos de Enseñanza Agroforestal. Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza, CATIE. Turrialba, Costa Rica. (1): 69-100.
- Meléndez. L. 2000. "Ricardo Russo: Maestro de la Agroforestería Latinoamericana". *Revista Agroforestería en las Américas.* 7 (28): 10-13.
- Mesén, F. 2003. Proyecto Modernización de la Cacaocultura Orgánica del Alto Beni. Informe de Consultoría (documento del Proyecto). CATIE, Turrialba-Costa Rica. 28 p.
- Moguel, P.; Toledo, V. 1999. Biodiversity conservation in traditional coffee systems of Mexico. *Conservation Biology.* 13: 11-21.
- Mostacedo, B.; Fredericksen, T. 2000. Manual de Métodos básicos de muestreo y análisis en ecología vegetal. Proyecto Forestal Sostenible (BOLFOR). Santa Cruz, Bolivia. 87 p.
- Mostacedo, B.; Justiniano, J.; Toledo, M.; Fradericksen, T. 2001. Guía Dendrológica de Especies Forestales de Bolivia. Proyecto de Manejo Forestal Sostenible (BOLFOR). Santa Cruz, Bolivia. 215 p.
- Muasya, S.; Simons, A.; Salim, A.; Kindt, R. 2002. Botanic Nomenclatura for Agroforestry Species Index. Nairobi. World Agroforestry Centre. 204 p.

- Nascimento de Almeida, E.; Galloway, G.; Current, D; Lok, R.; Prins, C. 1999. Adopción de prácticas agroforestales en el Municipio de San Juan Opico, El Salvador. *Revista Agroforestería en las Américas*. 6 (23): 14-16.
- Obrador, P.; Andrade, M. 2002. Documento de Línea Base. Proyecto Modernización de la Cacaocultura Orgánica del Alto Beni. Sapecho, Bolivia. 220 p.
- Orozco, L.; Brumér, C. 2002. Inventarios forestales para bosques latifoliados en América Central. Serie Técnica, Manual técnico N° 50. CATIE, Turrialba, Costa Rica. Pág. 225.
- Parrish, J.; Reitsma, R.; Greenberg, R.; McLarney, W.; Mack, R.; Lynch, J. 1999. Los cacaotales como herramienta para la conservación de la biodiversidad en corredores biológicos y zonas de amortiguamiento. *Agroforestería en las Américas*, 6 (22): 16-19.
- Perfecto, I.; Rice, R.; Greenberg, R.; Van Der Voort, M. 1996. Shade coffee: a disappearing refuge for biodiversity. *BioScience*. 46: 598-608.
- PIAF - El Ceibo (Programa de Implementaciones Agroecológicas y Forestales, El Ceibo). 2003. Sub - Programa de Aprovechamiento Forestal. Guía de especies forestales del Alto Beni. Sapecho. 196 p.
- Prins, K. 1999. ¿Cómo insertar nuevas tecnologías en sistemas de producción de familias campesinas? *Revista Agroforestería en las Américas* 6 (21): 29-31.
- Raintree, J. 1987. The state of art agroforestry diagnosis and design. *Agroforestry Systems*. (Holanda). 5 (3): 219-250.
- Raintree, J. 1989. Agroforestry development in Kenya. *Agroforestry Diagnosis and design: Methods used in Kenya*. ICRAF (International Council for Research in Agroforestry). Nairobi, Kenya. Pág. 39-55.
- Rocheleau, D; Vonk, R. 1983. El papel de la agrosilvicultura en el FSR&D. *Farming Systems Support Project Newsletter*. Science and practice of agroforestry (ICRAF). *Agroforestería en las Américas* 7 (25): 15-22.
- Rogers, E. 1995. *Diffusion of innovations*. 4ta edition. The Free Press. New York. 518 p.
- Sain, G. 2000. Introducción a los conceptos de adopción, difusión y aceptabilidad. Qué son y cómo medirlos. Memoria sobre Adopción de Tecnologías. La perspectiva del agricultor y sus implicaciones para la elaboración de políticas. 1-3 de diciembre de 1997. San José, Costa Rica. Pág. 17-31
- Salinas, Z.; Myatt-Hirvonen, O. 2002. Adopción del Manejo Forestal. Experiencia de la comunidad de las Quesadas, Río San Juan, Nicaragua. *Revista Forestal Centroamericana*. (37): 65-67.
- Sharon, L. 1999. *Muestreo: Diseño y análisis*. Arizona State University. 480 p
- Shin, J.; Schlönvoigt, A.; Kass, D.; Prins, K. 2001. Validación de tecnologías agroforestales en el Río Guayabo, Costa Rica. *Agroforestería en las Américas*. 8 (30): 40-43.

- Somarriba, E.; Domínguez, L.; Lucas, C. 1996. Cacao bajo sombra de maderables en Ojo de Agua, Changuinola, Panamá. Manejo, crecimiento y producción de cacao y madera. Proyecto Agroforestal CATIE/GTZ. Turrialba, Costa Rica. Pág. 31.
- Somarriba, E.; Calvo, G. 1998. Enriquecimiento de cacaotales con especies maderables. Agroforestería en las Américas. 5 (19): 28-31.
- Somarriba, E. 1998. Diagnóstico y Diseño Agroforestal. Agroforestería en las Américas. 5 (17-18): 68-72.
- Somarriba, E.; Calvo, G. 2001. Planificación agroforestal de fincas. Manual preparado para el curso de Maestría del CATIE. Turrialba, Costa Rica. 80 p.
- Ticona, A. 2001. Uso de especies forestales. Proyecto de Investigaciones Agroecológicas y Forestales en Alto Beni, PIAF- El Ceibo. Sapecho, Alto Beni, Bolivia. (1): 21 p.
- The Nature Conservancy, 1992. Evaluación Ecológica Rápida (EER). Un manual para usuarios de América Latina y el Caribe. Programa de Ciencias para América Latina. 232 p.
- Trujillo, E. 2000. Manejo de semillas, viveros y plantación inicial. Santafé de Bogotá, Colombia. 151 p.
- UNC (Universidad Nacional de Córdoba), 2004. InfoStat Profesional versión 2004 P1. Estadística y Diseño, Facultad de Ciencias Agropecuarias (FCA). [www.infostat.com.ar](http://www.infostat.com.ar). Argentina. Consultado en diciembre del 2004.
- Uzcategui, A. 1991. El bosque tropical como modelo para el diseño de sistemas agroforestales. SERFOVEN. 2 (4): 8-9.
- Vabi, M. 1996. Alcanzando el conocimiento y saber comunitario sobre los usos de los árboles con métodos de Diagnóstico Rural Participativo: ejemplos de Camerún y la República Centroafricana. Red Forestal para el Desarrollo Rural. Reino Unido. 40 p.
- Venegas, R.; Siau, G. 1994. Conceptos, Principios y Fundamentos para el Diseño de Sistemas de Producción. Agroecología y desarrollo. (7): 15-28.
- Zandstra, H.; Price, E.; Litsinger, J.; Morris, R. 1986. Metodología de investigación en sistemas de cultivo en finca. Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo, CIID. Bogotá, Colombia. Pág. 38-40.
- Zury, W. 1993. Caracterización, evaluación y diseño de los sistemas agroforestales en la zona de amortiguamiento del parque nacional Barra Honda, Nicoya, Costa Rica. Tesis de grado de Maestría. Universidad para La Paz. San José, Costa Rica. 249 p.

# ANEXOS

Anexo 1. Localización de las fincas seleccionadas en Alto Beni, Bolivia.

Finca Nº	Productor	Localidad	Área geográfica	Altitud (m)	Coordenadas en grados		Coordenadas en UTM	
					Latitud	Longitud	Norte	Este
1	B. O.	Caserío 5, Sto. Domingo	I	549	S 15°34'47.7"	W 067°25'49.6"	8276866.85	668241.14
2	C. C.	Caserío 5, Sto. Domingo	I	527	S 15°34'51.1"	W 067°25'39.8"	8276760.20	668532.32
3	F. Ch.	Troncal Oro Verde	I	497	S 15°31'33.3"	W 067°27'16.3"	8282861.00	665702.00
4	F. H.	Esperanza, Santa Rosa	I	551	S 15°31'39.3"	W 067°25'51.8"	8282658.00	668218.00
5	F. G.	Caserío 6, Sto. Domingo	I	505	S 15°35'06.4"	W 067°25'14.8"	8276284.00	669274.00
6	I. A.	Nueva Esperanza	I	617	S 15°32'17.1"	W 067°25'54.6"	8281497.00	668126.00
7	J. Q. C.	Ocampo, Santa Rosa	I	525	S 15°31'41.3"	W 067°26'35.2"	8282606.00	666924.00
8	J. C.	Caserío 4, Sto. Domingo	I	621	S 15°35'24.1"	W 067°25'52.3"	8275749.00	668152.00
9	M. V.	Playa Azul, Santa Rosa	I	555	S 15°31'53.9"	W 067°25'14.7"	8282201.00	669320.00
10	A. C.	Mapurichuqui	Ila	397	S 15°32'51.7"	W 067°22'59.7"	8280394.37	673329.66
11	A. J.	Tauro	Ila	469	S 15°32'44.3"	W 067°21'35.9"	8280602.79	675828.33
12	C. B.	Troncal Sapecho	Ila	399	S 15°33'41.6"	W 067°19'01.5"	8278805.83	680415.10
13	F. P.	Troncal Sapecho	Ila	400	S 15°33'24.3"	W 067°21'05.4"	8279366.00	676728.00
14	P. V.	San Pedro	Ila	471	S 15°32'47.8"	W 067°20'34.1"	8280481.00	677669.00
15	F. K. V.	Monte Mayor	Ilb	680	S 15°36'42.2"	W 067°07'16.1"	8273079.00	701384.00
16	F. H. Q.	Nueva Israel	Ilb	575	S 15°33'21.0"	W 067°12'14.5"	8279340.00	692547.00
17	F. M.	Brecha J	Ilb	438	S 15°37'34.8"	W 067°10'41.4"	8271515.00	695255.00
18	G. M.	Brecha K	Ilb	648	S 15°36'20.8"	W 067°02'17.5"	8260745.00	710167.00
19	M. T. C.	Brecha J	Ilb	496	S 15°36'45.4"	W 067°10'01.6"	8273024.00	696453.00
20	R. M.	Brecha F	Ilb	494	S 15°35'18.0"	W 067°13'52.2"	8275768.00	689606.00
21	Z. Q.	San Juan	Ilb	858	S 15°36'50.1"	W 067°07'41.7"	8272843.00	700620.00
22	C. Ch.	San Luis	III	435	S 15°24'11.9"	W 067°33'45.2"	8296506.90	654203.95
23	E. M.	Troncal Sararfa	III	376	S 15°24'03.7"	W 067°31'04.0"	8296726.00	659012.00
24	F. Ch.	Nueva California	III	348	S 15°23'59.4"	W 067°30'22.9"	8296850.00	660238.00
25	H. O.	Nuevo Amanecer Camacho	III	464	S 15°25'09.7"	W 067°31'02.1"	8294698.00	659055.00
26	R. A.	Nuevo Amanecer	III	483	S 15°25'14.0"	W 067°31'10.6"	8294567.00	658800.00
27	R. A.	Villa Prado	III	406	S 15°26'30.5"	W 067°29'26.5"	8292194.00	661887.00
28	S. M.	Nuevo Amanecer Camacho	III	527	S 15°25'20.7"	W 067°31'28.9"	8294365.00	658253.00
29	S. N.	Brecha T	III	473	S 15°22'50.9"	W 067°32'18.5"	8298979.00	656806.00

Continuación....

