



UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

La Universidad Católica de Loja

ESCUELA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES

CARRERA INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL

**PROPUESTA DE DISEÑO INTEGRAL DE LA FINCA “LA GLORIA”, EN LA
PROVINCIA DE ZAMORA CHINCHIPE, COMO UNA HERRAMIENTA PARA EL
DESARROLLO SUSTENTABLE DE LA REGIÓN SUR DEL ECUADOR.**

*Tesis previa la obtención del título
de Ingeniero en Gestión Ambiental*

AUTOR: Cirilo Rene Macas Macas

DIRECTOR: Ing. Hernán Patricio Lucero Mosquera

Loja - Ecuador

2008

Loja, Diciembre de 2008

Ingeniero

Hernán Patricio Lucero Mosquera.

DOCENTE INVESTIGADOR DE LA UTPL

CERTIFICA

Que el presente trabajo de tesis denominado: ***Propuesta de Diseño Integral de la finca “La Gloria”, en la provincia de Zamora Chinchipe, como una herramienta para el Desarrollo Sustentable de la Región Sur del Ecuador***, presentado por el Sr. Cirilo Rene Macas Macas, ha sido dirigido, revisado y discutido en todas partes. Por lo cual autorizo la presentación, sustentación y defensa del mismo.

Ing. Hernán Patricio Lucero Mosquera.

DIRECTOR DE TESIS

AUTORÍA

Las ideas, opiniones, criterios y recomendaciones plasmadas en el presente trabajo, son de exclusiva responsabilidad del autor.

.....
Cirilo Rene Macas Macas

CESIÓN DE DERECHOS DE TESIS

Yo, Cirilo Rene Macas Macas, declaro ser autor del presente trabajo y eximo expresamente a la Universidad Técnica Particular de Loja y sus representantes locales de posibles reclamos y acciones legales.

Adicionalmente declaro conocer y aceptar la disposición del Art. 67 del Estatuto Orgánico de la Universidad Técnica Particular de Loja que en su parte pertinente textualmente dice: "Forman parte del patrimonio de la Universidad la propiedad intelectual de investigaciones y tesis de grado que se realicen a través, o con el apoyo financiero, académico o institucional (operativo) de la Universidad".

.....
Cirilo Rene Macas Macas
Tesisista

.....
Ing. Hernán Patricio Lucero Mosquera
Director de tesis

DEDICATORIA

A mis padres Juan y María, por el apoyo y
Amor incondicional de cada día, a mis
Hermanos y familiares que estuvieron
Siempre conmigo.

CIRILO

AGRADECIMIENTO

Expreso mi agradecimiento especial al Ingeniero Hernán Lucero Mosquera, Director de tesis, quien con sus valiosos conocimientos me guió, para culminar el presente trabajo de investigación.

Mi reconocimiento a la Universidad Técnica Particular de Loja y Escuela de Ciencias Biológicas y Ambientales, a la Bióloga Indira Black Solís, como a los docentes y área administrativa que laboran en dicha dependencia por el apoyo para la realización de la presente investigación.

Al Doctor Galo Rojas, propietario de la finca, por su predisposición a colaborar y prestar las facilidades para realizar el tema de tesis en su finca.

Mi especial reconocimiento a los Doctores Natasha Fierro y Rubén Carrera como también a los Ingenieros Jaime Medina y Fanny Tinitana por su apoyo desinteresado, en el desarrollo de la investigación.

Al tribunal formado por los Ingenieros: Magaly Montalván, Daniel Capa y Hernán Lucero, por su valiosa contribución en las correcciones muy acertadas y pertinentes en la presente investigación.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

		Pág.
	CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS	ii
	AUTORIA	iii
	CESIÓN DE DERECHO	iv
	DEDICATORIA	v
	AGRADECIMIENTOS	vi
	ÍNDICE DE CONTENIDOS	vii
	INDICE DE FIGURAS	ix
	INDICE DE MAPAS	x
	INDICE DE TABLAS	xi
	INDICE DE GRÁFICOS	xii
	RESUMEN	xiii
1	INTRODUCCIÓN	1
1.1	Objetivos	3
1.2	Hipótesis	3
2	REVISIÓN DE LITERATURA	4
2.1	Bases teóricas de la Agroecología	4
2.2	Sistemas de producción y de manejo predial	7
2.2.1	Enfoque agroecológico en el manejo del predio	8
2.3	Diseño de agroecosistemas sustentables	9
2.4	Sistema	10
2.5	Subsistemas	11
2.5.1	Subsistema suelo	12
2.5.1.1	Manejo y conservación de los suelos	13
2.5.1.2	Prácticas de conservación y manejo de suelos	13
2.5.1.3	Manejo de la fertilidad de los suelos	14
2.5.2	Subsistema cultivo	14
2.5.3	Subsistema pecuario	16
2.5.4	Subsistema riego/humedad	18
2.5.5	Subsistema agroforestal	19
2.6	Indicador	20
2.7	Seguridad y Soberanía Alimentaria	21
2.8	Diagnostico	21
2.8.1	Principios que orientan el diagnóstico	21
2.9	Planificación predial	22
2.9.1	Principios del plan de manejo	22
2.9.2	Componentes de un predio sustentable	23
2.10	Análisis de rentabilidad	23
2.11	Marco legal de la Agroecología en el Ecuador	24
2.12	Localización del área de estudio	24
2.12.1	Ubicación política	24
2.12.2	Ubicación geográfica	25
2.12.3	Fisiografía	26
2.12.4	Clima	26
2.12.5	Ecología	26
2.12.6	Geología	27
2.12.7	Suelos	27
3	METODOLOGÍA	29
3.1	Diagnóstico	29
3.1.1	Información general	29
3.1.2	Croquis y lotización del predio	29

3.1.3	Área del predio	30
3.1.4	Levantamiento de información por lotes y subsistemas	30
3.1.5	Determinación de las características florísticas y faunísticas del predio	31
3.1.5.1	Muestreo de flora	31
3.1.5.2	Determinación de fauna	34
3.1.6	Determinación del pH del suelo	34
4	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	35
4.1	Diagnóstico	35
4.1.1	Información general	35
4.1.2	Área del predio	37
4.1.3	Levantamiento de información por lotes y subsistemas	37
4.1.3.1	Área de pastizal	37
4.1.3.2	Área de cultivo	43
4.1.3.3	Área de establo	48
4.1.4	Determinación de las características florísticas y faunísticas del predio	50
4.1.4.1	Muestreo de flora	50
4.1.4.2	Determinación de fauna	51
4.1.5	Suelo	51
4.1.6	Determinación del pH	51
4.1.7	Corte transversal (transecto) de la finca "La Gloria"	52
4.2	Plan de manejo de la finca "la gloria"	53
4.3	Análisis de rentabilidad del agroecosistema	66
5	CONCLUSIONES	68
6	RECOMENDACIONES	69
7	BIBLIOGRAFÍA	70
8	ANEXOS	73

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
FIGURA 1. El rol de la agroecología en la satisfacción de los objetivos de la agricultura sustentable.	5
FIGURA 2. Interacción de los subsistemas.	12
FIGURA 3. Priorización de los aspectos en que los actores coinciden.	22
FIGURA 4. Corte transversal (transecto) de la finca “La Gloria”.	52
FIGURA 5. Diseño agroforestal propuesto.	60

INDICE DE MAPAS

	Página
Mapa 1. Límites de la finca “La Gloria”.	25
Mapa 2. Mapa ecológico de la finca “La Gloria”.	27
Mapa 3. Mapa de uso actual del suelo de la finca “La Gloria”.	30
Mapa 4. Ubicación del transecto.	32
Mapa 5. Área de pastizal de la finca “La Gloria”.	38
Mapa 6. Área de cultivo de la finca “La Gloria”.	44
Mapa 7. Área de establo de la finca “La Gloria”.	48
Mapa 8. Muestreo de especies botánicas en el bosque.	50
Mapa 9. Propuesta del diseño de la finca “La Gloria”.	53

INDICE DE TABLAS

	Página
Tabla 1. Componentes y procesos del sistema del predio.	25
Tabla 2. Resultados de los análisis físicos-químicos de suelos estudiados en la Provincia de Zamora Chinchipe.	28
Tabla 3. Variables registradas en el muestreo de la flora en la zona boscosa de la finca “La Gloria”.	32
Tabla 4. Distribución del área(uso actual) de la finca “La Gloria”.	37
Tabla 5. Variedades de pastos encontrados en el predio.	38
Tabla 6. Detalle de los indicadores aplicados en el subsistema suelo (área de pastizal).	39
Tabla 7. Detalle de los indicadores aplicados en el subsistema cultivo (área de pastizal).	40
Tabla 8. Detalle de los indicadores aplicados en el subsistema riego/humedad (área de pastizal).	42
Tabla 9. Detalle de los indicadores aplicados en el subsistema agroforestal (área de pastizal).	42
Tabla 10. Detalle de los indicadores aplicados en el subsistema suelo (área de cultivo).	44
Tabla 11. Detalle de los indicadores aplicados en el subsistema cultivo (área de cultivo).	45
Tabla 12. Detalle de los indicadores aplicados en el subsistema riego/humedad (área de cultivo).	47
Tabla 13. Detalle de los indicadores aplicados en el subsistema pecuario (área de establo).	49
Tabla 14. Especies propuestas para agroforestería.	56
Tabla 15. Relación de algunas especies vegetales con adecuada calidad nutritiva.	61
Tabla 16. Especies de peces de agua dulce de la Amazonia Ecuatoriana.	65
Tabla 17. Tabla comparativa de la carne de “Aguti” en relación con los valores alimenticios de la carne de otros animales.	89

INDICE DE GRÁFICOS

	Página
Gráfico 1. Indicadores aplicados en el subsistema suelo(área de pastizal)	40
Gráfico 2. Indicadores aplicados en el subsistema cultivo(área de pastizal)	41
Gráfico 3. Indicadores aplicados en el subsistema riego/humedad(área de pastizal)	42
Gráfico 4. Indicadores aplicados en el subsistema agroforestal(área de pastizal)	43
Gráfico 5. Indicadores aplicados en el subsistema suelo(área de cultivo)	45
Gráfico 6. Indicadores aplicados en el subsistema cultivo(área de cultivo)	46
Gráfico 7. Indicadores aplicados en el subsistema riego/humedad(área de cultivo)	47
Gráfico 8. Indicadores aplicados en el subsistema pecuario(área de establo)	49

Cirilo René Macas Macas 2004. Diseño integral de la finca “La Gloria” en la provincia de Zamora Chinchipe, como una herramienta para el Desarrollo Sustentable de la Región Sur del Ecuador. Tesis de Ingeniería en Gestión Ambiental. Loja-Ecuador. 92 pág.

Palabras claves: Agroecología, Diseño de fincas integrales, Manejo Agroecológico del predio, Planes de manejo.

RESUMEN

La Región Sur del Ecuador formada por tres provincias: El Oro, Loja y Zamora Chinchipe poseen flora única y diversa en el mundo. Esta biodiversidad se debe a factores geológicos, geomorfológicos, climáticos, fisiográficos, suelos e intervención humana.

La intensificación de la ganadería en la provincia de Zamora Chinchipe con alta inversión de capital, al igual que la agricultura con pocas especies vegetales especialmente pastos ha conllevado a una reducción de especies vegetales y animales nativos, la subutilización de áreas no aptas para la ganadería o agricultura, la tala del bosque natural se constituyen en prácticas de explotación de los Recursos Naturales de grave afectación para el ecosistema. Por tal motivo surge la “Propuesta de Diseño Integral de la finca “La Gloria”, en la provincia de Zamora Chinchipe, como una herramienta para el Desarrollo Sustentable de la Región Sur del Ecuador “.

Para obtener la información del predio se siguió la metodología propuesta por Julio Olivera “Planificación Agroecológica del Predio”. La finca posee 4 áreas diferenciadas: establo (0.11%), cultivo (1,73%), bosque (48,6%) y pastizal (49,56%).

Se aplicó indicadores Agroecológicos en las áreas de: pastizal, cultivo (caña de azúcar, plátano, etc.) y establo (pecuario), donde se determinó que la finca posee calidad media de sustentabilidad. A excepción del bosque, donde se realizó un transecto y se determinó 14 familias botánicas distribuidas en 26 especies, donde *Pauroma sp.* (Cecropiaceae) es la especie más abundante ecológicamente.

La propuesta se basa en la zonificación de la finca: a.- Zonas de protección de las fuentes de agua para la finca; b.- Sistema agroforestal; c.- Zona agrícola; d.- Zona pecuaria; e.- Zona de uso acuícola y aves acuáticas nativas; f.- Zona para ecoturismo e investigación. Esta propuesta incluye el aprovechamiento de especies animales nativas

como: "*Dasyprocta fuliginosa* (Guatusa), *Tapirus terrestres* (tapir), *Hydrochaeris hydrochaeris* (capibara), *Agouti paca* (guanta) y dos especies de caracoles o churos del género Pomacea. Y especies vegetales, con características de reforestación (*Cedrela montana*, *Inga sp*); con alta diversidad en floración y fructificación (*Prumnopitys montana*, *Myrica pubescens*, *Clethra revoluta*); con alto valor comercial (*Swietenia macrophylla*, *Podocarpus sp*); Con valor alimenticio (Caricaceae) y especies de las Areceas (diferentes usos). Además se contempla la construcción de un biodigestor artesanal (económico) para la producción de biogás, biosol y biol para abonar y bioestimular cultivos y estanques de peces, para el aprovechamiento de estiércoles animales. Como también se realizó un diseño de ecoturismo para la finca.

Con esta propuesta se pretende conservar los Recursos Naturales, brindar alternativas sustentables, contribuir a la seguridad alimentaria y realizar una finca Agroecoturística, donde el desarrollo del ser humano no vaya en desmedre de la biodiversidad que nos resta de la región Amazónica.

1. INTRODUCCIÓN.

La Región Sur del Ecuador formada por tres provincias: El Oro, Loja y Zamora Chinchipe posee una flora diversa y única en el mundo, así lo han manifestado y probado varios investigadores que por más de tres siglos la han estudiado.

Esta biodiversidad se debe a factores geológicos, geomorfológicos, climáticos, fisiográficos, suelos e intervención humana (Aguirre, 2003).

El endemismo florístico es extraordinario, así: En el Oro existen 228 especies, en Loja 639 y en Zamora Chinchipe 568. El Parque Nacional Podocarpus, que es el área protegida con mayor endemismo en el Ecuador, se ubica en las provincias de Loja y Zamora Chinchipe. La región posee cinco tipos climáticos, faltándole las nieves perpetuas, para convertirse en un muestrario mundial de climas. Además se puede viajar desde 0 hasta 3900 m s.n.m., pudiéndose diferenciar la riqueza florística de cada uno de los pisos altitudinales (Aguirre et al. 2002).

La intensificación de la ganadería en la provincia de Zamora Chinchipe con alta inversión de capital, al igual que la agricultura con pocas especies vegetales especialmente pastos ha conllevado a una reducción de especies vegetales y animales nativos, la subutilización de áreas no aptas para la ganadería o agricultura, la tala del bosque natural para sembrar naranjilla y luego pastos se constituyen en prácticas de explotación de los Recursos Naturales de grave afectación para el ecosistema. Si se considera que los suelos son de baja fertilidad y altamente meteorizados que demandan implementación de obras de drenaje y la mejora de la fertilidad de los suelos. (Valarezo et al, 1998). Por tal motivo surge la “Propuesta de Diseño Integral de la finca “La Gloria”, en la provincia de Zamora Chinchipe, como una herramienta para el Desarrollo Sustentable de la Región Sur del Ecuador “.

En este contexto, **La Universidad Técnica Particular de Loja**, brinda soluciones reales a problemas que se encuentran en la sociedad, con una visión interdisciplinaria para lograr un desarrollo integral, mediante Centros de investigación y transferencia de tecnología, extensión y servicios denominados **CITTES**, que son unidades que actúan como estructuras de apoyo para los estudiantes de las diferentes áreas de la

Universidad. Dentro de éstos se encuentra: el Programa “Milk NetWork” y el Instituto de Desarrollo Ambiental (IDA).

Programa Milk NetWork (Actualmente pertenece a la **Planta Productiva de Lácteos**). Es un proyecto que aprovechando la relación comercial entre la planta de lácteos: Ecolac de la Universidad y los proveedores de leche del centro de acopio que realizó la caracterización general de las fincas, para determinar la problemática socio-ambiental del sector.

Instituto de Desarrollo Ambiental (Actualmente pertenece **Instituto de Ecología**). Que entre mis objetivos es “Mantener una relación equilibrada entre las actividades productivas con el Medio Ambiente”. Apoyan la propuesta con el fin de contribuir al Manejo Sustentable de Recursos Naturales Renovables, brindando alternativas productivas viables al propietario, sin que éste, dependa únicamente de la ganadería.

1.1. OBJETIVOS

Objetivo General

Identificar y dar Alternativas de Manejo Agroecológico de la finca “la Gloria”, Cantón Zamora, Provincia de Zamora Chinchipe- Ecuador.

Objetivos específicos

- Realizar una propuesta de manejo integral de la finca “La Gloria”, para contribuir al manejo sustentable de los RRNN.
- Valorar los recursos propios de la finca para mejorar las condiciones de vida de la familia en cuanto a seguridad alimentaría.

1.2. HIPÓTESIS

- No existe una propuesta de diseño Agroecológico de finca “la Gloria”, en el Cantón Zamora, Provincia de Zamora Chinchipe- Ecuador.

2. REVISIÓN LITERARIA.

2.1. Bases teóricas de la Agroecología

La evolución del pensamiento agroecológico

El uso del término agroecología data de los años 70, pero la ciencia y la práctica de la agroecología son tan antiguas como los orígenes de la agricultura.

“Históricamente, el manejo de la agricultura incluía sistemas ricos en símbolos y rituales, que a menudo servían para regular las prácticas del uso de la tierra y para codificar el conocimiento agrario de pueblos analfabetos” (Ellen 1982, Conklin 1972), citado en ¹.

La ruptura de sistemas de conocimientos, ocasionada por la exportación de mano de obra es decir la esclavitud que por más de 2 siglos fueron transportados desde África a nuevo mundo (Wolf, 1982), la erosión de las bases culturales de la agricultura local, la mortalidad asociada a las guerras, el contacto europeo, el surgimiento de cosechas para exportación son algunos de los factores que desestabilizaron los predios rurales, que habían sido desarrolladas a través de milenios con el fin de reducir los riesgos agrícolas y mantener la base de los recursos naturales (Altieri, 1999).

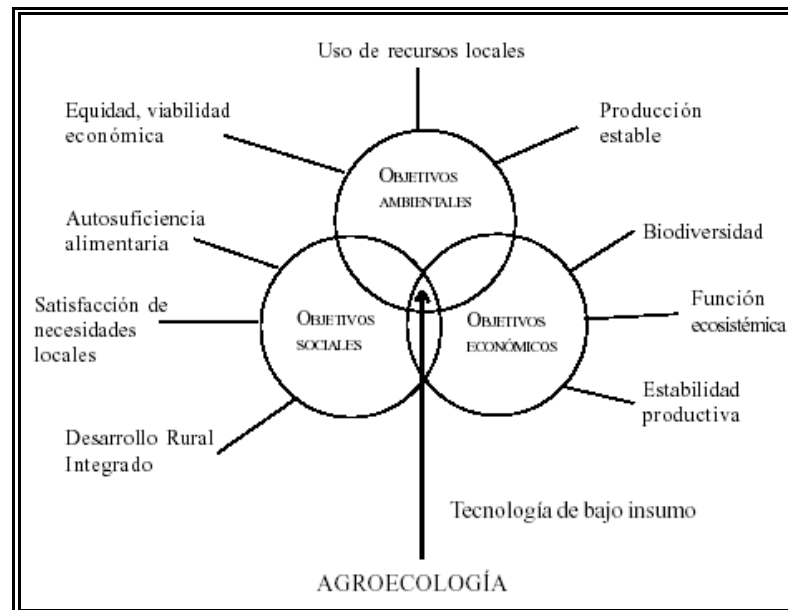
Dado este contexto histórico cabe preguntarse ¿Cómo la agroecología logró emerger nuevamente? El redescubrimiento de la agroecología es un ejemplo poco común del impacto que tienen las tecnologías pre-existentes sobre las ciencias, donde, adelantos que tuvieron una importancia crítica en la comprensión de la naturaleza, fueron un resultado de una decisión de los científicos de estudiar lo que los campesinos ya habían aprendido a hacer (Kuhn, 1979¹).

¿Qué es la Agroecología?

Agroecología es la disciplina científica que enfoca el estudio de la agricultura desde una perspectiva ecológica, es decir define los principios ecológicos necesarios para desarrollar sistemas de producción sustentables dentro de marcos socioeconómicos específicos.

¹ Altieri Miguel. “Agroecología: Bases científicas para una agricultura sustentable”, Pág. 17. 1999

Figura 1. El rol de la Agroecología en la satisfacción de los objetivos de la agricultura sustentable (Altieri et al., 2000²).



La agroecología, se basa en el manejo adecuado de los recursos naturales y el respeto al Medio Ambiente, así mismo estudia los fenómenos ecológicos dentro de las actividades del predio o del agroecosistema, considerando también espacios mayores como la microcuenca (Olivera, 2001³).

La agroecología, se sirve de varias disciplinas científicas, con el propósito de estudiar la actividad agraria desde el punto de vista ecológico; su vocación es el análisis de todo tipo de procesos agrarios en un sentido amplio, donde los ciclos minerales, las transformaciones de la energía, los procesos biológicos y las relaciones socioeconómicas, son investigados y analizados como un todo (Labrador, 2001⁴).

Agroecosistema

Los términos agroecosistema, sistema agrícola y sistema agrario han sido utilizados para describir las actividades agrícolas realizadas por el ser humano (Krantz 1974), citado en ¹.

² Altieri, A. y Nicholls, C. "Agroecología: teoría y práctica para una agricultura sustentable". 1ª edición. Mexico. Pág. 22.2000.

³ Olivera Julio. "Manejo Agroecológico del Predio: Guía de planificación". Pág. 27. 2001.

⁴ Altieri M y Labrador J. "Agricultura y Desarrollo en los Países Mediterráneos". 2001

Los agrosistemas, son ecosistemas creados por el ser humano, que presentan un equilibrio inestable, una estructura simplificada y frágil, que especializa sus comunidades y regula de manera particular sus poblaciones, mantienen ciclos abiertos y dirige su flujo energético hacia la producción de productos cotizados, además de ser un sistema artificial, requiere de constante intervención humana para mantenerse (Altieri, 1995).

Biodiversidad

La biodiversidad conocida como la diversidad biológica, reúne a los genes, las especies y los ecosistemas de una región que se expresan en la gama de formas de vida (MA, EcoCiencia y UICN-Sur, 2001⁵).

Agrobiodiversidad

Según el Manual de la CBD (2001⁶), el alcance de la biodiversidad agrícola podría resumirse así: "agrobiodiversidad es un término muy amplio que incluye a todos los componentes de la diversidad biológica que tengan relevancia en la producción de alimentos y la agricultura en general y todos los componentes de la diversidad biológica que constituyen los agrosistemas, a saber, las diferentes especies y su variabilidad genética de animales, plantas y microorganismos en sus diferentes niveles: genético, especies y ecosistemas que son necesarios para mantener funcionando los agrosistemas, su estructura y procesos".

El por qué la inestabilidad de los sistemas modernos

La explicación para esta inestabilidad potencial debe buscarse según los cambios impuestos por el ser humano. Estos cambios han movido ecosistemas de cultivos desde el ecosistema natural hasta el punto en que ambos se han vuelto impresionantemente diferentes en estructura y función.

Los ecosistemas naturales reinvierten su proporción fundamental de su productividad para mantener su estructura física y biológica necesaria para sustentar la fertilidad del

⁵ Ministerio del Ambiente, EcoCiencia y U Mundial para la Naturaleza (UICN). 2001. La biodiversidad del Ecuador. Informe 2000, editado por Carmen Losse. Quito: Ministerio del Ambiente, EcoCiencia y UICN.

⁶ González Eduardo. "Agrobiodiversidad: Proyecto Estrategia Regional de Biodiversidad para los países del Trópico Andino". Pág. 8.2002.

suelo y la estabilidad biótica. La exportación de alimentos y cosechas limita dicha reinversión en los agroecosistemas, haciéndolos sumamente dependientes de los insumos externos para lograr el ciclaje de nutrientes y la regulación de poblaciones (Cox y Athins 1979), citado en ¹.

2.2. SISTEMAS DE PRODUCCIÓN Y DE MANEJO PREDIAL

Sistema de producción agropecuaria

Un sistema de producción agropecuaria comprende la integración de las actividades agrícolas, ganaderas y forestales dentro del predio. En este sentido el conocimiento del manejo de los sistemas de producción nos permite el aprovechamiento intensivo de las áreas agropecuarias (Agroecología y desarrollo rural para maestros rurales CLADES, Módulo II, 1998).

Sistema de producción agropecuaria convencional

Este sistema de producción se basa en el uso de tecnología e insumos externos y en la orientación de la producción al mercado, con uso de agroquímicos y el predominio de monocultivos

Sistema de producción agropecuaria tradicional

Estos tipos de sistemas han surgido de la experiencia acumulada, durante siglos, en la interacción del Medio Ambiente y los agricultores, se basan en el uso de insumos internos y conocimiento propio. Estos sistemas han aportado mucho para el desarrollo de agroecosistemas sustentables (Olivera, 2001)

Sistema de producción agropecuaria a través de la agricultura orgánica

“Este sistema productivo propone evitar e incluso excluir totalmente los fertilizantes y pesticidas sintéticos de la producción agrícola. Hoy en día se acepta ampliamente que la agricultura orgánica no representa un retorno a los métodos previos a la revolución industrial, sino más bien combina las técnicas agrícolas conservacionistas tradicionales con tecnologías modernas” (Roberts, 1992), citado en ¹.

2.2.1. Enfoque agroecológico en el manejo del predio

Manejo integral de fincas

El manejo integral de fincas, se refiere al uso duradero de los recursos naturales, como agua, suelo, plantas y animales, optimizando las relaciones entre los diferentes componentes de la finca, para mejorar y diversificar la producción (Macas, 2002⁷).

¿Qué es un sistema ecológico?

El sistema ecológico o ecosistema constituye la síntesis de los componentes físicos y biológicos que integran en una sola unidad elementos de naturaleza tan diversa como los que caracteriza a los recursos naturales (Gasto, Nava y Araujo, 1976).

Manejo agroecológico

La agricultura agroecológica es una propuesta holística y sistemática. Por tanto, su aplicación y práctica tiene que obedecer a un proceso gradual el mismo que debe partir de una planificación y deliberación (discusión) transparentes realizadas por la familia.

Así, la agricultura ecológica se lo define como “un enfoque de agricultura más ligado al Medio Ambiente y más sensible socialmente; centrada no solo en la producción sino también en la sostenibilidad del sistema productivo (Altieri, 1997).

Hay que notar que el enfoque predial agroecológico se basa sobre todo en:

1. Producción orientada primero a satisfacer la demanda de la familia y luego el mercado y
2. Recuperación y manejo adecuado de los Recursos Naturales (agua, suelo, vegetación y los animales).

⁷ Macas Benjamín, 2002, “Manejo de Fincas Integrales en la Zona de Amortiguamiento del Parque Nacional Yasuní, Curso de educación a Distancia Agroecológica y Desarrollo Rural – Sistematizaciones de Experiencias – Ecuador. CEA COSUDE, KOMUNICARTE. Quito

2.3. DISEÑO DE AGROECOSISTEMAS SUSTENTABLES

La búsqueda de sistemas agrícolas autosuficientes y diversificados de baja utilización de insumos y que utilicen eficientemente la energía, es ahora una gran preocupación para algunos investigadores, agricultores y políticos de todo el mundo. Una estrategia clave en la agricultura sustentable es la de restaurar la diversidad del paisaje agrícola (Altieri, 1987).

Entre uno de los diseños de agroecosistemas sustentables esta” El manejo Agroecológico del Predio”

El predio

El predio es un sistema de producción dinámico y funcional, que implica una serie de interrelaciones entre los componentes que lo integran.

