

Estudio de Prefactibilidad

Captura de carbono y apoyo a la conservación a través del manejo sostenible de recursos forestales en la zona de amortiguamiento del PNANMI Madidi y de la RBTCO Pilón Lajas

Realizado durante abril hasta junio del año 2006 por:

Servicio de Cooperación Social-Técnico Alemana en Bolivia (DED-Bolivia)
Fundación Centro Técnico Forestal (CETEFOR)
Programa de Implementación de Sistemas Agro-Ecológicos (PRISA-Bolivia)



Autores:

Dennis Berger
Anko Stilma

DED / PRISA-Bolivia
CETEFOR

Revisión:

Birgit Knoblauch

DED / PRISA-Bolivia

Índice

I Antecedentes y Justificación:	1
II Objetivos	3
2.1 Objetivo principal.....	3
2.2 Objetivos específicos.....	3
III Metodología	4
IV Resultados	6
4.1 Identificación y enumeración alternativas plausibles de uso de tierra y sistemas de producción agrícola, tomando en cuenta factores biofísicos y ambientales	6
4.1.1 Uso actual de la tierra (status quo)	6
4.1.2 La proyección al futuro en el uso de la tierra dentro la finca agrícola	8
4.1.3 Usos de la tierra existentes y alternativas.....	9
4.1.4 Identificación y mapeo de diferentes usos de la tierra y cobertura	10
4.2 Identificación y enumeración de los factores socio-económicos que influyen en la aceptación de sistemas productivos y uso de tierra.....	12
4.2.1 Identificación de criterios:.....	12
4.2.2 Evaluación de alternativas productivas según los criterios socio-económicos	13
4.2.3 Desarrollo de estrategias de intervención para lograr la aceptación de sistemas alternativos de producción	15
V Conclusiones	17

I Antecedentes y Justificación:

En 1992 las Naciones Unidas reconocieron que existe evidencia de que la actividad humana está afectando la temperatura del planeta, debido al incremento en la concentración de gases del efecto invernadero (GEI) en la atmósfera. Para intentar frenar este problema se estableció la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (UNFCCC).

En reuniones posteriores se firmó el Protocolo de Kyoto (PK), por medio del cual los países desarrollados y economías en transición se comprometen a reducir las emisiones de GEI en un promedio del 5.2% con respecto a 1990 para el período de compromiso 2008-2012. Para lograr este objetivo, se crearon mecanismos de mercado que aminoran el costo de implementación de las medidas de mitigación del efecto invernadero. Uno de estos, es el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) que permite a los países industrializados, contribuir a las metas de reducción de emisiones de GEI, por medio de proyectos ejecutados en países en desarrollo. El Protocolo de Kyoto (PK) fue aprobado por la mayoría de los países miembros en diciembre de 1997.

En resumen los objetivos del MDL son:

- Contribuir a la mitigación del cambio climático
- Ayudar a los países desarrollados a cumplir sus metas de reducción de emisiones de GEI
- Apoyar a los países en vía de desarrollo de lograr un desarrollo sostenible.

Bolivia ratificó el PK de la convención de las NNUU sobre el cambio climático el 30 de noviembre de 1999, mediante el cual se abre la posibilidad de implementar proyectos en el marco del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) en el país. La “compensación” de emisiones dentro de este mecanismo se podría convertir en una fuente de inversión extranjera y de divisas de gran potencial para Bolivia. Los países desarrollados podrán invertir en proyectos de reducción o captura de emisiones en sectores como energía, industria, transporte, agricultura y forestal.

Los proyectos bajo el MDL en aforestación y reforestación (MDL-AR), son proyectos a largo plazo de por lo menos 20 años. El objetivo de estos proyectos es de generar fijación de carbono a través del crecimiento de árboles en lugares que han sido deforestados antes de 1990 o ecosistemas no boscosos. El carbono fijado es medido cada 5 años y puede ser vendido a industrias que por ley deben reducir sus emisiones. Los que invierten en este tipo de proyectos buscan tener la seguridad en cuanto a la generación de biomasa proyectada y en temas jurídicos. Por eso es importante, que en la fase de desarrollo del proyecto se realice un estudio de pre-factibilidad para atraer a los inversionistas interesados.

Un estudio del CETEFOR (2006) identificó la zona de influencia del Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Madidi y de la Reserva de Biosfera y Tierra Comunitaria de Origen Pilón Lajas, como un área potencial para proyectos MDL-AR.

El Parque Madidi y la Reserva Pilón Lajas tienen en conjunto una superficie de 2,400.000 has (400.000 has Reserva Pilón Lajas y 2,000.000 has Parque Madidi) y están situados en los departamentos de La Paz y Beni. Ambas áreas protegidas y su zona de influencia, forman parte del corredor Vilcabamba – Amboró, que incluye una superficie de 30 millones

de hectáreas entre Perú y Bolivia. Madidi y Pílon Lajas son considerados de gran importancia ambiental por su gran diversidad de flora y fauna y como patrimonio natural de la cuenca Amazónica de Bolivia. Estas áreas también prestan importantes servicios medioambientales, tales como: purificación del agua, retención de sedimentos, control de inundaciones y mitigación de emisiones de GEI¹.

El estudio se realizó en las áreas de colonización en la zona de influencia y en parte dentro de las reservas (Imagen 1). El área de estudio en total abarca una franja de casi 240 km de largo con una superficie de aproximadamente 500.000 has.