Finca N°	Nombre del Productor	Localidad	Área geográfica	Altitud (m)	Coordenadas en grados		Coordenadas en UTM	
					Latitud	Longitud	Norte	Este
30	Z. C.	Nueva California	III	375	S 15°24'30.5"	W 067°29'18.1"	8295881.00	662164.00
31	A. A.	Porvenir	IV	424	S 15°36'31.3"	W 067°14'37.9"	8273526.41	688226.21
32	C. F.	Colonia Villa Camacho	IV	535	S 15°35'25.6"	W 067°23'27.3"	8275670.39	672471.62
33	C. M.	San Antonio	IV	447	S 15°39'17.5"	W 067°10'49.1"	8268570.00	694804.00
34	F. C.	20 de Octubre (Piquendo)	IV	739	S 15°36'37.1"	W 067°23'05.0"	8273468.00	673119.00
35	F. H.	Litoral	IV	415	S 15°35'27.5"	W 067°17'18.8"	8275526.00	683449.00
36	J. M.	Neptal Unida	IV	795	S 15°37'43.2"	W 067°20'04.1"	8271395.00	678492.00
37	J. S.	San Antonio	IV	485	S 15°33'38.1"	W 067°20'16.9"	8278931.00	678169.00
38	C. S.	Tucupí	VI	621	S 15°43'20.9"	W 067°02'17.3"	8260742.00	710173.00
39	E. C.	Pulucani, San Miguel de H.	VI	451	S 15°40'56.7"	W 067°06'41.6"	8265247.00	702343.00
40	F. C.	Alto Remolino	VI	628	S 15°41'47.1"	W 067°04'09.1"	8263656.00	706870.00
41	D. C.	Cocochi	VII	494	S 15°45'56.7"	W 067°02'21.4"	8255954.00	710006.00
42	J. C.	Mototoy	VII	468	S 15°45'03.8"	W 067°03'14.2"	8257595.00	708449.00
43	J. A.	Cocochi	VII	480	S 15°45'57.6"	W 067°02'11.7"	8255924.00	710295.00

Anexo 2. Datos climáticos promedios del Alto Beni, correspondientes a los años 2001, 2002 y 2003\*

Variable	Meses												Anual
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiem.	Octubre	Noviem.	Diciem.	
Precipitación (mm)	211.60	143.60	204.53	85.30	76.43	79.57	39.37	16.30	70.63	56.50	74.87	134.57	1193.27
Temperatura media (°C)	27.17	26.80	26.37	26.20	24.67	22.70	22.93	23.90	25.23	26.47	27.40	27.13	25.58
Temperatura mín. extrema (°C)	19.70	18.35	19.20	16.75	16.15	14.25	13.15	11.20	12.70	15.65	14.55	19.15	15.90
Temperatura máx. extrema (°C)	38.20	36.75	36.05	35.60	34.40	32.35	33.30	35.05	38.25	38.65	39.70	37.60	36.33
Humedad relativa (%)	80.00	86.33	87.33	85.33	89.33	89.00	85.67	85.33	79.67	81.33	86.00	84.00	84.94
Período lluvioso													-
Período seco													-

\* SENAMHI (Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología), La Paz - Bolivia

Anexo 3. Formulario sobre información general de la finca. Alto Beni, Bolivia.

Responsable.....Fecha.....Finca (lote) N°..... Superficie total (ha).....  
Localidad o cantón.....Área geográfica.....Municipalidad.....  
Nombre del propietario.....Asociación a la que pertenece.....  
Vive en la finca Si.....No..... ¿A que distancia de la finca vive? (Km).....  
Coordenadas geográficas: Latitud..... Longitud..... Altitud (msnm).....  
Tenencia: Propio..... Alquilado..... Prestado..... Mediería..... Otro.....  
Tiempo de tenencia (años).....Tipo de acceso.....Época de acceso.....  
Período lluvioso:..... Período seco:.....  
Uso anterior de la tierra (al momento de ser adjudicado).....  
Uso actual de la tierra.....  
Tipo de suelo: Uso 1..... Uso 2..... Uso 3.....  
Relieve general de la finca.....  
Distancia a la población más cercana (Km).....Distancia a la carretera principal (m).....  
Distancia a la fuente de agua principal (m)..... Tipo de producción.....  
Principales cultivos (usos de la tierra) de la finca:.....  
.....  
Superficies por cultivos o usos de la tierra existentes en la finca (ha):.....  
.....  
.....  
Razones para la compra de la finca en la zona.....  
Potencialidades de la zona, desde el punto de vista del productor.....  
.....  
Ha trabajado con sistemas agroforestales en el pasado?: Si..... No..... ¿Cuáles?.....  
.....  
Pendientes del suelo (%):  
Primer cultivo o uso: Lectura 1..... Lectura 2..... Lectura 3..... Lectura 4..... Lectura 5..... Prom.....  
Segundo cultivo o uso: Lectura 1..... Lectura 2..... Lectura 3..... Lectura 4.....Lectura 5.....Prom.....  
Tercer cultivo o uso: Lectura 1..... Lectura 2..... Lectura 3..... Lectura 4..... Lectura 5..... Prom.....  
Barbecho bajo (arroz): Lectura 1..... Lectura 2..... Lectura 3..... Lectura 4.....Lectura 5..... Prom.....  
Bosque: Lectura 1..... Lectura 2..... Lectura 3..... Lectura 4..... Lectura 5..... Prom.....  
Observaciones generales.....  
.....





Anexo 6. Formulario sobre los árboles preferidos por el productor. Alto Beni, Bolivia.

Propietario..... Localidad..... Área..... Finca N°..... Fecha.....

Especie arbóreas	Razones de la preferencia
<b>MADERA:</b>	
<b>FRUTA:</b>	
<b>MEDICINA:</b>	
<b>LEÑA:</b>	
<b>SERVICIO:</b>	
<b>OTROS USOS:</b>	



## 1.4 Migración de los miembros familiares:

Número de miembros familiares que se han ido a vivir a otro lugar:

Miembro que emigró:	Año:	Destino:	Razones de la migración:

2. Proyección futura: Cambiar de actividad    Buscar ingresos extras    Emigrar a otro sitio    Otros

## 3. Características de la finca e la mano de obra:

Número de lotes de su propiedad	Lugar donde se encuentran ubicados						
Superficie de las fincas (ha):	Finca 1	Finca 2	Finca 3	Finca 4	Superficie total		
Titulo de propiedad:	Si tiene		No tiene		En trámite		
Disponibilidad de mano de obra:	Familiar				No familiar		
Modalidad de pago de la mano de obra no familiar:	Contrato	Tarea	Intercambio	Mixta	Jornal	Otro	Precio jornal/día

## 4. Habitación y servicios básicos:

Tiene vivienda en la finca:	Si	No	Tiene vivienda en el pueblo:			Si	No				
Tipo de vivienda finca:	Adobe	Madera	Ladrillo	Mixta	Otro	Tipo de vivienda pueblo:	Adobe	Madera	Ladrillo	Mixta	Otro
Servicios básicos disponibles:	Agua potable	Entubada	Canalización	electricidad pública	Servicio higiénico	Letrina	Cocina de gas				
Cocina de leña	Pozo	Otros servicios básicos									

## 5. Infraestructura productiva de la finca y perspectivas de desarrollo:

Herramientas y equipos disponibles
¿Piensa hacer mejoras en la finca?    Si    No    ¿Cuáles?
¿Piensa ampliar sus cultivos?    Si    No    ¿Cuáles?
Razones para ampliar los cultivos
¿Explota madera?    Si    No    En su propiedad    En otras    En ambas    ¿Qué tipo de madera explota?

## 6. Aspectos generales:

¿Quién toma las decisiones sobre el manejo de la finca?
¿Qué espera de su finca en el futuro?
¿Tiene acceso a préstamos?    Si    No    Bancarios    Particulares    ¿A que tiempo son los préstamos?
¿Dispone de un huerto casero familiar?    Si    No    Superficie disponible (ha)

Anexo 8. Formulario sobre los objetivos del productor y análisis FODA. Alto Beni, Bolivia.

Propietario..... Localidad..... Área..... Finca N°..... Fecha.....

Objetivos.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Fortalezas de la finca.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Oportunidades de la finca.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Debilidades de la finca.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Amenazas de la finca.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Anexo 9. Formulario para el registro de percepciones del agricultor sobre los medios de producción y servicios básicos en el pasado, presente y futuro. Alto Beni, Bolivia.

Propietario..... Localidad..... Área..... Finca N°..... Fecha.....

Componente	Pasado			Presente			Futuro		
	Bueno	Regular	Malo	Bueno	Regular	Malo	Bueno	Regular	Malo
Agua									
Presencia de árboles									
Presencia de bosques									
Calidad de suelos									
Manejo de cacao									
Caminos y vías de acceso									
Precios de los productos									
Precios de los insumos									
Acceso a vivienda									
Animales mayores									
Animales menores									
Acceso a educación									
Rentabilidad de los cultivos									
Actividad ganadera									
Costo de vida									
Acceso a crédito									
Asistencia técnica									
Mercado para productos									

Anexo 10. Datos promedios sobre accesibilidad y distancias de las fincas. Alto Beni, Bolivia.

Área	Tipo de acceso (%)				Época de acceso	Viven en finca (%)	Distancia a la finca (km)	Distancia al pueblo (km)	Distancia a la fuente de agua principal (m)	Distancia a la carretera (m)
	Vehículo de todo tipo	Vehículo 4x4	A pie	En bote						
I	56	22	22	0	Todo el año	78	1.0	5.3	94.0	0.7
Ila	80	20	0	0	Todo el año	60	1.8	3.4	0.0	0.2
Ilb	71	14	14	0	Todo el año	14	2.9	4.9	29.0	3.9
III	78	0	0	22	Todo el año	56	0.7	5.1	25.3	0.6
IV	100	0	0	0	Todo el año	71	0.2	3.1	194.0	0.3
VI	100	0	0	0	Todo el año	67	0.3	2.0	105.0	0.8
VII	100	0	0	0	Todo el año	67	0.1	0.0	0.0	0.0
D.E.	17	10	9	8		21	1	2	71	1

Anexo 11. Uso actual de la tierra y superficies en fincas del Alto Beni, Bolivia.

Área	Localidad	Productor	Uso actual	Superficie (ha)
I	Caserío 5	B. O.	Arroz	1.00
I	Caserío 5	B. O.	Pasto	2.50
I	Caserío 5	B. O.	Cacao injerto, nueva plantación	0.50
I	Caserío 5	B. O.	Cacao híbrido en producción	0.50
I	Caserío 5	B. O.	Barbecho bajo	3.00
I	Caserío 5	B. O.	Barbecho alto	4.50
I	Caserío 5	B. O.	Bosque	5.00
I	Caserío 4	J. C.	Arroz	0.50
I	Caserío 4	J. C.	Pasto	3.50
I	Caserío 4	J. C.	Cacao injerto, nueva plantación	0.50
I	Caserío 4	J. C.	Barbecho bajo	4.50
I	Caserío 4	J. C.	Barbecho alto	3.00
I	Esperanza	F. H.	Cacao híbrido en producción	2.00
I	Esperanza	F. H.	Arroz	0.75
I	Esperanza	F. H.	Cítricos	0.50
I	Esperanza	F. H.	Cacao injerto, nueva plantación	0.50
I	Esperanza	F. H.	Barbecho bajo	3.50
I	Esperanza	F. H.	Barbecho alto	3.25
I	Esperanza	F. H.	Bosque	1.50
I	Oro Verde	F. Ch.	<b>Lote complementario (3 ha):</b>	
I	Oro Verde	F. Ch.	Cacao injerto, nueva plantación	0.50
I	Oro Verde	F. Ch.	Café	0.50
I	Oro Verde	F. Ch.	Arroz	0.05
I	Oro Verde	F. Ch.	Banano	0.25
I	Oro Verde	F. Ch.	Plátano	0.20
I	Oro Verde	F. Ch.	Barbecho bajo	1.50
I	Oro Verde	F. Ch.	<b>Lote Abarúa (12 ha):</b>	
I	Oro Verde	F. Ch.	Pasto	1.00
I	Oro Verde	F. Ch.	Arroz	1.00
I	Oro Verde	F. Ch.	Plátano con cobertura de Kutzú	1.00
I	Oro Verde	F. Ch.	Cacao híbrido (en barbecho)	0.50
I	Oro Verde	F. Ch.	Barbecho alto	8.50
I	Playa Azul	M. V.	Cacao híbrido en producción	3.00
I	Playa Azul	M. V.	Cacao injerto, nueva plantación	0.50
I	Playa Azul	M. V.	Pasto	0.13
I	Playa Azul	M. V.	Barbecho bajo	0.88