Los predios cuentan con un área determinada y con sistemas de producción diferentes, en algunos casos diversificados (agrícola, pecuario, forestal, en distintas combinaciones posibles). Además los predios implican varios tipos de propiedad: privada, asociada, comunitaria o estatal. Estas características lo determinan como un espacio que puede ser sujeto a un aprovechamiento planificado.

Además, es importante resaltar que el predio no es una simple superficie de dos dimensiones, sino un espacio tridimensional que va desde la parte aérea de su vegetación, hasta los estratos del subsuelo, incluidas las aguas subterráneas (FAO; 2001), citado en ³.

Componentes y procesos prediales

Los componentes del predio son: naturales y los generados por el ser humano.

Los componentes naturales son: Los bióticos (presencia de vida humana, flora, fauna) y los abióticos (agua, suelo, aire, minerales, energía y clima).

Los componentes producidos por el ser humano son: Tecnología, organización social, cultura y tradiciones, y la infraestructura construida.

Considerar las influencias del entorno sobre el predio, los componentes y procesos que se producen al interior y la intervención de la familia, implica disponer de una visión del predio como sistema agrícola, que indica en el cuadro 1.

2.4. SISTEMA

Sistema es un arreglo de componentes unidos o relacionados de tal manera que forman y / o actúan como unidad, una entidad o un todo. Existen dos palabras claves en esta definición, arreglo y acción, que identifican las características fundamentales de cualquier sistema: estructura y función.

Los sistemas no son cerrados, todos son abiertos: es decir que tienen interacción con el entorno. Esta interacción resulta de las entradas y salidas a la unidad, las fronteras entre unidades constituyen los límites del sistema. Para describir un sistema es necesario considerar: componentes, interacción entre componentes, entradas, salidas y límites.

Estructura y funciones de un sistema

Un sistema se caracteriza por el número y tipo de sus componentes e interacción entre éstos. Además de número y tipo de componentes de un sistema predial (suelo cultivos, animales, agua, agroforestería), resulta importante considerar la cantidad disponible y las características de cada una de ellos, ya que esto determina su grado de influencia sobre la estructura global de sistema. Para describir la funcionalidad del sistema predio es importante considerar:

Producción neta del predio

Se calcula restando las entradas de las salidas (se puede expresar en diferentes unidades como número de animales, cantidad de dinero, entre otras).

La eficiencia

Se define como la cantidad de salidas (productos) dividida entre la cantidad de flujos que integran el predio.

La variabilidad

Es un indicador que refleja la variación de los flujos (entradas y salidas) en el tiempo.

Tabla 1. Componentes y procesos del sistema predio.

Componentes		Procesos	
Naturales		Geodinámicos	Erosión Hídrica Erosión eólica Génesis de suelo
Bióticos	Ser humano Flora y fauna		
Abióticos	Suelo Agua Aire Minerales Energía Clima	hidrológicos	Precipitación Escorrentía superficial Filtración-percolación Almacenamiento de agua Evaporación
Antrópicos		Biológicos	Sucesión vegetal Evolución población animal Transpiración
Tecnología Organización social Cultura y tradiciones Calidad de vida Infraestructura desarrollada			
		Antrópicos	Uso de la tierra Desarrollo de la infraestructura Evolución tecnológico social

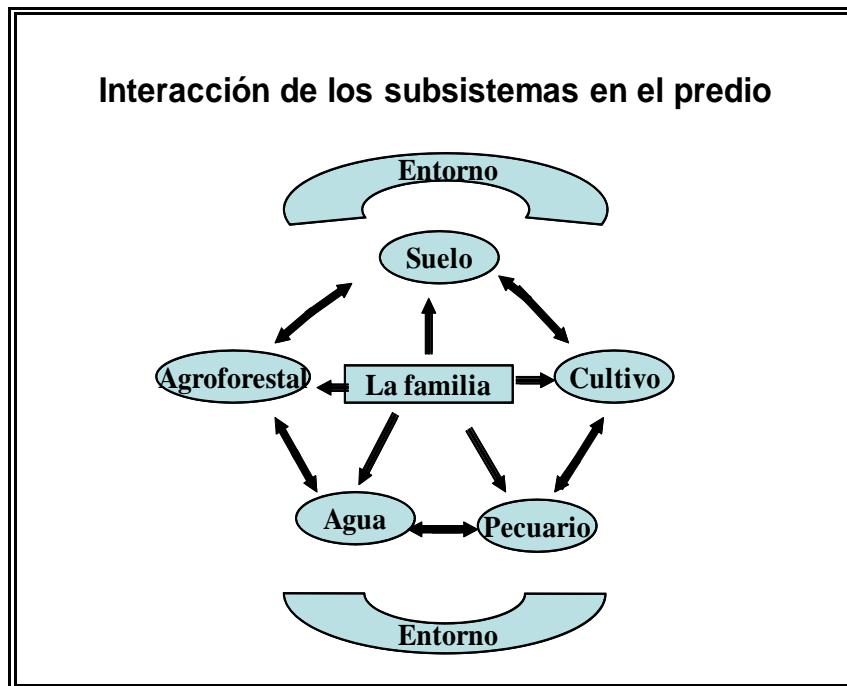
2.5. SUBSISTEMAS

Son unidades pequeñas del predio, que se han dividido con fines didácticos y operativos para facilitar la ejecución de la propuesta.

No es posible elaborar un plan de manejo sin un marco metodológico que permita visualizar el conjunto del predio e identificar las interacciones entre los subsistemas.

Según Olivera en el Seminario Internacional “La Granja Integral: Planificación, Implementación y Manejo”, realizado en junio de 2004, considera a los subsistemas: Familiar y Entorno por separado, pero que en la presente investigación se los incluye en los demás subsistemas.

Figura 2. Interacción de los subsistemas (basado en Olivera, 2004)



Los cinco subsistemas que se consideran en el predio son:

2.5.1. SUBSISTEMA SUELO

Como principio fundamental, se debe considerar al suelo como un organismo vivo.

Entre los recursos del planeta, el suelo es el más importante, por que en él se incluye una inmensa variedad de elementos y seres vivientes.

Por lo tanto para el manejo y conservación adecuado del suelo en el predio es básico el subsistema suelo, ya que es el componente estructural del predio.

Interacción del suelo con los demás subsistemas

- ✓ Con el cultivo, por la biomasa proveniente de los cultivos
- ✓ Con el pecuario, por la incorporación de estiércoles
- ✓ Con el agua, por la disponibilidad adecuada de agua (riego o lluvia)
- ✓ Con el agroforestal, porque facilita sombra y ciclaje de nutrientes

Características de los suelos

- ✓ El suelo es un sistema dinámico, de complejas interrelaciones entre sus componentes físicos, químicos y biológicos
- ✓ Los suelos contienen piedras, arena, limo, arcilla, agua, aire, materia orgánica y seres vivos en diversas proporciones
- ✓ La totalidad de los organismos del suelo, tanto flora y fauna en su forma macro y micro (Edáfico⁸), contribuyen a solubilizar y mineralizar las fuentes nutritivas, así como a mejorar la estructura del suelo.

En la formación del suelo existen seis factores básicos

- ✓ El material de origen
- ✓ El clima y temperatura
- ✓ La vegetación
- ✓ El tiempo
- ✓ El relieve
- ✓ Las acciones humanas

Erosión de los suelos

Erosión es la pérdida progresiva de suelo, debido a la acción del agua, del viento, y de los agentes biológicos (incluido el productor).

2.5.1..1. Manejo y conservación de suelos

Manejo ecológico del suelo

Es una forma de administrar el suelo, que permite cuidarlo, enriquecerlo, y que se basa en hacer un uso eficiente de los recursos disponibles en el predio (Coronado⁹).

2.5.1..2. Prácticas de conservación y manejo de suelos

Conservación de suelos

La conservación de suelos, se logra mediante diferentes prácticas:

- ✓ Terrazas de banco
- ✓ Terrazas de formación lenta
- ✓ Terrazas individuales

⁸ Pertenece a las condiciones del suelo, que incluye en el crecimiento de las plantas.

⁹ <http://www.ciedperu.org/manuales/suelin.htm>

- ✓ Barreras vivas
- ✓ Surcos de contorno
- ✓ Zanjas de infiltración
- ✓ Diques de control de cárcavas
- ✓ Zanjas de desviación como obras físicas
- ✓ Mulch (cubierta vegetativa de los suelos)
- ✓ Abonos verdes
- ✓ Formación de suelos
- ✓ Estiércoles tratados para logra una bioestructura adecuada

2.5.1..3. Manejo de la fertilidad de los suelos

¿Qué es la fertilidad?

La fertilidad es un indicador del estado en que se encuentran los suelos, especialmente en relación con el contenido de macro y micro nutrientes disponibles para las plantas.

Prácticas de manejo de suelos

Entre las técnicas recomendadas para el manejo del suelo son:

- ✓ Nutrición y abonamiento orgánico
- ✓ Efectos de la nutrición orgánica
- ✓ Abonamiento y prácticas de mayor uso en la agricultura ecológica
 - Compost
 - Biofertilizantes
 - Biol (Fertilizante orgánico)
 - Abono verde
 - Mulch
 - Aradura mínima del terreno
 - Labranza cero

2.5.2. SUBSISTEMA CULTIVO

Incluye el manejo adecuado de los cultivos transitorios y perennes.

Interrelación del suelo con los demás subsistemas

- ✓ Con el riego/humedad, porque las plantas están constituidas en más de un 80% por agua.

- ✓ Con el agroforestal, pues si el medio ecológico está acondicionado, disminuye los efectos adversos al predio.
- ✓ Con el pecuario, pues se puede aprovechar los restos de la cosecha, transformándolos en alimentos, estiércol para abonar directamente el suelo y /o biofertilizantes foliares.

Manejo ecológico de cultivos

El manejo ecológico de los cultivos se define como “el manejo integral participativo y recíproco de todos los componentes del agroecosistema, mediante técnicas adecuadas durante el proceso que facilitan condiciones favorables para unificar el desarrollo normal de los cultivos y lograr una óptima cosecha de calidad”. Su objetivo fundamental es obtener una producción de calidad para satisfacer la necesidad alimenticia de las personas, en el marco de la salud ambiental (Olivera, 2001).

Características agronómicas de los cultivos

- ✓ Efectos y requerimientos del cultivo sobre la bioestructura del suelo (Primavesi. A. 1982).
- ✓ Exigencias en nutrientes y agua.
- ✓ Enfermedades y plagas generadas por los cultivos.
- ✓ Interacción entre cultivos.

Rotación de los cultivos

La rotación de cultivos es una secuencia de cosechas. Pero una óptima rotación es el resultado de una planificación adecuada, que evite enfermedades, plagas, optimice el uso de los nutrientes del suelo y mantenga la bioestructura del suelo.

Asociación de cultivos

Las asociaciones de cultivos fueron manejadas con habilidad desde la época pre hispánica.

La asociación de cultivos es la siembra de dos o más cultivos en la misma época y en la misma área de terreno en cultivos transitorios, variando la época en ciertos casos en los cultivos permanentes.

Cultivos en callejones

Cultivar en “callejones” es una forma de cultivar intercalando cultivos anuales con arbustos (especialmente leguminosas) que soporten podas.

Cultivos en cobertura

El cultivo de cobertura consiste en instalar plantas que sirven para proteger al suelo del sol, lluvia fuerte y evita el crecimiento de especies pioneras.

Manejo ecológico de plagas y enfermedades

Es el manejo de un conjunto de técnicas adecuadas que en base a la diversidad biológica y la calidad del suelo, permite crear condiciones favorables para el desarrollo de controladores naturales espontáneos o inducidos. Uso y/ o generación de especies de plantas y animales con propiedades resistentes o repelentes a dichas plagas y enfermedades, a fin de estimular y proteger el equilibrio biológico y ecológico (Olivera, 2001¹⁰).

Control biológico

Es el uso de enemigos naturales, introducidos o manipulados para el control de insectos plagas (Nicholls et al. 1999¹¹), tales como predadores, parasitoides y entomopatógenos.

Manejo ecológico de “malezas” o especies pioneras

Las “**especies pioneras**” son plantas componentes de la naturaleza que crecen y se desarrollan de forma espontánea junto a los cultivos. Las malezas establecen una relación de competencia interespecífica con el cultivo. De tal manera la competencia tiene que ver con la densidad de siembra, biodiversidad en el agroecosistema, el manejo del agua, la fertilidad del suelo, etc.

2.5.3. SUBSISTEMA PECUARIO

Incluye animales y silvopasturas

¹⁰ Olivera Julio. “Manejo Agroecológico del Predio: Guía de planificación”. Pág. 121. 2001.

¹¹ Nicholls C., Altieri M. y Julio Sánchez. “Manual práctico de control biológico para una agricultura sustentable” Pág. 64.1999.

Interacción entre lo pecuario y los demás subsistemas

- ✓ Con el suelo, porque la disponibilidad de materia orgánica y nutrientes, que influye en la calidad de pastos y forrajes
- ✓ Con el cultivo, porque proporciona alimentos para la dieta de los animales y sus crías.
- ✓ Con el agua, porque se necesita agua para los pastos y consumo directo de los animales.
- ✓ Con el agroforestal, porque árboles y arbustos forrajeros generan condiciones adecuadas para los animales: sombra, alimento, etc.

Las especies animales

- **Sistema de crianza convencional de especies animales**

Esta propuesta necesita una alta inyección de insumos externos y de acondicionamientos sofisticados para su explotación.

- **Sistemas de crianza ecológicas de especies animales**

Desde este enfoque, se considera a la actividad pecuaria como parte integrante del sistema, ya que contribuye a la sustentabilidad del predio.

Principios de la crianza ecológica de animales

- ✓ Alimentación equilibrada y sana.
- ✓ Integración Agrícola-Ganadera-Forestal.
- ✓ Producción diversificada.
- ✓ Instalaciones adecuadas.
- ✓ Optimización de los residuos.
- ✓ Calidad de los alimentos.
- ✓ Rescate se experiencias tradicionales.
- ✓ Innovación tecnológica.

Manejo ecológico de pastos

El manejo ecológico de los pastos se refiere al manejo de todos los factores de un lugar, respetando sus interrelaciones y conservando o recuperando su equilibrio, para evitar la degradación del sistema. Por lo tanto, referirse al pasto es referirse a todas las

posibilidades de pastoreo, que permita al ganado vivir, crecer, engordar y mantener su salud y fertilidad (Olivera, 2001).

Silvopasturas

Las silvopasturas se refieren cuando en un mismo espacio se encuentran asociados pastos y especies forestales, bajo una planificación adecuada. De esta manera, no se generan competencias desleales entre las especies, siendo lo fundamental de esta asociación lograr una diversificación en el espacio, y una diversificación en la alimentación.

Balanceados

Para llevar adelante un programa adecuado de nutrición del hato¹², se debe tener en cuenta la preparación de mezclas y raciones balanceadas, priorizando los recursos que se dispone en el predio.

2.5.4. SUBSISTEMA RIEGO/HUMEDAD

Aborda el manejo adecuado del agua de lluvia, del riego y la humedad del suelo en el predio.

Interacción entre el agua y los demás subsistemas

El agua es la base de la vida en el planeta y, así, de la vida vegetal. El agua se convierte en el dinamizador y unificador de la actividad económica productiva (agrícola, pecuaria y forestal). Y además el agua solubiliza los nutrientes (Olivera, 2001).

- ✓ Con el suelo, porque se necesita un suelo bien drenado y con adecuada materia orgánica.
- ✓ Con el pecuario, porque es indispensable para los animales (bebida, crecimiento y orina).
- ✓ Con el cultivo, porque permite el crecimiento de las especies vegetales.
- ✓ Con el agroforestal, porque árboles y arbustos forrajeros permiten su utilización.

Manejo y conservación de agua

Existen muchas maneras de conservar el agua:

¹² conjunto de animales mayores y menores

- ✓ Realizando una adecuada planificación para el correcto manejo sustentable del agua en las microcuencas desde sus fuentes de origen.
- ✓ Protegiendo las vertientes, con vegetación arbustiva y arbórea.
- ✓ Construyendo obras de infraestructura de almacenamiento.
- ✓ Conservando y manejando los suelos.

El agua en exceso:

- ✓ En suelos de ladera sin protección vegetal, causa la erosión por el agua de escorrentía
- ✓ En suelos de valle, el exceso de agua causa la desestructuración, salinización y falta de oxígeno

Manejo de la humedad en el suelo

Conservar el agua en el suelo, es reducir la pérdida por evapotranspiración, la que aumenta con el aire seco, los vientos y temperaturas altas (Olivera, 2001).

- **Drenaje**

Un suelo puede necesitar de un drenaje artificial, si su capa freática de agua está muy alta, o porque el exceso de agua superficial no puede moverse hacia el suelo lo suficientemente rápido, para no asfixiar las raíces de las plantas.

2.5.5. SUBSISTEMA AGROFORESTAL

Considera la agroforestería, la reforestación y el manejo de bosque

Dentro de un predio, el subsistema agroforestal comprende fundamentalmente dos tipos de actividades: la siembra y el manejo de los bosques, por una parte; y la agroforestería, propiamente dicha por otra parte.

Manejo e implementación de bosques

La siembra de plantaciones forestales y de bosques (tanto naturales como artificiales) se orienta hacia el manejo racional de las áreas agrícolas.

Agroforestería

La agroforestería es una práctica milenaria de gran importancia, que se puede constituir en una herramienta que apoya la sustentabilidad de la producción de los agroecosistemas.

La agroforestería es un sistema de manejo de la tierra que aumenta su rendimiento total, combina la producción de cultivos con especies forestales y animales, en forma simultánea o secuencial sobre la misma superficie del terreno y aplica prácticas de manejo que son compatibles con las prácticas culturales de la población local.

- **Principios básicos**

- ✓ Sustentabilidad ecológica.
- ✓ Viabilidad social.
- ✓ Rentabilidad económica.

Diseño de un sistema agroforestal

- ✓ Pasos previos al diseño.
- ✓ Diseño y Distribución.
- ✓ Requerimiento de plántones o individuos vegetales por hectárea.

Rentabilidad del sistema agroforestal

La agroforestería es un sistema altamente rentable siempre y cuando la elección de las especies sea lo más adecuado. La producción se inicia a partir del 4 y 5º año, que es la época promedio para que los frutales logren su rendimiento significativo, y llegando a su máxima producción entre el 7^{mo} y 8^{vo} año (Olivera, 2001), citado en ³.

2.6. INDICADOR

Un indicador es una herramienta para la evaluación o el monitoreo de cambios que se producen en el ambiente (Acción ecológica, 2002¹³).

¹³ Acción ecológica. Sistemas de monitoreo ambiental comunitario: indicadores biológicos de contaminación ambiental. Pág. 10. 2002.

2.7. SEGURIDAD Y SOBERANÍA ALIMENTARIA

De acuerdo a la Cumbre Mundial sobre la Alimentación (Roma, 1996), existe **seguridad alimentaria** cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades nutricionales y sus preferencias alimentarias a fin de llevar una vida activa y sana (FAO, 2001¹⁴). Y la **soberanía alimentaria** es el derecho de cada pueblo a definir sus propias políticas agropecuarias y en materia de alimentación, a proteger y reglamentar la producción agropecuaria nacional y el mercado doméstico a fin de alcanzar metas de desarrollo sustentable (Peter Rosset y Altieri, 2004).

2.8. DIAGNÓSTICO

El diagnóstico es una herramienta fundamental, que ayuda a identificar los principales factores que limitan o potencian la productividad agropecuaria y especificar las posibles acciones. Además permite conocer la forma como los agricultores manejan sus predios y analizan las razones de ese manejo, si responden a una lógica productiva, y si ésta se halla sujeta a un análisis económico, social y cultural (Olivera, 2001).

En un diagnóstico con enfoque agroecológico, se prestará más atención a factores ambientales, factores de sustentabilidad del agroecosistema, problemas relacionados al uso de recursos naturales, así como el desenvolvimiento de la familia. Todos éstos son elementos que ayudan al planteamiento de soluciones potenciales a un problema en particular.

2.8.1. Principios que orientan el diagnóstico

- Es necesario involucrar a los propietarios del predio y motivar su participación.
- Se debe rescatar los conocimientos del propietario, utilizar las clasificaciones y terminologías locales.
- Se debe precisar el tipo de información que se necesita, es decir sistemático: encuestas/matrices.
- Se debe investigar cada tema de diversas maneras y diferentes ángulos.
- Debe ser participativo y multidisciplinario.
- Debe ser lo más ágil posible.

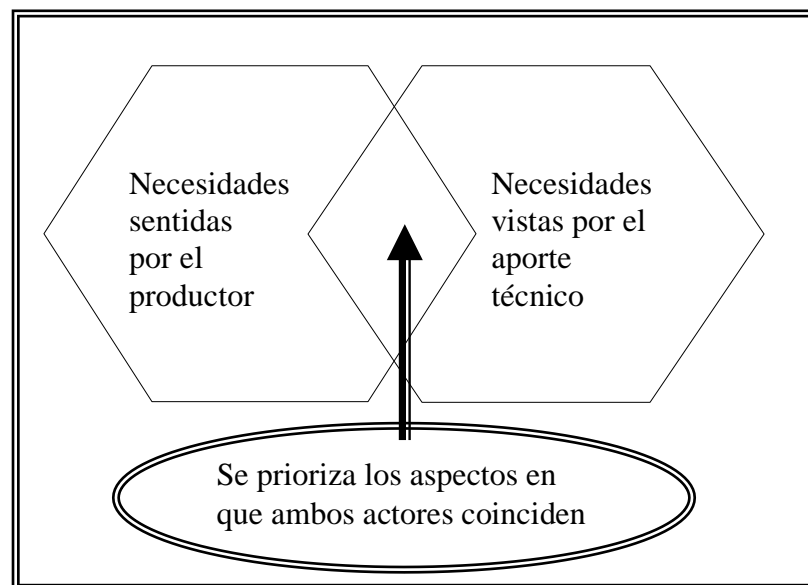
¹⁴ FAO. Guía para la gestión municipal de programas de seguridad alimentaria y nutrición. Pág.8. 2001.

2.9. PLANIFICACIÓN PREDIAL

Es plantear un tratamiento adecuado del espacio. Además una buena planificación es aquella en la que el agricultor la ejecutaría con sus recursos actuales, o la que se adapte lo mejor posible a sus condiciones y necesidades. Contar con un buen diagnóstico no es suficiente. Una buena planificación implica tomar en cuenta los intereses, aspiraciones y proyecciones de la familia campesina. Y además es fundamental respetar las características del Medio Ambiente (Olivera, 2001).

En el siguiente esquema se indica cómo se debe tratar de conjugar las necesidades principales y más sentidas por el propietario y las necesidades técnicas, las que se deben atender prioritariamente, como se indica en la Figura 3.

Figura 3. Priorización de los aspectos en que los actores coinciden



2.9.1. Principios del plan de manejo

Los principios productivos que orientan el diseño de un plan de manejo son:

- ✓ Conservación y manejo adecuado de los suelos.
- ✓ Diversidad productiva y sostenida.
- ✓ Reciclaje de nutrientes.
- ✓ Protección fitosanitaria.

- ✓ Equilibrio entre los componentes del sistema del predio (producción pecuaria, agrícola y forestal, debe estar presente en todo predio sustentable, sin considerar el tamaño).

2.9.2. Componentes de un predio sustentable

Para lograr una planificación sustentable, es fundamental que dentro del predio se desarrollen tres actividades básicas: las agrícolas, las pecuarias y las forestales, más allá del tamaño del predio (Olivera, 2001).

Agrícola

Si un predio solo desarrolla esta actividad, tendría que comprar carne, leche, lana, huevos, estiércol para el terreno.

Pecuario

La actividad pecuaria, transforma el pasto en leche, carne, huevos y además proporciona el estiércol para activar la producción de los cultivos. Sin embargo, si esta es la única actividad, se tiene que adquirir alimentos para el consumo.

Forestal

Es fundamental contar con árboles en el predio, pero si solo se tiene árboles se tiene que comprar productos agrícolas y pecuarios.

2.10. ANÁLISIS DE RENTABILIDAD

Es el proceso por el cual se analiza la rentabilidad del predio, y a través del cual nos permite asegurar la rentabilidad del agroecosistema tratado bajo el enfoque agroecológico, además en todo el proceso se considera los aspectos ecológicos, sociales y culturales de la familia.

Para realizar un análisis de rentabilidad se debe partir de un inventario del estado actual de la finca, para evaluar las mejoras, esta evaluación se efectúa al inicio del periodo de transición, para comparar cuando se llega a la transformación completa del agroecosistema o en el proceso de desarrollo de algunas mejoras realizadas. Siendo necesario contar con indicadores tanto cualitativos y cuantitativos, los que nos permitirán verificar dicho proceso. Además es necesario valorar los recursos del predio así como los

costos de producción de cada uno de los sistemas de producción de la finca (Olivera, 2001).

2.11. MARCO LEGAL DE LA AGROECOLOGÍA EN EL ECUADOR

El Ecuador cuenta con el reglamento de la Normativa Legal de la Producción Orgánica Agropecuaria (para la producción y comercialización de productos orgánicos), con la finalidad de garantizar la calidad del producto, normar el funcionamiento de las certificadoras que operan en el país y facilitar la comercialización de los productos orgánicos en el mercado local e internacional (MAG, 2003¹⁵).

El Reglamento de la Normativa de la Producción Orgánica en el Ecuador.

El Ministerio de Agricultura y Ganadería del Ecuador (MAGAP), se encuentra empeñado en la promoción de nuevos sectores vinculados al área, y dentro de ella se encuentran las **PRODUCCIONES ORGÁNICAS AGROPECUARIAS**. En tal sentido, el MAGAP, a través de la Dirección Nacional de Investigación, Transferencia de Tecnología y Extensión Agropecuaria (DITTE), conjuntamente con los gremios de productores orgánicos, Organismos internacionales de Cooperación, ONGs, Universidades, Instituciones del Sector Público, Consejos Consultivos Agropecuarios, Agencias de Certificación de Productos Orgánicos, el Movimiento de Agricultura Orgánica (Bioecuator), el Proyecto SICA, INIAP, la GTZ, y otros actores vinculados a la cadena; elaboraron la normativa para regular la producción orgánica en el Ecuador.

El 14 de enero de 2003, se aprobó el Decreto Ejecutivo N° 3609, publicado en el Registro Oficial Edición Especial N° 001 del 20 de marzo del 2003, el mismo que Promueve y Regula la Producción Orgánica en el país (MAG, 2003¹⁶).

2.12. LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

2.12.1. Ubicación política

La finca “La Gloria” está ubicada en Provincia de Zamora Chinchipe, Cantón Zamora, Parroquia rural Cumbaratza, Barrio Chamico.

¹⁵ Reglamento de la Normativa de la Producción Orgánica Agropecuaria en el Ecuador. MAG. 2003.

¹⁶ Reglamento de la Normativa de la Producción Orgánica Agropecuaria en el Ecuador. MAG. 2003.