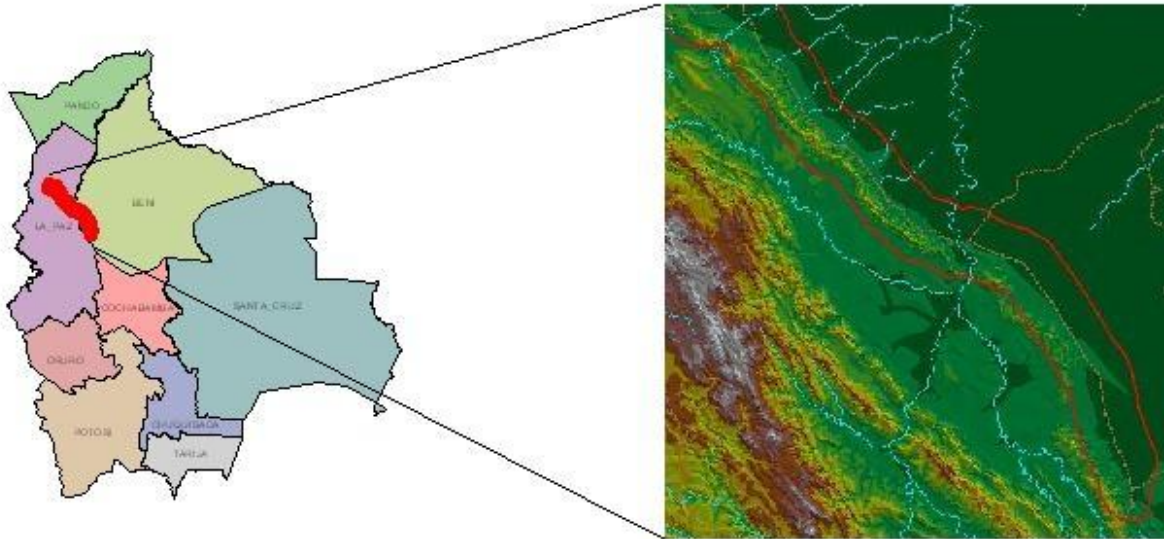


Imagen 1. Área de estudio

Las áreas de colonización han sido pobladas desde 1970 por inmigrantes que provienen de las regiones de los valles altos interandinos y del altiplano de Bolivia. En los últimos 20 años la colonización de estas áreas se ha incrementado, debido al deterioro de las bases económicas de la minería y la agricultura de los andes bolivianos. Los colonos han establecido núcleos o comunidades de aproximadamente 40 familias. Cada familia cuenta con un terreno de 25 hasta 50 hectáreas.

Dentro de la Reserva Pílon Lajas se encuentran diferentes etnias (Móseten y Chimán) que están organizadas en comunidades y conforman una Tierra Comunitaria de Origen (TCO), titulada desde el año 1997. Dentro del Parque Madidi no existe ninguna comunidad, solamente en el Área de Manejo Integrado. Estas comunidades pertenecen a la etnia Tacana y son parte de la TCO Tacana que fue titulada en el año 2003.

La actividad agrícola emprendida por las familias colonos en la zona, está centrada mayormente en el monocultivo de arroz, usando la forma tradicional de tala y quema, seguido por la implementación de pastizales para actividades pecuarias en forma extensiva. Estas actividades agrícolas, basadas en la roza, tumba y quema en combinación con las

¹ Gases de Efecto Invernadero

inadecuadas prácticas de aprovechamiento forestal, han ocasionado la destrucción de inmensas superficies de bosques y en parte la invasión de las áreas protegidas Madidi y Pílon Lajas. Gran parte de la superficie colonizada en la zona de influencia de ambas áreas protegidas ha sido deforestada y la restante ha sufrido una tala selectiva de maderas preciosas y semipreciosas.

Con fines de preservar la biodiversidad de las reservas naturales se ha promovido en los 90s el uso sostenible de los recursos naturales (RRNN) en el área de colonización y los TCO's por diferentes proyectos e instituciones. Sin embargo, en la actualidad el proceso de deforestación y el uso insostenible de los RRNN en la zona de colonización continúa, afectando también a las áreas protegidas Madidi y Pílon Lajas que están sujetos a procesos de colonización no controlados por parte de los colonos en la búsqueda de tierras para su subsistencia.

Frente a esta problemática en el año 2005, la Fundación CETEFOR y la ONG PRISA-Bolivia han suscrito una carta de intenciones, con el objetivo de desarrollar e implementar proyectos con énfasis en el uso sostenible de los RRNN a través de la implementación de sistemas agrícolas y forestales económicamente y socialmente sostenibles. Como uno de los frutos de la cooperación entre ambas instituciones, se ha podido elaborar una Idea de Proyecto (PIN) para el secuestro de carbono. El PIN se ha presentado en la Oficina de Desarrollo Limpio que depende del Programa Nacional de Cambios Climáticos (PNCC).

Este estudio también puede ser utilizado en el desarrollo de estrategias adecuadas, dirigidas a la conservación de los RRNN dentro y afuera de las áreas protegidas. Con la información generada está previsto desarrollar diferentes propuestas y actividades basadas en el uso sostenible, económicamente rentable y socialmente aceptable de los RRNN tomando en cuenta la realidad social y ambiental de la zona.

II Objetivos

2.1 Objetivo principal

El principal objetivo del estudio de prefactibilidad es determinar una estrategia de intervención para la implementación de un proyecto MDL-AR.

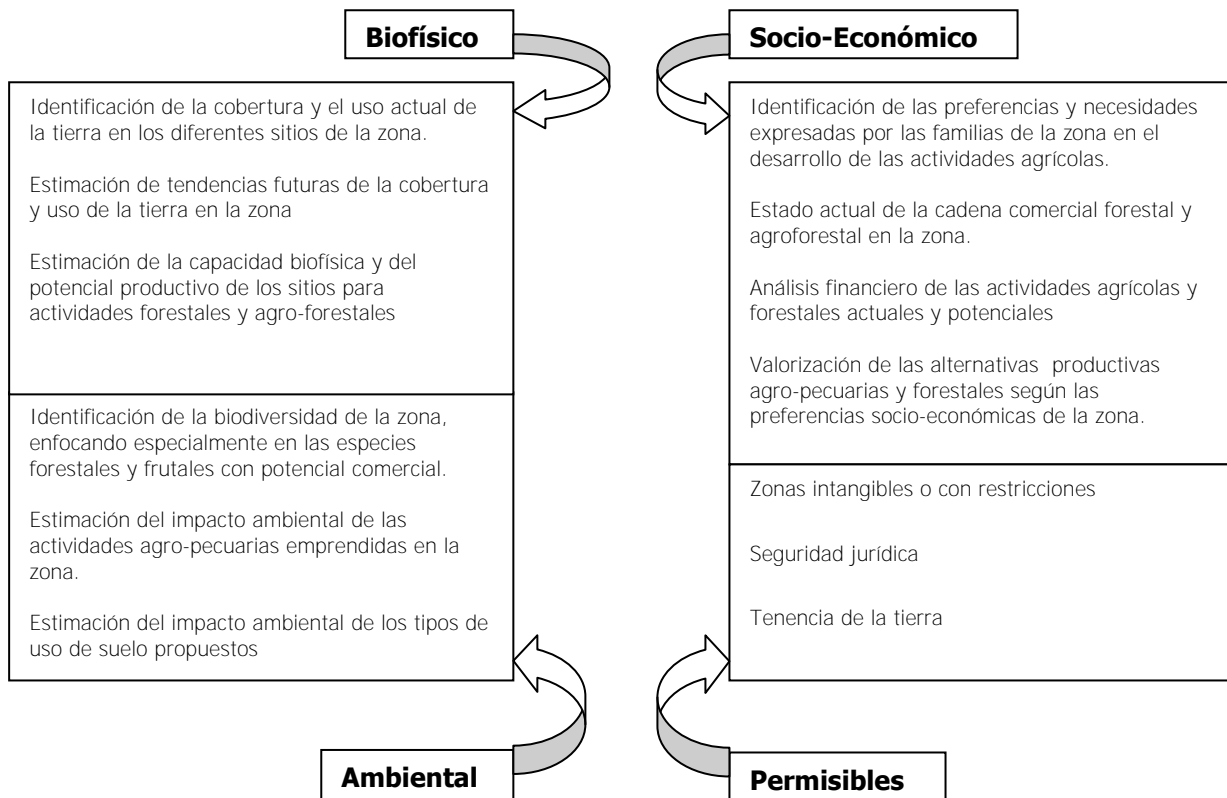
2.2 Objetivos específicos

- Determinar una línea base para el uso de la tierra
- Determinar el potencial para proyectos (agro)forestales de un punto de vista biofísico
- Determinar el potencial para proyectos (agro)forestales de un punto de vista socio-económico
- Determinar el potencial para proyectos (agro)forestales de un punto de vista ambiental

III Metodología

La metodología del estudio está basada en el Manual de Trabajo de Campo para el estudio de prefactibilidad de proyectos de fijación de carbono, desarrollado por el proyecto ENCOFOR en 2005, de lo cual la Fundación CETEFOR es co-ejecutor.