I	Playa Azul	M. V.	Bosque con pendiente incultivable	0.45
I	Playa Azul	M. V.	Bosque	2.00
I	Playa Azul	M. V.	No agrícolas	0.04
I	Nueva Esperanza	I. A.	Cacao híbrido en producción	3.00
I	Nueva Esperanza	I. A.	Cacao injerto, nueva plantación	1.00
I	Nueva Esperanza	I. A.	Pasto	2.75
I	Nueva Esperanza	I. A.	Cítrico (naranja)	0.25
I	Nueva Esperanza	I. A.	Barbecho bajo	2.00
I	Nueva Esperanza	I. A.	Barbecho alto	2.50
I	Nueva Esperanza	I. A.	No agrícolas	0.50
I	Ocampo	J. Q. C.	Arroz	0.50
I	Ocampo	J. Q. C.	Pasto	4.00
I	Ocampo	J. Q. C.	Cacao injerto, nueva plantación	0.50
I	Ocampo	J. Q. C.	Cacao híbrido en producción	0.37
I	Ocampo	J. Q. C.	Café	0.25
I	Ocampo	J. Q. C.	Cítrico en crecimiento (naranja)	1.00
I	Ocampo	J. Q. C.	Barbecho bajo	1.50
I	Ocampo	J. Q. C.	Barbecho alto	2.25
I	Ocampo	J. Q. C.	Bosque	1.50
I	Ocampo	J. Q. C.	No agrícolas	0.13
I	Caserío 6	F. G.	Pasto	4.00
I	Caserío 6	F. G.	Cacao injerto, nueva plantación	2.00
I	Caserío 6	F. G.	Cítrico (naranja)	1.00
I	Caserío 6	F. G.	Chirimoya	0.50
I	Caserío 6	F. G.	Barbecho bajo	4.00
I	Caserío 6	F. G.	No agrícolas	0.50
I	Caserío 5	C. C.	Arroz	1.50
I	Caserío 5	C. C.	Café	0.56
I	Caserío 5	C. C.	Cacao híbrido en producción	0.75
I	Caserío 5	C. C.	Barbecho bajo (arroz)	4.00
I	Caserío 5	C. C.	Barbecho alto	3.00
I	Caserío 5	C. C.	Bosque	2.00
I	Caserío 5	C. C.	No agrícolas	0.19
Ila	Sapecho	C. B.	Arroz	2.00
Ila	Sapecho	C. B.	Banano + cítricos	2.00
Ila	Sapecho	C. B.	Cítricos	2.50
Ila	Sapecho	C. B.	Cacao híbrido en producción	1.00
Ila	Sapecho	C. B.	Barbecho bajo (arroz)	0.75
Ila	Sapecho	C. B.	Barbecho alto	3.50

Ila	Sapecho	C. B.	Bosque	0.25
Ila	Mapurichuqui	A. C.	Banano	2.50
Ila	Mapurichuqui	A. C.	Cacao híbrido + cítricos + plátano	2.25
Ila	Mapurichuqui	A. C.	Arroz + maíz	0.25
Ila	Mapurichuqui	A. C.	Barbecho alto	5.50
Ila	Mapurichuqui	A. C.	Bosque con pendiente incultivable	4.75
Ila	Mapurichuqui	A. C.	Bosque	5.25
Ila	Mapurichuqui	A. C.	No agrícolas	0.50
Ila	Tauro	A. J.	Banano + cítrico en producción (naranja, mandarina)	3.00
Ila	Tauro	A. J.	Arroz	0.50
Ila	Tauro	A. J.	Cítrico de 2.5 años (naranja, mandarina) + piña	1.50
Ila	Tauro	A. J.	Cítrico de 2 años + cacao híbrido nueva plantación	0.50
Ila	Tauro	A. J.	Cacao injerto, nueva plantación	0.25
Ila	Tauro	A. J.	Cítrico de 2 años (mandarina)	0.25
Ila	Tauro	A. J.	Barbecho alto	4.00
Ila	San Pedro	P. V.	Cítrico en producción (naranja)	4.00
Ila	San Pedro	P. V.	Banano en producción + cítrico de 3 años (mandarina)	0.50
Ila	San Pedro	P. V.	Cacao híbrido, nueva plantación	1.50
Ila	San Pedro	P. V.	Cacao injerto, nueva plantación	0.50
Ila	San Pedro	P. V.	Barbecho bajo (suelo deslizante)	2.00
Ila	San Pedro	P. V.	Barbecho alto incultivable	0.50
Ila	San Pedro	P. V.	Carretero	0.25
Ila	San Pedro	P. V.	Bosque	2.75
Ila	Sapecho	F. P.	Cítricos de 2 años (naranja, mandarina, limón) + banano en producción	4.00
Ila	Sapecho	F. P.	Cacao injerto nuevo + cítrico de 2 años (naranja, mandarina, limón) + banano en producción	1.00
Ila	Sapecho	F. P.	Cítricos en producción	5.00
Ila	Sapecho	F. P.	Cítrico en producción + banano en producción	3.00
Ila	Sapecho	F. P.	Banano + cítricos + frutales	1.00
Ila	Sapecho	F. P.	Parcela diversificada: banano, plátano, mango, cítricos, palta, coco, chirimoya	1.00
Ila	Sapecho	F. P.	Carretera y caminos	1.00
Ila	Sapecho	F. P.	Área perdida por crecida del río	3.00
Ila	Sapecho	F. P.	Bosque	2.00
Ilb	Brecha K	G. M.	Cacao híbrido nueva plantación + cítricos en producción (lima, limón, naranja, mandarina)	1.00
Ilb	Brecha K	G. M.	Cítricos	0.25
Ilb	Brecha K	G. M.	Papaya	0.20
Ilb	Brecha K	G. M.	Cacao injerto, nueva plantación	0.60
Ilb	Brecha K	G. M.	Barbecho alto incultivable	3.00

IIb	Brecha K	G. M.	Bosque	6.90
IIb	Brecha K	G. M.	No agrícolas	0.05
IIb	Monte Mayor	F. K. V.	Pasto	0.50
IIb	Monte Mayor	F. K. V.	Cacao injerto, nueva plantación	0.60
IIb	Monte Mayor	F. K. V.	Cacao híbrido en producción	0.50
IIb	Monte Mayor	F. K. V.	Barbecho bajo	2.00
IIb	Monte Mayor	F. K. V.	Barbecho alto	0.70
IIb	Monte Mayor	F. K. V.	Bosque con pendiente incultivable	0.50
IIb	Monte Mayor	F. K. V.	Bosque	9.50
IIb	Monte Mayor	F. K. V.	No agrícolas	0.70
IIb	San Juan	Z. Q.	Pasto	2.00
IIb	San Juan	Z. Q.	Cacao híbrido en producción + café + plátano	0.25
IIb	San Juan	Z. Q.	Arroz + maíz	1.00
IIb	San Juan	Z. Q.	Cacao injerto, nueva plantación	0.50
IIb	San Juan	Z. Q.	Barbecho bajo	0.25
IIb	San Juan	Z. Q.	Bosque	11.00
IIb	Brecha J	M. T. C.	Frutales en prod. + forestales nueva plantación (< 1 año)	1.00
IIb	Brecha J	M. T. C.	Cacao híbrido en producción + cítrico en prod. (toronja)	1.00
IIb	Brecha J	M. T. C.	Cítricos nueva plantación (limón, mandarina, naranja)	1.00
IIb	Brecha J	M. T. C.	Cacao injerto, nueva plantación	0.50
IIb	Brecha J	M. T. C.	Cítrico en producción (toronja)	0.08
IIb	Brecha J	M. T. C.	Maíz	0.13
IIb	Brecha J	M. T. C.	Barbecho bajo	1.60
IIb	Brecha J	M. T. C.	Barbecho alto	1.00
IIb	Brecha J	M. T. C.	Bosque	5.50
IIb	Brecha J	M. T. C.	No agrícolas	0.19
IIb	Brecha J	F. M.	Cacao injerto nueva plantación con forestales	0.60
IIb	Brecha J	F. M.	Cítricos (toronja, naranja, limón, mandarina)	1.00
IIb	Brecha J	F. M.	Cacao híbrido en producción	0.25
IIb	Brecha J	F. M.	Carretero	4.00
IIb	Brecha J	F. M.	Barbecho bajo	4.15
IIb	Brecha J	F. M.	Barbecho alto	2.00
IIb	Brecha F	R. M.	Cacao híbrido en producción	2.70
IIb	Brecha F	R. M.	Cacao injerto nueva plantación	0.75
IIb	Brecha F	R. M.	Cítricos	1.37
IIb	Brecha F	R. M.	Plátano	0.75
IIb	Brecha F	R. M.	Barbecho bajo	1.55
IIb	Brecha F	R. M.	Bosque	4.50
IIb	Brecha F	R. M.	No agrícolas	0.38

IIb	Nueva Israel	F. H. Q.	Plátano	0.08
IIb	Nueva Israel	F. H. Q.	Cacao injerto nueva plantación	0.75
IIb	Nueva Israel	F. H. Q.	Barbecho bajo (arroz)	4.67
IIb	Nueva Israel	F. H. Q.	Barbecho alto	2.00
IIb	Nueva Israel	F. H. Q.	Bosque con pendiente incultivable	0.50
IIb	Nueva Israel	F. H. Q.	Bosque	6.00
III	Villa Prado	R. A.	Cacao híbrido en producción	1.75
III	Villa Prado	R. A.	Barbecho bajo	1.00
III	Villa Prado	R. A.	Barbecho alto	2.50
III	Villa Prado	R. A.	Bosque con pendiente incultivable	3.50
III	Villa Prado	R. A.	Carretero	0.25
III	Villa Prado	R. A.	Bosque	6.00
III	Nuevo Amanecer Camacho	H. O.	Cacao injerto nueva plantación	0.50
III	Nuevo Amanecer Camacho	H. O.	Cacao híbrido nueva plantación	0.08
III	Nuevo Amanecer Camacho	H. O.	Café	0.25
III	Nuevo Amanecer Camacho	H. O.	Pasto	0.50
III	Nuevo Amanecer Camacho	H. O.	Barbecho alto	3.00
III	Nuevo Amanecer Camacho	H. O.	Bosque con pendiente incultivable	1.05
III	Nuevo Amanecer Camacho	H. O.	Arroyos	0.75
III	Nuevo Amanecer Camacho	H. O.	Bosque	18.50
III	Nuevo Amanecer Camacho	H. O.	No agrícolas	0.37
III	Nueva California	F. Ch.	Cítricos (naranja, mandarina, pomelo) en producción	3.00
III	Nueva California	F. Ch.	Cacao híbrido de 1 año	1.00
III	Nueva California	F. Ch.	Barbecho bajo	0.50
III	Nueva California	F. Ch.	Barbecho alto	2.00
III	Nueva California	F. Ch.	Playa	0.25
III	Nueva California	F. Ch.	Bosque	6.25
III	Sararí	E. M.	Cacao híbrido en producción + plátano	2.00
III	Sararí	E. M.	Plátano + cacao injerto nueva plantación	1.00
III	Sararí	E. M.	Barbecho bajo	2.00
III	Sararí	E. M.	Barbecho alto	2.00
III	Sararí	E. M.	Área urbanizada y carretero	1.00
III	Sararí	E. M.	Bosque	6.00
III	Nueva California	Z. C.	Cacao híbrido en producción	2.00
III	Nueva California	Z. C.	Plátano	0.50
III	Nueva California	Z. C.	Caña de azúcar	0.50
III	Nueva California	Z. C.	Barbecho alto	2.00
III	Nueva California	Z. C.	Bosque	7.00
III	Nuevo Amanecer Camacho	S. M.	Cacao híbrido nueva plantación	0.37

III	Nuevo Amanecer Camacho	S. M.	Cacao injerto nueva plantación	0.50
III	Nuevo Amanecer Camacho	S. M.	Achiote + forestales + banano	0.50
III	Nuevo Amanecer Camacho	S. M.	Pasto	1.32
III	Nuevo Amanecer Camacho	S. M.	Barbecho alto	1.50
III	Nuevo Amanecer Camacho	S. M.	Bosque	18.00
III	Nuevo Amanecer Camacho	S. M.	Incultivable	2.00
III	Nuevo Amanecer Camacho	S. M.	No agrícolas	0.81
III	Nuevo Amanecer	R. A.	Cacao híbrido en producción	1.00
III	Nuevo Amanecer	R. A.	Pasto	2.00
III	Nuevo Amanecer	R. A.	Plátano	0.50
III	Nuevo Amanecer	R. A.	Arroz	0.50
III	Nuevo Amanecer	R. A.	Barbecho bajo	0.50
III	Nuevo Amanecer	R. A.	Barbecho alto	1.00
III	Nuevo Amanecer	R. A.	Bosque	19.00
III	Nuevo Amanecer	R. A.	No agrícolas	0.50
III	Brecha T	S. N.	Cacao híbrido en producción	0.50
III	Brecha T	S. N.	Plátano + yuca	1.00
III	Brecha T	S. N.	Cítrico en producción (naranja, mandarina)	0.25
III	Brecha T	S. N.	Papaya	0.50
III	Brecha T	S. N.	Arroz	0.25
III	Brecha T	S. N.	Barbecho bajo	0.75
III	Brecha T	S. N.	Barbecho alto	4.75
III	Brecha T	S. N.	Bosque	4.00
III	San Luis	C. Ch.	Cacao híbrido en producción	3.00
III	San Luis	C. Ch.	Pasto + maíz	1.00
III	San Luis	C. Ch.	Barbecho bajo	0.80
III	San Luis	C. Ch.	Barbecho alto	4.00
III	San Luis	C. Ch.	Bosque	8.00
IV	Litoral	F. H.	Plátano + papaya	1.00
IV	Litoral	F. H.	Banano + cítrico (naranja)	0.50
IV	Litoral	F. H.	Cacao injerto nueva plantación + papaya en producción	0.75
IV	Litoral	F. H.	Banano	0.50
IV	Litoral	F. H.	Área anegada	0.20
IV	Litoral	F. H.	Barbecho bajo	1.92
IV	Litoral	F. H.	Barbecho alto	3.05
IV	Litoral	F. H.	Bosque	4.00
IV	Litoral	F. H.	No agrícolas	0.08
IV	San Antonio	J. S.	Plátano	2.50
IV	San Antonio	J. S.	Cítricos (naranja, limón, mandarina)	0.75