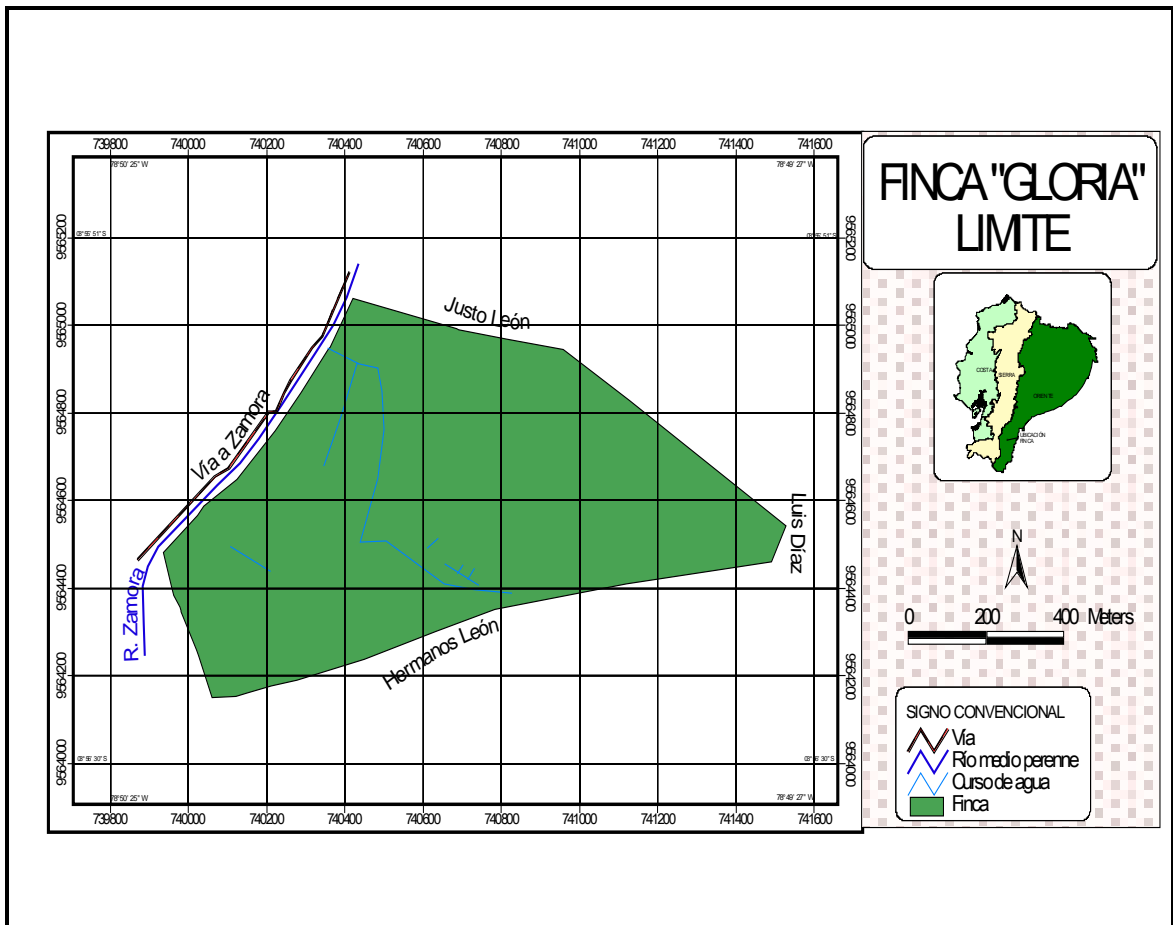
2.12.2. Ubicación geográfica

La finca se encuentra al lado derecho de la vía Loja a Zamora -Yanzatza. Entre las siguientes coordenadas:

COORDENADAS GEOGRÁFICAS	COORDENADAS PLANAS
Longitud: 78°50' 25" y 78°49' 27" W	ESTE: 739800 y 741600
Latitud: 03°55' 51" y 03°56' 30" S	NORTE: 9565200 y 9564000

Con una altitud entre 885-1000 m s.n.m. y con una temperatura promedio de 26, 22° C y Humedad relativa de 68%. Está limitada por tres propiedades: al norte con el señor Justo León, hacia el sur con los hermanos León, al este con el señor Luís Díaz y al oeste con el río Zamora (Mapa 1).

Mapa 1. Límites de la finca "La Gloria"



Fuente: Elaborado por el autor.

2.12.3. Fisiografía

Fisiográficamente está constituida por colinas de pie de monte con 0-17 % de pendiente y corresponde a la sección Media de la Cuenca del río Zamora, que corre en paralelo al río Zamora.

2.12.4. Clima

En la provincia de Zamora Chinchipe el ambiente caluroso-húmedo y muy húmedo es originado por el ascenso convencional del aire y la gran evapotranspiración de la selva (Aguirre et al 2002¹⁷). Con una temperatura media de 25° C y una precipitación anual superior a 2000 mm, que tiene la influencia de los vientos Alisos y periodos de lluvias repartidas a lo largo del año (Valarezo et al 1998¹⁸).

2.12.5. Ecología

Según la clasificación de zonas de vida de Holdridge el predio se encuentra dentro de la clasificación **Bosque muy húmedo Premontano (b.m.h.PM)** (Valarezo et al, 1998) citado en ¹⁴.

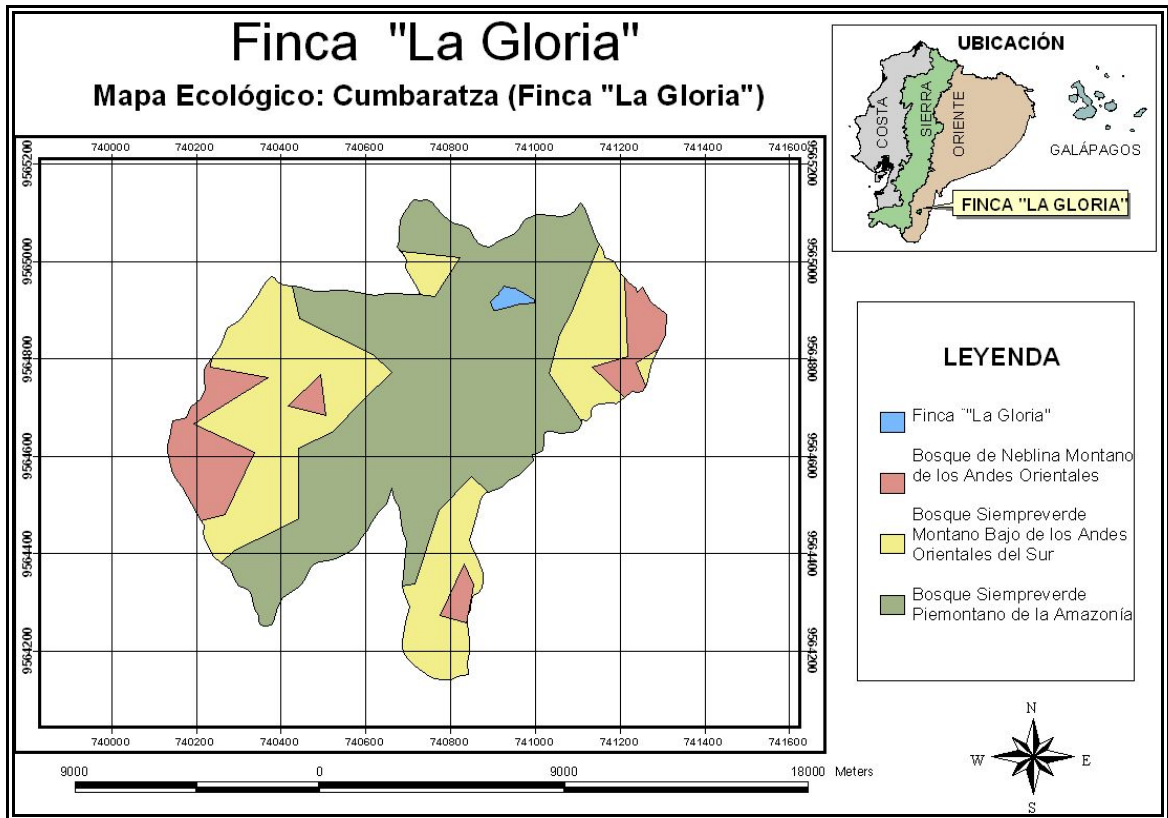
Según la clasificación de Sierra el predio se encuentra dentro de la clasificación **Bosque siempre verde de tierras bajas**¹⁹ y según Aguirre et al 2002, citado anteriormente, el predio se ubica en **Bosque muy húmedo montano (Bmh-M)**, (Mapa 2).

¹⁷ Aguirre et al, “Botánica Austroecuatorial: Estudios sobre los recursos vegetales en las provincias de El Oro, Loja y Zamora-Chinchipe”, Pág.12.2002.

¹⁸ Valarezo et al, “Condiciones físicas de los suelos de la región sur del Ecuador”, Pág. 66. 1998.

¹⁹ Sierra, R. (Ed.).1999. Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de vegetación para el Ecuador Continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRD y EcoCiencia. Quito, Ecuador.

Mapa 2. Mapa ecológico de la finca "La Gloria"



Fuente: Elaborado por el autor.

2.12.6. Geología

El barrio Chamico pertenece a la serie Panguintza, del curso medio de la Cuenca del río Zamora, constituida por rocas metamórficas que forman la cordillera Oriental. Se trata de formaciones sedimentarias antiguas que fueron sometidas a un metamorfismo regional que transformó las rocas sedimentarias en pizarras, esquistos, cuarcitas, mica esquistos y gneis. El metamorfismo es creciente de Oeste a Este y varía desde filitas hasta granito metasomático.

2.12.7. Suelos

Basado en la clasificación taxonómica USDA (1975), el suelo del predio pertenece a los Ultisoles del gran grupo Kanhapludult, con predominio de arcillas tipo 1:1, ácidos y de colores pardo amarillento rojizo (Valarezo et al, 1998).

Tabla 2. Resultados de los análisis físico-químicos de suelos estudiados en la Provincia Zamora Chinchipe

SERIE	PANGUINTZA	
	Ap	AB
Horizonte		
Profundidad en cm	0.0-15	15-30
Arena (%)	17,8	17,8
Limo (%)	39,3	37,3
Arcilla (%)	42,9	44,9
Clase textural	Ac.Lo.-Ac.	Ac.Lo.-Ac.
pH	4,3	4,2
Matéria orgánica (%)	5,8	7,2
Fósforo asimilable ug/ml	5,5	1,5

Fuente: Memoria técnica del Proyecto de Caracterización de la Retención de Agua de los suelos de la Región Sur del Ecuador. Valarezo C. et al. 1998

Recomendaciones para el manejo

La retención del agua a capacidad de campo (pF 2,00) de este suelo es muy elevada, ocupando el 94,0 % del espacio poroso total en los horizontes Ap (primer horizonte 0.0-15 cm) y AB (segundo horizonte 15-30 cm), factor que debe considerarse en el diseño de las obras de conservación de suelo, especialmente canales de desviación, para interceptar la escorrentía de las partes altas, si se toma en cuenta que esta serie corresponde a las colinas de monte, que conforman las los coluviones en la transición entre el valle y la montaña. Adicionalmente, el manejo productivo de estos suelos, son pastizales, demanda el control de la fuerte acidez y la baja fertilidad. Ver en anexo # 6 (Valarezo et al., 1998).

3. METODOLOGÍA.

El plan de manejo del predio, propone una intervención planificada y concertada entre los miembros de la familia, para lograr una producción rentable y sustentable del mismo. Los aspectos a considerarse son: **el piso ecológico en el que se encuentra el predio, el tamaño, la fisiografía, los recursos naturales, los recursos económicos y la capacidad técnica que dispone el propietario.**

La metodología para la planificación del manejo sustentable del predio que se siguió fue la citada por Olivera, 2001. Que consta de:

1. Diagnóstico.
2. Planificación para el manejo, y
3. Análisis de rentabilidad.

3.1. Diagnóstico

3.1.1. Información general

La información primaria (general) del predio, se recolectó en varias salidas de campo. Comenzando por el diagnóstico del predio y utilizando una encuesta semi-estructurada (Anexo # 2) que fue diseñada para adquirir información del estado actual del predio como: Ubicación, clima, nombre del predio, datos generales del propietario y de la familia, servicios básicos, utilización del calendario lunar, entre otros.

Mediante el diagnóstico se puede detectar problemas, potencialidades y las posibles alternativas, a partir de los cuales se priorizaron las actividades adecuadas para el plan de manejo del predio.

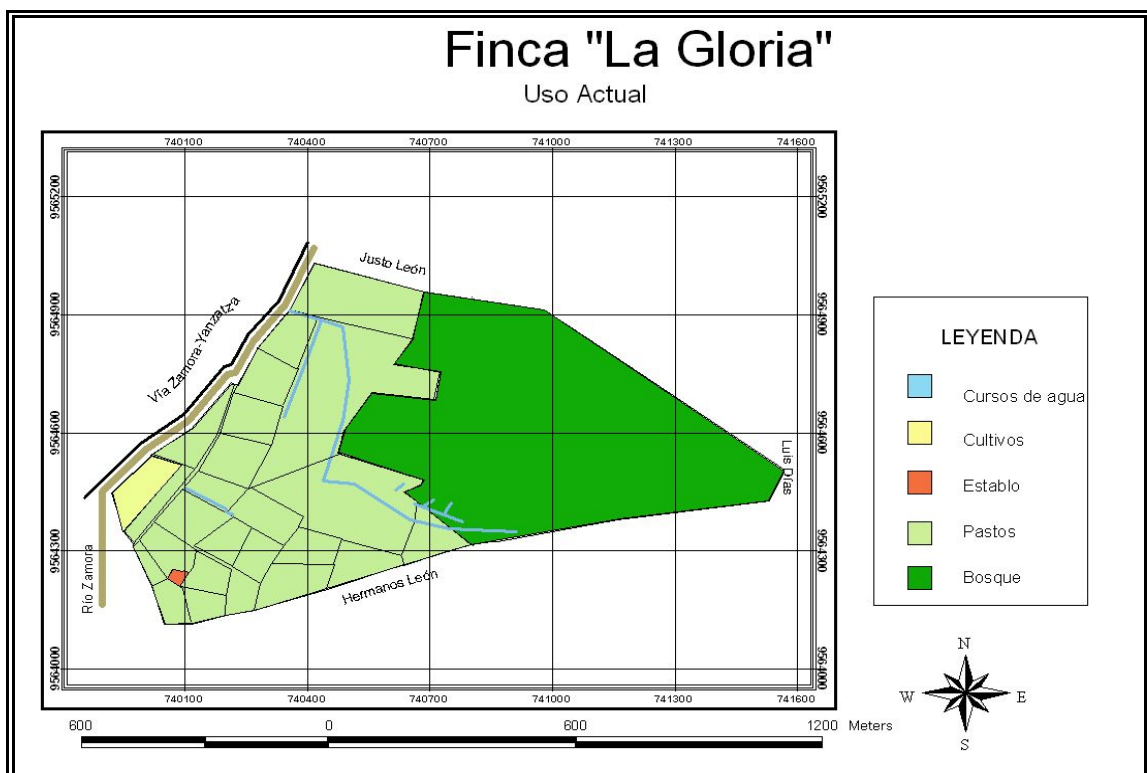
3.1.2. Croquis y lotización del predio

El croquis del predio se realizó con la ayuda del propietario, además se basó en un mapa emitido por la Jefatura Zonal IERAC_ ZAMORA de ese entonces, (actualmente CENDA), que consta en el anexo # 3.

Utilizando GPS o navegador (Global Position System) y tomando coordenadas geográficas en cada vértice de los 25 lotes de la finca (incluida la zona boscosa), se elaboró un mapa planimétrico del predio, trazando: límites, tipos de cobertura vegetal, cuerpos de agua, infraestructura (establo) y caminos vecinales circundantes.

Además, con un clinómetro se determinó la pendiente, con un altímetro se determinó la altitud y con una cámara digital se registro fotografías del predio. En un computador a través del programa Arcview 3.2 se introdujo las coordenadas geográficas de los puntos tomados en el campo a una base de datos y posteriormente se elaboró un mapa de uso actual de suelo como se muestra en el Mapa 3.

Mapa 3. Mapa de uso actual del suelo de la finca "La Gloria"



Fuente: Elaborado por el autor.

3.1.3. Área del predio

Utilizando el Software Arcview 3.2 se determinó el área de la finca (79.90 ha), tanto de la parte boscosa, cultivos, pastizales, infraestructura.

3.1.4. Levantamiento de información por lotes y subsistemas agroecológicos

Para determinar un solo criterio en el levantamiento de información (con el fin de disminuir la subjetividad), se formó un grupo multidisciplinario formado por dos Médicos Veterinarios, un Ingeniero Agrónomo y el Tesista.

Según Julio Olivera recomienda, que para dividir los lotes deben tener 10 % de diferencia en la pendiente. Por lo tanto para la aplicación de los indicadores agroecológicos, se dividió la finca en 27 lotes; quedando de la siguiente manera: pastizal (24 lotes, que presentaron homogeneidad y que tienen de 0 a 5 % de pendiente), cultivo (1 lote) y establo (1 lote) a excepción de la zona boscosa (1 lote) en la que no se aplicó los indicadores, pero, se realizó un transecto para determinar la flora existente.

En pastizal se aplicó cinco sub-sistemas (suelo, cultivo, pecuario, riego/humedad y agroforestal); en cultivo se aplicó 3 subsistemas (suelo, cultivo y riego/humedad) y en el establo se aplicó únicamente el subsistema pecuario.

Los cinco sub-sistemas e indicadores que se aplicaron en la finca “La Gloria” se detallan en el anexo # 4.

3.1.5. Determinación de las características florísticas y faunísticas del predio

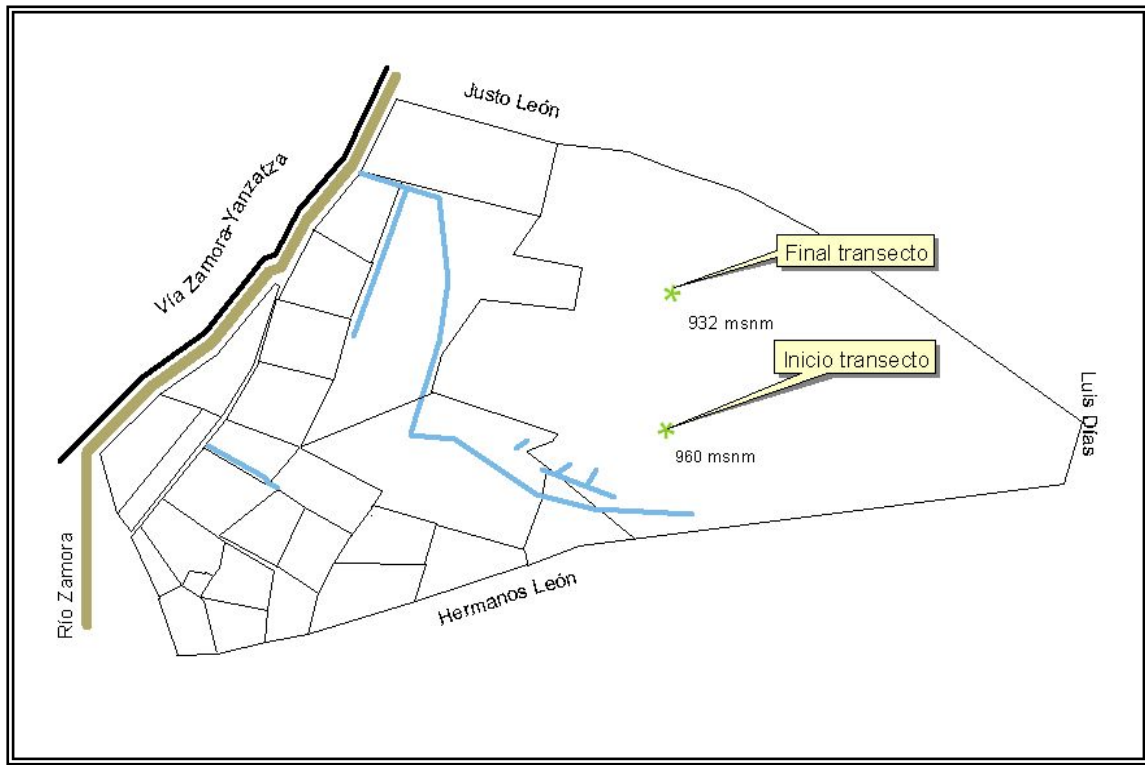
3.1.5.1. Muestreo de Flora

El inventario de flora se realizó en la parte boscosa del predio. Para lo cual primero se recorrió la parte boscosa para determinar el lugar con menos intervención humana para evitar factores que puedan alterar los resultados de la investigación. El lugar donde se realizó el inventario pertenece a bosque secundario de sucesión avanzada.

La metodología utilizada se basó en la descrita por Aguirre y Aguirre (1999) que dice que, para recabar información de regeneración natural se utiliza dos parcelas de 1m x 20 m (20 m²) ubicadas en forma de cruz dentro de una parcela grande de 20 m x 20 m. La cual no fue posible aplicarla porque existía muchos caminos de paso a otros predios, los que alterarían los resultados del inventario por lo cual se decidió realizar un solo transecto de 0,5 m a la derecha y 0,5 m a la izquierda por 266 m. de largo y se muestrearon únicamente especies botánicas con un DAP igual o mayor a 5 cm.

El transecto inició a los 960 m s.n.m. en las coordenadas planas: 740843 y 9564492 y finalizó a los 932 m s.n.m. en las coordenadas planas: 740867 y 9564708, como se indica en Mapa 4.

Mapa 4. Ubicación del transecto



Fuente: Elaborado por el autor.

Colección de muestras.

Las muestras fueron colectadas utilizando una podadora aérea y una de mano, se les colocó cinta maskin con el número de muestra y las ubicamos dentro de una funda plástica individualmente para evitar confusión y estropeamiento de algunos frutos de muestras, luego las fundas fueron colocadas dentro de un bolsa plástica para luego prensarlas, además en la hoja de campo se anotaron los datos que se indican en el Tabla 3.

Tabla 3. Variables registradas en el muestreo de la flora en la zona boscosa de la finca “la Gloria”.

#de árbol	DAP	Altura	Familia	Nombre científico	Observaciones
X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X

Tratamiento de muestras colectadas

Las muestras que no se identificaron en el campo se las colocó ordenadamente en papel periódico para posteriormente ser prensadas. Luego, se colocó el mismo número de las muestras, tanto en el periódico que las contenía como en la hoja de registro para evitar confusiones en la identificación.

Prensado, secado e identificación.

En el prensado, las muestras con papel periódico fueron colocadas ordenadamente en papel secante, cartón y papel corrugado sobre una parte de la prensa, luego al terminarse de sobreponer las muestras se procedió a colocar la otra parte de la prensa y luego se la prensó utilizando la correa de la misma.

En el secado, la prensa con las muestras fueron colocadas en la secadora por un periodo de tres días.

La identificación se la realizó en el Herbario-Banco de Germoplasma de la Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL). Y se calculó los siguientes parámetros técnicos (Cerón 1993) in (Aguirre Z. y N. Aguirre. 1999): En la identificación se utilizó claves taxonómicas.

Densidad de la especie (D)

$$D = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ total de individuos de una especie o por todas las especies}}{\text{Total área muestreada}}$$

Densidad relativa (DR)

$$DR = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ de individuos por especie}}{\text{N}^{\circ} \text{ total de individuos}} \times 100$$

Dominancia (DmR)

$$\text{DmR} = \frac{\text{Área basal de la especie}}{\text{Área basal de todas las especies}} \times 100$$

$$\text{Área basal (G)} = 0,7854 \times (\text{DAP})^2$$

Diversidad relativa de cada familia

$$\text{Diversidad relativa} = \frac{\text{Nº de especies por familia}}{\text{Nº total de especies}} \times 100$$

Índice de valor de importancia (IVI)

$$\text{IVI} = \text{DR} + \text{DmR}$$

3.1.5.2. Determinación de Fauna

Para determinar la fauna nativa presente en la parte boscosa del predio, se realizó una entrevista semi-estructurada al propietario, ya que por más de 25 años ha permanecido con la propiedad. Además se apoyó en bibliografía.

3.1.6. Determinación del pH del suelo

El pH del suelo se determinó con el Potenciómetro Kelway direct reading tester: soil acidity. Para lo cual primero se seleccionó el lugar, luego se limpio en área (aproximadamente 10 cm x 10 cm) y finalmente se introdujo en Potenciómetro y después de 5 segundos se tomó la lectura del pH del suelo.



GPS o Navegador



Potenciómetro

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Diagnostico

4.1.1. Información General

La finca anteriormente perteneció al señor Félix Rojas (Padre del actual propietario), quién vendió al Dr. Galo Víctor Rojas Cueva (dueño actual de 53 años de edad y Doctor veterinario de profesión), Quién desde 1975 viene administrándola.

Años atrás, en la finca se cultivó café, que por la falta de vías de comercialización se dejó de cultivar.

En la actualidad el propietario se dedica mayormente a la producción pecuaria, aunque en menor cantidad tiene producción agrícola que es para el autoconsumo de la finca (caña de azúcar, plátano, yuca, maíz). Posee 40 vacunos (Holstein y mestizo) de los cuales 15 son vacas (madres), 1 reproductor y el resto son toretes de ceba, vaquillas de reposición y terneros; con una producción promedio de 70 litros de leche diarios (4.6 lit/vaca/día) que entrega al centro de acopio UTPL a un valor de \$ 0, 28 centavos de dólar americano el litro.

Como no posee una marcada producción agrícola, usa esporádicamente el calendario lunar.

Aunque en la provincia de Zamora Chinchipe el ambiente es caluroso-húmedo y muy húmedo; con una temperatura promedio de 26° C y una precipitación anual superior a 2000 mm, con la influencia de los vientos Alisos y lluvias repartidas a lo largo del año; se presentan heladas (lanchas) entre los meses mayo-agosto y épocas secas entre los meses noviembre-febrero.

Participación familiar en las labores del predio

La familia está conformada por el propietario (administra: la finca y centro de acopio de la UTPL, que colabora con el programa Milk Network) y dos hijos (ayudan administrar la finca). La finca es manejada con dos jornales fijos y un ocasional con un valor de \$ 7 dólares americanos por día, cada uno.

Infraestructura y servicios básicos

En infraestructura, la finca cuenta con un establo (con dos bebederos), dos tanques reservorios de agua entubada para el ganado, que es guiada por manguera de las vertientes de la finca. Cabe recalcar que la mayoría de la finca está dividida en lotes; cercada con alambre de púas (3 hebras de alambre) y combinada con especies arbóreas y arbustivas.

Además fuera de la finca (2 minutos pasando un puente colgante sobre el río Zamora) el propietario posee un terreno de aproximadamente una hectárea donde posee su vivienda (3 habitaciones) con cocina a gas, agua potable y alcantarillado; donde también funciona el centro de acopio “Chamico”.

Los problemas percibidos por el propietario son: la invasión de terreno por parte de sus vecinos, tala del bosque por los mismos (parte legal), la falta de vías de comercialización para producir, como también se presenta gran cantidad de hormigas arrieras (*Atta cephalotes*)²⁰ en la finca (propias de la Amazonía), que es cortadora del follaje de los cultivos y perjudica al productor. Además se visualiza contaminación arrastrada por el río Zamora que justamente colinda con la propiedad antes descrita.



²⁰ Enciclopedia Agropecuaria Terranova: producción Agrícola 1. Santafé de Bogotá, D.C., Colombia, Pág. 70. 1995.

4.1.2. Área del predio

La finca “La Gloria” tiene una extensión de 79.90 ha de terreno distribuidas en: Establo, Cultivo, Bosque y Pastizal, como se detalla en la tabla 4.

Tabla 4. Distribución del área (uso actual) de la finca “La Gloria”

Descripción	Área	Porcentaje
Establo	0.09 ha	0.11 %
Cultivo	1.38 ha	1.73 %
Área boscosa	39.60 ha	48.6 %
Pastizal	38.83 ha	49,56 %
TOTAL	79.90 ha	100%

En el terreno cerca de la finca, de aproximadamente 1 hectárea (distribuida para vivienda, aves de corral y cultivos de plátano: *Musa palbisiana* (Musaceae) y yuca: *Manihot esculenta* (Euphorbiaceae)); que sumando al área de la finca sobrepasan las 80 hectáreas.

4.1.3. Levantamiento de Información por Lotes y Subsistemas Agroecológicos

4.1.3.1. ÁREA DE PASTIZAL

La área de pasto (perennes y no se rotan) esta constituida en 24 lotes, que en sus perímetros poseen especies botánicas como: Asteraceas; Piperaceas; Melastomataceas; Ficus (Moraceae); tachuelo: *Zanthoxylum sp.* (Rutaceae); laurel: *Cordia alliodora* (Borraginaceae); flor de calavera (blanca y morada): *Brunfelsia grandiflora* (Solanaceae); mandarina: *Citrus sp.* (Rutácea) y guayaba: *Psidium guayaba* (Myrtáceas) que forman cercas vivas, combinadas con postes de madera y alambre de púas.