En el estudio se pueden distinguir diferentes etapas de investigación, de acuerdo al tipo de información requerida en cada una de ellas.



La metodología propone analizar el uso de tierra y cobertura vegetativa de la zona a través de imágenes satelitales con y sin supervisión de campo, estudios en sitio basados en Land Canopy Coverage System (LCCS), y de los diferentes sistemas de producción agro-pecuarios emprendidos en la zona.

El análisis como tal, está dirigido no sólo a la identificación de los indicadores técnico-ambientales y geo-referenciales, sino también con mucho énfasis en la identificación de los factores socio-económicos que influyen en la adopción o rechazo de sistemas productivos a nivel local.

La identificación de los factores, tanto eco-ambientales como socio-económicos, contribuye a la creación y adopción de sistemas productivos que promuevan la reforestación, la preservación de los RRNN y la diversificación productiva dentro el manejo integral sostenible de la finca agrícola en el área.

Las actividades fueron realizadas de acuerdo a los siguientes tres pasos:

Paso 1: Identificar y enumerar alternativas plausibles de uso de la tierra y sistemas de producción agrícola tomando en cuenta factores biofísicos y ambientales

Considerando las políticas de uso de la tierra, estudios de campo y encuestas con los involucrados, los siguientes usos de la tierra fueron identificados:

- Status quo: identificar de uso de la tierra en la región y sistemas de producción agrícola por sus actores involucrados hasta el momento.
- Proyección a futuro: sistematizar el desarrollo del uso de la tierra y sistemas de producción agrícola en la región, proyectado al futuro según intereses mostrados por los actores.
- Sistemas productivos: analizar y enumerar los sistemas productivos existentes en la zona y posibles alternativas productivas viables
- Aspectos biofísicos: identificar y mapeo de diferentes usos de la tierra y cobertura de la zona bajo estudio de acuerdo según el análisis de imágenes satelitales supervisadas y no supervisadas en el campo

Paso 2: Identificar y enumerar factores socio-económicos que influyen en la aceptación de sistemas productivos y uso de tierra en la región

- Identificación de criterios: realizar encuestas con los actores involucrados y estudios de uso de los sistemas agrícolas existentes para identificar los criterios importantes para los agricultores en aceptar y/o rechazar sistemas de producción agrícola.
- Evaluación de alternativas productivas: evaluar las alternativas productivas propuestas y viables para la zona serán evaluadas, usando el programa "Decisión Criteriumplus" y tomando en cuenta criterios socio-económicos de los agricultores.

Paso 3: Desarrollar estrategias de intervención para la difusión de sistemas alternativos de producción

- Lograr mayor aceptación local en términos socioculturales
- Lograr mayor aceptación en términos económicos
- Lograr mayor sostenibilidad ambiental

El equipo de trabajo fue formado por un grupo interdisciplinario de diferentes expertos del Servicio Alemán de Cooperación Social-Técnico (DED), Centro Técnico Forestal (CETEFOR) y el Programa de Implementación de Sistemas Agro-ecológicos en Bolivia (PRISA-Bolivia) de la siguiente forma:

- Experto en proyectos MDL y servicios ambientales (responsable)
- Experto en sociología de desarrollo rural (1)
- Experto en SIG (2)
- Biólogo (1)
- Forestal (2)
- Apoyo de campos (2)

El trabajo fue realizado en tres diferentes etapas:

Etapas de pre-campo:

- Realización de una clasificación no supervisada de las imágenes satelitales
- Revisión de información existente
- Entrevistas elaboradas en 2004
- En base de los primeros dos pasos y la información de personal de campo se realizó una estratificación del área de acuerdo a las características biofísicas como geomorfología, suelos y uso actual de la tierra, pero también basándose en aspectos socio-económicos, donde forma y parcelación han sido indicadores importantes.
- Definición del número e ubicación aproximada de las propiedades a diagnosticar.
- Preparación de formularios y entrevistas (semi-estructuradas)(Anexo 1).

Etapas de campo:

En el período de abril a julio del 2006 se realizaron los diagnósticos de campo dentro de un total de 36 fincas agrícolas (14 en el área del parque Madidi y 22 en la reserva Pilón Lajas). Los diagnósticos consistieron en entrevistar a los finqueros y recorrer un transecto por parcela, tomando datos de la cobertura vegetal, uso actual, suelos y geomorfología. De cada cambio de una de las variables mencionadas se tomaron datos con GPS, para luego poder preparar mapas de las parcelas.

Etapas post campo

- Procesamiento de datos socio-económicos en una base de datos
- Procesamiento de datos en mapas de las parcelas
- Análisis de datos

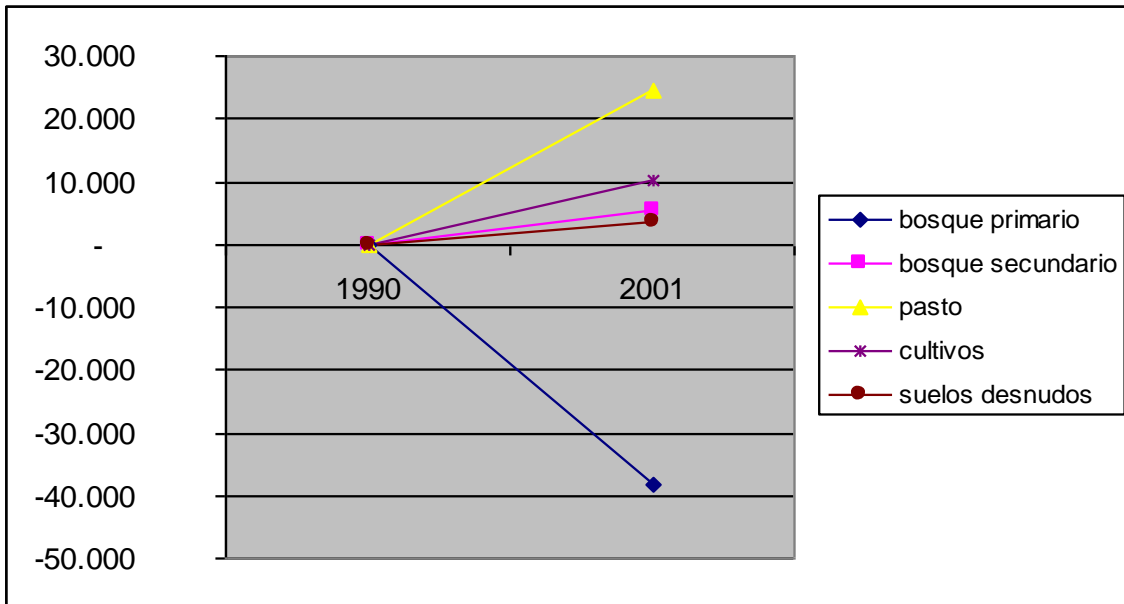
IV Resultados

4.1 Identificación y enumeración de alternativas plausibles de uso de tierra y sistemas de producción agrícola tomando en cuenta factores biofísicos y ambientales