IV	San Antonio	J. S.	Cacao híbrido en producción	1.00
IV	San Antonio	J. S.	Parcela forestal (exparcela demostrativa del PIAF-EI Ceibo)	0.50
IV	San Antonio	J. S.	Café	0.50
IV	San Antonio	J. S.	Papaya	0.25
IV	San Antonio	J. S.	Barbecho bajo	5.00
IV	San Antonio	J. S.	Barbecho alto	1.00
IV	San Antonio	J. S.	No agrícolas	0.50
IV	San Antonio	C. M.	Cacao híbrido en producción	2.00
IV	San Antonio	C. M.	Banano	2.25
IV	San Antonio	C. M.	Plátano	1.00
IV	San Antonio	C. M.	Cacao injerto nueva plantación	1.00
IV	San Antonio	C. M.	Banano + cítrico (limón)	0.25
IV	San Antonio	C. M.	Barbecho bajo	2.00
IV	San Antonio	C. M.	Bosque	3.50
IV	Neptal Unida	J. M.	Banano	2.50
IV	Neptal Unida	J. M.	Arroz, actualmente barbecho	2.00
IV	Neptal Unida	J. M.	Cacao injerto nueva plantación + Banano	0.75
IV	Neptal Unida	J. M.	Café + mandarina	0.25
IV	Neptal Unida	J. M.	Barbecho bajo	0.88
IV	Neptal Unida	J. M.	Barbecho alto	2.50
IV	Neptal Unida	J. M.	Bosque con pendiente incultivable	0.37
IV	Neptal Unida	J. M.	Bosque	5.00
IV	Neptal Unida	J. M.	No agrícolas	0.75
IV	20 de Octubre	F. C.	Arroz	1.50
IV	21 de Octubre	F. C.	Cítricos	0.25
IV	22 de Octubre	F. C.	Cacao híbrido + café	0.50
IV	23 de Octubre	F. C.	Banano	0.50
IV	24 de Octubre	F. C.	Banano + café	2.00
IV	25 de Octubre	F. C.	Plátano	0.75
IV	26 de Octubre	F. C.	Pasto	4.00
IV	27 de Octubre	F. C.	Barbecho bajo	4.00
IV	28 de Octubre	F. C.	Barbecho alto	3.00
IV	29 de Octubre	F. C.	Bosque	3.00
IV	30 de Octubre	F. C.	No agrícolas	0.50
IV	Villa Camacho	C. F.	Cacao híbrido en producción	1.00
IV	Villa Camacho	C. F.	Cacao injerto nueva plantación	1.00
IV	Villa Camacho	C. F.	Banano en producción + cacao injerto nueva plantación	2.00
IV	Villa Camacho	C. F.	Cítricos de 2 años	0.25
IV	Villa Camacho	C. F.	Parcela diversificada: Cacao híbrido + banano + Forestales nueva plantación + Cítricos nueva plantación (limón, mandarina) + Frutales nueva plantación	0.75

			(chirimoya, guanábana, pacai, tamarindo, majo)	
IV	Villa Camacho	C. F.	Barbecho bajo	2.70
IV	Villa Camacho	C. F.	Barbecho alto	1.50
IV	Villa Camacho	C. F.	Bosque	2.75
IV	Villa Camacho	C. F.	No agrícolas	0.05
IV	Porvenir	A. A.	Banano	1.00
IV	Porvenir	A. A.	Cítrico en producción (naranja)	0.75
IV	Porvenir	A. A.	Cacao híbrido de 2 años	1.00
IV	Porvenir	A. A.	Banano + cítricos	2.00
IV	Porvenir	A. A.	Cítrico de 3 años (naranja)	0.25
IV	Porvenir	A. A.	Barbecho bajo	1.00
IV	Porvenir	A. A.	Bosque	6.00
VI	Alto Remolino	F. C.	Banano + cacao injerto nueva plantación	1.50
VI	Alto Remolino	F. C.	Yuca	0.50
VI	Alto Remolino	F. C.	Cítrico en producción (limón, toronja, mandarina) + cacao híb. en producción	1.00
VI	Alto Remolino	F. C.	Barbecho bajo (arroz)	3.00
VI	Alto Remolino	F. C.	Bosque	14.00
VI	Tucupí	C. S.	Cacao híbrido en producción + palta en producción	1.00
VI	Tucupí	C. S.	Mango + cítrico nueva plantación (pomelo)	0.25
VI	Tucupí	C. S.	Cítrico en producción (mandarina)	1.00
VI	Tucupí	C. S.	Café + palta	0.25
VI	Tucupí	C. S.	Cítrico en producción (naranja)	0.25
VI	Tucupí	C. S.	Cítrico nueva plantación (naranja)	0.50
VI	Tucupí	C. S.	Cacao injerto nueva plantación	0.50
VI	Tucupí	C. S.	Banano	0.25
VI	Tucupí	C. S.	Pasto	0.25
VI	Tucupí	C. S.	Barbecho bajo	0.25
VI	Tucupí	C. S.	Barbecho alto	2.25
VI	Tucupí	C. S.	Bosque	5.00
VI	Tucupí	C. S.	No agrícolas	0.25
VI	Pulucani	E. C.	Cacao híbrido en producción	1.50
VI	Pulucani	E. C.	Banano	0.50
VI	Pulucani	E. C.	Barbecho bajo	7.00
VI	Pulucani	E. C.	Barbecho alto	1.50
VI	Pulucani	E. C.	Bosque	1.50
VII	Cocochi	J. A.	Banano + forestales	1.50
VII	Cocochi	J. A.	Papaya	1.25
VII	Cocochi	J. A.	Arroz	0.75
VII	Cocochi	J. A.	Cacao híbrido (en barbecho)	0.75

VII	Cocochi	J. A.	Cítricos (en barbecho)	0.25
VII	Cocochi	J. A.	Barbecho bajo	0.50
VII	Cocochi	J. A.	Bosque	9.00
VII	Cocochi	J. A.	No agrícolas	2.00
VII	Mototoy	G. C.	Cacao injerto nueva plantación + cítrico (limón) + plátano + banano + palta + forestales	1.50
VII	Mototoy	G. C.	Cacao híbrido + café + frutales + forestales	2.00
VII	Mototoy	G. C.	Papaya	2.25
VII	Mototoy	G. C.	Arroz	0.25
VII	Mototoy	G. C.	Cítrico	0.13
VII	Mototoy	G. C.	Banano + cítrico (limón) + forestales	0.25
VII	Mototoy	G. C.	Área urbanizada	1.25
VII	Mototoy	G. C.	Barbecho bajo	0.25
VII	Mototoy	G. C.	Barbecho alto	5.25
VII	Mototoy	G. C.	Bosque	3.00
VII	Mototoy	G. C.	No agrícolas (carretero 1.8 ha)	1.87
VII	Cocochi	D. C.	Plátano + cacao híbrido nueva plantación + forestales	1.00
VII	Cocochi	D. C.	Banano + cacao injerto nueva plantación	0.50
VII	Cocochi	D. C.	Papaya	1.50
VII	Cocochi	D. C.	Plátano + cítricos	0.50
VII	Cocochi	D. C.	Arroz	0.50
VII	Cocochi	D. C.	Barbecho alto	1.00
VII	Cocochi	D. C.	Bosque	19.00
	Total			633.80

Anexo 12. Riqueza de especies y familias por área de colonización en fincas de Alto Beni, Bolivia.

AREA	Áreas cultivadas			Área de bosque		
	Nº de árboles	Nº de especies	Nº de familias	Nº de árboles	Nº de especies	Nº de familias
I	524	55	32	80	34	20
Ila	103	30	21	71	44	26
Ilb	346	54	30	81	38	27
III	571	56	34	140	40	26
IV	322	51	30	100	46	31
VI	166	36	28	60	34	22
VII	112	33	22	55	21	19
	2144			687		

Anexo 13. Riqueza de especies y familias en Alto Beni, Bolivia.

Lugar de evaluación	Total especies encontradas	Total especies identificadas	Total familias identificadas
Áreas cultivadas	121	112	46
Área de bosque	107	103	41
Toda la finca	160	148	54

Anexo 14. Riqueza de especies y familias por uso de la tierra en fincas de Alto Beni, Bolivia.

Uso de la tierra	Superficie eval. (ha)	Nº de especies	Nº de familias
Cacao híbrido	15.55	79	40
Cítricos	20.00	39	28
Banano	6.45	28	21
Cacao híbrido + cítricos	3.20	28	20
Café	0.65	25	21
Cacao híbrido + palto	1.00	21	18
Pasto	13.78	21	16
Cacao injerto + forestales (nueva plantación)	0.60	19	16
Frutales + forestales (nueva plantación)	0.50	19	13
Cacao híbrido + café + frutales + forestales	2.00	18	13
Banano + cítricos	5.00	16	14
Cacao híbrido + plátano	0.70	14	13
Cacao injerto + banano	2.75	14	10
Achiote + forestales + banano	0.50	12	12
Cacao injerto	4.22	11	10
Cacao híbrido nuevo + café + plátano	0.25	10	8
Plátano	4.05	10	9
Plátano + cacao híbrido + forestales	1.00	10	8
Cacao híbrido + café	0.50	8	7
Banano + forestales	1.50	7	7
Arroz	21.00	6	4
Cacao híbrido + papaya	1.00	6	5
Cacao híbrido + banano + cítrico	2.25	5	5
Cacao injerto + plátano	1.50	5	4
Cacao inj. (nueva plantación) + cítrico (limón) + banano	1.50	5	5
Cítrico + piña	0.25	5	5
Papaya	5.25	3	2
Plátano + papaya	1.00	3	2
Cacao injerto + papaya	0.75	2	1
Cacao injerto + banano + café	2.00	1	1
Yuca	0.50	1	1
Arroz + maíz	1.25	0	0
Cacao injerto + cítrico + banano	1.00	0	0
Caña	0.50	0	0
Mango	0.25	0	0
Pasto + maíz	1.00	0	0
Plátano + yuca	1.00	0	0

Anexo 15. Abundancia de árboles en diferentes usos de la tierra. Alto Beni, Bolivia.

Uso de la tierra	Superficie de evaluación (ha)	Nº de árboles	Árboles/ha
Café	0.65	115	177
Cacao injerto + forestales (nueva plantación)	0.60	94	157
Cacao híbrido nuevo + café + plátano	0.25	30	120
Frutales + forestales (nueva plantación)	0.50	39	78
Cacao híbrido + plátano	0.70	52	74
Achiote + forestales + banano	0.50	30	60
Cítrico + piña	0.25	13	52
Cacao híbrido + cítricos	3.20	166	52
Cacao híbrido	15.55	647	42
Cacao híbrido + palto	1.00	39	39
Cacao híbrido + café	0.50	19	38
Cacao injerto + plátano	1.50	57	38
Cacao híbrido + papaya	1.00	37	37
Cacao injerto + banano	2.75	54	20
Plátano + cacao híbrido + forestales	1.00	16	16
Banano	6.45	96	15
Cacao híb. + café + frutales + forestales	2.00	28	14
Banano + cítricos	5.00	69	14
Cacao injerto	4.22	53	13
Plátano + papaya	1.00	12	12
Banano + forestales	1.50	17	11
Cacao injerto + papaya	0.75	8	11
Cítricos	20.00	204	10
Yuca	0.50	5	10
Pasto	13.78	136	10
Cacao injerto + banano + café	2.00	14	7
Cacao híbrido + banano + cítrico	2.25	13	6
Plátano	4.05	23	6
Cacao inj. (nuevo)+cítrico (limón)+ banano	1.50	8	5
Papaya	5.25	26	5
Arroz	21.00	24	1
Arroz + maíz	1.25	0	0
Cacao injerto + cítrico + banano	1.00	0	0
Caña	0.50	0	0
Mango	0.25	0	0
Pasto + maíz	1.00	0	0
Plátano + yuca	1.00	0	0

Anexo 16. Composición botánica de las especies arbóreas en fincas de Alto Beni, Bolivia.