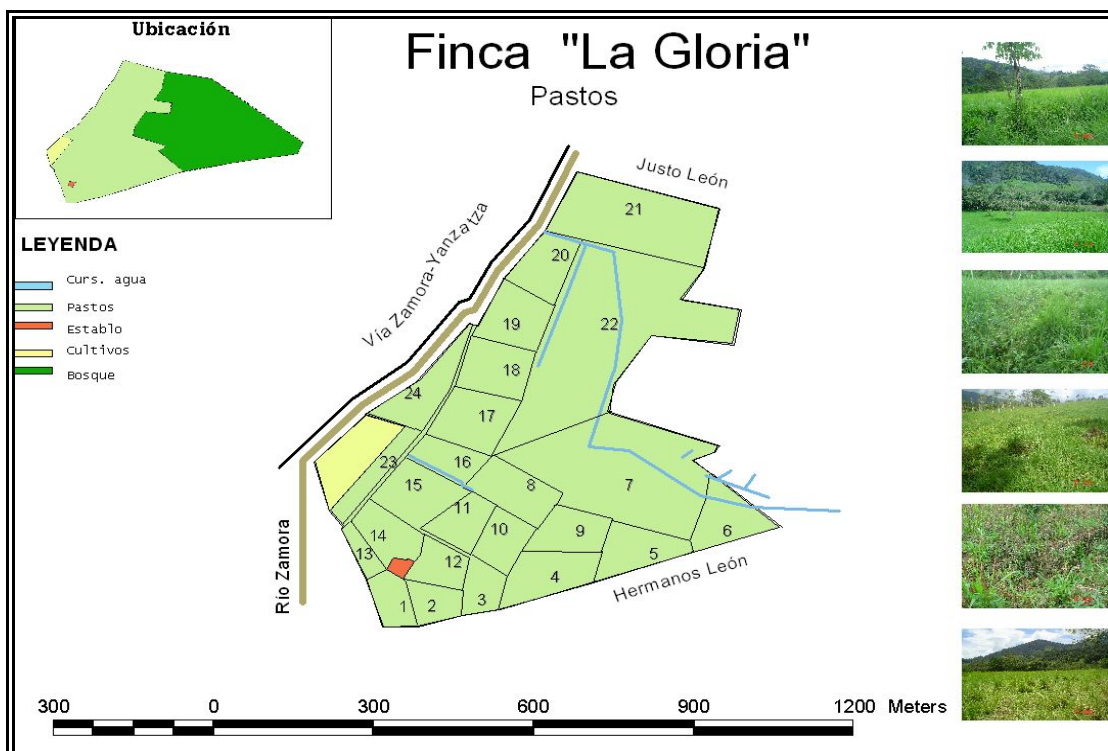
Dentro de algunos lotes existen especies leguminosas sembradas como: Maní forrajero: *Arachis pintoi* (3%), pachaco (1%) (Caesalpinaceae), guato o pashul (1%): *Erythina edulis* (Fabaceae), guaba (1%): *Inga edulis* (Mimosaceae). Y el 94% de leguminosas son naturales (no sembradas).

Tabla 5. Variedades de pasto encontradas en el predio.

VARIETADES DE PASTOS	PORCENTAJE
Gramalote morado: <i>Axonopus scoparius</i>	35%
Bracharia: <i>Bracharia decumbens</i> Stapf	30%
Setaria: <i>Setaria sphacelata</i>	25%
Pasto alemán/sácate o pasto azul: <i>Echinochloa polystachya</i>	6%
Chilena: <i>Panicum máximum</i>	2%
Genáiro (Janerio): <i>Echinochloa polistachya</i>	2%
Total	100%

La pendiente en el pastizal fluctúan entre: ligeramente inclinados (5%), semiplanos (3%) y planos (0%). Lá altitud fluctúa entre 885-970 m s.n.m.

Mapa # 5. Área de pastizal de la finca "La Gloria"



Fuente: Elaborado por el autor.

Cabe señalar que el propietario arrienda algunos potreros (40%), por lo que dentro de su finca se encontraron algunos vacunos que no eran de su propiedad.

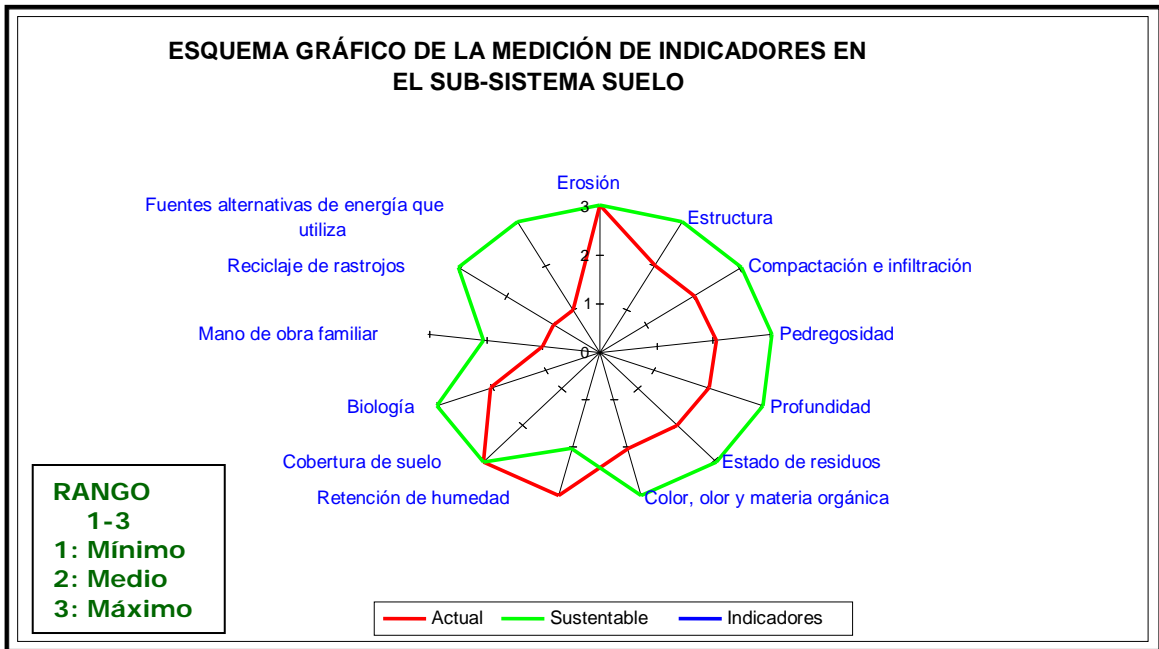
Subsistema suelo

Como resultado de la aplicación de los indicadores en el subsistema suelo, se obtuvo los siguientes resultados, que se detallan en el Tabla 6.

Tabla 6. Detalle de los indicadores aplicados en el subsistema suelo

Nº	INDICADORES	RANGO 1-3	PARÀMETRO
1	EROSIÓN	3	No hay mayores signos de erosión
2	ESTRUCTURA	2	Suelo suelto con pocos gránulos que se rompen al aplicar presión suave
3	COMPACTACIÓN E INFILTRACIÓN	2	Presencia de capa compacta delgada, agua infiltra lentamente
4	PEDREGOSIDAD	2	30%
5	PROFUNDIDAD DEL SUELO	2	Suelo superficial delgado (menos de 10cm)
6	ESTADO DE RESIDUOS	2	Aún persiste residuo de pasto del corte anterior en vías de descomposición
7	COLOR, OLOR Y MATERIA ORGÁNICA	2	Suelo de color café claro sin mayor olor y con algo de materia orgánica o humus
8	RETENCIÓN DE HUMEDAD	3	Suelo mantiene algo de humedad en época seca.
9	COBERTURA DE SUELO	3	Más del 50% del suelo con cobertura viva o muerta
10	BIOLOGÍA	2	se ven algunos artrópodos
11	MANO DE OBRA FAMILIAR	1	De 0 a 30%
12	RECICLAJE DE RASTROJOS	1	No lo practica
13	FUENTES ALTERNATIVAS DE ENERGÍA QUE UTILIZA	1	Ninguno
	TOTAL	26	<i>Significa que el suelo del pastizal posee una sustentabilidad media.</i>
	PROMEDIO	2	

Gráfico 1. Indicadores aplicados en el subsistema suelo



Fuente: Elaborado por el autor.

Explicación de la tabla 6 y Gráfico 1: Significa que el suelo del pastizal posee una sustentabilidad media. Para lo cual se debe incorporar materia orgánica al suelo. Al mejorar este indicador, los demás indicadores asociados se equilibrarían paulatinamente, dándose un manejo Sustentable del suelo.

Subsistema cultivo (Pasto)

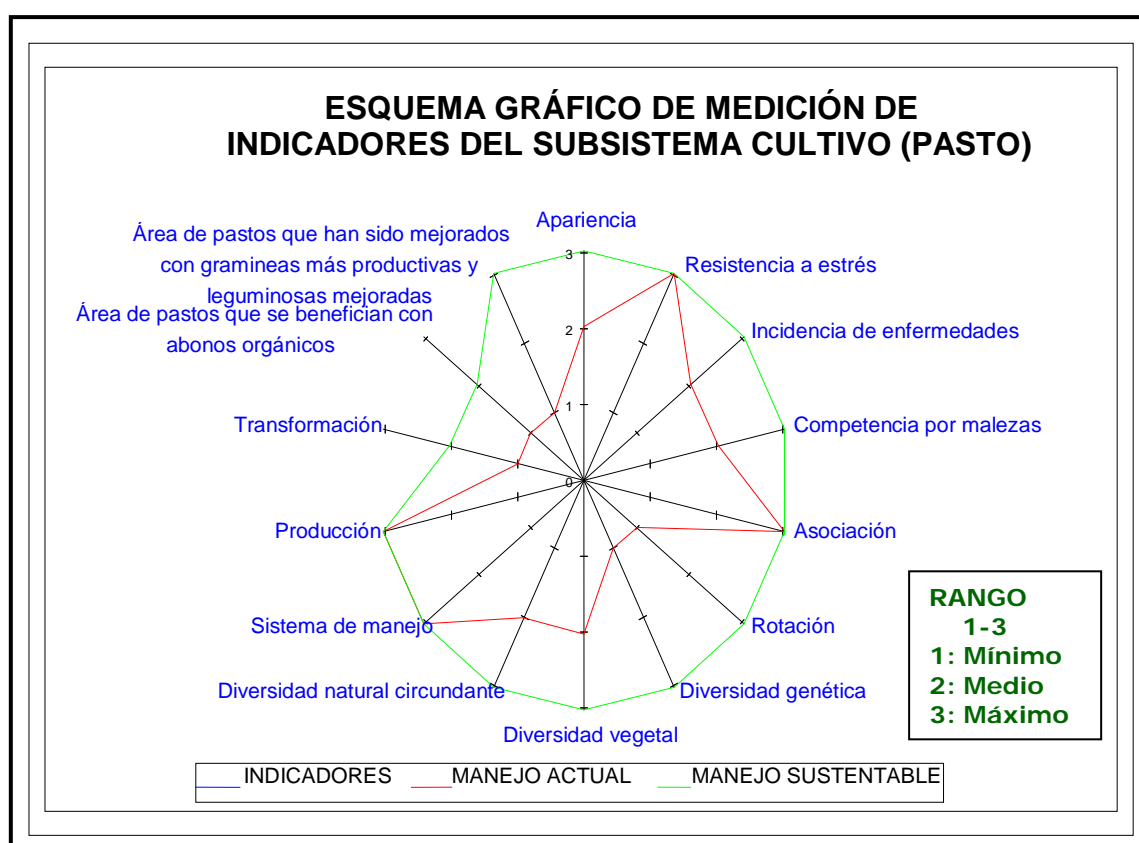
Como resultado de la aplicación de los indicadores en el subsistema cultivo se obtuvo los siguientes resultados, que se detalla en la tabla 7.

Tabla 7. Detalle de los indicadores aplicados en el subsistema cultivo (pasto)

Nº	INDICADORES	RANGO 1-3	PARÁMETROS
1	APARIENCIA	2	Cultivo verde claro, con algunas decoloraciones
2	RESISTENCIA A ESTRÉS	3	Soportan lluvias intensas, recuperación rápida
3	INCIDENCIA DE ENFERMEDADES	2	Entre 20-45% de plantas con síntomas de leves a severas
4	COMPETENCIA POR MALEZAS	2	Presencia media de malezas, cultivo sufre algo de competencia
5	ASOCIACIÓN	3	Como sistema de producción
6	ROTACIÓN	1	No se practica
7	DIVERSIDAD GENÉTICA	1	Pobre, domina una sola variedad (especie)
8	DIVERSIDAD VEGETAL	2	Con solo una sola especie de sombra
9	DIVERSIDAD CIRCUNDANTE NATURAL	2	Rodeado por lo menos por un lado por vegetación natural
10	SISTEMA DE MANEJO	3	Orgánico diversificado

11	PRODUCCIÓN	3	Sobre los promedios regionales
12	TRANSFORMACIÓN	1	No se transforma
13	ÁREA DE PASTOS QUE SE BENEFICIAN CON ABONOS ORGÁNICOS	1	Del 0% al 35%
14	ÁREA DE PASTOS QUE HAN SIDO MEJORADOS CON GRAMINEAS MÁS PRODUCTIVAS Y LEGUMINOSAS MEJORADAS	1	Del 0% al 35%
TOTAL		27	<i>Significa que el pastizal posee una sustentabilidad media.</i>
PROMEDIO		2	

Gráfico 2. Indicadores aplicados en el subsistema cultivo



Fuente: Elaborado por el autor.

Explicación de la tabla 7 y Gráfico 2: Significa que el pastizal posee una sustentabilidad media. Para lo cual se debe diversificar los pastos incluyendo leguminosas más productivas

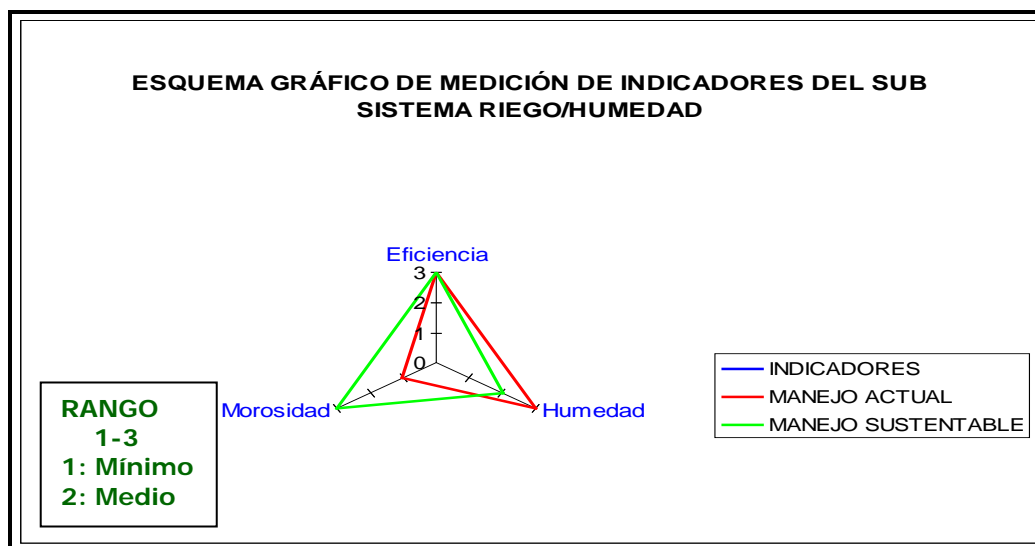
Subsistema riego/humedad

Como resultado de la aplicación de los indicadores en el subsistema riego/humedad, se obtuvo los siguientes resultados, que se detallan en la tabla 8.

Tabla 8. Detalle de los indicadores aplicados en el subsistema riego/humedad

Nº	INDICADORES	RANGO	PARÁMETROS
1	EFICIENCIA	3	Disponibilidad adecuada, de acuerdo a la necesidad de los cultivos
2	HUMEDAD	3	Adecuada capacidad de campo
3	MOROSIDAD (lentitud)	1	De 0% a 10%
	TOTAL	7	Promedio 2 = la sustentabilidad del subsistema riego/humedad es de calidad media y necesita algunas recomendaciones
	PROMEDIO	2	

Gráfico 3. Indicadores aplicados en el subsistema riego/humedad



Fuente: Elaborado por el autor.

Explicación de la tabla 8 y Gráfico 3: significa que riego/humedad en el pastizal posee sustentabilidad media, ya que se tiene que manejar adecuadamente el exceso de agua para bajar la morosidad a través de drenajes.

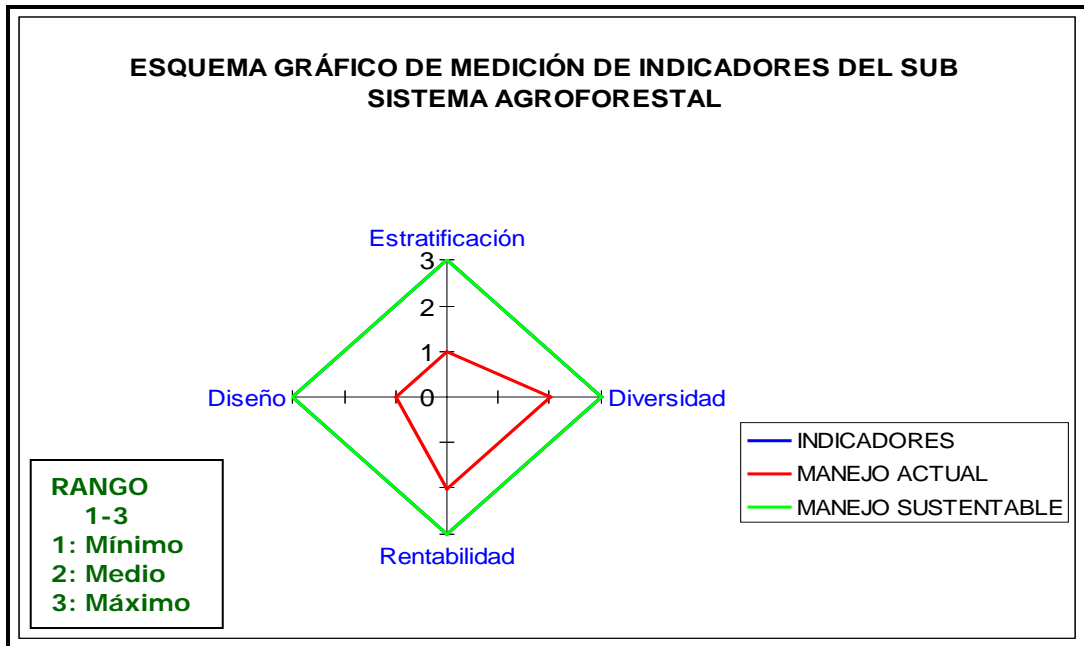
Subsistema agroforestal

Como resultado de la aplicación de los indicadores en el subsistema agroforestal, se obtuvo los siguientes resultados, que se detallan en la Tabla 9.

Tabla 9. Detalle de los indicadores aplicados en el subsistema agroforestal

Nº	INDICADORES	RANGO	PARÁMETROS
1	ESTRATIFICACIÓN	1	De 1 a 2 estratos
2	DIVERSIDAD	2	De 4 a 6 especies
3	RENTABILIDAD	2	Maderables y arbustos de diferentes usos
4	DISEÑO	1	No presenta competencia por la luz con los cultivos
	TOTAL	6	Promedio 2 = la sustentabilidad del subsistema agroforestal es de calidad media.
	PROMEDIO	2	

Gráfico 4. Indicadores aplicados en el subsistema agroforestal



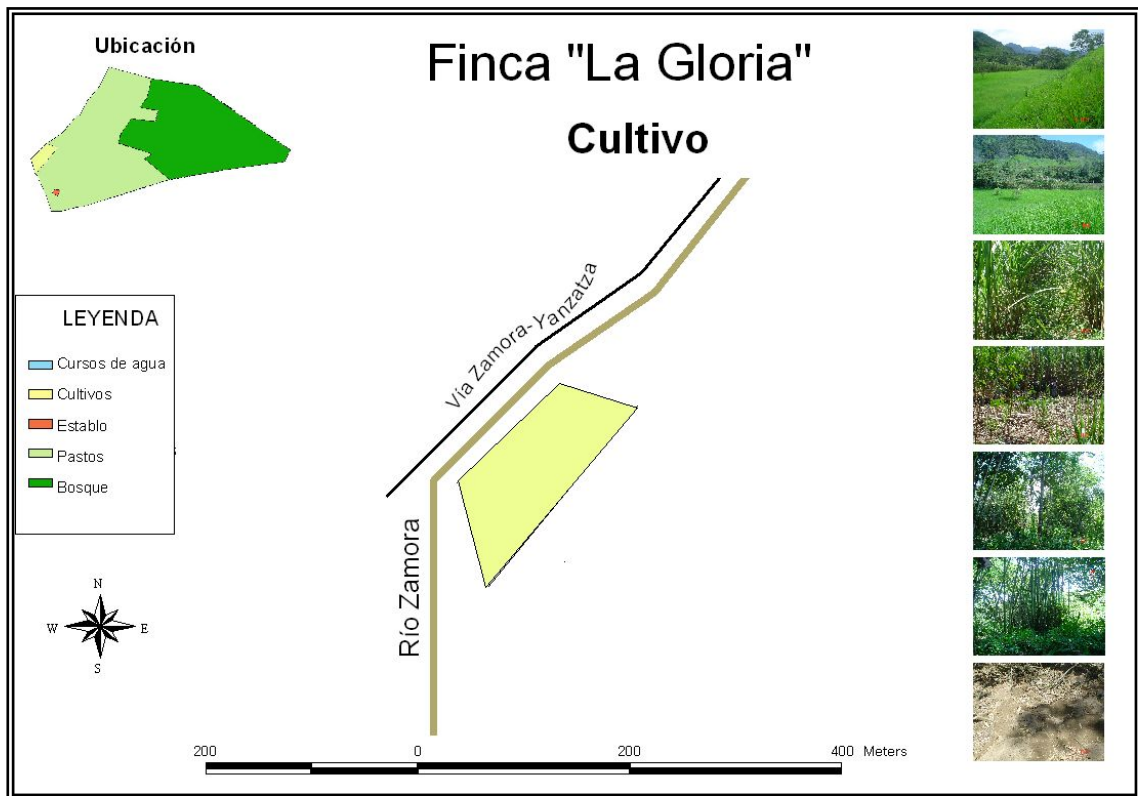
Fuente: Elaborado por el autor.

Explicación de la tabla 9 y Gráfico 4: Significa que la sustentabilidad del subsistema agroforestal es media. Que necesita diversidad de especies y un diseño agroforestal para obtener mayor beneficio

4.1.3.2. ÁREA DE CULTIVO (CAÑA DE AZUCAR, PLATANO ETC.)

La área de cultivo está constituida por 1 lote que en su mayoría es caña de azúcar: *Saccharum officinarum* (Poaceae) y algunas plantas de plátano: *Musa palbisiana* (Musaceae), cacao: *Theobroma cacao* L. (Sterculiaceae) y chonta (Arecaceae), como se indica en el Mapa #6. La pendiente de ésta área es de 0% y limita con el río Zamora

Mapa # 6. Área de cultivo de la finca "La Gloria"



Fuente: Elaborado por el autor.

Subsistema suelo

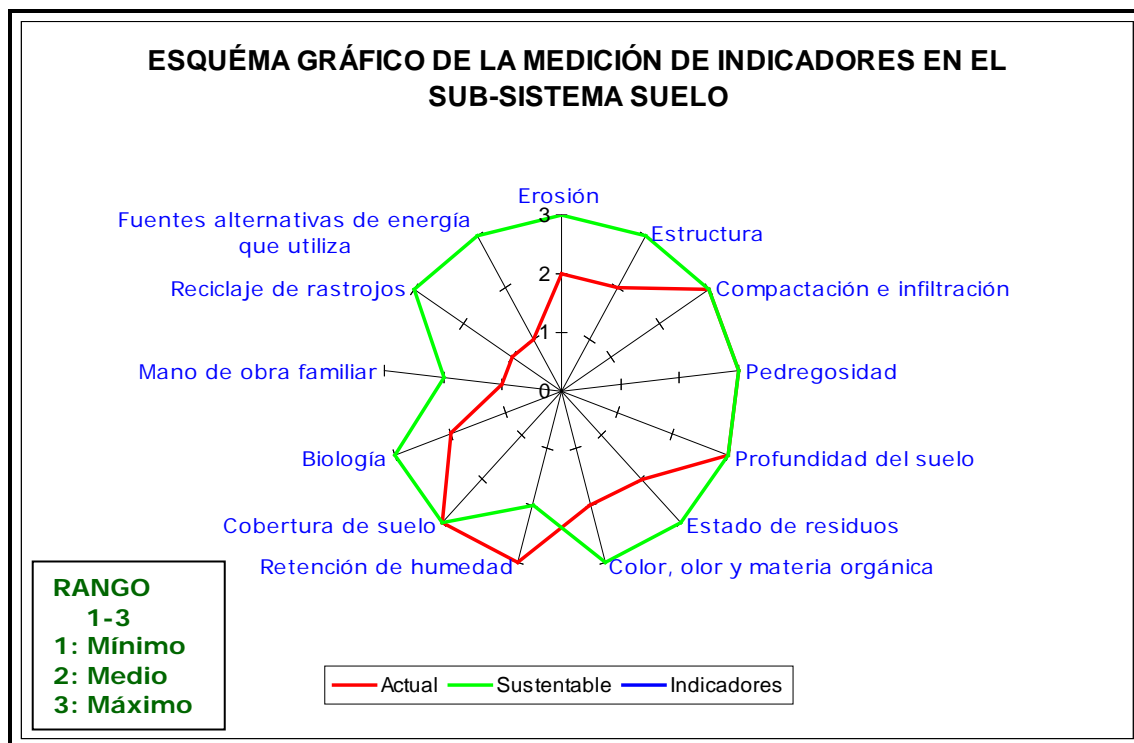
Como resultado de la aplicación de los indicadores en el subsistema suelo, se obtuvo los siguientes resultados, que se detallan en la tabla 10.

Tabla 10. Detalle de los indicadores aplicados en el subsistema suelo

Nº	INDICADORES	RANGO 1-3	PARÀMETRO
1	EROSIÓN	2	Erosión evidente pero baja
2	ESTRUCTURA	2	Suelo suelto con pocos gránulos que se rompen al aplicar presión suave
3	COMPACTACIÓN E INFILTRACIÓN	3	Suelo no compacto, agua infiltra fácilmente (arenoso)
4	PEDREGOSIDAD	3	10 %
5	PROFUNDIDAD DEL SUELO	3	Suelo superficial más profundo (más de 10 cm)
6	ESTADO DE RESIDUOS	2	Aún persiste residuo de pasto del corte anterior en vías de descomposición
7	COLOR, OLOR Y MATERIA ORGÁNICA	2	Suelo de color café claro sin mayor olor y con algo de materia orgánica o humus
8	RETENCIÓN DE HUMEDAD	3	Suelo mantiene algo de humedad en época seca.
9	COBERTURA DE SUELO	3	Más del 50% del suelo con cobertura viva o muerta
10	BIOLOGÍA	2	se ven algunos artrópodos
11	MANO DE OBRA FAMILIAR	1	0 % a 30 %
12	RECICLAJE DE RASTROJOS	1	No lo practica

13	FUENTES ALTERNATIVAS DE ENERGÍA QUE UTILIZA	1	Ninguno
TOTAL		28	La sustentabilidad del subsistema suelo es de calidad media.
PROMEDIO		2	

Gráfico 5. Indicadores aplicados en el subsistema suelo



Fuente: Elaborado por el autor.

Explicación de la tabla 10 y Gráfico 5: significa que la sustentabilidad del subsistema cultivo es de calidad media y se recomienda incorporar materia orgánica paulatinamente.