4.1.1 Uso actual de la tierra (status quo)

Analizando las imágenes satelitales de la zona de los últimos 10 años (Gráfico 1), se demuestra que el uso dominante de la tierra está basado en la expansión del sector pecuario (pasto) y el sector agrícola (cultivos). El sector pecuario consiste en sistemas de pastoreo extensivo para ganado de engorde. El sector agrícola se caracteriza por el cultivo de anuales como arroz y maíz. Este tipo de cultivos también causan el incremento de las áreas de bosque secundario y suelos desnudos, debido al uso de técnicas de tala y quema. La ampliación agrícola y pecuaria tienen una correlación directa con la disminución de la superficie de los bosques primarios.

Gráfico 1: Cambio de uso de suelo entre 1990 y 2001



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 2

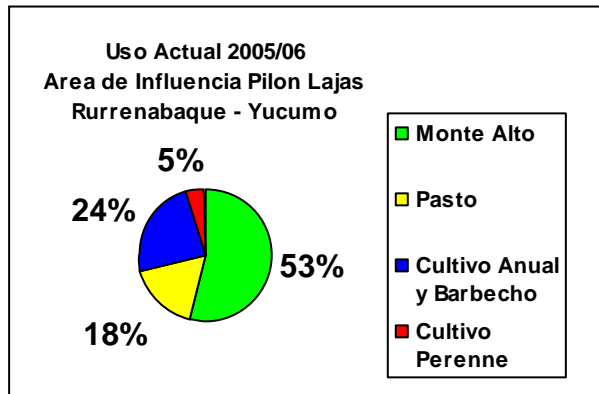
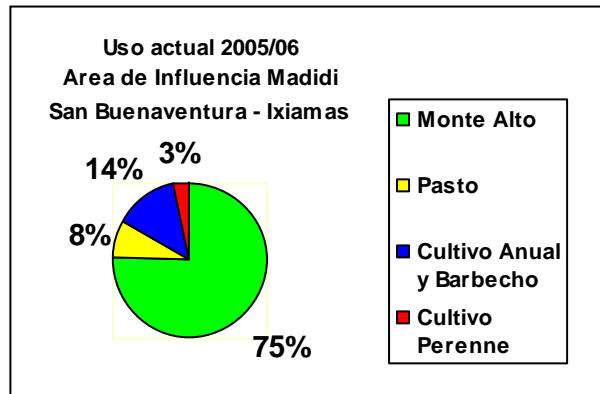


Gráfico 3



El estudio en sitio considera el uso actual de la tierra de las fincas de la zona (Gráfico 2 y 3). En cuanto a la distribución uso de la tierra (Cuadro 1), no existe mucha diferencia considerando los rubros pastizal, anual y perenne. La única diferencia notable es el promedio de superficie de monte alto remanente (bosque) dentro de la finca, con superficies mayores al lado del Madidi. Esta diferencia se puede explicar mayormente a la colonización posterior de esta área en los años 90.

Cuadro 1. Distribución de uso de la tierra en las zonas de estudio

Rubro	Variables	Pilón Lajas	Madidi
pastizales	superficie promedio (ha)	4.7	3.75
	fincas* (%)	86	79
anuales y barbecho	superficie promedio (ha)	6.4	7.3
	fincas* (%)	100	86
perennes	superficie promedio (ha)	1.3	1.3
	fincas* (%)	73	86
monte alto	superficie promedio (ha)	14.2	34.5
	fincas* (%)	100	100

*Nota: porcentaje de fincas que cuentan con el rubro mencionado
Fuente: elaboración propia

4.1.2 La proyección al futuro en el uso de la tierra dentro la finca agrícola

Los diagnósticos para el futuro (Gráfico 4 y 5), demuestran mayormente un aumento significativo en el rubro de ganado (pastizales) y perennes en ambos lados. En ambas áreas también se observa una disminución en la superficie bajo monte alto (bosque). Sin embargo, la visión a futuro acerca del uso de la tierra, difiere significativamente entre ambas áreas.

Gráfico 4

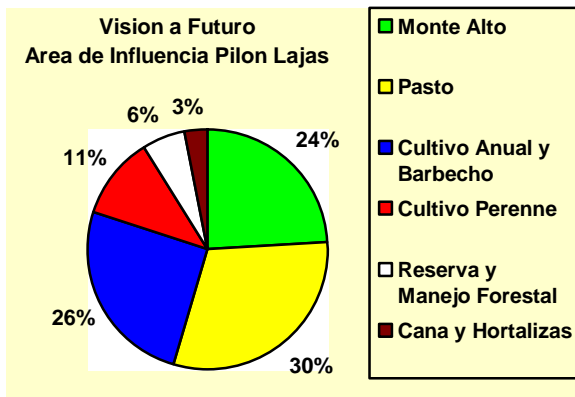
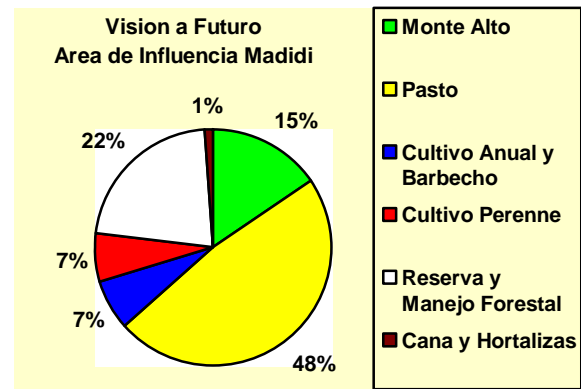


Gráfico 5



Aunque los agricultores tienden a aumentar sus pastizales, su incremento en las fincas al lado del Madidi es considerablemente mayor (Cuadro 2). Al lado de Pilón, en 36% de los entrevistados han mostrado su deseo de incrementar la superficie de pastos. Al lado de Madidi, el número de fincas con pasto se mantiene, mientras que el 71% de estos finqueros expresaron deseos de incrementar su superficie. El promedio de pastizal deseado por finca al lado de Pilón está en 8 hectáreas y a lado de Madidi en 21,9 hectáreas.