Nombre común	Nombre científico	Familia	Lugar de registro	
			Área cultivada	Bosque
Cari cari	<i>Acacia loretensis</i>	FABACEAE/MIM.	x	x
Totai	<i>Acrocomia aculeata</i>	ARECACEAE	x	
Roble, tome	<i>Amburana cearensis</i>	FABACEAE	x	x
Blanquillo	<i>Ampelocera sp</i>	ULMACEAE		x
Cayú, marañón	<i>Anacardium occidentale</i>	ANACARDIACEAE	x	
Laurel	<i>Aniba sp.</i>	LAURACEAE	x	x
Chirimoya	<i>Annona cherimolia</i>	ANNONACEAE	x	
Guanabana, biribá, sinine	<i>Annona muricata</i>	ANNONACEAE	x	
Timboi, peine de mono	<i>Apeiba membranacea</i>	TILIACEAE		x
Kara kara	<i>Apuleia leiocarpa</i>	FABACEAE	x	x
Pan de fruta	<i>Artocarpus altifolius</i>	MORACEAE	x	
Jichiturique	<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i>	APOCYNACEAE		x
Gabetillo	<i>Aspidosperma rigidum</i>	APOCYNACEAE	x	x
Topero	<i>Aspidosperma sp.</i>	APOCYNACEAE	x	x
Chonta	<i>Astrocaryum chonta</i>	ARECACEAE	x	x
Cuchi	<i>Astronium urundeuva</i>	ANACARDIACEAE	x	x
Carambola	<i>Averrhoa carambola</i>	OXALIDACEAE	x	
Chima, tembe	<i>Bactris gasipaes</i>	ARECACEAE	x	x
Achiote, urucú	<i>Bixa orellana</i>	BIXACEAE	x	
Bougambilia	<i>Bougainvillea sp.</i>	NYCTAGINACEAE		x
Lechecilla	<i>Brosimum alicastrum</i>	MORACEAE		x
Leche de perra	<i>Brosimum lactescens</i>	MORACEAE	x	x
Palo santo, guayacán	<i>Bulnesia sarmientoi</i>	ZYGOPHYLLACEAE	x	x
Cedro beniano	<i>Cabralea canjerana</i>	MELIACEAE	x	
Momoqui	<i>Caesalpinia pluviosa</i>	FABACEAE	x	x
Pata de vaca	<i>Calliandra trinexia</i>	FABACEAE/MIM.	x	x
Palo Maria	<i>Calophyllum brasiliense</i>	CLUSIACEAE		x
Colomero	<i>Cariniana estrellensis</i>	LECYTHIDACEAE	x	
Vilca	<i>Cassia sp.</i>	FABACEAE/CAES.	x	x
Morono, palo fósforo	<i>Cavanillesia hylogeiton</i>	BOMBACACEAE		x
Ambaibo	<i>Cecropia sp.</i>	CECROPIACEAE	x	x
Cedro colorado	<i>Cedrela odorata</i>	MELIACEAE	x	
Mara macho	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	FABACEAE	x	x
Flor de mayo, toborochi	<i>Ceiba speciosa</i>	BOMBACACEAE	x	x
Ojoso negro	<i>Celtis schippii</i>	ULMACEAE		x
Huasicucho rosado	<i>Centrolobium sp.</i>	FABACEAE	x	
Huasicucho	<i>Centrolobium ochroxylum</i>	FABACEAE	x	
Tabaquillo	<i>Cestrum parqui</i>	SOLANACEAE	x	
Andres huaylla, gereondilla	<i>Cestrum racemosum</i>	SOLANACEAE	x	x
Palo inutil, chimarris	<i>Chimarrhis cf. glabriflora</i>	RUBIACEAE	x	x
Lima	<i>Citrus aurantifolia</i>	RUTACEAE	x	
Toronja	<i>Citrus paradisi</i>	RUTACEAE	x	
Mandarina	<i>Citrus reticulata</i>	RUTACEAE	x	
Naranja	<i>Citrus sinensis</i>	RUTACEAE	x	
Limón	<i>Citrus sp.</i>	RUTACEAE	x	
Mascajo colorado, vitaca, moruré	<i>Clarisia biflora</i>	MORACEAE	x	x

Mascajo blanco, wej-wej	<i>Clarisia racemosa</i>	MORACEAE	x	x
Yuca yuca	<i>Cleome lecheri</i>	CAPPARACEAE	x	
Coco	<i>Cocus nucifera</i>	PALMAE	x	
Cordia, picana negra, paltillo	<i>Cordia alliodora</i>	BORAGINACEAE	x	
Sangre de grado	<i>Croton cf. draconoides</i>	EUPHORBIACEAE	x	
Membrillo	<i>Cydonia sp.</i>	ROSACEAE	x	
Copal	<i>Dacryodes sp.</i>	BURSERACEAE		x
Arenillo	<i>Dendrovagia boliviana</i>	ICACINACEAE		x
Amalilo	No identificada	DESCONOCIDA		x
Concordia	No identificada	DESCONOCIDA		x
Cororito	No identificada	DESCONOCIDA	x	
Lluvia de oro	No identificada	DESCONOCIDA	x	
Palo palillo	No identificada	DESCONOCIDA	x	
Palomera	No identificada	DESCONOCIDA	x	
Polimora, chascamora	No identificada	DESCONOCIDA		x
Pumamaqui	No identificada	DESCONOCIDA		x
Rompe hacha	No identificada	DESCONOCIDA	x	
Sabuco	No identificada	DESCONOCIDA	x	
Sacapuli, falso puli	No identificada	DESCONOCIDA	x	x
Silmer	No identificada	DESCONOCIDA	x	
Guitarrero	<i>Didymopanax morototoni</i>	ARALIACEAE		x
Pomo	<i>Diploon cuspidatum</i>	SAPOTACEAE		x
Naranjillo	<i>Drypetes amazonica</i>	EUPHORBIACEAE	x	x
Chirimoya de monte	<i>Duguetia spixiana</i>	ANNONACEAE	x	x
Nispero	<i>Eriobotrya japonica</i>	ROSACEAE	x	
Pirigcho	<i>Eriotheca macrophyllia</i>	BOMBACACEAE	x	x
Ceibo, coñuri	<i>Erythrina poeppigiana</i>	FABACEAE/PAP.	x	x
Palo charque	<i>Eschweilera andina</i>	LECYTHIDACEAE		x
Coca coca, chibchicoca	<i>Esenbeckia almawillia</i>	RUTACEAE	x	x
Asai	<i>Euterpe precatória</i>	ARECACEAE	x	x
Bibosi colorado	<i>Ficus killipii</i>	MORACEAE	x	x
Bibosi amarillo	<i>Ficus maxima</i>	MORACEAE	x	x
Mata palo	<i>Ficus sp.</i>	MORACEAE	x	x
Evanta	<i>Galipea sp.</i>	RUTACEAE		x
Ajo ajo	<i>Gallesia integrifolia</i>	PHYTOLACCACEAE	x	x
Achachairú silvestre	<i>Garcinia macrophylla</i>	CLUSIACEAE	x	x
Ocoró, camoruro	<i>Garcinia madruno</i>	CLUSIACEAE		x
Manzana de monte	<i>Genipa americana</i>	RUBIACEAE	x	
Gliricidia, mata ratón	<i>Gliricidia sepium</i>	FABACEAE/PAP.	x	
Huapi, trompillo	<i>Guarea kunthiana</i>	MELIACEAE	x	x
Cabeza de negro, coquillo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	STERCULIACEAE	x	x
Llausa mora	<i>Heliocarpus americanus</i>	TILIACEAE	x	x
Solimán, ochoo	<i>Hura crepitans</i>	EUPHORBIACEAE	x	x
Paquio	<i>Hymenaea courbaril</i>	FABACEAE/CAES	x	
Pacai, siquile	<i>Inga sp.</i>	FABACEAE/MIM.	x	
Pacai de monte	<i>Inga spp.</i>	FABACEAE/MIM.		x
Copa	<i>Iriartea deltoidea</i>	ARECACEAE	x	x
Jacaranda, chipireque	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	BIGNONIACEAE	x	
Papaya de monte	<i>Jacaratia digitata</i>	CARICACEAE	x	x
Nogal	<i>Juglans boliviana</i>	JUGLANDACEAE	x	x

Huevo de perro	<i>Leonia crassa</i>	VIOLACEAE		x
Lesistema	<i>Lesistema aggregatum</i>	FLACOURTIACEAE		x
Leucaena	<i>Leucaena leucocephala</i>	FABACEAE/MIM.	x	
Mango	<i>Mangifera indica</i>	ANACARDIACEAE	x	
Maiten	<i>Maytemus magnifolia</i>	CELASTRACEAE		x
Tine tine	<i>Meliosma sp.</i>	SABIACEAE		x
Palo mentizán	<i>Metrodorrea flavida</i>	RUTACEAE		x
Guayabilla	<i>Miconia sp.</i>	MELASTOMACEAE		x
Uvilla	<i>Mutingia calabura</i>	ELAEOCARPACEAE	x	x
Quina quina	<i>Myroxilon balsamum</i>	FABACEAE/PAP.	x	x
Laurel amarillo	<i>Nectandra angusta</i>	LAURACEAE		x
Palo maneché	<i>Nectandra membranacea</i>	LAURACEAE	x	
Palo papa	<i>Neea ovalifolia</i>	NYCTAGINACEAE	x	x
Balsa	<i>Ochroma pyramidale</i>	BOMBACACEAE	x	x
Majo	<i>Oenocarpus bataua</i>	ARECACEAE	x	
Huayruro	<i>Ormosia sp.</i>	FABACEAE/PAP.	x	x
Remo, sipico	<i>Oxandra espiñana</i>	ANNONACEAE		x
Cacao silvestre, siricote	<i>Pachira insignis</i>	BOMBACACEAE		x
Ajipa	<i>Pentaplaris davidsmithii</i>	TILIACEAE		x
Palto	<i>Persea americana</i>	LAURACEAE	x	
Negrillo	<i>Persea caerulea</i>	LAURACEAE	x	
Cuta	<i>Phyllostylon rhamnoides</i>	ULMACEAE		x
Matico, cheje cheje	<i>Piper reticulatum</i>	PIPERACEAE	x	x
Toco rojo, toco colorado	<i>Piptadenia sp.</i>	FABACEAE/MIM.	x	x
Tarara	<i>Platymiscium fragans</i>	FABACEAE/PAP.	x	
Corocho	<i>Poulsenia amata</i>	MORACEAE		x
Uva de monte, uvillo	<i>Pourouma tomentosa</i>	MORACEAE		x
Lúcuma, lujma	<i>Pouteria macrophylla</i>	SAPOTACEAE	x	x
Tij toj	<i>Pouteria sp.</i>	SAPOTACEAE		x
Isigo lagunero	<i>Protium cf. sagotiaum</i>	BURSERACEAE		x
Peroto	<i>Pseudobombax sp.</i>	BOMBACACEAE		x
Nui, ojoso colorado, palo pichi	<i>Pseudolmedia laevis</i>	MORACEAE		x
Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	MYRTACEAE	x	
Sangre de drago, palo batán	<i>Pterocarpus sp.</i>	FABACEAE/PAP.	x	x
Achachairú	<i>Rheedia acuminata</i>	CLUSIACEAE		x
Cafecillo, blanquillo	<i>Rinorea viridifolia</i>	VIOLACEAE		x
Chuchuhuasi	<i>Salacia cf. impressifolia</i>	HIPPOCRATEACEAE		x
Sauce llorón	<i>Salix humboldtiana</i>	SALICACEAE	x	
Sululo, jabón vegetal, palo jabón	<i>Sapindus saponaria</i>	SAPINDACEAE	x	x
Leche leche	<i>Sapium marmieri</i>	EUPHORBIACEAE	x	x
Motacú	<i>Scheelea princeps</i>	ARECACEAE	x	x
Toco blanco	<i>Schizolobium parahyba</i>	FABACEAE/CAES	x	x
Ciraricillo	<i>Sehinopsis brasiliensis</i>	CACTACEAE	x	
Limoncillo	<i>Senna spectabilis</i>	FABACEAE/CAES	x	x
Achiote silvestre, urucú de monte	<i>Sloanea cf. eichleri</i>	ELAEOCARPACEAE	x	x
Cabeza de mono	<i>Sloanea fragans</i>	ELAEOCARPACEAE	x	x
Cedrillo, ciruelo de monte	<i>Spondias mombin</i>	ANACARDIACEAE	x	x
Palo zapallo	<i>Sterculia apetala</i>	STERCULIACEAE	x	x
Jorori	<i>Swartzia jorori</i>	FABACEAE/PAP.	x	x
Mara	<i>Swietenia macrophylla</i>	MELIACEAE	x	

Tajibo	<i>Tabebuia cf. Impetiginosa</i>	BIGNONIACEAE	x	
Pitón	<i>Talisia hexaphylla</i>	SAPINDACEAE		x
Teca	<i>Tectona grandis</i>	VERBENACEAE	x	
Verdolago colorado	<i>Terminalia amazonica</i>	COMBRETACEAE	x	x
Verdolago amarillo	<i>Terminalia oblonga</i>	COMBRETACEAE	x	x
Isigo colorado	<i>Tetragastris altissima</i>	BURSERACEAE		x
Cacao	<i>Theobroma cacao</i>	STERCULIACEAE	x	
Chumiri	<i>Trema micrantha</i>	ULMACEAE	x	
Sapuraqui	<i>Trichilia rubra</i>	MELIACEAE		x
Palo santo macho	<i>Triplaris setosa</i>	POLYGONACEAE	x	x
Itapallo, ortiga	<i>Urera caracasana</i>	URTICACEAE	x	x
Palo de lejía, chilca	<i>Vernonia patens</i>	ASTERACEAE	x	
Gabú, sangre de toro	<i>Virola flexuosa</i>	MYRISTICACEAE	x	x
Tarumá	<i>Vitex cymosa</i>	VERBENACEAE	x	
160 especies encontradas	148 especies identificadas	54 Familias ident..		