Subsistema cultivo

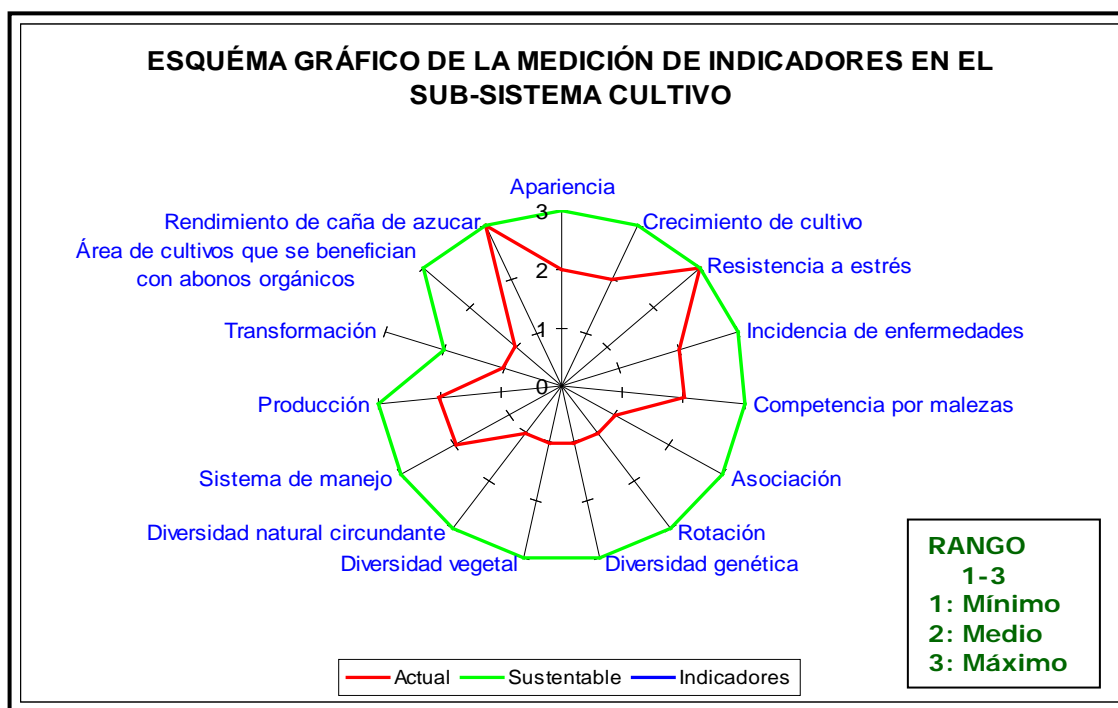
Como resultado de la aplicación de los indicadores en el subsistema cultivo, se obtuvo los siguientes resultados, que se detallan en la Tabla 10.

Tabla 11. Detalle de los indicadores aplicados en el subsistema cultivo.

Nº	INDICADORES	RANGO 1-3	PARÁMETROS
1	APARIENCIA	2	Cultivo verde claro, con algunas decoloraciones.
2	CRECIMIENTO DE CULTIVO	2	Cultivo denso, no uniforme
3	RESISTENCIA A ESTRÉS	3	Soportan lluvias intensas, recuperación rápida
4	INCIDENCIA DE	2	Entre 20-45 % de plantas con síntomas de leves a severas

	ENFERMEDADES		
5	COMPETENCIA POR MALEZAS	2	Presencia media de malezas, cultivo sufre algo de competencia
6	ASOCIACIÓN	1	Monocultivo
7	ROTACIÓN	1	No se practica
8	DIVERSIDAD GENÉTICA	1	Pobre, domina una sola variedad (especie)
9	DIVERSIDAD VEGETAL	1	Monocultivo sin sombra
10	DIVERSIDAD NATURAL CIRCUNDANTE	1	Rodeado por otros cultivos, camino y río.
11	SISTEMA DE MANEJO	2	En transición a orgánico
12	PRODUCCIÓN	2	Igual que los promedios regionales
13	TRANSFORMACIÓN	1	No se transforma
14	ÁREA DE CULTIVOS QUE SE BENEFICIAN CON ABONOS ORGÁNICOS	1	De 0 % a 35 %
15	RENDIMIENTO DE LA CAÑA DE AZÚCAR	3	Alta
	TOTAL	25	La sustentabilidad del subsistema cultivo es calidad media.
	PROMEDIO	2	

Gráfico 6. Indicadores aplicados en el subsistema cultivo



Fuente: Elaborado por el autor.

Explicación de la tabla 11 y Gráfico 6: Significa que la sustentabilidad del subsistema cultivo es calidad media. Se recomienda diversificar el área de cultivo.

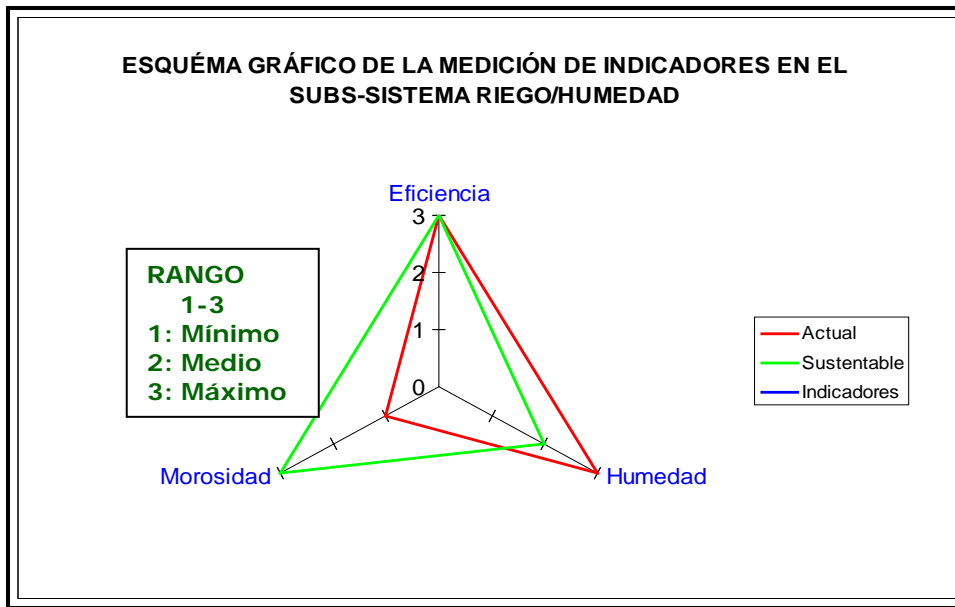
Subsistema riego/humedad

Como resultado de la aplicación de los indicadores en el subsistema riego/humedad, se obtuvo los siguientes resultados, que se detallan en la tabla 12.

Tabla 12. Detalle de los indicadores aplicados en el subsistema riego/humedad

Nº	INDICADORES	RANGO 1-3	PARÁMETROS
1	EFICIENCIA	3	Disponibilidad adecuada, de acuerdo a la necesidad de los cultivos
2	HUMEDAD	3	Adecuada capacidad de campo
3	MOROSIDAD (lentitud)	1	De 0 a 10 %.
	TOTAL	7	Promedio 2 = la calidad del subsistema riego/humedad es calidad media.
	PROMEDIO	2	

Gráfico 7. Indicadores aplicados en el subsistema riego/humedad

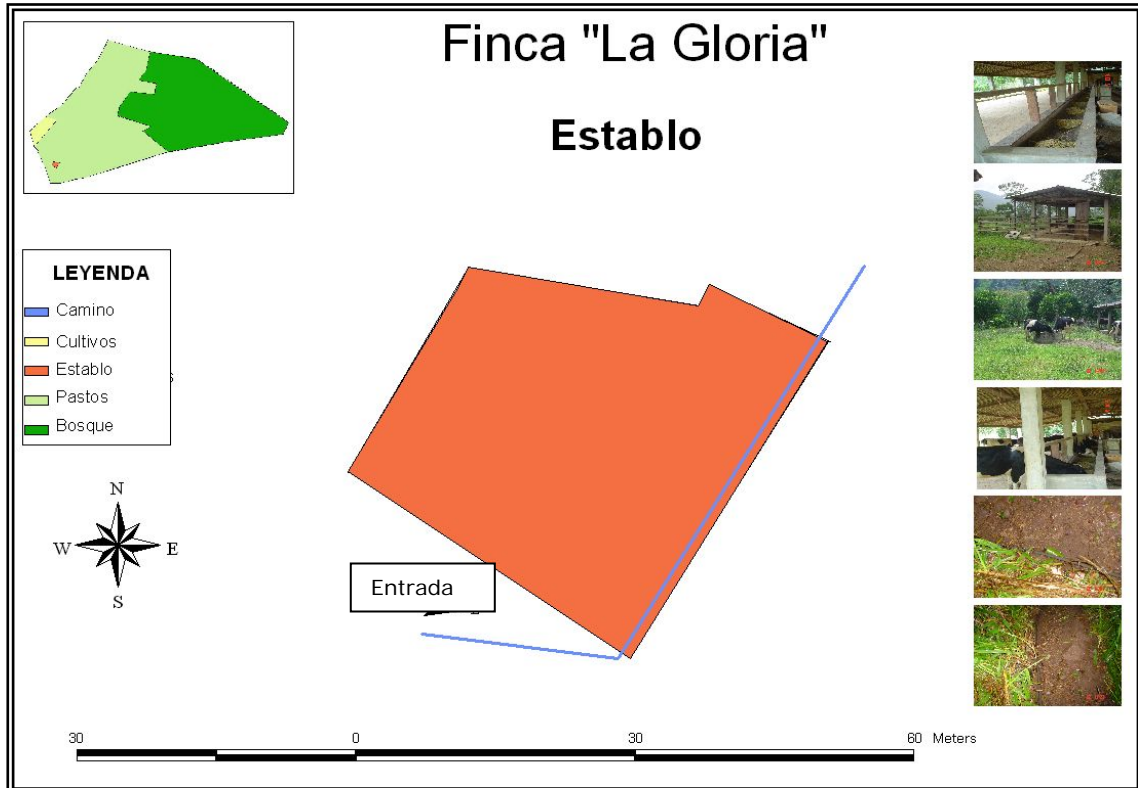


Fuente: Elaborado por el autor.

Explicación de la tabla 12 y Gráfico 7: significa que el subsistema riego/humedad tiene calidad media de sustentabilidad.

4.1.3.3. ÁREA DE ESTABLO

Mapa # 7. Área de establo de la finca "La Gloria"



Fuente: Elaborado por el autor.

Subsistema pecuario

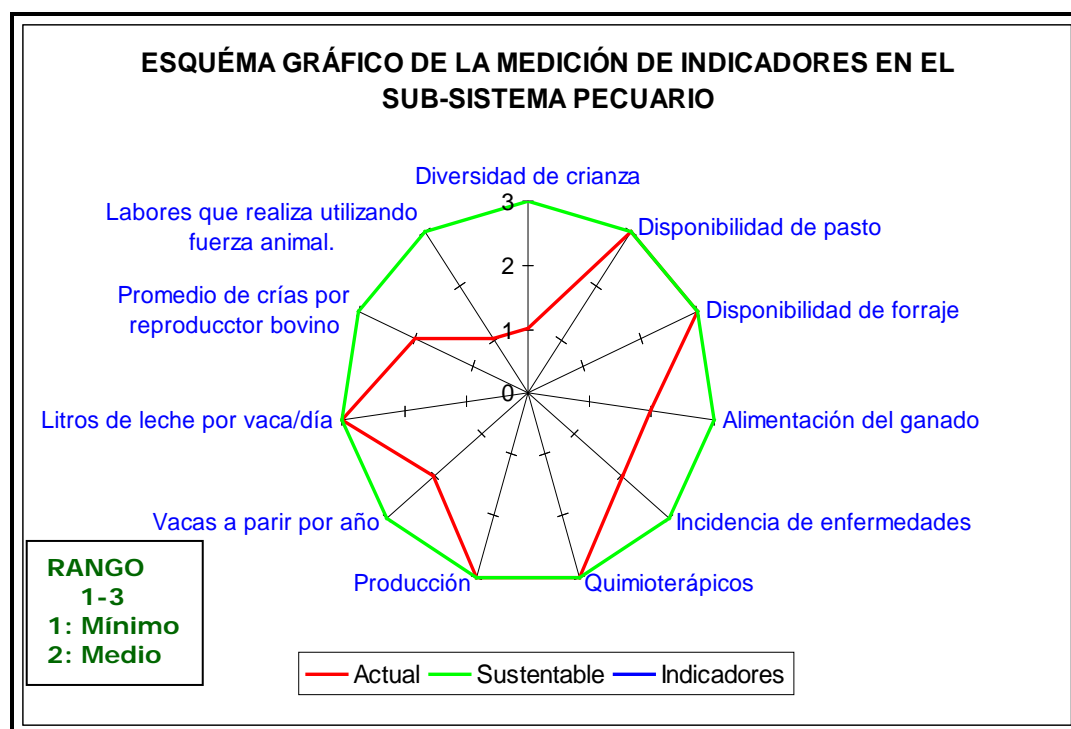
El establo cuenta con dos bebederos para el ganado de leche (14 animales). El propietario, vacuna contra la fiebre aftosa 2 veces al año; desparasita 3 veces al año; y para tratar la Mastitis aplica antibióticos como: Mastimas (intramamaria) y penicilina o tetraciclina (muscular).

Como resultado de la aplicación de los indicadores en el subsistema pecuario, se obtuvo los siguientes resultados, que se detallan en la Tabla 13.

Tabla 13. Detalle de los indicadores aplicados en el subsistema pecuario

Nº	INDICADORES	RANGO 1-3	PARÁMETROS
1	DIVERSIDAD DE CRIANZA	1	De 0 a 2 especies (variedades)
2	DISPONIBILIDAD DE PASTO	3	De 4 a más especies (variedades)
3	DISPONIBILIDAD DE FORRAJE	3	Satisface el hato
4	ALIMENTACIÓN DEL GANADO	2	Gramíneas y leguminosas
5	INCIDENCIA DE ENFERMEDADES	2	Manejo
6	QUIMIOTERÁPICOS	3	Uso preventivo (vacunas)
7	PRODUCCIÓN	3	Adecuada
8	VACAS A PARIR POR AÑO	2	Del 36 % al 70 %
9	LITROS DE LECHE POR VACA/DÍA	3	De 7 a más de 10
10	PROMEDIO DE CRÍAS POR REPRODUCTOR BOVINO	2	De 7 a 12
11	LABORES QUE REALIZA UTILIZANDO FUERZA ANIMAL.	1	De 0 % a 35 %
	TOTAL	25	La calidad del subsistema pecuario es calidad media.
	PROMEDIO	2	

Gráfico 8. Indicadores aplicados en el subsistema pecuario



Fuente: Elaborado por el autor.

Explicación de la tabla 13 y Gráfico 8: significa que el subsistema pecuario tiene calidad media de sustentabilidad.

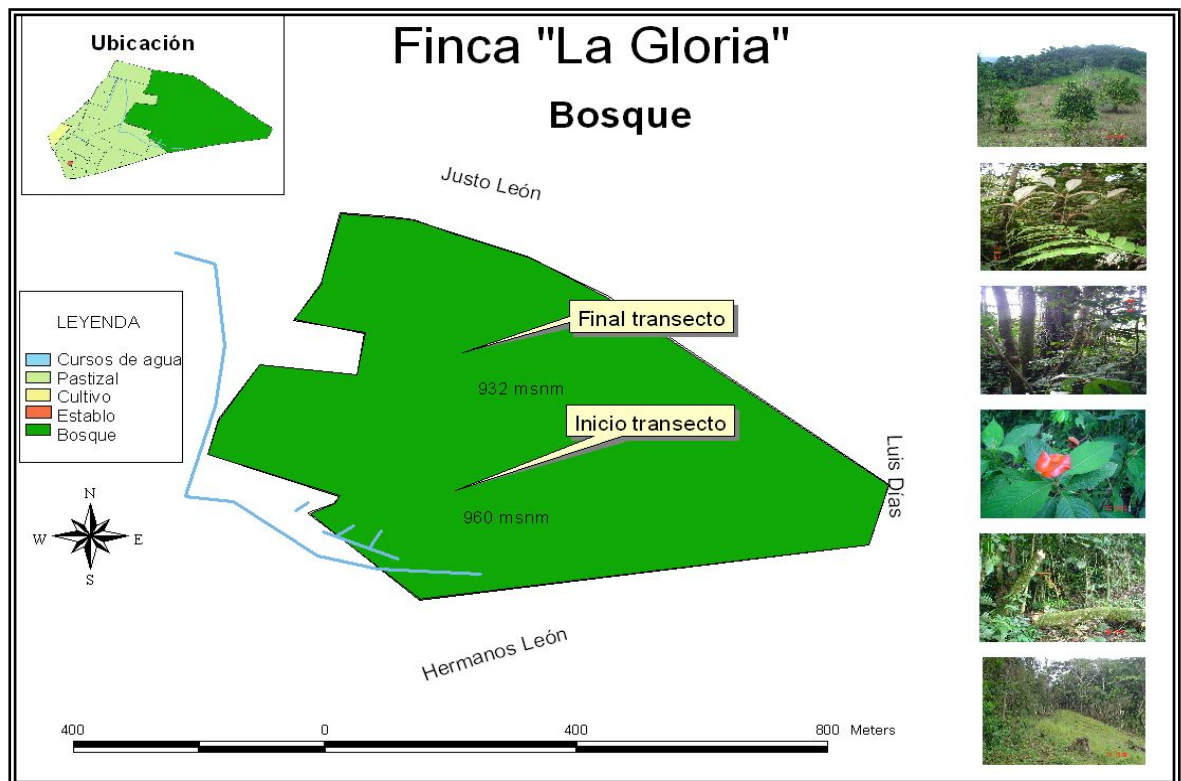
4.1.4. Determinación de las características florísticas y faunísticas del predio

4.1.4.1. Muestreo de flora

Del inventario aplicado en la parte boscosa se identificaron 14 familias distribuidas en 26 especies, que se encuentran descritas en el anexo # 5.

Las especies con mayor Densidad Relativa (DR) fueron: *Centronia laurifolia* (Melastomataceae) y *Miconia sp.* (Melastomataceae). La especie más dominante es *Pauroma sp1* (Cecropiaceae). La especie con mayor Índice de Valor de Importancia (IVI) es *Pauroma sp* (Cecropiaceae). Que según Cerón (1999²¹) sería la especie más abundante ecológicamente: que absorbe muchos nutrientes, que ocupa mayor espacio físico, que controla en un porcentaje alto la energía que llega a la zona boscosa (especies características de sitios intervenidos).

Mapa # 8. Muestreo de especies botánicas en el bosque



Fuente: Elaborado por el autor.

²¹ Aguirre Z. y N Aguirre. "Guía Práctica para realizar Estudios de Comunidades Vegetales". Pág. 8. 1999.

4.1.4.2. Determinación de fauna

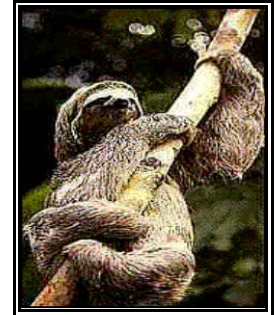
En palabras del propietario dice que, en el predio existe gran cantidad de especies de aves (diversidad) especialmente en el área boscosa. Además señala que existe en su finca: guatusa (*Dasyprocta punctata*)²², oso hormiguero²³ (*Myrmecophaga tridáctila*), perezoso (*Bradypus tridactylus*) y yamala (*Masama sp.*).



Guatusa



Oso hormiguero



Perezoso

4.1.5. Suelo

Siendo el suelo un cuerpo natural que se forma por la acción integrada del clima, el relieve y los organismos vivos que han actuado a través del tiempo, sobre el material parental. Que según los trabajos de Makeschin et al., 2003, al realizar un estudio preliminar en la Provincia de Zamora determinó que en ciertos sitios en transectos de 50 metros de suelo estudiado, se evidencian diferentes tipos de suelos, por lo que, para tener una información más real, para el manejo sustentable del suelo, se necesita un estudio a mayor detalle. Por esa razón se tomó información de la clasificación de la región Sur del Ecuador realizada por (Valarezo et al, 1998).

4.1.6. Determinación del pH

Para corroborar los datos del pH del suelo existentes para la zona, se usó el Potenciómetro “Kelway Direct Reading Tester”: soil acidity y se determinó: Pastizal 6,68 (medianamente ácido) y zona boscosa 6,06 (ligeramente ácido)

²² Tapia, Medardo. 1997. “Guía para el manejo y cría de; *Dasyprocta punctata* y *fuliginosa*”. Colombia

²³ Parques nacionales y otras áreas naturales protegidas del Ecuador, 1992.

4.1.7. Figura 4. Corte transversal (transecto) de la finca "La Gloria"



SUB SISTEMAS	CULTIVO 1.73 %	PASTIZAL 49.56 %	ESTABLO 0.11 %	BOSQUE 48.6%
Suelo	<ul style="list-style-type: none"> 0% de pendiente Erosión baja Suelo arenoso 10% de pedregosidad poca materia orgánica 	<ul style="list-style-type: none"> Sin mayores signos de erosión 30 % de pedregosidad 0 a 5 % de pendiente Poca materia orgánica 6, 68 pH 	<ul style="list-style-type: none"> 0% de pendiente 	<ul style="list-style-type: none"> 17 % de pendiente 6,06 pH
Cultivo	<ul style="list-style-type: none"> Caña de azúcar, guineo, cacao Verde clorótico-decoloraciones Monocultivo Transición a orgánico 	<ul style="list-style-type: none"> Verde claro 20 a 45 % de plantas con síntomas de enfermedades No se rota Como sistema de producción 	-----	<ul style="list-style-type: none"> Spp. botánicas diversa
Pecuario	-----	<ul style="list-style-type: none"> Vacunos 	<ul style="list-style-type: none"> Ganado Vacuno 	<ul style="list-style-type: none"> Spp. de fauna diversa
Riego-humedad	<ul style="list-style-type: none"> Sin sistema de riego 	<ul style="list-style-type: none"> Sin sistema de riego Adecuada capacidad de campo 	-----	-----
Agroforestal	<ul style="list-style-type: none"> Poaceas, Sterculiaceas, Arecaceas y Musáceas. 	<ul style="list-style-type: none"> Asteraceas. Piperaceas, Melastomataceas, Moraceas, Rutaceas, Borragináceas, Solaneceas, Myrtaceas. Leguminosas: <i>Arachis pintoi</i>, <i>Erythina edulis</i> y guaba: <i>Inga edulis</i> 	-----	<ul style="list-style-type: none"> Bosque

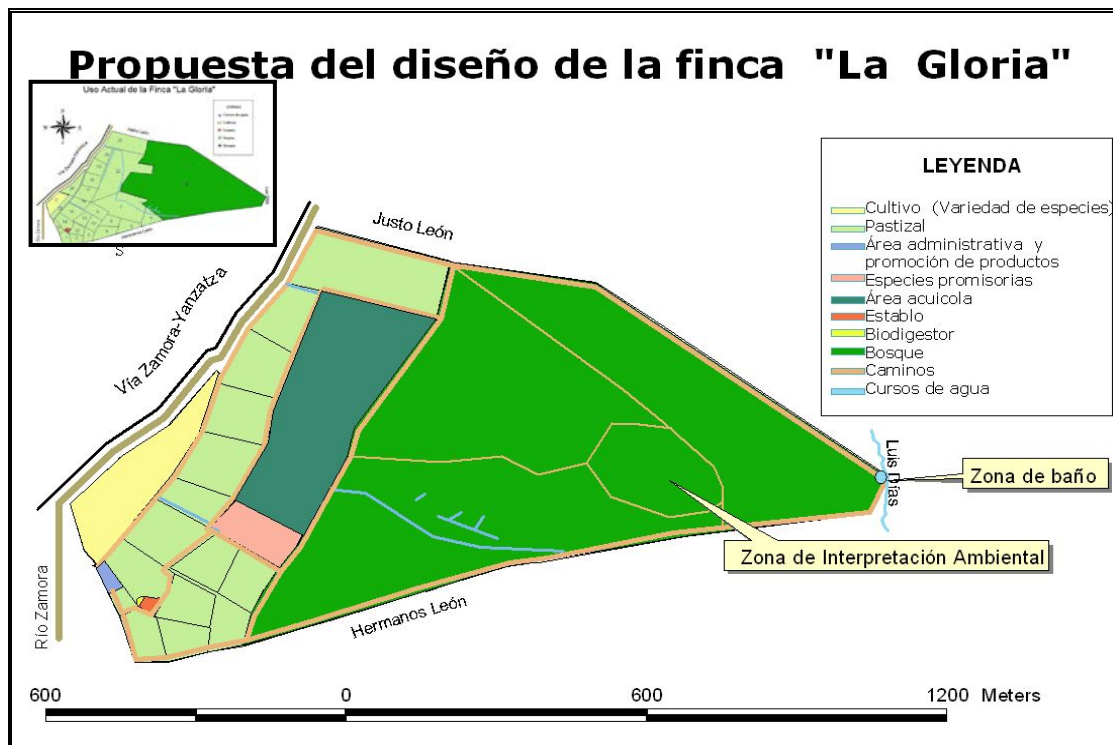
4.2. PLAN DE MANEJO DE LA FINCA "LA GLORIA"

Zonificación

Como se conoce y se corrobora en la presente investigación, el Cantón Zamora, por su naturaleza de origen (suelos, en general), son ambientes altamente frágiles. Las actividades desarrolladas como: ganadería y agricultura (mónocultivo) no han reflejado un desarrollo sustentable. Por lo que se necesita alternativas propias de la Región para contribuir a disminuir la presión sobre los Recursos Naturales (bosque) y brindar alternativas de alimentos para el consumo humano (seguridad alimentaria). La diversificación de la producción dentro de la finca, le permite al propietario obtener recursos económicos sin la necesidad de depender únicamente de la ganadería.

Considerando que la finca cuenta con escasa mano de obra, se hace la siguiente propuesta.

Mapa 9. Propuesta del diseño de la finca "La Gloria".



Fuente: Elaborado por el autor

a.- Zonas de protección de las fuentes de agua para la finca.

Corresponde a la zona boscosa, zona de transición o ecotono y vertientes de agua (se incluyen los lotes 4, 5, 6, 9 y una sección de los lotes 7 y 22). Se puede realizar el manejo con especies propias de bosque de la finca, **que sería como fuente de semillas** (según inventario Anexo # 5), como también con especies de crecimiento rápido como:

- ✓ *Cedrela montana* que germinó el 100 % en 2 semanas sin tratamiento e *Inga sp.* en un 96 % en 3 semanas sin tratamiento; que fueron estudiados para reforestación²⁴. La madera de la primera especie es muy valiosa económicamente.

Además se puede usar especies con alta diversidad por área (floración y fructificación) como:

- ✓ *Prumnopitys montana*, *Myrica pubescens* y *Clethra revoluta*, que fueron estudiadas por dos años²⁵

Por su alto valor comercial

- ✓ *Swietenia macrophylla* (Meliaceae)²⁶
- ✓ *Podocarpus sp.*

Por su alto valor alimenticio y económico.

- ✓ La familia Caricaceae que encierra una diversidad de especies y subespecies²⁷.

Por sus diversos usos.

De las 54 especies nativas de palmas registradas en el Sur del Ecuador, 28 especies se registran en Zamora Chinchipe (Balslev 2002), de la familia Arecaeae con diferentes usos:

- ✓ Alimentación (palmito): *Bactris gasipaes* (palma de chonta), *Oenocarpus bataua* (kunkuki) e *Iriartea deltoidea*.

²⁴ Fernández, L. et al, 2003 "II congreso de la conservación de la Biodiversidad en los Andes y en la Amazonía y IV congreso Ecuatoriano de Botánica". Pág. 249.

²⁵ Fernández, L. et al, 2003 "II congreso de la conservación de la Biodiversidad en los Andes y en la Amazonía y IV congreso ecuatoriano de Botánica". Pág. 260.

²⁶ Fernández, L. et al, 2003 "II congreso de la conservación de la Biodiversidad en los Andes y en la Amazonía y IV congreso ecuatoriano de Botánica". Pág. 298.

²⁷ Fernández, L. et al, 2003 "II congreso de la conservación de la Biodiversidad en los Andes y en la Amazonía y IV congreso ecuatoriano de Botánica". Pág. 37, 269 y 277.