El cultivo de arroz, que es actualmente el cultivo principal en la zona, pierde su importancia (bajo una visión futurista del agricultor) en ambas áreas (Cuadro 2). Al lado del Madidi la superficie destinada al cultivo anual disminuye bastante, mientras que al lado del Pilón Lajas aumenta levemente.

La superficie de cultivos perennes está creciendo en ambas zonas según la visión a futuro de los finqueros (Cuadro 2). Sin embargo, la superficie total ocupado por los cultivos perennes sigue teniendo una menor importancia ante la producción ganadera y de arroz.

El cultivo de la caña / hortalizas y reserva para manejo forestal son dos nuevos tipos de uso de la tierra. Con excepción del rubro de reserva para manejo forestal al lado del Madidi, los nuevos usos de la tierra son mínimos, en términos de la superficie e interés mostrado por la gente (Cuadro 2). Esta diferencia se explica por el incremento en interés para la explotación maderera y las grandes superficies con bosques remanentes que existen todavía dentro de las fincas al lado del Madidi.

Cuadro 2. Cambios en el uso de la tierra proyectado según los productores

Rubro	Variables	Pilón Lajas	Madidi
pastizales	incremento en superficie (%)	67	500
	fincas* (%)	100	79
anuales y barbecho	incremento en superficie (%)	14	-53
	fincas* (%)	64	21
perennes	incremento en superficie (%)	129	138
	fincas* (%)	86	86
monte alto	incremento en superficie (%)	-55	-80
	fincas* (%)	77	29
reserva y manejo forestal	superficie promedio (ha)	1.5	10.1
	fincas* (%)	23	43
caña y hortalizas	superficie promedio (ha)	0.8	0.5
	fincas* (%)	5	14

*Nota: porcentaje de fincas que cuentan con el rubro mencionado

4.1.3 Usos de la tierra existentes y alternativas

- Cultivo de arroz:

Los sistemas de producción de cultivos anuales en la zona están basados en la práctica tradicional de tala y quema de bosque. La pérdida rápida de la fertilidad de suelos, limita la producción de cultivos anuales a un año. Las tierras desmontadas se rotan cada 3 a 4 años, permitiendo la regeneración de bosque pionero durante este período y así la recuperación de la fertilidad del suelo. Tomando en cuenta el promedio actual de 3,3 hectáreas de cultivo anual por finca por año, significa la disposición de una extensión de 13,2 – 17 hectáreas de tierra. Sin embargo, el descanso de la tierra por un período de 3 a 4 años es muy corto, y resulta en una pérdida en fertilidad de suelo y menores rendimientos en la producción agropecuaria. A consecuencia del manejo inadecuado y la deterioración de tierras, la frontera agrícola sigue expandiéndose en detrimento de los bosques primarios. La conversión del bosque primario genera una pérdida de aproximadamente 55 toneladas de carbono por hectárea en el primer año. Un barbecho de 4 años logra almacenar un máximo de 20 toneladas de carbono en el mejor de los casos (CETEFOR 2006).

- Ganadería:

El manejo de ganado en la zona se caracteriza por la plantación de pastos mejorados en extensiones cercadas con alambre, implementadas después del cultivo de arroz. El sistema es extensivo y sin uso de árboles o leguminosas, ni tampoco con rotación del ganado en la mayoría de los casos. Tal sistema resulta en una rápida pérdida de la fertilidad del suelo y requiere su renovación aproximadamente en menos de 10 - 15 años. La carga animal esta en 1 a 2 cabezas por hectárea, dependiendo de la calidad de suelos. Estos sistemas aumentan igual la presión hacia nuevos terrenos y el bosque primario. La fijación de carbono en estos sistemas es insignificante.

- Sistemas agro-silvopastoriles

El manejo de ganado bajo sistemas agro-silvopastoriles, en combinación con rotación o estabulado, disminuyen el impacto por pérdida de fertilidad del suelo y pueden aumentar la carga animal por superficie. En el área de estudio se han encontrado algunos ejemplos de manejo de ganado con rotación que han aumentado la carga animal a 5 cabezas por hectárea. Bajo un sistema agro-silvopastoril con 100 árboles por hectárea se puede llegar a un incremento promedio anual de 2 toneladas de carbono.

- Sistemas agroforestales

Actualmente se encuentran en la zona cultivos bajo sistemas agroforestales, en los cuales los cultivos perennes como árboles frutales, cacao y cítricos, son combinados con cultivos bianuales como el plátano y también con árboles maderables. Esto además de diversificar la producción, mantiene la fertilidad del suelo, ciclando los nutrientes y evitando la erosión. Un sistema agroforestal puede llegar a un incremento medio anual de alrededor de 3 a 4 toneladas de carbono por hectárea, dependiendo del sistema específico y la calidad de sitio.

- Plantaciones forestales

Las plantaciones forestales comerciales con especies maderables nativas de la zona son otra alternativa de producción, que tienen a su vez un menor impacto de erosión y pérdida de fertilidad del suelo. Un manejo adecuado para la explotación de madera dentro las plantaciones facilita la recuperación de la cobertura vegetal y la obtención de madera por un período de producción a muy largo plazo. Una plantación forestal en la zona puede llegar a un incremento medio anual de alrededor de 6 a 7 toneladas de carbono por hectárea, dependiendo de la calidad de sitio.

- Explotación sostenible de bosques

El potencial económico del bosque no ha sido aprovechado efectivamente hasta la presente, sino más como un terreno potencial para la conversión a un uso agrícola. Una alternativa para el uso del bosque, podría ser la implementación de Planes Generales de Manejo Forestal (PGMF). El aprovechamiento sostenible bajo estos planes tiene un mínimo impacto en la pérdida de suelo, biodiversidad y emisiones de carbono, generando ingresos económicos significativos. En términos de carbono se mantiene casi igual la capacidad de almacenamiento.

4.1.4 Identificación y mapeo de diferentes usos de la tierra y cobertura

La zona de estudio comprende un área total de 392.000 hectáreas, de las cuales 321.000 hectáreas es bosque. Los pastos cubren una extensión de 26.000 hectáreas; barbecho

11.500 hectáreas; cultivos 11.100 hectáreas; suelo desnudo 9.400 hectáreas y humedales de aproximadamente 13.300 hectáreas (Gráfico 6). Las áreas potenciales identificadas para la aforestación y reforestación dentro del marco de MDL cubren una superficie total de 11.700 hectáreas (Imagen 2).

En general la topografía de la zona de estudio es plana, con suelos franco limosos a franco arcillosos, con pH de 5 – 6. Las tierras son frágiles, con una escasa capa fértil y tendencia a la compactación superficial (gleysación).

Los factores climáticos comprenden al ecosistema de bosque húmedo subtropical pie de monte, con precipitaciones mayores a 2500 mm por año y temperaturas que fluctúan entre 20 y 30 grados centígrados durante la mayor parte del año.