Anexo 17. Información dasométrica de las especies arbóreas encontradas en fincas de Alto Beni, Bolivia.

Nombre Común	Nombre Científico	Número	Altura	Altura	DAP	Diám.	Opacidad	Área basal	Volúmen
		individuos	total (m)	Com. (m)	(cm)	copa (m)	(%)	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>3</sup> )
Arenillo	<i>Dendrovagia boliviana</i>	1	35	15	62	15	40	0.3	3.1
Lehecilla	<i>Brosimum alicastrum</i>	1	30	20	53	6	57	0.22	2.8
Corocho	<i>Poulsenia armata</i>	4	28	14	63.8	20.7	79	0.4	4.5
Tij toj	<i>Pouteria sp.</i>	2	27	13	34.5	11.5	87	0.1	1
Pomo	<i>Diploon cuspidatum</i>	1	25	12	70	17.9	84	0.38	3.4
Bibosi colorado	<i>Ficus killipii</i>	10	25	8	51.8	14.7	66	0.3	2.6
Toco rojo, toco colorado	<i>Piptadenia sp.</i>	7	24	9	40.4	14.7	45	0.15	1.1
Jichiturique	<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i>	3	23	10	42.3	12.7	70	0.14	1
Bibosi amarillo	<i>Ficus maxima</i>	10	22	9	46	15.2	70	0.27	2.5
Mascajo blanco, wej-wej	<i>Clarisia racemosa</i>	28	22	10	32.6	8.7	71	0.1	0.9
Sangre de drago, palo batán	<i>Pterocarpus sp.</i>	5	21	10	24	12.9	81	0.05	0.4
Laurel amarillo	<i>Nectandra angusta</i>	4	21	11	23	8.1	62	0.05	0.4
Ajo ajo	<i>Gallesia integrifolia</i>	2	20	3	62	17.3	28	0.42	1.8
Nui, ojoso colorado, palo pichi	<i>Pseudolmedia laevis</i>	26	20	10	29.5	8.1	70	0.09	0.9
Solimán, ochoo	<i>Hura crepitans</i>	15	20	10	39.6	12.8	58	0.16	1.5
Guitarrero	<i>Didymopanax morototoni</i>	6	20	11	30.8	10	74	0.09	0.9
Mascajo colorado, vitaca, moruré	<i>Clarisia biflora</i>	17	19	9	27.9	7.1	77	0.09	1
Blanquillo	<i>Ampelocera sp.</i>	3	19	11	38.3	10.3	72	0.13	1
Quina quina	<i>Myroxilon balsamum</i>	15	19	10	22.8	9.7	73	0.07	0.8
Gabú, sangre de toro	<i>Virola flexuosa</i>	27	18	10	24.4	5.5	72	0.07	0.6
Cedrillo, ciruelo de monte	<i>Spondias mombin</i>	30	18	9	29.7	11.2	61	0.1	1
Ajipa	<i>Pentaplaris davidsmithii</i>	31	18	9	26.5	8.9	74	0.09	0.9
Cuta	<i>Phyllostylon rhamnoides</i>	2	18	(Sin dato)	35	0	(Sin dato)	0.11	0
Mara macho	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	4	18	6	27	10.3	78	0.07	0.4
Paio zapallo	<i>Sterculia apetala</i>	11	18	9	34.1	7.7	74	0.11	0.9
Leche leche	<i>Sapium marmieri</i>	14	18	8	28	9.8	64	0.11	0.8
Kara kara	<i>Apuleia leiocarpa</i>	4	18	7	42.3	10.8	65	0.2	1.9

Morono, palo fósforo	<i>Cavanillesia hylogeiton</i>	2	18	8	34.5	6.6	59	0.1	0.6
Verdolago colorado	<i>Terminalia amazonica</i>	12	17	9	26.7	7.4	63	0.08	0.8
Leche de perra	<i>Brosimum lactescens</i>	11	17	7	25.1	8.9	66	0.08	0.6
Flor de mayo, toborochi	<i>Ceiba speciosa</i>	25	17	8	35	6.8	56	0.14	1.2
Palo inutil, chimarris	<i>Chimarrhis cf. glabriflora</i>	2	17	10	36.5	15.3	71	0.16	1.7
Palo Maria	<i>Calophyllum brasiliense</i>	1	17	8	14	5.5	46	0.02	0.1
Toco blanco	<i>Schizolobium parahyba</i>	131	17	9	23.8	8.5	43	0.06	0.5
Verdolago amarillo	<i>Terminalia oblonga</i>	14	17	8	23.2	7.6	77	0.05	0.4
Ceibo, coñuri	<i>Erythrina poeppigiana</i>	43	16	8	36.8	7.9	72	0.12	0.8
Villca	<i>Cassia sp.</i>	124	16	7	21.5	7.4	41	0.05	0.3
Papaya de monte	<i>Jacaratia digitata</i>	17	16	8	45.2	6.4	77	0.17	1.2
Topero	<i>Aspidosperma sp.</i>	10	16	9	22.9	7.4	70	0.04	0.3
Uva de monte, uvillo	<i>Pourouma tomentosa</i>	2	16	8	22	2.6	72	0.05	0.4
Sapuraqui	<i>Trichilia rubra</i>	13	16	7	18.3	6.8	75	0.03	0.2
Momoqui	<i>Caesalpinia pluviosa</i>	15	16	7	28.9	7.5	67	0.09	0.6
Cabeza de negro, coquillo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	39	15	4	24.1	7.4	48	0.06	0.2
Chuchuhuasi	<i>Salacia cf. impressifolia</i>	1	15	9	21	4.2	54	0.03	0.2
Lluvia de oro	<i>No identificada</i>	1	15	(Sin dato)	9	0	(Sin dato)	0.01	0
Sauce llorón	<i>Salix humboldtiana</i>	1	15	(Sin dato)	35	0	(Sin dato)	0.1	0
Timboi, peine de mono	<i>Apeiba membranacea</i>	1	15	6	37	20	80	0.11	0.5
Total	<i>Acrocomia aculeata</i>	1	15	9	22	6	78	0.04	0.3
Pirigcho	<i>Eriotheca macrophyllia</i>	8	15	8	37.6	6.5	22	0.12	0.7
Limoncillo	<i>Senna spectabilis</i>	10	15	5	25.3	7.2	62	0.08	0.4
Sacapuli, falso puli	<i>Sacapuli, falso puli</i>	2	15	8	25	6	65	0.06	0.3
Sangre de grado	<i>Croton cf. draconoides</i>	2	15	4	17	20	71	0.02	0.1
Ambaibo	<i>Cecropia sp.</i>	125	14	7	19.6	6.6	68	0.04	0.3
Gabetillo	<i>Aspidosperma rigidum cf.</i>	7	14	6	22.9	5.6	73	0.05	0.3
Nogal	<i>Juglans boliviana</i>	7	14	(Sin dato)	20.4	0	(Sin dato)	0.04	0
Cuchi	<i>Astronium urundeuva</i>	5	14	8	26.6	7.2	78	0.06	0.4
Laurel	<i>Aniba sp.</i>	16	14	7	16.3	5.1	76	0.03	0.2

Achachairú silvestre	<i>Garcinia macrophylla</i>	9	14	6	15.8	4.3	61	0.02	0.1
Copa	<i>Iriartea deltoidea</i>	3	14	3	18.3	3.2	43	0.03	0.1
Palo mentizán	<i>Metrodorrea flavida</i>	3	14	5	25.3	10.6	77	0.05	0.2
Naranjillo	<i>Drypetes amazonica</i>	30	14	7	16.9	5.6	73	0.03	0.2
Pitón	<i>Talisia hexaphylla</i>	3	14	5	21.7	5.5	72	0.04	0.2
Isigo lagunero	<i>Protium cf. Sagotiaum</i>	5	14	7	25.4	9.2	81	0.06	0.5
Palo santo, guayacán	<i>Bulnesia sarmientoi</i>	12	14	7	12	2.7	73	0.01	0.1
Pacai de monte	<i>Inga spp.</i>	42	14	6	18.3	5	71	0.03	0.2
Sululo, jabón vegetal, palo jabón	<i>Sapindus saponaria</i>	10	14	5	17.3	5.1	80	0.03	0.2
Teca	<i>Tectona grandis</i>	22	13	4	14.1	3.4	92	0.02	0.1
Achachairú	<i>Rheedia macrophylla</i>	3	13	4	17.7	6.8	77	0.02	0.1
Huayruro	<i>Ormosia sp.</i>	14	13	5	27.5	9.1	70	0.08	0.4
Copal	<i>Dacryodes sp.</i>	2	13	5	16.5	0	(Sin dato)	0.02	0.1
Nispero	<i>Eriobotrya japonica</i>	1	13	4	14	4.9	80	0.02	0.1
Tine tine	<i>Meliosma sp.</i>	1	13	5	18	10.3	65	0.03	0.1
Palomera	<i>No identificada</i>	8	13	4	18.1	8.9	55	0.03	0.1
Achiote silvestre, urucú de monte	<i>Sloanea cf. eichleri</i>	8	13	5	16.8	4.9	54	0.03	0.1
Huapi, trompillo	<i>Guarea kunthiana</i>	7	13	5	17.7	7.6	66	0.03	0.2
Pan de fruta	<i>Artocarpus altilis</i>	7	13	6	24.9	9	80	0.06	0.3
Isigo colorado	<i>Tetragastris altissima</i>	5	12	(Sin dato)	20.6	0	(Sin dato)	0.04	0
Cafecillo, blanquillo	<i>Rinorea viridifolia</i>	6	12	7	16.7	8.1	70	0.03	0.2
Palto	<i>Persea americana</i>	73	12	6	20.6	4.9	73	0.04	0.3
Maiten	<i>Maytemus magnifolia</i>	2	12	5	15.8	7	56	0.03	0.1
Chirimoya de monte	<i>Duguetia spixiana</i>	30	12	6	19.9	5.5	75	0.04	0.2
Andres huaylla, gereondilla	<i>Cestrum racemosum</i>	27	12	6	18.7	7.2	56	0.03	0.2
Palo santo macho	<i>Triplaris setosa</i>	13	12	6	13.5	4.3	61	0.02	0.1
Cayú, marañón	<i>Anacardium occidentale</i>	1	12	4	11	4	62	0.01	0
Ciraricillo	<i>Sehinopsis brasiliensis</i>	1	12	2	9	8.5	85	0.01	0
Evanta	<i>Galipea sp.</i>	1	12	5	16	5.5	60	0.02	0.1
Mata palo	<i>Ficus sp.</i>	2	12	4	26.5	6.8	79	0.06	0.2