- ✓ Construcción: *Iriartea deltoidea*, *Wettinia maynenses* (terena)
- ✓ Artesanía: *Bactris gasipaes*, *Iriartea deltoidea*, *Wettinia maynenses*, *Euterpe precatoria* (*sakae*) y *Oenocarpus mapora* (*shimbi*).
- ✓ Medicina: *Bactris gasipaes*, *Socratea exorrhiza*.
- ✓ Religiosos/decorativos/ecológico: *Iriartea deltoidea*, *Bactris gasipaes*, *Wettinia maynenses*, *Ceroxylon amazonicum* (*paik o ramo*) y *Oenocarpus bataua*.

b.- Sistema agroforestal

La agroforestería es un sistema altamente rentable, siempre y cuando la elección de las especies sea lo más adecuada. Por lo cual el sistema agroforestal debe estar compuesto por especies multipropósitos, incluyéndose principalmente tres estratos:

Forestal.- Especies de calidad maderable, crecimiento rápido, fuste adecuado, y copa angosta.

Frutal.- De variedades seleccionadas, de alta producción y de buen valor en el mercado.

Arbustivo.- Preferentemente incluir leguminosas. Por su parte, los arbustos deben ser de: crecimiento rápido, buena producción de biomasa, soporte a las podas ó pastoreo y en lo posible que ofrezcan subproductos interesantes (medicina, colorantes, etc.)

Como el propietario posee especies vegetales al perímetro de la finca y en algunos lotes (pastizal) se debería considerar el diseño agroforestal y especies propuestas, para realizar un raleo/distribución de especies vegetales. Lo que le permitirá al propietario, restaurar los límites de su finca y evitar que sus vecinos invadan su propiedad.

Tabla 14. Especies propuestas para agroforestería²⁸

Nº	NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTÍFICO	HÁBITO DE CRECIMIENTO	USO	ADAPTACIÓN (MSNM)
1	Cedro	<i>Cedrela montana</i>	Árbol	Madera y conservación	500-2800
2	Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	Árbol	Madera y conservación	600-1800
3	Pachaco	-----	Árbol	Madera y conservación	0-500
4	Romerillo	<i>Podocarpus sp.</i>	Árbol	Madera y conservación	1000-2500
5	Sangre de drago	<i>Croton sp.</i>	Árbol	Medicina y conservación	600-2000
6	Caoba ó ahuano	<i>Swietenia macrophylla</i>	Árbol	Madera y conservación	-----
7	-----	<i>Prumnopitys montana</i>	Árbol	Madera y conservación	-----
8	-----	<i>Myrica pubescens</i>	Árbol	Madera y conservación	-----
9	-----	<i>Clethra revoluta</i>	Árbol	Madera y conservación	-----
10	Caucho	<i>Tetrochidium macrophyllum</i>	Árbol	Madera y conservación	-----
11	Yarazo	<i>Pouteria caimito</i>	Árbol	Madera y conservación	-----
12	Tachuelo	<i>Zanthoxilum sp.</i>	Árbol	Madera y conservación	-----
13	Guato ó pashul	<i>Erythrina edulis</i>	Árbol (leguminosa)	Madera, cercas vivas, alimento (animales y ser humano) y conservación	-----
14	Balsa	<i>Heliocarpus americanus</i>	Árbol	Madera y conservación	-----
15	Arabisco	<i>Jacaranda copaia</i>	Árbol	Madera y conservación	-----
16		<i>Macrolobium acaciifolium</i> Benth.	Árbol (Leguminosa)	Habitado por agresivas hormigas (hospedera)	
17		<i>Schizolobium parahyba var. amazonicum</i>	Árbol (Leguminosa)	Madera y conservación	
18		<i>Tachigali paraensis</i>	Árbol (leguminosa)	Conservación	
19		<i>Abarema killipii</i> y <i>A.laeta</i>	Árbol	Conservación	

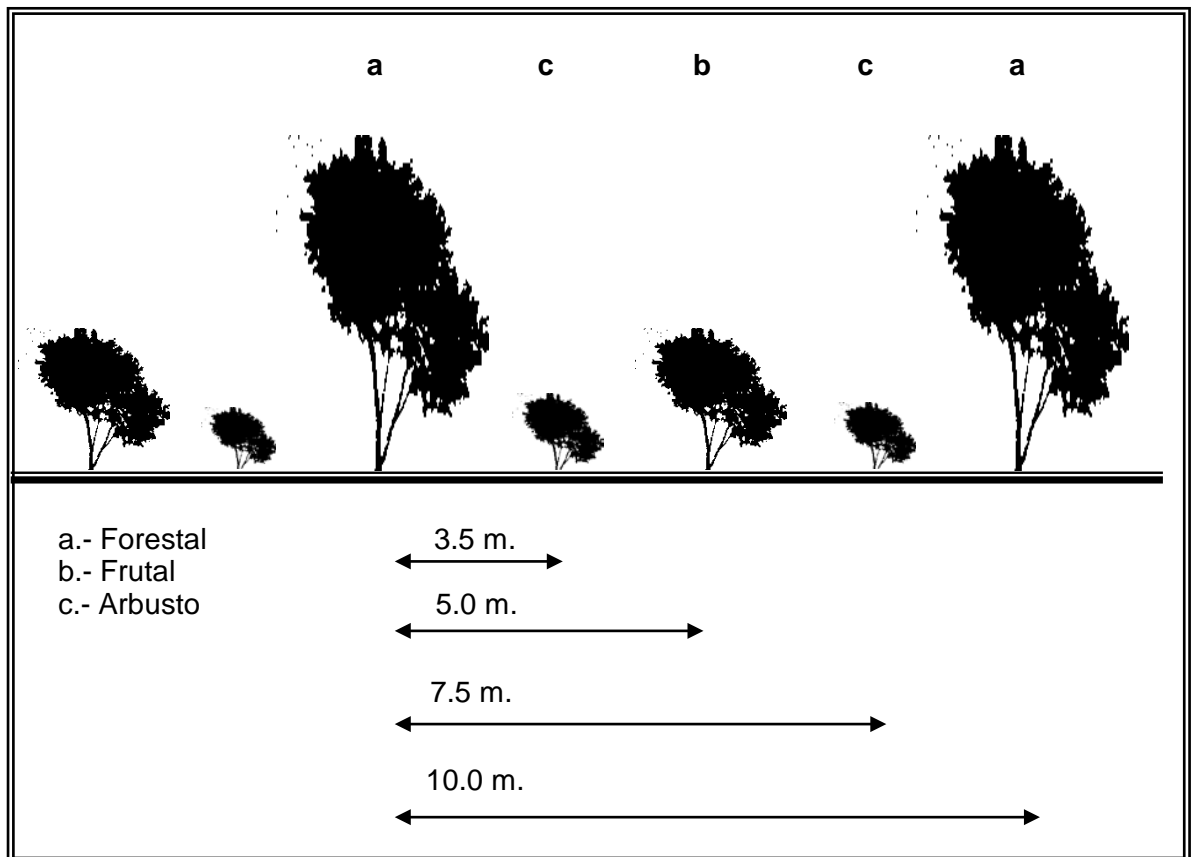
²⁸ CEA, "Agroecología: tres opciones sustentables", Ecuador, Pág. 105. 1998; Fernández, L. et al, 2003 "II congreso de la conservación de la Biodiversidad en los Andes y en la Amazonía y IV congreso ecuatoriano de Botánica". Pág. 37, 260, 269, 277 y 298; Santín, F. 2003. "Etnobotánica de las Comunidades de la Zona alta del Río Nangaritza. Tesis Ing. For. Loja-Ecuador. Universidad Nacional. Facultad de Ciencias Agrícolas. Universidad Nacional; Olivera Julio."Manejo Agroecológico del Predio: Guía de planificación". Pág. 233-235. 2001; Aguirre et al, "Botánica Austroecuatoriana: Estudios sobre los recursos vegetales en las provincias de El Oro, Loja y Zamora-Chinchipe", Pág. 107, 185. 2002; VAN DEN EYNDEN, V., Cueva, E. & CABRERA, O. 1999. Plantas silvestres comestibles del sur del Ecuador-Wild edible plants of Southern Ecuador. Quito, Ediciones Abya-Ayala.221 pp. ;

			(leguminosa)		
20		<i>Calliandra trinervia</i>	Árbol (leguminosa)	Conservación	
21		<i>Cadrelinga cateniformis</i>	Árbol (leguminosa)	Conservación	
22		<i>Inga acreana, I. capitata, I. edulis, I. extra-nodis, I. gracilior, I. leiocalycina, I. macrophylla, I. marginata, I. microcoma, I. nobilis, I. oerstediana, I. ornata, I. punctata, I. ruiziana, I. sapindoides, I. spectabilis, I. striata, I. striolata, I. thibaudiana, I. umbellifera, I. umbratica, I. velutina y I. vera,</i>	Árboles (leguminosas)	Árboles de sombra, construcción, alimento, forraje y conservación	880
23		<i>Zygia longifolia</i>	Árbol (leguminosa)	Conservación	
24		<i>Dussia tessmannii</i>	Árbol (leguminosa)	Conservación	880
25		<i>Erythrina peruviana, E. poeppigiana y E. ulei</i>	Árboles (leguminosas)	Ornamentales , cercas vivas Polinizados por aves y conservación	
26		<i>Hymenolobium cf. heterocarpum</i>	Árbol (leguminosa)	Conservación	900
27		<i>Lonchocarpus hylobius y L. spiciflorus</i>	Árboles (leguminosa)	Veneno para peces y conservación	
28		<i>Machaerium cuspidatum, M. floribundum y M. multifoliolatum</i>	Árboles, arbustos o lianas (leguminosa)	Conservación	950
29		<i>Myroxylon balsamum</i>	Árbol (leguminosa)	Fuente de bálsamo y conservación	
30		<i>Ormosia sp.</i>	Árbol (leguminosa)	Conservación	1070
31		<i>Platymiscium pinnatum var. ulei</i>	Árbol (leguminosa)	Conservación	930
32	Babaco	<i>Carica pentágona H. Vasconcella sp.</i>	Frutal	Alimento, comercial y conservación	800-1200
33	Papaya (o)	<i>Carica papaya</i>	Frutal	Alimento, comercial y conservación	0-1500
34	Mandarina	<i>Citrus reticulata</i>	Frutal	Alimento, comercial y conservación	0-2500
35	Guaba	<i>Inga densiflora</i>	Frutal	Alimento,	0-1700

			(leguminosa)	comercial, madera, cercas vivas y conservación	
36	Guayaba	<i>Psidium guayava</i>	Frutal	Alimento, comercial y conservación	0-1500
37	Aguacate	<i>Persea americana</i>	Frutal	Alimento y conservación	0-2600
38	Banano	<i>Musa sapientum</i>	Frutal	Alimento, comercial y conservación	0-1800
39		<i>Carica</i>	Frutal	Alimento, comercial y conservación	
40		<i>Vasconcella</i>	Frutal	Alimento, comercial y conservación	
41		<i>Rubus</i>	Frutal	Alimento, comercial y conservación	
42	Achote ó achiote	Baxia orellana	Arbusto	Condimento, colorante y conservación	0-1800
43		<i>Mimosa myriadena var. punctulata</i>	Arbusto, árbol o trepadora (leguminosa)	Conservación	900
44		<i>Zapoteca tetragona</i>	Arbusto (leguminosa)	Conservación	1000
45		<i>Clitoria arborea</i>	Arbusto ó árbol (leguminosa)	Plataforma de aterriaje para el polinizador y conservación	
46		<i>Swartzia aureosericea</i> y <i>S. simplex var. simplex</i> y <i>var. ochracea</i>	Arbusto ó árbol (leguminosa)	Conservación	
47	Palma real ó kunkuki	<i>Oenocarpus bataua</i>	Palma	Alimentación, religioso y conservación	500-1400
48	Palma de chonta ó uwi	<i>Bactris gasipaes</i>	Palma	Alimento, artesanías, medicina, religioso y conservación	1000
49	Pambil ó ampakai	<i>Iriartea deltoidea</i>	Palma	Alimento, artesanías, construcción, religioso y conservación	400-900
50	Terena	<i>Wettinia maynenses</i>	Palma	Construcción, artesanías,	900-1900

				religioso y conservación	
51	<i>Sakae</i>	<i>Euterpe precatoria</i>	Palma	Artesanías y conservación	500-2000
52	<i>Shimbi</i>	<i>Oenocarpus mapora</i>	Palma	Artesanías, conservación	500-1000
53	Kúpat	<i>Socratea exorrhiza</i>	Palma	Medicina, conservación	800-1200
54	<i>Paik o ramo</i>	<i>Ceroxylon amazonicum</i>	Palma	Religioso y conservación	900-1100
55		<i>Chamaecrista nictitans</i> vars. : <i>jalicensis</i> y <i>pilosa</i>	Hierba con base leñosa o subarbusto (leguminosa)	Conservación	
56		<i>Senna bacillaris</i> var. <i>Benthamiana</i> , <i>S. macrophylla</i> var. <i>gigantifolia</i> , <i>S. multijuga</i> var. <i>multijuga</i> , <i>S. ruiziana</i> var. <i>ruiziana</i> , <i>S. viarum</i>	Hierba, arbusto o árboles. (Leguminosa)	Ornamental y conservación	
57		<i>Aeschynomene sensitiva</i> var. <i>sensitiva</i>	Hierbas perennes (leguminosa)	Conservación pastos	
58		<i>Calopogonium caeruleum</i> y <i>C. mucunoides</i>	Hierbas trepadoras (leguminosa)	Conservación	
59		<i>Crotalaria nitens</i>	Hierbas anuales o perennes (leguminosa)	Conservación pastos	
60		<i>Desmodium adscendens</i> , <i>D. axillare</i> var. <i>stoloniferum</i> , <i>D. cajanifolium</i> , <i>D. intortum</i> , <i>D. purpusii</i> y <i>D. uncinatum</i>	Hierbas postradas o trepadoras (leguminosa)	Conservación	
61		<i>Entada polystachya</i> var. <i>polyphylla</i>	Trepadora leñosa o liana	Conservación	
62		<i>Centrosema macrocarpum</i> , <i>C. pubescens</i> y <i>C. triquetrum</i>	Trepadoras (a menudo leñosas) (leguminosa)	Pista de aterrizaje para el polinizador y conservación	450-1000
63		<i>Dioclea ucayalina</i>	Trepadora leñosa (leguminosa)	Conservación	1000
64	Cacao	<i>Teobisma cacao</i>	Arbusto	Alimento/comercial	

Figura 5. Diseño agroforestal



c.- Zona agrícola

Actualmente existe un área de cultivo principalmente de caña de azúcar, que es fuente de proteína para el ganado vacuno.

Se considera los lotes 23 y 24 para cultivos. En esta área se puede diversificar los cultivos con especies nativas de interés comercial o que sirva para alimentación de la diversificación pecuaria que se recomienda en la parte pecuaria. (Considerar especies propuestas en las Tablas 14 y 15, para el diseño agroforestal).

Tabla 15. Relación de algunas especies con adecuada calidad nutritiva

ESPECIES	AGUA %	PROTEINA %	GRASA %	FIBRA %	MATERIA SECA	CARBOHIDRATOS	ADAPTACIÓN m s.n.m.	PARTE ÚTIL
	Composición química de la parte comestible del fruto (100 G)							
Caña de azúcar (<i>Saccharum officinarum</i>)		5.4	2.37	34.9		43		Fruto
Guato (<i>Erythrina edulis</i>)		24		4		47		Fruto
Guineo (<i>Mussa spp.</i>)	74.8	1.2	0.3	0.5		27	0-1800	Fruto
Plátano (<i>Musa paradisiaca</i>)	61.0	1.1	0.2	0.6		36.0	0-2000	Fruto
Yuca (<i>Manihot esculenta</i>)		2	0.8	5		89		Toda
Chontaduro (<i>Bactris gasipaes</i>)	52.2	3.3	4.6	1.4		37.6	0-1800	Fruto
Pepa de guaba (<i>Inga edulis</i>)		13.4	0.35	9	75		0-1700	Fruto
Guayaba (<i>Psidium guajaba</i>)	86	0.9	0.1	2.8		9.5	0-1500	Fruto
Papayo (a) (<i>Carica papaya</i>)	90.0	0.5	0.1	0.8		8.1	0-1600	Fruto
Mandarino (a) (<i>Citrus reticulatis</i>)	88.8	0.7	0.1	0.5		9.5	0-2500	Fruto

Fuente: Ing. Jarrín, A., Dra. Ávila, S., Composición Química de los Alimentos Zootécnicos Ecuatorianos "Normas para Formular Dietas".

CONTROL DE HORMIGAS ARRIERAS

Como las hormigas arrieras (*Atta cephalotes*) forman parte de la fauna de la Amazonía, su control debe orientarse al equilibrio ecológico, hasta donde no sobrepase el umbral económico del productor. Para lo cual se debe usar simultáneamente varios métodos para su control como:

Control con plantas repelentes e insecticidas²⁹.

Control Curativo

a. Uso de ajo: Moja 100 g de ajo bien molido en 2 cucharas de aceite mineral por 24 horas, como mínimo. Adiciona 0.5 l de agua que es mezclado con 10 g de jabón líquido.

De este concentrado saca 1 a 2 cucharas y mezcla con 0.5 l de agua para la aplicación.

²⁹ Rogg H. 2000 "Manual de Entomología Agrícola del Ecuador", Pág. 614-615.

100 g de ajo, 0.5 l de agua, 10 g de jabón y dos cucharillas de aceite mineral; los dientes del ajo se muele finamente y se les deja reposar durante 24 horas en 2 cucharillas de aceite mineral; la solución de jabón se prepara por separado, disolviendo el jabón en 0.5 l de agua.

b. Uso de ají: La preparación es similar a la del ajo.

c. Uso de cal: Hay que probar contra las hormigas; aplícalo directo sobre hormigas y/o el nido.

d. Uso de nicotina: Se aplica nicotina directo en el nido; se prepara nicotina fresco 2 kg de material fresco en 10 l de agua.

Control preventivo en el manejo

e. Uso de rotenona: Se aplica rotenona directo en el nido.

f. Uso de *Tagetes spp.*: Es una planta repelente (*Tagetes patula*, *T. erecta*) en contorno.

g. Uso de *Canavalia ensiformis*: Las hojas del haba de caballo (*Canavalia ensiformis*) tiene efecto patógenos sobre el hongo de las hormigas.

h. Cultivo trampa: Plantea árboles o cultivos susceptibles para ataques de hormigas alrededor de la plantación; por ejemplo, para *Acromyrmex* se puede cultivar gramíneas.

d.- Zona pecuaria

Corresponde al establo (semitabulado) y lotes aledaños al mismo, con el fin de evitar la compactación del suelo por el ganado vacuno (uña partida). Esta área es plana y permite el cuidado adecuado del ganado. Además en la parte sur oeste del establo se puede implementar un biodigestor artesanal (una alternativa para obtener biogas, biol, y biosol con el uso de estiércol animal) con gastos mínimos (ver anexo 7). El biol y biosol

producido por el biodigestor³⁰, servirá para mejorar la fertilidad y equilibrar el pH del suelo de la zona de cultivo y pastizales. Además se puede utilizar el biogás que produce el biodigestor.

En el lote 8 como se indica en el mapa 5, se destina para las especies promisorias. A la hora de iniciar la producción pecuaria en zonas ecológicas frágiles (como Zamora), hay ventajas comparativas en las especies nativas y silvestres, que las indican como “**promisorias**”, tal es el caso de “**Dasyprocta fuliginosa** (Guatusa U “AGUTI), **Tapirus terrestres** (tapir), **Hydrochaeris hydrochaeris** (capibara, roedor más grande del mundo), **Agouti paca** (guanta) y dos especies de caracoles o churos, uno del género Pomacea que se conoce como “PIKUANKA CHURU” y otro del género Ampularia y es conocida como “VERDE CHURU” o “CHURU BLANCO” ambas especies tienen condiciones de manejo similares.

La adaptación que han logrado estas especies a las particulares condiciones de clima, suelo y alimento de donde son nativos, su consecuente desarrollo de fortalezas en cuanto a salud, la resistencia que muestran los animales en condiciones de zootecnia, la buena reputación, buen precio y sabor que tienen sus carnes, y valor nutricional las convierten en una alternativa sustentable para la Región (ver anexo 8).

El **Tapirus terrestris** está en la lista CITES (Convención Sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres), 1992, Anexo II (especies que podrían ser amenazadas por un comercio no controlado, y especies no generalmente afectadas por el comercio pero requieren protección y no deben ser traficadas libremente).

Entre las especies³¹ que presentan ventajas comparativas para ser utilizadas en el presente trabajo, se describen dos de ellas en el anexo # 8.

³⁰ FUENTE: seminario Internacional “La granja Integral: Planificación, Implementación y Manejo”, realizado en Junio de 2004, Loja-Ecuador

³¹ Tapia, Medardo. 1997. “Guía para el manejo y cría de; *Dasyprocta fuliginosa*”. Colombia

Tapia, Medardo. 1997. “Guía para el manejo y cría de *Tapirus terrestris*”. Colombia

e.- Zona acuícola (peces y especies asociadas a la zona acuícola).

En una sección de los lotes 7 y 22 se puede realizar actividades acuícolas, preferentemente con especies nativas o naturalizadas, porque son suelos planos con gran cantidad de agua, pero se recomienda que en el diseño de la construcción se ubique un sistema de filtro para que los huevos o larvas no desemboquen al río, y alteren las condiciones del río (aunque el río Zamora está contaminado, porque acarrea desperdicios desde la ciudad de Loja y Zamora).

Los ríos y lagunas de la Amazonía son muy pobres en nutrientes. Como es el caso en las lagunas de selva los nutrientes no están en el agua sino en los organismos. Por eso los peces son tan fundamentales para el bienestar de estos ecosistemas; al mismo tiempo que son un reservorio de nutrientes, al comer semillas, frutos y desperdicios que caen de la vegetación terrestre, son un eslabón entre el ecosistema terrestre y el acuático³².

Los recursos acuícolas pueden ser aprovechados si se empieza a conocer la riqueza con que realmente se cuenta, sobre todo en estos momentos en que necesitamos obtener buenas fuentes alternativas de alimento para la población, especialmente proteínas.

En nuestro país, se ha introducido especies de peces exóticos para utilizarlas en estanques de cultivo o pesca deportiva, sin considerar los peligros ambientales que esto conlleva. Por ejemplo la tilapia (*Oreochromis spp.*), pez de origen africano que en la actualidad puede ser encontrado en los ríos de la región oriental por haberse escapado de los criaderos, estos peces compiten con las especies nativas con serios riesgos de desplazarlas.

En Ecuador los peces de agua dulce han sido catalogados alrededor de 300 especies y se han obtenido al menos 100 adicionales³³.

³² Fuente: SIMBIOE, 2001, "Ecuador Terra Incognita", revista N° 13, Pág. 15.

³³ Fuente: Naranjo, C., 2003, "Guía didáctica: Fauna del Ecuador. Pág. 186.

Tabla 16. Especies de peces de agua dulce de la Amazonía Ecuatoriana

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	DIETA	OBSERVACIONES
Boca chico	<i>Anastomus trimaculatus</i>	Partículas orgánicas que contiene el lodo que ingiere	Carne muy buena, pero algo grasosa
Paiches	<i>Arapaima gigas</i>	Plantas acuáticas, peces pequeños. Crustaceos e insectos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pez más grande de la Amazonía y el más grande pez de agua dulce del mundo (puede llegar a medir hasta 3 metros de largo). ▪ Carne apetecida y muy nutritiva ▪ Notable rentabilidad económica por su tamaño ▪ Sus escamas se usan en artesanías
Corydoras	<i>Corydoras arcuatus</i>	Se alimentan de desperdicios y excrementos de otros peces	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Especies útiles para acuarios, tanto por sus atractivos colores, como también sirven para mantener limpios los acuarios, ya que se alimentan de desperdicios y excrementos de otros especies, sin atacar los huevos. ▪ Tamaño pequeño, muy pocos exceden los 7 cm de largo
Corydoras	<i>Corydoras melanistius</i>		
Umapasa o vieja de río	<i>Aequidens rivulatus</i>		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Umapasa proviene del quechua, se usa en el oriente y significa cabeza grande ▪ Su carne es exquisita ▪ Filogenéticamente emparentados con la especie exótica la tilapia. Al igual que ésta, rinde un volumen en carne considerablemente en relación al volumen de agua en que viven

Además se recomienda considerar especies del "Diagnóstico preliminar de la fauna acuática y semi acuática del alto Nangaritza-parque Nacional Podocarpus. Realizado por Rodrigo Cisneros y Carlos Espinosa. La puede conseguir en: UTPL, Fundación Arcoiris y The Nature Conservancy.

Además como especies asociadas a la zona acuícola están las tortugas de agua dulce de la Amazonía, llamadas "charapas"³⁴. Que su población, en las últimas décadas se ha visto afectadas por factores ambientales, principalmente, por la presencia del Ser Humano. Existen dos especies de tortugas charapas: La charapa común de agua dulce (*Podocnemis unifilis*) y la charapa grande o puca (*P. expanda*). Hoy en día, la *P. expanda* es considerada una especie en vías de extinción por la UICN³⁵, mientras que la *P. unifilis* es categorizada como una especie vulnerable. Además que se conservan las especies, será un atractivo para realizar ecoturismo.

³⁴ Fuente: SIMBIOE, 2004, "Ecuador Terra Incognita", revista N° 28, Pág, 26.

³⁵ Unión Mundial para la Naturaleza

f.- Zona para ecoturismo, investigación.

La finca presta las condiciones para realizar actividades o proyectos ecoturísticos, investigativos (Además consta en el mapa 7 de atractivos turísticos del Plan de desarrollo sustentable de la provincia de Zamora Chinchipe)³⁶. Porque el objetivo es “Conservar los Recursos Naturales” y manejar de una manera sustentable la finca, que puede suministrar recursos económicos a través de proyectos ecoturísticos e investigativos con tecnologías alternativas para no depender únicamente de la ganadería.

La propuesta para Ecoturismo puede ocupar toda la finca. En el bosque se puede implementar senderos autoguiados, Zona de Interpretación Ambiental y en lo posible ocupar las divisorias de aguas colindantes con el Sr. Justo León, para realizar un área para natación.

Se puede comenzar con los recursos disponibles. Sin necesidad de implementarla totalmente. Lo que se pretende con la propuesta es que las diferentes actividades productivas sean complementarias, unas de otras, y no depender únicamente de una sola actividad productiva. Ya que ésta tendrá beneficios a corto, mediano y largo plazo; lo que, la hace sustentable.

Además se puede buscar apoyo nacional, regional o internacional con organismos interesados en proyectos de conservación.

4.3. Análisis de rentabilidad del agroecosistema

Inventario de los recursos económicos del predio.

RUBROS	CANTIDAD	VALOR INICIAL	CAPITAL PROPIO	CRÉDITO	SUB TOTAL
SUELO					
1. Suelo de pastos	38,83 has (140 jornales x \$ 7)	38,83 x 980=38 053,4	50 %	50 %	38053,4
CULTIVOS					
1. cultivos anuales.					
a) Maíz	1 ha	120	100 %	0 %	120

³⁶ H. Consejo Provincial de Zamora Chinchipe, Instituto para el Ecodesarrollo Regional Amazónico- ECORAE- Zamora, “Plan de Desarrollo Sustentable de la Provincia de Zamora Chinchipe: Resumen Ejecutivo”, 2000.