Gráfico 6. Uso del a tierra (año 2001)

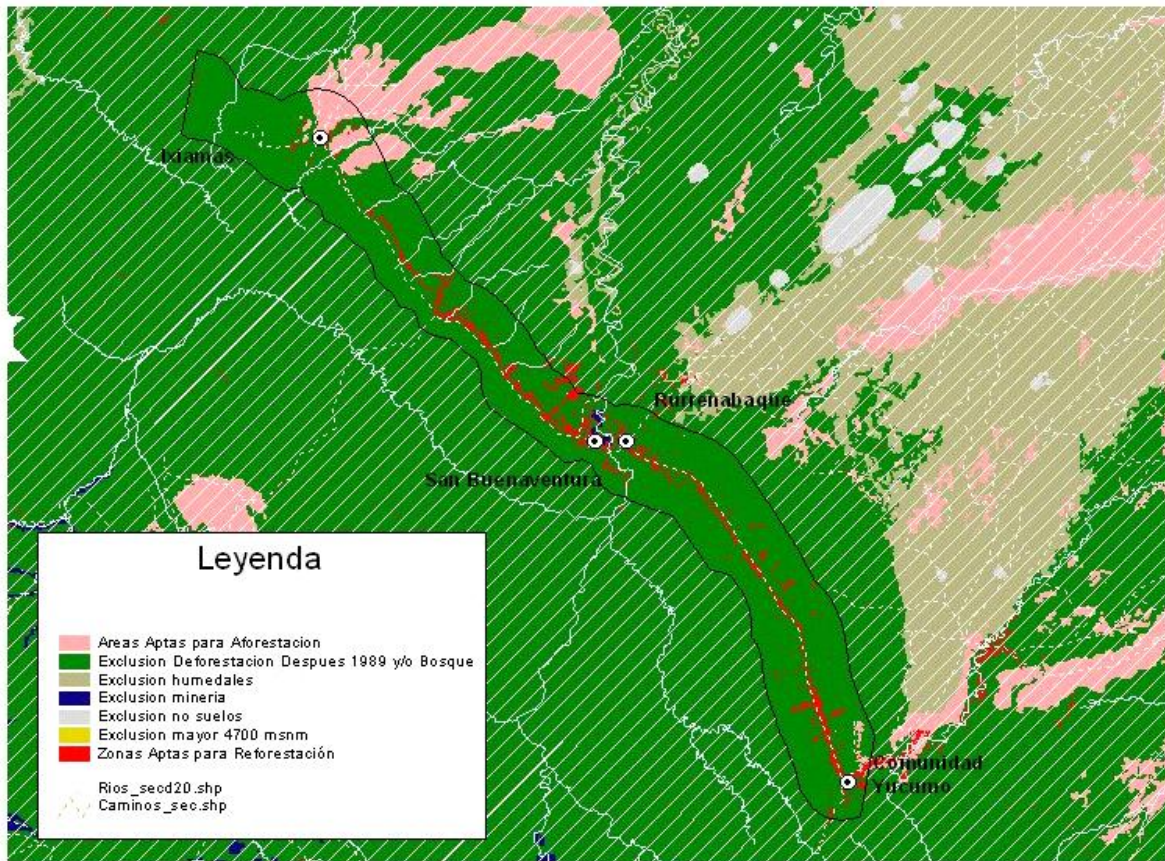
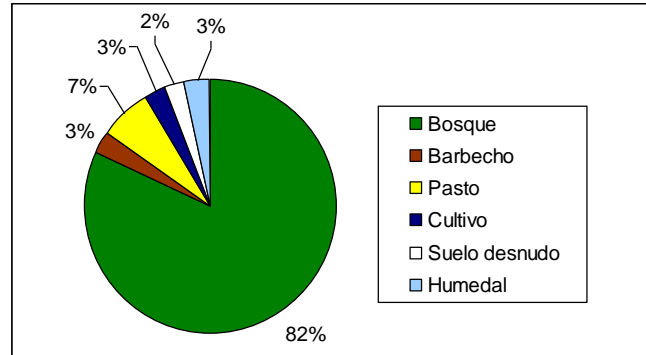


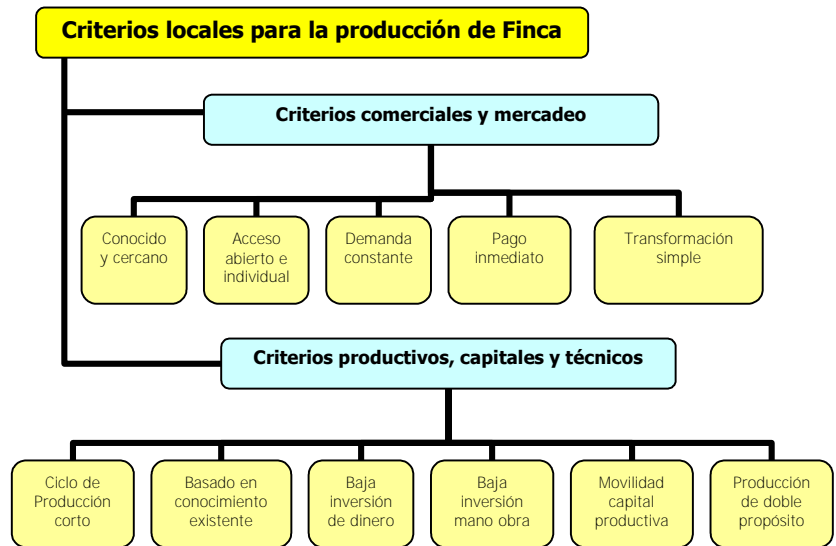
Imagen 2. Áreas potenciales de aforestación y reforestación

4.2 Identificación y enumeración de los factores socio-económicos que influyen en la aceptación de sistemas productivos y uso de tierra

4.2.1 Identificación de criterios:

Las familias optan por aquellos rubros de producción de producción que responden a sus preferencias y necesidades socio-económicas. A través de un análisis de los sistemas de producción dentro de la finca, se han identificado una serie de factores socio-económicos que influyen en su adopción (Gráfico 6).

Gráfico 6.



Estos factores fueron usados como criterios básicos para estimar la valorización local acerca de los diferentes sistemas productivos tanto tradicionales como alternativos.

- Costos-Beneficios
- Ingresos en un período relativamente corto
- Posibilidad de tener acceso a capital en caso de emergencias
- Inversiones tienen que incrementar el valor del terreno
- Mercados para productos tienen que ser visible; agricultores son más motivados de cambiar su producción cuando existen mercados claros
- Acceso al mercado tiene que ser relativamente fácil, preferiblemente de forma individual, sin muchos intermediarios ni organizaciones complejas
- Procesamiento de productos debe ser relativamente fácil
- Se prefiere un mercado constante y seguro ante un mercado inseguro aunque el primero signifique precios más bajos
- Demanda de labor, picos en esta demanda tienen que ser relacionados con la oferta laboral
- Sistemas relativamente simples se prefiere sobre sistemas de producción y manejo complejo

El análisis de los sistemas productivos existentes en la zona y de las alternativas productivas propuestas de acuerdo a los criterios socio-económicos, ha desarrollado los siguientes resultados².