Pata de vaca	<i>Calliandra trinexia</i>	5	12	6	14	5.2	58	0.02	0.1
Tarumá	<i>Vitex cymosa</i>	1	12	4	28	6.5	86	0.06	0.2
Gliricidia, mata ratón	<i>Gliricidia sepium</i>	4	12	(Sin dato)	13.3	0	(Sin dato)	0.02	0
Remo, sipico	<i>Oxandra espintana</i>	4	12	7	15.5	5.3	73	0.02	0.1
Balsa	<i>Ochroma pyramidale</i>	27	12	5	18.9	6	76	0.04	0.2
Chima, tembe	<i>Bactris gasipaes</i>	57	12	6	19.6	5	74	0.04	0.2
Cordia, picana negra, paltillo	<i>Cordia alliodora</i>	22	12	5	16.4	4.3	52	0.02	0.1
Huasicucho	<i>Centrolobium ochroxylum</i>	13	12	6	15.3	4.4	73	0.02	0.1
Ojoso negro	<i>Celtis schippii</i>	4	12	6	13.8	6	74	0.02	0.1
Palo papa	<i>Neea ovalifolia</i>	8	12	4	24.6	7.4	76	0.05	0.2
Paquio	<i>Hymenaea courbaril</i>	4	12	5	11	2.5	73	0.01	0
Asai	<i>Euterpe precatoria</i>	3	11	(Sin dato)	19.3	(Sin dato)	(Sin dato)	0.03	(Sin dato)
Tajibo	<i>Tabebuia cf. impetiginosa</i>	1	11	(Sin dato)	24	(Sin dato)	(Sin dato)	0.05	(Sin dato)
Uvilla	<i>Mutingia calabura</i>	8	11	5	12.8	3.6	71	0.01	0.1
Mara	<i>Swietenia macrophylla</i>	60	11	4	13.8	3	62	0.02	0.1
Lúcuma, lujma	<i>Pouteria macrophylla</i>	13	11	4	14.3	5.4	74	0.02	0.2
Palo de lejía, chilca	<i>Vernonia patens</i>	23	11	5	14.8	5.3	64	0.02	0.1
Majo	<i>Oenocarpus bataua</i>	2	11	8	19	3.7	65	0.03	0.2
Huevo de perro	<i>Leonia crassa</i>	5	10	5	14	4.5	62	0.02	0.1
Cacao silvestre, siricote	<i>Pachira insignis</i>	6	10	4	10.8	3.6	56	0.01	0
Palo charque	<i>Eschweilera andina</i>	1	10	(Sin dato)	17	(Sin dato)	(Sin dato)	0.02	(Sin dato)
Sabuco	<i>No identificada</i>	1	10	3	11	3.9	88	0.01	0
Motacú	<i>Scheelea princeps</i>	503	10	6	68.5	8.4	77	0.4	2
Mango	<i>Manguifera indica</i>	42	10	5	29	9.2	82	0.09	0.5
Jorori	<i>Swartzia jorori</i>	7	10	5	12.3	5.1	85	0.01	0.1
Coca coca, chibchicoca,	<i>Esenbeckia almawillia</i>	19	10	4	11.3	3.1	59	0.01	0
Silmer	<i>No identificada</i>	2	10	6	15	4.5	80	0.02	0.1
Tarara	<i>Platymiscium fragans</i>	6	10	(Sin dato)	13.8	(Sin dato)	(Sin dato)	0.02	(Sin dato)
Llausea mora	<i>Helicarpus americanus</i>	29	9	4	16.6	4.3	60	0.03	0.1
Polimora, chascamora	<i>No identificada</i>	14	9	3	9.8	4.5	67	0.01	0

Guayabilla	<i>Miconia sp.</i>	1	9	4	11	6.3	80	0.01	0
Leucaena	<i>Leucaena leucocephala</i>	8	9	4	10	6.5	77	0.01	0
Palo palillo	<i>No identificada</i>	1	9	6	14	4	90	0.02	0.1
Roble, tome	<i>Amburana cearensis</i>	14	9	4	13.6	5.5	59	0.02	0.2
Pacai, siquile	<i>Inga sp.</i>	191	9	5	14.7	6.1	64	0.03	0.1
Chirimoya	<i>Annona cherimolia</i>	45	9	5	12.3	3	72	0.01	0.1
Amalillo	<i>No identificada</i>	3	8	(Sin dato)	10.3	(Sin dato)	(Sin dato)	0.01	(Sin dato)
Colomero	<i>Cariniana estrellensis</i>	6	8	5	16.5	4.4	58	0.03	0.3
Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	4	8	5	17	6.6	75	0.03	0.1
Itapallo, ortiga	<i>Urera caracasana</i>	41	8	3	14.7	5	67	0.02	0.1
Bougambilia	<i>Bougainvillea sp.</i>	1	8	5	26	7.7	80	0.05	0.2
Cacao	<i>Theobroma cacao</i>	1	8	5	13	2	85	0.01	0.1
Huasicucho rosado	<i>Centrobium sp.</i>	2	8	4	11.5	4.6	47	0.01	0
Membrillo	<i>Cydonia sp.</i>	1	8	6	10	3	54	0.01	0
Ocoró, camoruro	<i>Garcinia madruno</i>	1	8	4	8	0	(Sin dato)	0.01	0
Cabeza de mono	<i>Sloanea fragans</i>	17	8	3	15.1	4.6	67	0.03	0.1
Chonta	<i>Astrocaryum chonta</i>	18	8	5	19.3	4.3	82	0.03	0.1
Tabaquillo	<i>Cestrum parqui</i>	2	8	(Sin dato)	14	(Sin dato)	(Sin dato)	0.02	(Sin dato)
Cedro beniano	<i>Cabralea canjerana</i>	3	7	3	11.3	4.3	68	0.01	0
Concordia	<i>No identificada</i>	1	7	(Sin dato)	14	(Sin dato)	(Sin dato)	0.02	(Sin dato)
Coco	<i>Cocus nucifera</i>	5	7	4	21.2	6.2	71	0.04	0.2
Chumiri	<i>Trema micrantha</i>	8	6	3	9.6	2.5	46	0.01	0
Cari cari	<i>Acacia lorentensis</i>	48	6	2	9.1	3.5	20	0.02	0.1
Toronja	<i>Citrus paradisi</i>	21	6	3	14.6	4.5	84	0.02	0.1
Cororito	<i>No identificada</i>	2	6	3	10.5	2.6	83	0.01	0
Guanabana, viriba, sinine	<i>Annona muricata</i>	4	6	3	8	1.5	70	0.01	0
Jacaranda, chipireque	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	2	6	1	9	0.7	(Sin dato)	0.01	0
Lesistema	<i>Lesistema agregatum</i>	1	6	2	15	4.6	70	0.02	0
Manzana de monte	<i>Genipa americana</i>	1	6	3	6	1	95	0	0
Naranja	<i>Citrus sinensis</i>	1	6	4	14	3.9	75	0.02	0.1

Peroto	<i>Pseudobombax sp.</i>	1	6	3	10	2	70	0.01	0
Rompe hacha	<i>No identificada</i>	1	6	3	7	3	90	0	0
Matico, cheje cheje	<i>Piper reticulatum</i>	13	6	3	8	3.2	72	0.01	0
Cedro colorado	<i>Cedrela odorata</i>	3	6	2	8.3	3.5	68	0.01	0
Mandarina	<i>Citrus reticulata</i>	15	5	3	14.1	2.9	78	0.02	0.1
Lima	<i>Citrus aurantifolia</i>	2	5	2	13.3	6.8	86	0.02	0
Palo maneche	<i>Nectandra membranacea</i>	1	5	2	63	3	90	0.31	0.7
Limón	<i>Citrus sp.</i>	4	5	3	10.5	1.9	62	0.01	0
Yuca yuca	<i>Cleome lecheri</i>	2	5	2	8.5	2.2	30	0.01	0
Achiote, urucú	<i>Bixa orellana</i>	3	4	3	10.7	2.1	39	0.01	0
Carambola	<i>Averrhoa carambola</i>	1	4	2	14	4.9	75	0.02	0
Pumamaqui	<i>No identificada</i>	1	4	1	6	2	82	0	0
Negrillo	<i>Persea caurulea</i>	1	3	1	6	2.8	91	0	0
<i>Desviación estándar</i>		46	5	3	13	4	14	0.1	0.7

*Altura com.= altura comercial; DAP= diámetro a la altura del pecho; Diam. de copa= diámetro de copa*

Anexo 18. Cuadro comparativo de las características dasométricas de los árboles, según el lugar de evaluación. Alto Beni, Bolivia.

Características dasométricas	Lugar de evaluación dentro de la finca		
	Áreas cultivadas	Bosque remanente	
Altura total (m)	11.3	17.6	
Altura comercial (m)	5.3	8.3	
DAP (cm)	30.3	27.6	
Diámetro de copa (m)	61.7	101.9	
Opacidad (%)	66.5	66.2	
Área basal (m <sup>2</sup> )	260.5	51.9	
Volúmen (m <sup>3</sup> )	1334.2	443.9	
Número de individuos	2144	587	
Estado sanitario	Buena	1486	426
	Regular	601	147
	Mala	56	11
Calidad	Buena	966	237
	Regular	1012	274
	Mala	151	62

**Anexo 19. Especies arbóreas preferidas por el productor de Alto Beni, Bolivia.**  
*(Se mencionan en orden de importancia)*

Madera	Leña	Fruta	Medicina	Servicio
Mara	Pacai	Achachairú	Sangre de grado	Flor de mayo
Roble	Villca	Majo	Cuchi	Pacai
Cedro colorado	Ambaibo	Chima	Uña de gato	Bibosi
Huasicucho	Matico	Naranja	Andrés huallya	Ceibo
Quina quina	Sapuraqui	Mandarina	Chuchuhuasi	Papaya de monte
Teca	Toco blanco	Palto	Palo santo	
Laurel	Blanquillo	Chirimoya	Roble	
Nogal	Mascajo	Lima	Bálsamo	
Colomero	Palo de lejía	Mango	Copaibo	
Momoqui	Palto	Pacai	Gabú	
Toco blanco	Quina quina	Toronja	Guayabo	
Verdolago	Tabaquillo	Paquílo	Palto	
Cuta		Simayo	Quina quina	
Gabú		Camaruro		
Huapi		Coco		
Palo zapallo		Manzana brasilera		
Tarara		Pan de fruta		
Toco colorado		Almendrillo		
Almendrillo		Carambola		
Cedro beniano		Frijol		
Huevo de perro		Lúcuma		
Paquílo		Motacú		
Solimán		Nui		
Topero		Ocoró		
		Uva de monte		

Anexo 20. Precio de mercado\* de especies maderables del Alto Beni, Bolivia.

Nombre común	Nombre científico	Precio / pie tablar**		Precio / metro cúbico
		Pesos Bs.	\$US***	\$US***
Mara	<i>Swietenia macrophylla</i>	6.0	0.76	320
Cedro blanco	<i>Cedrela fissilis</i>	3.5	0.44	187
Cedro colorado	<i>Cedrela odorata</i>	3.0	0.38	160
Roble	<i>Amburana cearensis</i>	3.0	0.38	160
Gabú	<i>Virola flexuosa</i>	2.3	0.29	123
Momoqui	<i>Caesalpinia pluviosa</i>	2.3	0.29	123
Nogal	<i>Juglans boliviana</i>	2.3	0.29	123
Laurel	<i>Nectandra angusta</i>	2.0	0.25	107
Tarara	<i>Platymiscium fragrans</i>	2.0	0.25	107
Teca	<i>Tectona grandis</i>	2.0	0.25	107
Huasicucho	<i>Centrolobium ochroxylum</i>	1.9	0.24	101
Quina quina	<i>Myroxilon balsamum</i>	1.9	0.24	101
Ajo ajo	<i>Gallesia integrifolia</i>	1.8	0.23	96
Cuta	<i>Phyllostylon rhamnoides</i>	1.8	0.23	96
Paquí	<i>Hymenaea courbaril</i>	1.7	0.21	91
Ajipa	<i>Pentaplaris davidsmithii</i>	1.5	0.19	80
Colomero colorado	<i>Cariniana estrellensis</i>	1.5	0.19	80
Copaibo, bálsamo	<i>Copaifera reticulata</i>	1.5	0.19	80
Huapi	<i>Guarea kunthiana</i>	1.5	0.19	80
Huayruro	<i>Ormosia sp</i>	1.5	0.19	80
Manzana de monte	<i>Genipa americana</i>	1.5	0.19	80
Mascajo	<i>Clarisia biflora</i>	1.5	0.19	80
Palo zapallo	<i>Sterculia apetala</i>	1.5	0.19	80
Solimán	<i>Hura crepitans</i>	1.5	0.19	80
Sululo	<i>Sapindus saponaria</i>	1.5	0.19	80
Tajibo	<i>Tabebuia cf. impetiginosa</i>	1.5	0.19	80
Verdolago	<i>Terminalia amazonica</i>	1.5	0.19	80
Toco blanco	<i>Schizolobium parahyba</i>	1.4	0.18	75
Cedrillo	<i>Spondias mombin</i>	1.3	0.16	69
Toco rojo	<i>Piptadenia sp.</i>	1.3	0.16	69
Topero	<i>Aspidosperma sp.</i>	1.3	0.16	69
Leche leche	<i>Sapium marmieri</i>	1.2	0.15	64
Goma	<i>Hevea brasiliensis</i>	1.0	0.13	53

\* Fuente: Unidad Forestal, Alcaldía de Palos Blancos (precios de junio del 2004)

\*\* 1 pulgada (1") = 2,54 cm

1 pie (1') = 30,48 cm

1 pie tablar (1 pt=1 p<sup>2</sup>) = pieza de 12'x12'x1' equivalente a 0,00236 metros cúbicos de madera aserrada

1000 pies-tabla de madera aserrada = 2,36 m<sup>3</sup> de madera aserrada

423,7 pies-tabla = 1 m<sup>3</sup> de madera aserrada

\*\*\* Cotización del dólar de junio del 2004

Anexo 21. Principales usos de las especies arbóreas del Alto Beni, Bolivia.