2. Cultivos perennes					
a) Caña de azúcar	1,5 ha	500	100 %	0%	500
3. Insumos.					
PECUARIO					
a) Vacunos	40 vacas (\$ 250)	10000	100 %	0 %	10000
b) Aves de corral (gallinas)	50 aves (\$ 8)	400	100 %	0 %	400
c) Corral		600	100 %	0 %	600
RIEGO					
a) Infraestructura	1 Km. de manguera	400	100 %	0 %	400
b) Reservorios	2 tanques	700	100 %	0 %	700
AGROFORESTAL					
a) Forestales	500 (\$ 100)	50000	100 %	0 %	50000
b) Arbustos	200 (\$ 50)	10000	100 %	0 %	10000
CASA	1	20000	100 %	0 %	20000
CERCAS DEL TERRENO	3 hebras de alambre (98% de la finca)	-	-	-	-
EQUIPAMIENTO					
a) Maquinaria					
✓ Picadora	1	900	100 %	0 %	900
✓ Motosierra	1	400	100 %	0 %	400
✓ Desgrosadora	1	500	100 %	0 %	500
b) Herramientas	Varias	200	100 %	0 %	200
c) Equipos	2 bombas(mochila)	-	-	-	-
<u>TOTAL</u>					\$ 132773,4

- La valoración del inventario esta dada en dólares americanos
- Según el propietario, valora su predio en \$ 2000 dólares americanos a cada hectárea (incluido todos sus bienes), que multiplicados por 81 has (aproximadamente). Daría un valor aproximado de **\$162 000⁰⁰/100.**

5. CONCLUSIONES

- ✓ La finca “la Gloria “ en general se encuentra en la categoría: Sustentabilidad media de manejo, lo cual se deduce porque el propietario ha tenido y tiene interés de conservar los Recursos Naturales, a pesar de la fuerte presión de explotación maderera de sus vecinos. La finca está evaluada en \$162 000 dólares americanos aproximadamente.
- ✓ Aunque la actividad Pecuario es la más desarrollada e importante económicamente dentro de la finca, ésta necesita variar sus cultivos para mejorar las condiciones de vida de la familia en cuanto a seguridad alimentaría.
- ✓ No existe deficiencia de agua, sino más bien existe demasiada cantidad de agua en los lotes planos (0 %), que es una característica propia de la Amazonía. Aunque poseen drenajes, necesitan mayor eficiencia.
- ✓ Que los suelos demandan el control de la acidez y baja fertilidad (propios de la Amazonía), por lo que se recomienda incorporar materia orgánica al suelo, con ello se equilibraría los demás indicadores para llevar un manejo sustentable del predio.
- ✓ La agroforestería no tiene un diseño de plantación, por lo que necesita implementar un diseño agroforestal para su manejo.
- ✓ El pH del suelo de la finca en general es ligeramente ácido (pastizal 5,68 y zona boscosa 6,06), lo que es propio de los suelos de la amazonía.
- ✓ La finca presta las condiciones para realizar proyectos de: investigación, turismo y conservación. Ya que las actividades agrícolas, ganaderas o forestales aisladas unas de otras no han demostrado un desarrollo sustentable.

6. RECOMENDACIONES

- ✓ Que se considere la propuesta para aplicarla en la finca, como un modelo de desarrollo sustentable.

- ✓ Como parte de la propuesta agroecológica del predio es necesario que se realice:
 - Mapeo de suelos
 - Inventario más detallado de la zona boscosa (fuentes semilleros silvestres) y,
 - un levantamiento topográfico de la finca.

- ✓ Se realice los estudios de comercialización de productos alternativos: agrícolas, pecuario y forestales para incentivar al productor para evitar la dependencia de la ganadería de ganado vacuno.

7. BIBLIOGRAFÍA.

1. ACCIÓN ECOLÓGICA. 2002. Sistemas de monitoreo ambiental comunitario: Indicadores biológicos de contaminación Ambiental. AC, Ecuador.
2. AGUIRRE, Z. y N. Aguirre. 1999. "Guía Práctica para realizar Estudios de Comunidades Vegetales". Departamento de Botánica y Ecología, Loja – Ecuador.
3. AGUIRRE, Z. J.E. Madsen, E. Cotton y H. Balslev. 2002. Botánica Austroecuatorialiana. Ediciones Abya Ayala. Ecuador.
4. ALTIERI, A. y NICHOLLS, C. 2000. Agroecología: teoría y práctica para una agricultura sustentable. 1ª edición. México.
5. ALTIERI, Miguel. 1999. Agroecología: Bases científicas para una agricultura sustentable. Montevideo.
6. AYOVÍ, Fernando. 2001. manual de Gestión y Control Medioambiental. Primera edición. Ecuador.
7. BENZING, Albrecht. 2001. Agricultura Orgánica, fundamentos para la región andina. Editorial Neckar-Verlag. Alemania.
8. CARE. 1998. Experiencias en el manejo sostenible de los recursos naturales en los Andes. Ecuador.
9. CEA, 1998. "Agroecología: tres opciones sustentables" Ecuador.
10. CIDISCO, Universidad de Cornell. 1997. Experiencias sobre cultivos de cobertura y abonos verdes. Honduras.
11. DITTE. 2003. reglamento de la normativa de la producción orgánica agropecuaria en el Ecuador. Ecuador.
12. FAO. 2001. "Guía para la Gestión Municipal de programas de Seguridad Alimentaria y Nutrición", Chile.
13. GEILFUS, F. 1997. 80 Herramientas para el Desarrollo Participativo.
14. GONZÁLES, Eduardo. 2002. "Agrobiodiversidad: Proyecto Estrategia Regional de Biodiversidad para los países del Trópico Andino". Maracay-Venezuela.
15. H. Consejo Provincial de Zamora Chinchipe, Instituto para el Ecodesarrollo Regional Amazónico- ECORAE-Zamora, "Plan de Desarrollo Sustentable de la Provincia de Zamora Chinchipe: Resumen Ejecutivo", 2000.
16. IIRR (eds). 2000. Manual de Prácticas Agroecológicas de los Andes Ecuatorianos. 2ª. Impresión. Ecuador

17. LABRADOR, J. y ALTIERI, M.A.2001. Agroecología y Desarrollo. Ediciones Mundi Prensa. España
18. Ley No. 37. RO/ 245 de 30 de Julio de 1999. Ley de Gestión Ambiental.
19. MACAS, Benjamín. 2002, "Manejo de Fincas Integrales en la Zona de Amortiguamiento del Parque Nacional Yasuní, Curso de educación a Distancia Agroecológica y Desarrollo Rural – Sistematizaciones de Experiencias – Ecuador. CEA COSUDE, KOMUNICARTE. Quito
20. Ministerio del Ambiente, EcoCiencia y U Mundial para la Naturaleza (UICN). 2001. La biodiversidad del Ecuador. Informe 2000, editado por Carmen Losse. Quito: Ministerio del Ambiente, EcoCiencia y UICN.
21. MOLLISON, Bill. 1999. Introducción al Permacultura. Edición CIBT. Ecuador
22. NICHOLLS, C. Altieri M. y Julio Sánchez. 1999 "Manual práctico de control biológico para una agricultura sustentable" University of California_Berkeley-USA.
23. OLIVERA, Julio. 2001,"Manejo Agroecológico del Predio: Guía de Planificación" CEA-Komunicarte, Quito-Ecuador.
24. OLIVIERA, Julio. 2001. Manejo agroecológico del predio. Komunicarte. Ecuador.
25. Parques Nacionales y otras áreas naturales protegidas del Ecuador, 1992. primera edición, Quito-Ecuador.
26. Reglamento de la Normativa de la Producción Orgánica Agropecuaria en el Ecuador. MAG. 2003.
27. ROGG, Helmuth. 2000. Manual de Entomología agrícola del Ecuador. Ecuador.
28. SANCTI SPÍRITUS. Grupo Asesor provincial. Cincuenta y dos experiencias Agroecológicas. Perú
29. SIERRA, R. (Ed.).1999. Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de vegetación para el Ecuador Continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRD y EcoCiencia. Quito, Ecuador.
30. TERJUELO, M. 1999. Riego por Aspersión y su Tecnología. 2da edición. Ediciones Mundi Prensa. España
31. TERRANOVA, 1995. "Enciclopedia Agropecuaria I" Santafé de Bogotá, D.C. , Colombia
32. UCP-PATRA.2000. Manual de Gestión Ambiental. Ecuador.
33. Universidad Técnica Particular de Loja y Fundación Arcoiris. 2000. Seminario de Arquitectura Ambiental. Ecuador.

34. Universidad Técnica Particular de Loja. 2003. Libro de resúmenes del II congreso de la conservación de la biodiversidad en los Andes y en la Amazonía y IV congreso Ecuatoriano de Botánica. Ecuador.
35. VALAREZO, C. M. Iñiguez, L. Valarezo y P. Guaya. 1998."Condiciones físicas de los suelos de la región sur del Ecuador" UNL. Loja _ Ecuador.
36. VAN DEN EYNDEN, V., Cueva, E. & CABRERA, O. 1999. Plantas silvestres comestibles del sur del Ecuador-Wild edible plants of Southern Ecuador. Quito, Ediciones Abya-Ayala.221 pp.

Direcciones electrónicas

- ✓ www.agroeco.org
- ✓ www.clades.org
- ✓ www.fao.org/ag/esp/revista/0011sp1.htm
- ✓ www.unex.es/sociolog/BAIGORRI/index.html
- ✓ www.ciedperu.org
- ✓ www.uady.mx/sitios/veterina/ofacad/curso_protropico/index.html
- ✓ www.satnet.net/centrofatima

Mapas

- ✓ Mapa de la Sociedad Ecuatoriana de la Ciencia del Suelo: VIII Congreso Nacional de la Ciencia del Suelo, Portoviejo-Manabí, 2002. Escala 1:250 000
- ✓ Mapa de vegetación del Ecuador Continental. Sierra, R. (Ed.).1999. Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de vegetación para el Ecuador Continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRD y EcoCiencia. Quito, Ecuador. Escala 1:250 000
- ✓ Mapa de Zonificación Económica Ecológica del INSTITUTO PARA EL ECODESARROLLO REGIONAL AMAZÓNICO: ECORAE-Zamora. Escala 1:1'000 000

8. ANEXOS

Anexo # 1. Glosario de términos

Asociación de cultivos.- Es la siembra de dos o más cultivos en la misma época y en la misma área de terreno en cultivos transitorios, variando la época en ciertos casos en los cultivos permanentes.

CBD (siglas en inglés).- Convenio sobre la Diversidad Biológica

Compactación (suelo).- Arreglos estructurales del suelo muy juntos, mientras más compacto es un suelo, mayores dificultades existe para que se logre una buena producción.

Cultivo, Cultivo es la siembra de especies o variedades de semillas en el suelo o en soluciones nutritivas, acompañadas de un conjunto de labores culturales realizadas por el productor.

DAP.- Diámetro a la altura del pecho (1.30 m), de los árboles.

Densidad (botánica).- Número de individuos de una superficie o de todas las especies por unidad de área o superficie.

Diversidad relativa de cada familia (botánica).- Número de especies diferentes que se puedan encontrar en una determinada superficie.

Diversidad.- Es el número de especies botánicas y faunísticas que se encuentran de una determinada área

Dominancia (botánica).- Porcentaje de biomasa que aporta una especie. La dominancia de una especie está dada por su biomasa (área basal) y la abundancia numérica.

Drenaje.- Sistema de evacuación del agua. En los suelo con exceso de agua puede causar: deficiencia de oxígeno, trayendo como resultado: reducción en la respiración radicular y por lo tanto su crecimiento, se aumenta la resistencia al agua y al movimiento de nutrientes dentro de las raíces y formación de sustancias (cationes de magnesio) en concentraciones tóxicas para las plantas.

Erosión (suelo).- Pérdida progresiva del suelo, debido a la acción del agua, viento y de agentes biológicos y entre estos últimos el productor.

Estratificación.- Niveles de vegetación, principalmente: Árboles, frutales y arbustos.

Estructura (suelo).- Se refiere al arreglo espacial y grado de agregación (adherencia) de las partículas del suelo, y a la naturaleza y cantidad de espacio poroso.

Índice de valor de importancia (botánica).- Este valor indica que tan importante es una especie dentro de una comunidad.

Infiltración (suelo).- Movimiento del agua a través de la superficie del suelo, hacia su interior.

Malezas (malas hierbas).- Son plantas componentes de la naturaleza que crecen y se desarrollan de forma espontánea junto a los cultivos. Estas plantas supuestamente no presta utilidad al Ser Humano, pero bajo ciertas circunstancias prestan beneficios como: 1.- refugio y alimento a la fauna silvestre , 2.- son útiles para extraer sustancias medicinales o plaguicidas y ofrecen diversidad al agroecosistema 3.- proporcionan una fuente de alimento para el Ser Humano y animales domésticos, y evitan/controlan la erosión de los suelos.

Manejo ecológico de plagas y enfermedades.- Se refiere al manejo de un conjunto de técnicas adecuadas que en base a la diversidad biológica y la calidad del suelo, permite crear condiciones favorables para el desarrollo de controladores naturales espontáneos o inducidos, uso y /o generación de especies de plantas y animales con propiedades resistentes o repelentes a dichas plagas y enfermedades, a fin de estimular y proteger el equilibrio biológico y ecológico.

Materia orgánica, es toda sustancia muerta ya sea que provenga de plantas, microorganismos, excreciones animales, o de la meso y macro fauna muerta.

Monocultivo, es un sistema de cultivo instalado es una determinada área de terreno con una sola variedad o especie.

Pasto, se denomina pasto a toda especie vegetal que es utilizada como alimento para los animales (cultivados o silvestres)

Pedregosidad.- Es el contenido de piedras superficiales que se encuentran en el suelo y que impiden realizar actividades agrícolas, se expresa en términos porcentuales.

Pendiente.- Es el grado de inclinación de los terrenos o la diferencia de nivel entre dos puntos. Se expresa en términos porcentuales.

pH.- es la expresión de iones de hidrógeno (H) en el suelo. El valor del pH menor de 6.5 indica suelos ácidos, de 6.5 a 7.4 suelos neutros. Si es mayor de 7.4 los suelos son alcalinos (básicos) (Olivera, 2001).

Poda.- Es una técnica que permite cortar partes de un árbol para orientar la mayor cantidad de savia hacia las partes que se requiere desarrollar. Esta técnica se realiza en plantas herbáceas, rastreadoras o trepadoras, arbustos, frutales y árboles maderables.

Policultivo.- Es una práctica agrícola ancestral que se transmite de los antiguos agricultores a las nuevas generaciones. Consiste en un sistema complejo de cultivos instalados en una misma área con especies diversas que se complementan biológicamente, en busca de incrementar los rendimientos por área al mismo tiempo.

Raleo.- Es una técnica que consiste en eliminar algunas plantas que están muy cerca de otras a fin de darle un distanciamiento normal entre dichas plantas para facilitar que los rayos de luz solar lleguen al suelo, reduzcan algunas enfermedades y favorezcan el crecimiento y la producción de los cultivos. Esta técnica se realiza en frutales, forestales y en ciertos cultivos transitorios.

Regeneración natural.- Es la renovación de una masa boscosa por medios naturales.

Rendimiento sostenido.- Rendimiento de un bosque; puede producir continuamente (madera).

Rendimiento.- Es la producción en base a los factores actuales: planta, clima, suelo, asociación.

Riego.- Es la aplicación artificial, oportuna y uniforme del agua al perfil del suelo.

Rotación de cultivos.- Es una técnica secuenciada de cosechas en una misma área en diferentes periodos de tiempo. Que evite enfermedades, plagas, optimice el uso de los nutrientes del suelo y mantenga la bioestructura del suelo.

Sucesión ecológica.- Proceso gradual por el cual cambia la composición de especies en una comunidad.

Textura (suelo).- se refiere a la proporción relativa de arena, limo y arcilla del suelo.

Transecto.- Es una herramienta, que, a través de realizar un corte transversal del perfil del predio, permite visualizar las características fisiográficas, así como la distribución de los diferentes usos de los lotes (áreas del predio).

Anexo # 2. Encuesta aplicada en el diagnóstico de la finca “La Gloria”

Paso 1: información general

I. Ubicación:

Barrio/Comunidad.....
 Parroquia.....Cantón.....Provincia.....
 Micro-cuenca.....
 País.....

II. Clima

Temperatura/promedio.....Precipitación/meses.....
 Sequías/meses.....Heladas/meses.....
 Altitud / m s.n.m.....

III. Nombre del predio

.....
 Área/ha.....Valor/jornal.....

IV. Datos generales del productor y familia.

Nombre y apellido	Parentesco	Edad	Grado instrucción	Estado civil	Migración meses

V. Participación familiar en las labores del predio

Actividades	Hombres	Mujeres

VI. Servicios básicos de la familia

- a) Cocina rústica () b) Cocina mejorada () c) Cocina a gas ()
 d) Agua potable () e) Agua entubada () f) Letrina ()
 g) alcantarillado () h) Tamaño de la casa () i) # de habitantes ()

VII. Usos del calendario Lunar

ACTIVIDADES	FASE	OBSERVACIONES

Anexo # 3. Mapa del predio emitido por el IERAC_ ZAMORA.

Anexo # 4. Indicadores Agroecologicos aplicados en la finca “La Gloria”.

Rangos para determinar la Sustentabilidad del subsistema (Predio).

1= Sustentabilidad baja

2=Sustentabilidad media

3=Sustentabilidad alta (sustentable)

SUBSISTEMA SUELO

Nº	INDICADORES	RANGO	PARAMETROS
1	EROSIÓN	1	Erosión severa , se nota arrastre de suelo y presencia de cárcavas y canalillos .
		2	Erosión evidente pero baja.
		3	No hay mayores signos de erosión.
2	ESTRUCTURA	1	Suelo polvos, sin gránulos visibles.
		2	Suelo suelto con pocos gránulos que se rompen al aplicar presión suave .
		3	Suelo friable y granular, agregados mantienen formas después de aplicar presión suave, aún humedecidos.
3	COMPACTACIÓN E INFILTRACIÓN	1	Compacto, se Anega.
		2	Presencia de capa compacta delgada, agua infiltra lentamente.
		3	Suelo no compacto, agua infiltra fácilmente.
4	PEDREGOSIDAD	1	60 %
		2	30 %
		3	10 %
5	PROFUNDIDAD DEL SUELO	1	Subsuelo casi expuesto.
		2	Suelo superficial delgado (menos de 10 cm).
		3	Suelo superficial más profundo (más de 10 cm).
6	ESTADO DE RESIDUOS	1	Residuo orgánico presente que no se descompone o muy lentamente.
		2	Aún persiste residuo de pasto anterior en vías de descomposición.
		3	Residuos en varios estados de descomposición, pero residuos viejos bien descompuestos.
7	COLOR, OLOR Y MATERIA ORGÁNICA	1	Suelo de color pálido, con olor malo o químico, y no se nota presencia de materia orgánica u humus.
		2	Suelo de color café claro o rojizo, sin mayor olor y con algo de materia orgánica o humus.
		3	Suelo de color negro o café oscuro, con olor a tierra fresca, se nota presencia abundante de materia orgánica y humus.
8	RETENCIÓN DE	1	Suelo se seca rápido.

	HUMEDAD	2	Suelo permanece seco en época seca.
		3	Suelo mantiene algo de humedad en época seca.
9	COBERTURA DE SUELO	1	Suelo desnudo.
		2	Menos de 50 % del suelo cubierto por residuos, hojarasca o cubierta viva.
		3	Más del 50 % del suelo con cobertura viva o muerta.
10	BIOLOGÍA	1	Sin signos de actividad biológica, no se ven lombrices o invertebrados (insectos, arañas, etc.).
		2	Se ven algunas lombrices y artrópodos.
		3	Mucha actividad biológica, abundantes lombrices y artrópodos.
11	MANO DE OBRA FAMILIAR	1	0 a 30 %
		2	30 a 60 %
		3	60 % a más.
12	RECICLAJE DE RASTROJOS	1	No lo practica.
		2	El 50% tiene otro destino.
		3	Todos los restos.
13	FUENTES ALTERNATIVAS DE ENERGÍA QUE UTILIZA(SOL, AGUA, VIENTO, BIOMASA)	1	Ninguno.
		2	De 1 a 3.
		3	Más de 4.

SUBSISTEMA CULTIVO

Cabe aclarar que:

- ✓ El indicador N° 2 se aplicó únicamente en la zona de cultivo (caña de azúcar)
- ✓ En el indicador N° 14, se cambia la palabra pastos por cultivo para aplicarlo en la zona de cultivo (caña de azúcar)
- ✓ El indicador N° 15 se aplicó únicamente en la zona de pasto
- ✓ El indicador N° 16 se aplicó únicamente en la zona de cultivo

Nº	INDICADORES	RANGO	PARAMETRO
1	APARIENCIA	1	Cultivo clorótico o descolorido con signos severos de deficiencia de nutrientes.
		2	Cultivo verde claro, con algunas decoloraciones.
		3	Follaje color verde intenso, sin signos de deficiencia.
2	CRECIMIENTO DE CULTIVO	1	Cultivo poco denso, de crecimiento pobre. Tallos y ramas cortas y quebradizas, casi no hay crecimiento de follaje nuevo.
		2	Cultivo más denso, no uniforme, crecimiento nuevo y ramas y tallos aún

		3	delgados. Cultivo denso, uniforme, buen crecimiento de ramas y tallos gruesos y firmes.
3	RESISTENCIA A ESTRÉS.	1 2 3	Susceptibles, no se recuperan bien después de un estrés. Sufren en época seca o muy lluviosa, se recuperan lentamente. Soportan sequía y lluvias intensas, recuperación rápida.
4	INCIDENCIA DE ENFERMEDADES	1 2 3	Susceptible a enfermedades, más del 50 % de plantas con síntomas. Entre 20-45 % de plantas con síntomas de leves a severas. Resistentes, menos del 20% de plantas con síntomas leves.
5	COMPETENCIA POR MALEZAS	1 2 3	Cultivos estresados dominados por malezas. Presencia media de malezas, cultivo sufre algo de competencia. Cultivo vigoroso, se sobrepone a malezas, o malezas no causan problemas.
6	ASOCIACIÓN	1 2 3	Monocultivos mayormente. Campañas alternadas. Como sistema de producción.
7	ROTACIÓN	1 2 3	No se practica. Cuando baja el nivel productivo de los cultivos. Práctica cotidiana incluyendo mayormente una leguminosa.
8	DIVERSIDAD GENÉTICA	1 2 3	Pobre, domina una sola variedad (especie). Media, dos variedades (especies). Alta, más de dos variedades (especies).
9	DIVERSIDAD VEGETAL	1 2 3	Monocultivo sin sombra. Con solo una sola especie de sombra. Más de 2 especies de sombra, e incluso otros cultivos o malezas dominantes.
10	DIVERSIDAD NATURAL CIRCUNDANTE	1 2 3	Radiado por otros cultivos, campos baldíos o carretera. Rodeado por lo menos por un lado por vegetación natural. Rodeado por lo menos en un 50% de sus bordes por vegetación natural.
11	SISTEMA DE MANEJO	1 2 3	Monocultivo convencional, manejado con agroquímicos. En transición a orgánico, con sustitución de insumos. Orgánico diversificado, con poco uso de insumos orgánicos o biológicos.
12	PRODUCCIÓN	1 2 3	Bajo los promedios regionales. Igual que los promedios regionales. Sobre los promedios regionales.
13	TRANSFORMACIÓN	1	No se transforma

		2	Solo para el consumo.
		3	Para el consumo y el mercado.
14	ÁREAS DE PASTOS QUE SE BENEFICIA CON ABONOS ORGÁNICOS	1	Del 0 % al 35 %.
		2	Del 36 % al 70%.
		3	Más del 70 %.
15	PASTOS QUE HAN SIDO MEJORADOS CON GRAMINEAS MÁS PRODUCTIVAS Y LEGUMINOSAS MEJORADAS	1	Del 0% al 35 %.
		2	Del 36% al 70 %.
		3	Más del 70 %.
16	RENDIMIENTO DE CAÑA DE AZÚCAR	1	Baja.
		2	Media.
		3	Alta.

SUBSISTEMA PECUARIO

Nº	INDICADORES	RANGO	PARAMETRO
1	DIVERSIDAD DE CRIANZAS	1	De 0 a 2 especies (variedades).
		2	De 2 a 4 especies (variedades).
		3	De 4 a más especies (variedades).
2	DISPONIBILIDAD DE PASTOS	1	De 0 a 2 especies (variedades).
		2	De 2 a 4 especies (variedades).
		3	De 4 a más especies (variedades).
3	DISPONIBILIDAD DE FORRAJE	1	Deficiente según carga animal.
		2	Adecuada temporalmente.
		3	Satisface el hato.
4	ALIMENTACIÓN DEL GANADO	1	Una sola especie.
		2	Gramíneas y leguminosas.
		3	Gramíneas, leguminosas y arbustos y árboles forrajeros.
5	INCIDENCIA DE ENFERMEDADES	1	Nutrición, manejo y sanidad.
		2	Manejo.
		3	Sanidad (bacterias, virus, parásitos).
6	QUIMIOTERAPICOS	1	Uso exagerado de medicamentos.
		2	Uso adecuado antibióticos y sulfas.
		3	Uso preventivo(vacunas).
7	PRODUCCIÓN		En carne, leche, humus.

		1	Baja, considerando los promedios de la región.
		2	Media.
		3	Adecuada.
8	VACAS A PARIR POR AÑO	1	Del 0 % al 35 %.
		2	Del 36 % al 70 %.
		3	Más del 70 %.
9	LITROS DE LECHE POR VACA/DÍA	1	De 0 a 3.
		2	De 4 a 6.
		3	De 7 a más de 10.
10	PROMEDIO DE CRÍAS POR REPRODUCTOR BOVINO	1	De 0 a 6.
		2	De 7 a 12.
		3	De 13 a más 18.
11	LABORES QUE REALIZA UTILIZANDO FUERZA ANIMAL	1	Del 0 % al 35 %.
		2	Del 36 % al 70 %.
		3	Más del 70 %.

SUBSISTEMA RIEGO/HUMEDAD

Nº	INDICADORES	RANGO	PARAMETRO
1	EFICIENCIA	1	No cubre la necesidad de los usuarios.
		2	Necesidad de los usuarios cubierta escasamente.
		3	Disponibilidad adecuada, de acuerdo a la necesidad de los cultivos.
2	HUMEDAD	1	Punto de marchites en estiajes cortos, 15 a 20 días.
		2	Punto de marchites en estiajes, 20 a 40 días.
		3	Adecuada capacidad de campo.
3	MOROSIDAD (Lentitud)	1	De 0 a 10 %.
		2	De 10 a 20 %.
		3	De 20 a más de 20 %.

SUBSISTEMA AGROFORESTAL

Nº	INDICADORES	RANGO	PARAMETRO
1	ESTRATIFICACIÓN	1	De 1 a 2 estratos.
		2	De 1 a 3 estratos.
		3	De 3 a más estratos.

2	DIVERSIDAD	1	De 2 a 4 especies.
		2	De 4 a 6 especies.
		3	De 6 a más especies.
3	RENTABILIDAD	1	Solo maderables.
		2	Maderables y arbustos de diferente uso.
		3	Maderables, arbustos y frutales mejorados (Madera, forraje).
4	DISEÑO	1	No presenta competencia por la luz con los cultivos.
		2	No compite por la luz con los cultivos y aporta adecuadamente materia orgánica al suelo.
		3	No compite por la luz con los cultivos y corta adecuadamente el viento.