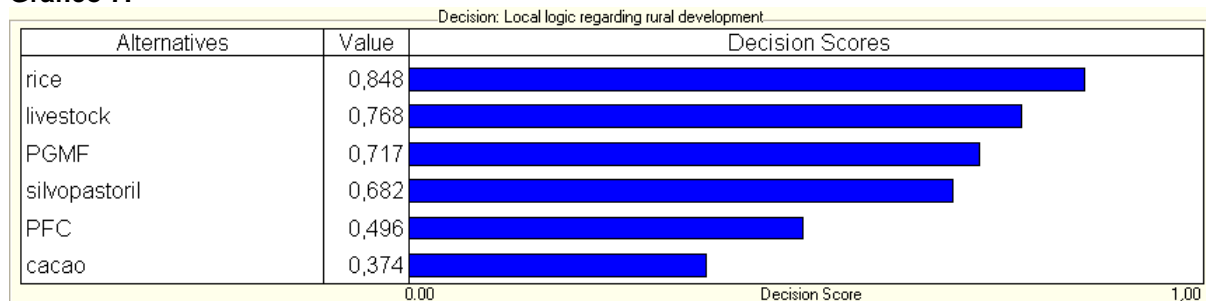
² Para este análisis se ha utilizado el programa Decision Criterium Plus

Según los criterios socio-económicos, el sistema de producción anual de arroz “rice” (Gráfico 7) se presenta más apto para la gente en la región. En resumen, la producción cuenta con un mercado local accesible, seguro, conocido y el pago es inmediato. Además satisface la demanda para autoconsumo. La producción comercial llega lo más rápido, dentro de 5 meses y genera ingresos promedio de 250 \$US por hectárea (Cuadro 4).

El segundo lugar por preferencia es el sistema pecuario extensivo “livestock” (Gráfico 7). Este sistema tiene una menor inversión en mano de obra y un mercado local accesible y muy seguro. Asimismo, la producción ganadera cubre las necesidades básicas de alimentación, se obtienen pagos inmediatos y generalmente no requiere de transformación adicional (venta animales vivos). El promedio productivo es entre 1 a 2 bovinos por hectárea y en el caso de ganado de engorde retribuye 100 \$ por bovino por año, llegando a un ingreso de 150 \$US por hectárea (Cuadro 4).

El puntaje en el análisis de decisiones (Gráfico 7) parece contrario a la tendencia y visión demostrada por parte de la gente, más dirigida a abandonar el cultivo a favor de la ganadería, lo cual está en segundo lugar. La puntuación del cultivo anual (rice) se explica por la menor inversión de capital monetario, en contrario con el manejo de ganado (livestock), lo cual es crucial para su adopción en la región. En este sentido la puntuación está basada en primera instancia en las condiciones reales de la zona. La mano de obra es algo más disponible en la zona que el capital monetario.

Gráfico 7.



4.2.2 Evaluación de alternativas productivas según los criterios socio-económicos

Plantaciones agroforestales con cacao

Actualmente los agricultores no se dedican mucho a esta actividad por las siguientes razones:

- Alta inversión en mano de obra e insumos (plantas) para su instalación y manejo
- Desconocimiento local del sistema y su manejo
- Desconocimiento y visibilidad local del mercado
- Ingresos a partir de 5 a 6 años.
- El producto requiere su transformación para el mercado, lo cual no es simple ni conocido en el momento en la zona.

Los potenciales por desarrollar:

- A partir de los 3 a 4 años después que den sombra los cultivos, la inversión de mano de obra para el manejo de maleza disminuye bastante

- Es un cultivo endémico en la zona
- Los ingresos en bruto generados con el cultivo de cacao a partir del 6to año, están alrededor de 500 \$US por hectárea tomando un promedio de cosecha de 8 quintales de pepa seca y el precio actual entre 62.5 US\$ por quintal (Cuadro 4).

PGMF:

Actualmente los agricultores no se dedican a esta actividad por las siguientes razones:

- Los madereros compran los troncos enteros a un precio promedio muy bajo de 40 a 70 BS
- El pago no es inmediato y a menudo inseguro.
- Implementar el PGMF en los bosques remanentes son factores desconocidos para la gente y no desarrollados en el área de colonización
- La elaboración de un PGMF es complicado y tiene costo
- Al momento los PGMF sólo están implementados y cuentan con apoyo institucional en las comunidades originarias dentro los TCOs de la zona.

Los potenciales por desarrollar:

- La implementación de un PGMF legaliza la extracción sostenible de madera dentro los bosques remanentes de la finca
- El precio para madera legal es notablemente superior, llegando a 160 BS por metro cúbico de madera. Estimando una cosecha de 15 metros cúbicos por hectárea, se llega a tener un ingreso de aproximadamente 300 \$US cada 20 - 30 años (Cuadro 4).
- Existe mucho potencial forestal remanente en la zona, como al lado del Parque Madidi, las fincas en el área de colonización cuentan todavía con un promedio de 34,5 has de bosques remanentes.

Silvopastoril:

Actualmente los agricultores no se dedican a esta actividad por las siguientes razones:

- Aumenta la inversión de dinero y mano de obra por hectárea en comparación con el sistema actual de pastoreo, debido a los costos adicionales de cercado y para la plantación y el mantenimiento de árboles
- Los árboles dentro del pastizal prohíben la quema del pasto para su renovación en ciertas épocas, lo cual requiere un mayor manejo y conocimiento de la rotación del ganado.
- Los beneficios ambientales en aumento de la carga animal por hectárea y producción de madera para generar ingresos a largo plazo, no responden actualmente a las necesidades más sentidas por el agricultor que tiene acceso abundante a tierra y necesidad de ingresos a corto plazo.

Las potenciales por desarrollar:

- Aumento en la carga animal por hectárea
- Duración de la productividad del pastizal
- Ingresos adicionales por la cosecha de madera

Plantaciones forestales comerciales:

Actualmente los agricultores no se dedican a esta actividad por las siguientes razones:

- Alta inversión en mano de obra e insumos (plantas) al inicio

- Desconocimiento local del sistema
- Acceso limitado al mercado en el momento
- Cosecha e ingresos a largo plazo.