Nombre común	Principales usos									Otros usos	Observaciones		
	Madera			Leña	Fruta			Medicina	Servicio				
	M	C	A		H	Aa	As		S			A	B
Achachairú					x								
Achachairú silvestre					x		x						
Achiote					x								
Achiote silvestre			x	x							Remos	Muebles corrientes	
Ajipa		x									Carrocería para camiones		
Ajo ajo	x	x						x			Insecticida		
Almendrillo			x										
Amalilo							x						
Ambaibo							x	x	x				
Andrés huaylla				x			x	x					
Arenillo				x									
Asaf					x		x				Postes, contrucción rústica		
Balsa				x							Botes, artesanías, postes, maquetas		
Bibosi amarillo		x		x			x						
Bibosi colorado		x						x				Fracturas y luxaciones	
Blanquillo		x		x							Artesanías, const. rústica, mango de herram.		
Bougambilia				x									
Cabeza de mono				x					x		Fibra para amarrar		
Cabeza de negro			x	x					x				
Cacao				x	x		x						
Cacao silvestre				x			x				Construcciones rústicas		
Cari cari		x											
Cayú					x		x						
Cedrillo		x		x			x	x					
Cedro beniano		x		x									
Cedro colorado	x	x											
Ceibo									x	x			
Chima					x		x						

Chipireque			x							Mango de herramientas	
Chirimoya			x	x		x			x		
Chirimoya de monte			x			x				Construcciones rústicas	
Chonta				x		x				Construcciones rústicas, artesanías	
Chuchuhuasi								x			
Chumiri			x							Fibra para amarrar	
Coca coca			x			x			x	Construcciones rústicas, hoja para masticar	
Coco				x						Ornamental, artesanía	
Colomero		x									
Concordia		x	x								
Copa						x				Cercas, fechas para cazar, techo para casas	
Cordia	x	x	x							Láminas de enchape, parquet y pisos	Carpintería interior
Corocho		x	x			x					
Cororito		x				x					
Cuchi		x						x			
Cuta	x	x	x							Parquet	Carpintería interior
Evanta			x					x			
Flor de mayo									x	Encofrado	
Gabetillo			x							Mango de herramientas, constr. rústicas	
Gabú	x	x	x					x		Puertas y ventanas	Carpintería interior
Gliricidia									x x	Barrera rompe vientos	
Guanabana				x		x					
Guayaba			x	x		x		x			
Guayabilla										Construcciones rústicas	
Guitarrero		x									
Huapi		x									
Huasicucho	x	x	x								Carpin. interor, exterior, pisos
Huasicucho rosado		x									
Huásimo		x	x							Postes	
Huayruro		x	x					x		Construcciones rústicas, artesanía con semilla, mobiliario corriente	Carpintería interior, molduras
Huevo de perro			x							Construcciones rústicas	Carpintería interior



## Mango

x x x

Manzana de monte	x					x				Mango para herramientas, ejes de carretón y láminas de enchape	
Mara	x	x									
Mara macho		x				x				Puertas, ventanas y láminas de enchape	Carpintería interior
Mascajo blanco		x									
Mascajo colorado	x	x								Embarcaciones, durmientes, tornería, juguetería y postes para cercos	
Mata palo				x				x			Parche de heridas
Matico				x				x		Lejía	
Membrillo								x		Construcciones rústicas	
Momoqui		x									
Moroño									x	Fósforos	
Motacú					x	x	x	x	x	Hojas para techo de casa, aceite para el cabello	
Naranjillo			x	x						Construcciones rústicas, postes	
Negrillo			x						x		
Nispero				x	x						
Nogal	x	x		x	x			x		Carpin. interior y exterior, chapas, parquet, pisos	
Nui	x	x			x			x		Puentes, pilones	Carpintería interior
Ocoró				x	x			x			
Ojoso negro		x		x							
Pacai de monte				x				x			
Pacai				x	x			x	x		
Palo charque			x	x							
Palo inútil				x							
Palo de lejía										Lejía	
Palo María		x									
Palo mentizán				x							
Palo papa			x	x							
Palo santo macho			x	x				x		Construcciones rústicas	
Palo santo				x				x		Repelente	
Palomera				x					x		
Palo zapallo		x									

Paño				x	x	x	x	x			Champú para el cabello	
Pan de fruta					x	x	x	x	x			
Papaya de monte							x		x			
Paño	x				x		x				Parquet, pisos y puentes	Carpin. interior, exterior, pisos
Pata de vaca			x	x							Construcciones rústicas	
Peroto											Cercas vivas	
Pichituri		x									Artesanía	
Pirigcho		x		x					x		Cajas	
Pitón			x		x		x					
Polimora											Fibra para amarrar	
Pomo		x			x							
Quina quina	x	x									Parquet, postes, carrocería, artículos deportiv.	Carpin. interior, exterior, pisos
Roble	x	x					x	x				
Sabuco			x	x								
Sacapuli			x	x								
Sangre de drago			x	x				x				
Sangre de grado								x				
Sapuraqui		x		x								
Silmer			x								Construcciones rústicas	
Solimán		x									Resina para pesca	
Sululo			x	x							Jabón para lavar	
Tabaquillo				x			x					
Tajibo		x									Muebles de jardín, durmientes, pisos y láminas de enchape	
Tarara			x									
Tarumá					x		x					
Teca	x	x										
Tij toj		x									Parquet	
Timboi				x								
Tiñe tiñe	x		x									Carpintería interior
Toco blanco		x		x				x				
Topero		x									Artesanías con fruto	



Anexo 22. Tiempo de permanencia del productor, superficie de la finca y uso anterior de la tierra en Alto Beni, Bolivia.

Área geográfica	Nombre del Productor	Tiempo de permanencia en la zona (años)	Superficie de la finca (ha)	Uso anterior de la tierra
I	B. O.	35	17.0	Barbecho, Bosque
I	J. C.	40	12.0	Barbecho, Bosque
I	F. H.	34	12.0	Arroz, Barbecho, Bosque
I	F. Ch.	18	15.0	Banano, Café, Barbecho, Bosque
I	M. V.	40	7.0	Barbecho, Bosque
I	I. A.	25	12.0	Arroz, Barbecho, Bosque
I	J. Q. C.	2	12.0	Pasto, Barbecho, Bosque
I	F. G.	35	12.0	Barbecho
I	C. C.	15	12.0	Barbecho, Bosque
Ila	C. B.	42	12.0	Bosque
Ila	A. C.	43	21.0	Arroz, Banano
Ila	A. J.	30	10.0	Bosque
Ila	P. V.	36	12.0	Bosque
Ila	F. P.	48	21.0	Bosque
Ilb	G. M.	8	12.0	Arroz, Papaya
Ilb	F. K. V.	15	15.0	Barbecho, Bosque
Ilb	Z. Q.	16	15.0	Cítrico, Banano, Barbecho
Ilb	M. T. C.	20	12.0	Cacao, Cítricos, Barbechos, Bosque
Ilb	F. M.	36	12.0	Bosque
Ilb	R. M.	37	12.0	Arroz, Cacao + palta, Maíz, Barbecho, Bosque
Ilb	F. H. Q.	2	14.0	Barbecho, Bosque
III	R. A.	20	15.0	Bosque

Continuación.....

Área geográfica	Nombre del Productor	Tiempo de permanencia en la zona (años)	Superficie de la finca (ha)	Uso anterior de la tierra
III	H. O.	26	25.0	Café, Barbecho, Bosque
III	F. Ch.	28	13.0	Plátano, Arroz, Barbecho, Bosque
III	E. M.	31	14.0	Cacao híbrido, Barbecho, Bosque
III	Z. C.	30	12.0	Barbecho, Bosque
III	S. M.	4	25.0	Cacao, Bosque
III	R. A.	11	25.0	Barbecho, Bosque
III	S. N.	2	12.0	Cacao híbrido, Cítrico, Plátano, Barbecho, Bosque
III	C. Ch.	35	16.8	Barbecho, Bosque
IV	F. H.	30	12.0	Arroz, Barbecho, Bosque
IV	J. S.	40	12.0	Arroz, Cacao, Barbecho
IV	C. M.	35	12.0	Bosque
IV	J. M.	15	15.0	Banano, arroz, barbecho, bosque
IV	F. C.	20	20.0	Cacao, Barbecho, Bosque
IV	C. F.	26	12.0	Bosque
IV	A. A.	35	12.0	Bosque
VI	F. C.	21	20.0	Barbecho; Bosque
VI	C. S.	4	12.0	Barbecho; Bosque
VI	E. C.	30	12.0	Cacao, arroz, Barbecho, Bosque
VII	J. A.	20	16.0	Bosque
VII	G. C.	14	18.0	Barbecho, Bosque
VII	D. C.	12	24.0	Bosque
<b>Promedio general</b>		<b>25</b>	<b>14.7</b>	
<i>Desviación estándar</i>		<b>13</b>	<b>4</b>	

Anexo 23. Infraestructura productiva y servicios básicos de las fincas de Alto Beni, Bolivia.

Aspecto evaluado	Categorías	Frecuencia (%)
<b>Infraestructura:</b>		
Tiempo promedio de tenencia de la finca 18 años		
Tiene casa (%)	En la finca	79
	En el pueblo	53
Tiempo de permanencia en la zona (años)	Productor	24
	Cónyuge	22
Material de la casa de la finca (frecuencia en %)	Charo	16
	Adobe	12
	Madera	42
	Ladrillo	9
Material de la casa del pueblo (frecuencia en %)	Mixta	2
	Charo	5
	Adobe	12
	Madera	28
Herramientas para la producción (frecuencia en %)	Ladrillo	7
	Mixta	2
	Básicas	77
	Básicas + otros equipos	33
<b>Mano de obra:</b>		
Disponibilidad de mano de obra (frecuencia en %)	Familiar	35
	Familiar y no familiar	56
	Familiar y eventualmente no familiar	9
Modalidad del pago de la mano de obra no familiar (frecuencia en %)	Contrato	11
	Jornal	54
	Tarea	4
	Con cosecha	4
	Minga	4
	Mixta (dos o mas modalidades)	25
<b>Servicios básicos:</b>		
Servicios básicos disponibles (frecuencia en %)	Cocina de leña	16
	Cocina de leña + letrina	7
	Agua potable + cocina de leña	5
	Cocina de leña + electricidad	2
	Cocina de leña + elec. + letrina	2
	Agua pot. + cocina de leña + letrina	35
	Agua pot. + cocina de gas + electricidad	2
	Agua potable + cocina de leña + electric. + letrina	7
	Agua potable + coc. de gas + coc. de leña + letrina	2
	Agua potable + c. de gas + c. de leña + elec. + letrin.	9
	Agua p. + c. de gas + c. de leña + elec. + serv. hig.	9
	Agua p. + luz (motor) + c. gas + c. leña + duchas + letr. + servicio higiénico	2

Anexo 24. Percepción del agricultor sobre los medios de producción y servicios básicos en el pasado, presente y futuro. Alto Beni, Bolivia.

Componente de la producción	Pasado			Presente			Futuro		
	Buena	Regular	Mala	Buena	Regular	Mala	Buena	Regular	Mala
Acceso a créditos	x				x		x		
Acceso a educación			x		x		x		
Acceso a vivienda			x		x		x		
Actividad ganadera		x			x		x		
Disponibilidad de agua (consumo humano)	x				x		x		
Ganadería menor	x				x		x		
Asistencia técnica			x		x		x		
Calidad del suelo	x				x		x		
Caminos y vías de acceso			x		x		x		
Costo de la vida	x				x				x
Manejo del cacao			x		x		x		
Mercado local			x	x			x		
Precio de insumos para la producción	x				x				x
Precio de productos agrícolas	x				x		x		
Presencia del bosque	x				x		x		
Presencia de árboles valiosos	x				x		x		
Rentabilidad de los cultivos	x				x		x		
Total	10	1	6	1	16		15		2

\* Los datos de este cuadro son el resultados del análisis de frecuencias

Anexo 25. Formulario para el análisis de adoptabilidad. Alto Beni, Bolivia.

Recomendación N° .....	Nombre: .....									Fecha: .....
Califique con una X la recomendación	Escala de calificación (la máxima calificación es 5)									
	1	2	3	4	5					
¿Es mejor que otras?										
¿Es posible de realizar en su lote?										
¿Es fácil de realizar?										
¿Esta al alcance de su economía?										
¿Son observables o visibles las mejoras?										
Califique con una X el atributo	Escala de calificación (la máxima calificación es 10)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
¿Es importante la superioridad?										
¿Es importante la compatibilidad?										
¿Es importante la simplicidad?										
¿Es importante la factibilidad?										
¿Es importante la observabilidad?										