Los potenciales por desarrollar:

- A partir del 4to año después de la instalación, el sistema requiere muy poca atención o inversión para su manejo.
- Los cálculos hechos por CETEFOR en el Chapare proyectan un potencial económico por hectárea bastante lucrativo para el futuro, con madera de crecimiento lento (25 - 35 años) como Tejeyeque (*Centrolobium tomentosum*) con Almendrillo (*Dypterix odorata*). El precio de 1m³ de madera puede llegar a los 50 US\$, tomando en cuenta la calidad de madera y el incremento del precio previsto para el futuro.
- Atraer inversión privada de empresas interesadas en maderas tropicales

Cuadro 4. Ingresos brutos de diferentes sistemas de producción³

Rubro	Unidad	Rendimiento por ha	Precio actual (\$/unidad)	Ingresos brutos / ha / año
Arroz	quintal	20	12.5	250
Ganado	cabeza	1.5	100	150
Cacao	quintal	8	62.5	500
PGMF*	m ³	15	20	15
PFC*	m ³	200	50	286

*Nota: Ingresos tomando en cuenta un ciclo de corta de 20 años para PGMF y 35 años para PFC

4.2.3 Desarrollo de estrategias de intervención para lograr la aceptación de sistemas alternativos de producción

Para difundir los sistemas alternativos de producción basados en reforestación y agroforestería, requiere su adaptación según los criterios socio-económicos de los finqueros. Los sistemas alternativos muestran bastante competitividad en términos económicos (Cuadro 4), más que todo PFC y cacao. Sin embargo, lograr la adopción de estas alternativas no sólo responde a los beneficios económicos en términos de maximización de retornos. Tomando en cuenta los criterios que han salido del estudio socioeconómico, la adopción de los sistemas alternativos por parte de los agricultores, depende mucho de la aversión a riegos.

En resumen los principales factores de riesgo que obstaculizan la aceptación de sistemas alternativos de producción son:

- Retornos económicos a mediano y muy largo plazo
- Alta inversión al inicio
- Desconocimiento de su manejo
- Invisibilidad del mercado a nivel local
- Acceso al mercado y posibilidades para la comercialización del producto

Estos riesgos presentan incertidumbres que el agricultor no puede costear debido a sus limitados recursos. A la vez, se ve obligado a continuar con los sistemas productivos actuales

³ Para mayor información acerca del análisis económico por las rubros vease anexo I.

para cubrir sus necesidades inmediatas, lo cual compite con la disponibilidad de mano de obra para implementar sistemas alternativos de producción.

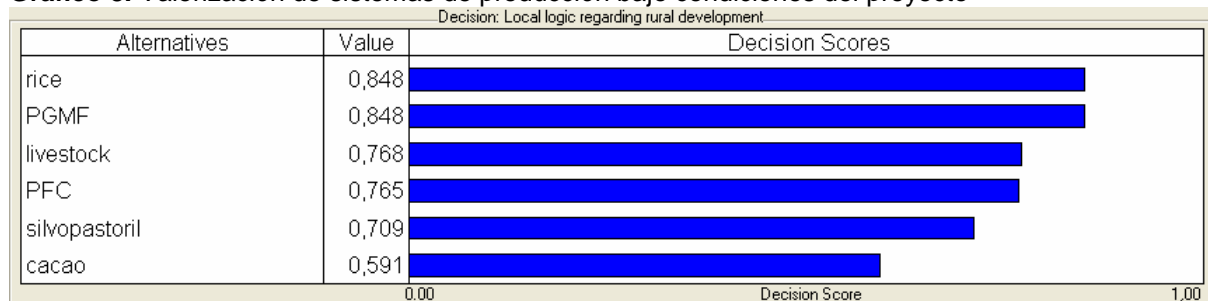
El proyecto debe bajar los riesgos e incertidumbres para lograr la implementación sostenible de las alternativas propuestas. Por lo tanto, la estrategia de implementación del proyecto propone trabajar bajo las siguientes condiciones:

- Material vegetal y otros insumos para la instalación del sistema
- Capacitación acerca de su manejo y transformación (prebeneficio) para el mercado
- Acompañamiento al mercado y mejorar la cadena de comercialización

La clave está del éxito del proyecto está en el cumplimiento de la última condición, la cual se pretende lograr a través de la introducción de un sistema de inversión compartida. Tal sistema trata de responder de una mejor manera a las necesidades y riesgos sentidos por los productores, a través del pago de la mayoría de la inversión en mano de obra. Esto provee la posibilidad al agricultor de implementar los sistemas alternativos y llegar hasta la producción. Además, la comercialización del producto final será realizada en conjunto con el ejecutor del proyecto, compartiendo al mismo tiempo las ganancias bajo una distribución equitativa y justa para garantizar mercados y mayores ingresos.

Introduciendo tales adaptaciones dentro de las estrategias de implementación, se cambia la valoración de los sistemas alternativos de producción según criterios socio-económicos del área (Gráfico 8).

Gráfico 8. Valorización de sistemas de producción bajo condiciones del proyecto



Entre los sistemas alternativos de producción, el PGMF logra igualar su valorización con el cultivo de anuales (rice). Este cambio se debe mayormente a la provisión de los costos para la elaboración y de los correspondientes trámites burocráticos para legalización del plan de manejo. La segunda alternativa de producción (PFC) casi logra igualar su valorización con el manejo de ganado (livestock). Este cambio puede contribuir a costear las inversiones necesarias para su instalación.

Los sistemas silvopastoriles mejoran bajo condiciones del proyecto, pero siguen siendo menos valorados que la producción ganadera existente en la zona. Por lo tanto, su aceptación a nivel local será difícil. En cacao bajo sistemas agroforestales no es tan valorado pese a las mejoras propuestas por el proyecto. Esto se debe al requerimiento constante de mano de obra para su manejo adecuado, además de las fluctuaciones en los precios del cacao a nivel internacional.

V Conclusiones

Los sistemas de producción que existen actualmente en la zona de estudio conllevan a la paulatina degradación de los recursos naturales con la conversión de bosque primarios en tierras agrícolas para la ganadería extensiva y cultivos anuales. La persistencia de tales sistemas de producción tampoco contribuyen significativamente a la economía local o nacional y más bien disminuyen el potencial maderable.

La zona de estudio posee un gran potencial para la producción maderera. Existe una gran variedad de especies maderables de alto valor comercial y los aspectos biofísicos y climatológicos adecuados para el rápido crecimiento de biomasa. Las tierras disponibles por finca cuentan con superficies grandes, de poco relieve y extensiones considerables de bosque remanente, lo cual favorece a la implementación de actividades forestales.

Considerando la creciente demanda para maderas tropicales de alta calidad y de la fijación de carbono para la mitigación del GEI, el desarrollo de actividades forestales en la zona demuestra un gran potencial para el desarrollo económico a nivel local y nacional.

Los factores sociales también pueden favorecer la implementación de sistemas alternativos de producción basados en la reforestación. Las estrategias propuestas bajan el riesgo para los agricultores y de esta manera facilitan su implementación. Los fondos que requiere este sistema de inversión o riesgo compartido, se pueden lograr a través de la venta de fijación de carbono en las áreas deforestadas antes de 1990 e inversiones privadas existentes.