Anexo # 5. Inventario de flora (Transecto: Chamico 23-04-2004)

Nº	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	Nº INDIVIDUOS	DENSIDAD (ESPECIE)	DENSIDAD RELATIVA (DR)%	ÁREA BASAL (G)	DOMINANCIA (DMR) %	DIVERSIDAD RELATIVA DE CADA FAMILIA	IVI (DR+DMR)
1	Bignoniaceae	<i>Jacaranda sp.</i>	6	0,023	7,7	185,06	4,22	1/26x100=3,8	11,92
2	Meliaceae	<i>Guarea sp.</i>	5	0,019	6,4	125,48	2,86	11,5	9,26
		<i>Guarea kunthiana</i>	1	0,004	1,3	43,94	1,00		2,3
		<i>Cedrela sp</i>	1	0,004	1,3	25,79	0,59		1,89
3	Lauraceae	<i>Nectandra sp.</i>	7	0,026	9,0	213,83	4,87	7,7	13,87
		<i>Persea sp.</i>	1	0,004	1,3	60,13	1,37		2,67
4	Myrtaceae	<i>Myrciantes sp.</i>	2	0,008	2,6	336,21	7,66	3,8	10,26
5	Cecropiaceae	<i>Pauroma bicolor</i>	1	0,004	1,3	84,13	1,92	11,5	3,22
		<i>Cecropia sp.</i>	3	0,011	3,8	24,89	0,57		4,37
		<i>Pauroma sp.</i>	1	0,004	1,3	1070,57	24,40		25,7 *
6	Melastomataceae	<i>Miconia sp. 1</i>	3	0,011	3,8	74,05	1,69	11,5	5,49
		<i>Centronia laurifolia</i>	9	0,034	11,5	51,53	1,17		12,67
		<i>Miconia sp. 2</i>	9	0,034	11,5	56,08	1,29		12,78
7	Moraceae	<i>Olmedia sp.</i>	5	0,019	6,4	114,04	2,60	11,5	9,00
		<i>Ficus sp. 1</i>	2	0,008	2,6	149,57	3,41		6,01
		<i>Ficus sp. 2</i>	2	0,008	2,6	483,44	11,02		13,62
8	Sapotaceae	<i>Pouteria sp.</i>	2	0,008	2,6	62,21	1,42	3,8	4,02
9	Arecaceae	<i>Wettinia sp. 1</i>	2	0,008	2,6	130,90	2,98	11,5	5,58
		<i>Wettinia sp. 2</i>	2	0,008	2,6	288,93	6,59		9,19
		<i>Wettinia sp. 3</i>	2	0,008	2,6	139,77	3,19		5,79
10	Mimosaceae	<i>Inga sp.</i>	3	0,011	3,8	96,25	2,19	7,7	5,99
		<i>Cedrelinga sp.</i>	1	0,004	1,3	178,13	4,06		5,36
11	Lecythidaceae	<i>Grias peruviana</i>	2	0,008	2,6	180,98	4,12	3,8	6,72
12	Rubiaceae	<i>Elaeagia sp. 1</i>	1	0,004	1,3	94,69	2,16	3,8	3,46
13	Elaeocarpaceae	<i>Sloanea sp.</i>	1	0,004	1,3	51,40	1,17	3,8	2,47
14	Myristicaceae	<i>Virola sp.</i>	4	0,015	5,1	65,61	1,50	3,8	6,60
	14 Familias	26 especies	78		100%	4387,61	100%	100%	
RESULTADOS	* <i>Pauroma sp.</i> (Cecropiaceae). Según Cerón (1999 ³⁷) sería la especie más abundante ecológicamente: que absorbe muchos nutrientes, que ocupa mayor espacio físico, que controla en un porcentaje alto la energía que llega a la zona boscosa.								

³⁷ Aguirre Z. y N Aguirre. "Guía Práctica para realizar Estudios de Comunidades Vegetales". Pág. 8. 1999.

Anexo # 6. Retención de agua (% Vol) del suelo de la serie Panguintza-Zamora, para diferentes valores de succión (Promedio de tres repeticiones).

CAPA		PF													
SERIE	cm	0,00	2,00	2,30	2,52	3,00	3,30	3,48	3,60	3,70	3,78	3,90	4,00	4,18	7,00
Panguintza	0,0-15	56,47	53,23	52,83	52,17	51,73	51,20	50,97	45,64	42,74	40,49	38,19	36,16	34,52	0,00
	15-30	42,57	40,17	39,70	38,93	37,90	37,20	36,93	36,54	34,23	32,25	30,32	28,69	27,32	0,00

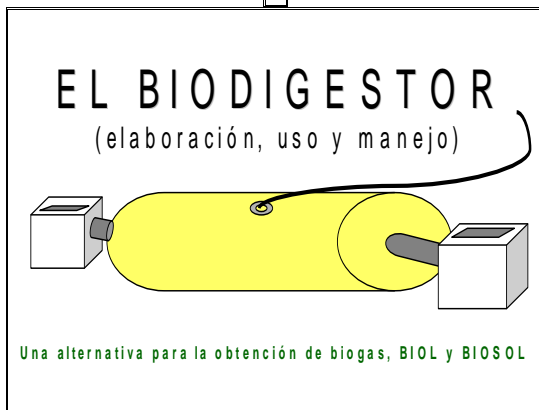
Características físicas y distribución de fases a capacidad de campo (pF=2) de los suelos de la Serie Panguintza-Zamora Chinchipe.

SERIE	PROFUNDIDAD CM	CLASE TEXTURAL	CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA %	DENSIDAD APARENTE DA G/CM3	VOLUMEN TOTAL DE SÓLIDOS	VOLUMEN TOTAL DE POROS VTP	CAPACIDAD DE CAMPO CC	PUNTO DE MARCHITEZ PMP	%				VOLUMEN FÍSICAMENTE INERTE VFI
									CAPACIDAD DE AIREACIÓN CA	AGUA APROVECHABLE 0,00 AA	AGUA RÁPIDAMENTE APROVECHABLE ARA		
Panguintza	0,0-15	Ac.Lo.-Ac.	5,79	1,12	43,53	56,47	53,23	34,52	3,23	18,72	9,36	78,05	
	15-30	Ac.Lo.-Ac.	7,17	1,37	57,43	42,57	40,17	27,32	2,40	12,85	6,42		

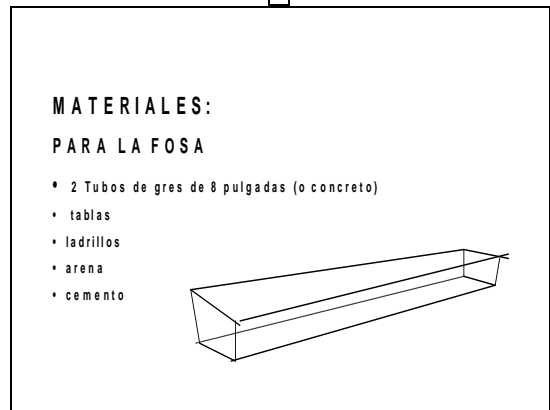
Fuente: Memoria técnica del Proyecto de Caracterización de la Retención de Agua de los suelos de la Región Sur del Ecuador. Valarezo C. et al. 1998.

Anexo # 7. Biodigestor

1



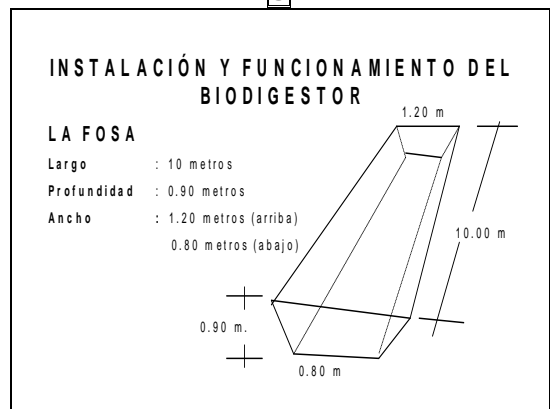
4



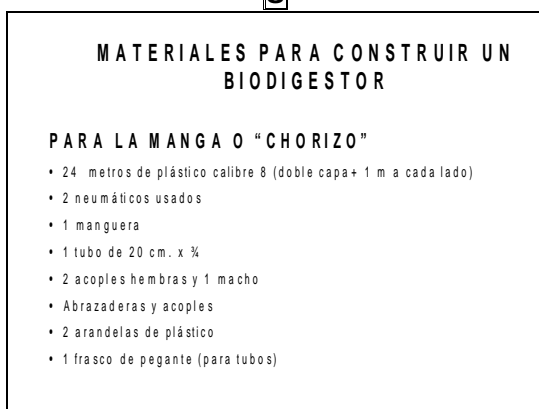
2



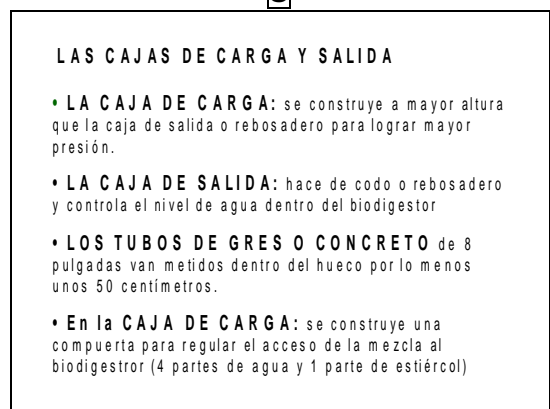
5



3



6



7

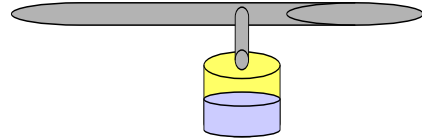
ELABORACIÓN DEL BIODIGESTOR

- Extienda el plástico sobre una superficie limpia y corte dos capas de 12 metros cada una.
- Introduzca una capa dentro de la otra sin dejar pliegues ni arrugas
- Antes de inflar el biodigestor, haga la salida del gas a la que después se adaptará la manguera (utilice 2 arandelas, un adaptador hembra y otro macho y 2 empaques de caucho cuadrados de 15 cm.), para sellar la salida del gas, evitar fugas y proteger el plástico.
- Haga un amarre provisional a uno de los dos lados, airee el plástico para darle forma de bolsa y amarre al otro lado.

10

INSTALACION DE LA VÁLVULA DE SEGURIDAD

- Para controlar la presión del gas, saque la válvula de seguridad de la manguera a la que se deberá adaptar una T de PVC con abrazaderas y una manguerita que se mete en un galón con agua para que el gas escape en forma de burbujas



8

COLOCACION DEL BIODIGESTOR

- Coloque el plástico en el hueco.
- Asegure los tubos limpios y alrededor de estos haga pliegues parejos (de unos 20 centímetros)
- Recubra y amarre todos los pliegues con las correas hechas de los neumáticos
- Tapone las bocas de los tubos con barro, sacos de arena o tierra.
- Coloque la manguera de entrada de agua
- Suelte el amarre provisional y por la manguera de salida del gas, proceda a inflar el plástico utilizando un compresor.

11

FUNCIONAMIENTO DEL BIODIGESTOR

- A partir de los 45 días el biodigestor empieza a producir BIOGAS, de manera ininterrumpida.
- La manguera que conduce el gas se llevará directamente a la cocina para conectarla a los quemadores

PRECAUCIONES PARA EVITAR DETERIOROS

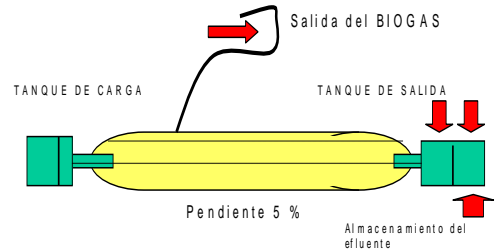
- Construya una cerca y una cubierta para evitar el ingreso de animales y la acción de los rayos solares

9

CARGA DEL BIODIGESTOR

- Por la caja de entrada cargue el biodigestor con una parte de estiércol y cuatro de agua.
- Para que el aire no salga, llene el biodigestor con agua al nivel de la caja de salida

12



Anexo # 8. Descripción de las especies.

DESCRIPCIÓN DE LAS ESPECIES

ESPECIE 1



Dasyprocta fuliginosa, es una especie de mamífero roedor nativa amazónica. Tiene el pelo cerdoso, grueso y denso, el lomo de color negro cano (con puntas blancas); más claro hacia los cachetes (CABRERA & YEPES, 1960). Poseen vista, oído y olfato muy agudos.

Nombre científico

Subphylum: vertebrata.

Clase: mammalia.

Orden: rodentia.

Familia: dasyproctidae.

Dasyprocta fuliginosa Wagler, Isis, 25:1221

Medidas (mm)

Longitud Cabeza Cola (L.C.C.): 542 - 760

Cola: 20 - 39

Longitud Total (LON.TOT): 560 - 800

Pata Trasera (PT): 120 - 143

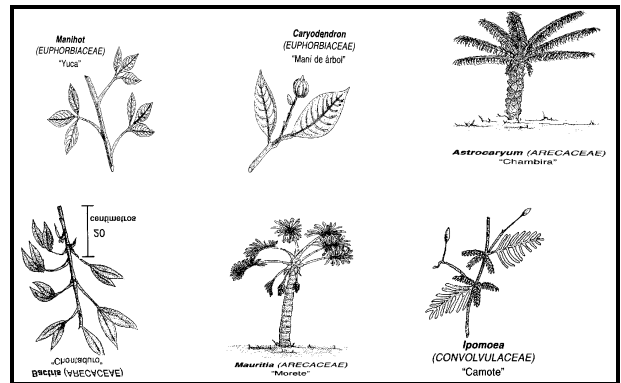
Oreja: 136 - 49

Peso (Kg): 4.5 - 7

Alimentación

Comen la pulpa de los frutos de *Bactris* spp. (Arecaceae), guabas, maní de árbol, caimitos, yuca, plátano, guayaba, maíz, chirimoya, pepas de Lecytidaceas, cotiledones de semillas, hongos, flores, insectos, tubérculos e inclusive el fruto del árbol del pan.

En áreas cultivadas comen gran cantidad de yuca y aguacates (BORRERO, 1967).



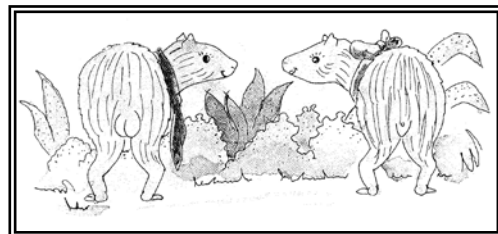
Reproducción

La hembra pare de una a dos crías dos veces por año.

La madre alumbra acurrucada y las crías nacen con pelo, ojos abiertos y a la hora de nacidas mordisquean la vegetación. La gestación dura tres meses.

Los *Dasyprocta* son de interés especial porque son unas de las pocas especies monógamas de roedores (KLEIMAN, 1977).

Para identificar el sexo de un "Aguti" adulto, observe a simple vista la presencia de testículos en los machos. Si no es suficiente y el animal es manso, puede tomarlo con tranquilidad y examinarlo. Si el animal ha sido capturado recientemente o si no es muy manso, examínelo con la ayuda de otras personas (Tapia, 1997).



macho

hembra

Utilidad e importancia

Se los caza desde tarimas con escopeta o lanzas con ayuda de un pito que imita su llamado. Se come la carne que es muy apetecida.

Las crías se domesticar. Se adaptan muy bien a las modificaciones introducidas por el ser humano, así que su manejo como animal de caza sería fácil y prometedor. Su tamaño regular y el peso, a veces

hasta de 20 libras, hace que sea un animal codiciado (BORRERO, 1967).

El "Picure" en Venezuela es muy solicitado por su buena carne (TELLO, 1979).

Valor económico

El "Aguti" alcanza a los 6 meses de edad, el 91% de su peso total. Para los objetivos de un criadero, esto quiere decir que después de los seis meses el animal está listo para la venta y que no resulta rentable tenerle más tiempo, a no ser -claro- que se lo haya seleccionado como reproductor (TAPIA, 1997).

En cautiverio pueden alcanzar un peso de 7 kilogramos (unas 15 libras), siendo rentable su crianza. Aunque tradicionalmente se usa todo el animal (carne, piel víscera, huesos), para condiciones de mercado consideramos que se puede usar el 70 por ciento de su cuerpo con una eficiencia de producción bruta de carne, en promedio, de 4.9 kilogramos al canal, es decir carne sola, sin huesos, sin piel ni vísceras. Esto significa alrededor de 10 libras de carne pura, por animal (TAPIA, 1997).

También son de utilidad sus vísceras, la sangre y los huesos, los cuales se usan tradicionalmente en salsas, asados dentro de hojas, o, son usados en la elaboración de alimentos balanceados y concentrados que sirven a la vez para alimentar a otros (TAPIA, 1997).

En relación con el precio de la carne de otros animales como el pollo, la vaca o el borrego, la carne de "Aguti" puede ser comercializada a un precio promedio mayor. Al precio de la carne hay que añadir el precio de la piel (TAPIA, 1997).

Valor nutricional

Es más alto el valor nutricional de la carne de "Aguti", que la de otros animales comunes de consumo humano. Su carne es rica en proteínas, especialmente la parte de los músculos y las vísceras. Es baja en grasa y alta en fibras, lo cual facilita la digestión. Tiene además un excelente sabor (TAPIA, 1997)

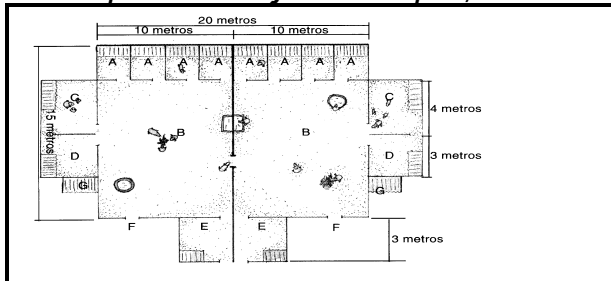
Tabla 16. Tabla comparativa de la carne de "Aguti" en relación con los valores alimenticios de la carne de otros animales (TAPIA, 1997).

TIPO DE CARNE	PROTEINA	GRASA	CARBOHIDRATOS	FIBRA	CENIZA
"AGUTI"	27.7	2.39	1.60	.30	2.88
Res magra	21.5	6.5	0.0	0.0	1.1
Res gorda	16.0	25.4	0.0	0.0	0.9
Cerdo magra	18.5	11.9	0.0	0.0	1.1
Cerdo gorda	16.3	24.5	0.0	0.0	1.0
Pollo	20.2	10.2	0.0	0.0	1.0
Pescado	18.9	11.4	0.0	0.0	0.8
Conejo	20.0	6.0	0.0	0.0	1.2
Capibara	22.1	4.5	1.2	0.0	8.5

Las Instalaciones

Tenga en cuenta que el criadero debe estar bien situado y distribuido, de tal forma que se facilite el manejo y que los animales no se extrañen demasiado; el ruido violento, por ejemplo, les asusta y puede provocarles un estado nervioso que les impide reproducirse con facilidad. Se recomienda el uso de un criadero o jaula múltiple, según las indicaciones que detallamos más adelante. Cada criadero o jaula múltiple, ocupa un espacio de 10 metros por 15 metros. Alrededor de sus paredes interiores se construyen corrales a manera de pequeñas habitaciones, de 2.5 metros de largo por 2.5 metros de ancho y al menos, de acuerdo al número de animales.

Vista superior de dos jaulas múltiples, adosadas



- A:** Corrales de descanso
- B:** Potrerillos
- C:** Corral para hembras gestantes y parturientas
- D:** Corral para nuevas generaciones
- E:** Corral adicional para cuarentena
- F:** Ingresos con puertas
- G:** Jaulas de captura

Cada corral contiene a su vez, varias cuevas o madrigueras de refugio, que pueden ser simples pedazos de troncos huecos o cajones de madera de unos 30 centímetros de alto, por 40 centímetros de ancho y 60 centímetros de profundidad (TAPIA, 1997).

Adicionalmente, es indispensable disponer de un corral de separación para las hembras gestantes y parturientas. También se recomienda tener un corral para nuevas generaciones y otro para los casos de cuarentena, como se indica en la figura anterior. De acuerdo a la cantidad de "Aguties" que vayan aumentando, se puede adosar otra jaula múltiple a la que ya se tiene en manejo. Todos los corrales, cualquiera sea su uso, deben tener algunas madrigueras. Se recomienda disponer de un potrero en cada jaula múltiple, para tener muy cerca pasto y vegetales de corte, y para construir en su interior nuevos corrales, según el aumento de los animales (TAPIA, 1997).

Materiales usados

El piso de toda la instalación es simplemente de tierra. Para evitar la huida de los animales, sobre todo de las pequeñas crías, se construyen las bases de las paredes, exteriores o interiores, con una o dos filas de ladrillos o bloques. La pared se levanta hasta unos sesenta centímetros de altura, con un material resistente, que bien puede ser una lámina de zinc, ladrillo, bloque o malla de alambre grueso pero de tejido estrecho. Encima, hasta una altura de 1.80 metros se coloca malla galvanizada del tipo gallinero, porque esta es la altura hasta donde puede saltar un "Aguti" normal. Cada corral tiene un techo que puede ser de zinc, paja u otro material (TAPIA, 1997).

Para las cuevas o madrigueras de cada corral, se recomienda colocar únicamente pedazos largos de troncos huecos de árboles resistentes; también son útiles los cajones de madera. Tanto la jaula múltiple como los corrales deben tener puertas de acceso para facilitar el aseo, la alimentación y demás cuidado de los animales. Las puertas bien pueden ser dos hojas, una fija –la de abajo– y otra móvil –la de arriba (TAPIA, 1997).

Manejo

El manejo en general es fácil y barato por cuanto son animales resistentes, mansos y comen variados alimentos. A lo anotado se agrega el hecho que tienen una esperanza de vida de 15 a 20 años y que las hembras paren dos veces al año, dos crías, indicando así que su rentabilidad económica está asegurada (TAPIA, 1997).

Respecto al manejo de los "Aguties" en cautiverio es indispensable informarse ante las autoridades competentes del país, sobre las regulaciones legales existentes para establecer criaderos con especies silvestres (TAPIA, 1997).

Valor ecológico

El "AGUTI" es un animal equilibrador del medio ambiente. Vive en diversas áreas, y ayuda al mantenimiento de la cadena de la vida, pues es a la vez es predador de insectos, crustáceos y de otros animales pequeños.

Al mismo tiempo, el "AGUTI" sirve como alimento de predadores mayores como el "ocelote", el "jaguar", el "perro salvaje" y otros. Estas funciones le otorgan un papel de equilibrador de la cadena alimenticia natural. Entierra semillas y es un "cultivador", con lo cual ayuda a propagar diversas especies vegetales del bosque, principalmente palmas.

Valor cultural

El "AGUTI" es un animal inspirador de cuentos, tradiciones y leyendas. Está presente en los mitos y en la tradición oral de los pueblos indígenas amazónicos, de donde se extraen referencias educativas.

Su manejo en condiciones familiares se convierte en un elemento formativo porque desarrolla la imaginación y conocimiento de los niños sobre su medio, sobre la vida, sobre la sexualidad.

"KAYUK" que es la "GUATUSA", es considerada por los pueblos shuar del Ecuador como un animal muy resistente, fuerte. También se le conoce con el nombre de "YUNKITS" o "CHUP". Se pone alguno de estos nombres a los niños para que adquieran de una manera u otra los valores de este animal.

ESPECIE 2



Tapirus terrestris, es un mamífero ungulado esta distribuido, e los países que forman parte de la cuenca Amazónica. El color predominante en todo el cuerpo, en sus primeros meses de desarrollo, es el café claro, con presencia de rayas horizontales gruesas de color blanco amarillenta.

Nombre científico

Subphylum: Vertebrata
Clase: Mammalia
Orden: Perissodactyla
Familia: Tapiridae
Género: Tapirus
Especie: terrestris

Medidas (m)

Un animal adulto llega a medir de 0.80 metros a 1.10 metros de altura a la cruz, y entre 1.70 metros a 2.01 metros de largo hasta la cabeza. Alcanza un peso entre 227 a 250 kilos, o sea entre unas 500 a 550 libras de peso. Los machos son normalmente un poco más grandes que las hembras.

Alimentación

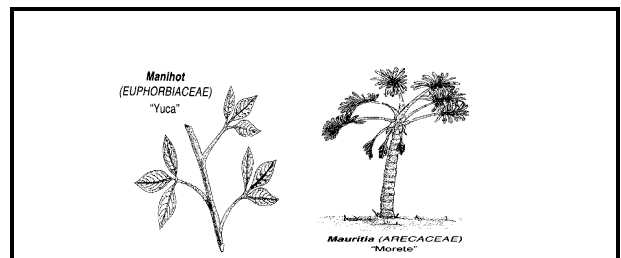
El Tapir o danta es un animal herbívoro. Para el manejo en cautiverio o semicautiverio, los alimentos se los ha de proporcionar 2 veces al día (mañana y tarde) a fin que se acostumbren a un horario establecido. La comida de la tarde debe ser abundante porque es una especie que esta activa durante buena parte de la noche. cada tapir joven come alrededor de 4 Kg de forraje verde por día y un adulto consume 8 Kg de alimento por día.

El tapir consume hojas, tallos, brotes, semillas y frutos de varias familias botánicas: Melastomataceas, Araceas, Zingiberaceas, Solanaceas, Asteraceas, Cyclantaceas, Cecropiaceas, Moraceas, Convolvulaceas, Musaceas, Poaceas, Cucurbitaceas, Euphorbiaceas,

Gesneriaceas, Mimosaceas, Myristicaceas, Piperaceas, Polypodiaceas, Rubiaceas, Sterculiaceas, entre otras.

En condiciones silvestres, los Tapires frecuentan "saladeros" que son fuentes naturales de sales minerales, por lo que en cautiverio se tendrá que adicionar sales minerales

En salud el tapir es muy resistente a enfermedades y esto es normal porque se trata de un animal nativo.



Reproducción

Acontece luego de dos años de edad. La procreación puede suceder en cualquier época del año.

El celo de la hembra dura aproximadamente 15 días.

El periodo de gestación dura entre 330 a 360 días.

Normalmente paren una sola cría.

Durante su periodo fértil, una hembra puede parir una cría cada 18 meses.

La identificación del sexo es fácil. Los machos tiene los genitales muy visibles y notorios desde temprana edad. El tapir macho es más grande que la hembra.

Utilidad e importancia

Para las poblaciones indígenas y campesinas locales, el uso de la fauna nativa no necesariamente genera ingresos monetarios de manera generalizada, no obstante es una fuente importante de proteínas.

Valor económico

Es poco conocido el valor monetario que tendría el consumo de la fauna silvestre, pero en términos generales, existe una aproximación preliminar: el promedio anual de estos animales, consumido por cada indígena (71.5 Kg), se multiplica por un millón, que es el número aproximado de indígenas existentes en la amazonia. Resulta que hay un consumo en 71500 toneladas por año.

Manejo o conservación

Los dos conceptos no se contradicen, el manejo no excluye a la conservación, más bien es un mecanismo para el objetivo de la conservación. El manejo supone la conservación de los tapires en áreas relativamente delimitadas, en rediles o corrales que permitan un uso o cosecha posterior, sea con fines recreativos, de investigación o para la seguridad alimentaria. También se puede manejar en territorios naturales amplios, en

donde los ríos, lagos, peñas, es decir, los accidentes geográficos, son las barreras naturales del área; en este caso se trata de controlar la cacería.

Valor nutricional

La carne de Tapir es muy sabrosa, sana y de excelente calidad inclusive para los paladares más exigentes. Puede ser preparada en varias formas, ahumada, salada o fresca (incluso se le puede dar un valor agregado).

Amenazas

Sus predadores son principalmente el ser humano y el jaguar. Además la deforestación, los monocultivos, la ganadería, las actividades petroleras y la cacería han contribuido para disminuir la cantidad de Tapires.

Las Instalaciones

Podemos proponer como sistemas de crianza al manejo del Tapir en condiciones de cautiverio o semicautiverio.

El tamaño y número de los corrales depende de los recursos materiales, recursos naturales y económicos con que se cuente.

Primero hay que seleccionar el lugar en donde se va a instalar el corral, considerando:

- ✓ El sitio escogido debe tener una fuente permanente de agua
- ✓ Sería ideal que el sitio tenga vegetación natural
- ✓ El sitio escogido para el corral inicial, puede formar parte de un corral más grande (2 ó 4 hectáreas).

El tamaño más adecuado para el inicio y para la cría de una pareja o incluso de varios animales, tiene las siguientes dimensiones mínimas: 40 metros X 40 metros, para un total de 1600 metros cuadrados.

Materiales usados

El perímetro de los corrales puede construirse con estacas "latillas" de plantas nativas como son las duras palmas de "chontas" (Bactris, Iriarte, Socratea, Jessenia, etc). Las "latillas de chonta" se cortan de 2 metros de largo y se clavan en el suelo unos 0.40 metros de profundidad, quedando el cercado de una altura de 1.60 metros.

Cada 3 metros hay postes para reforzar el cercado. En general se ha visto que un cercado de chonta se mantiene bien unos siete años.

Valor ecológico

Es un consumidor primario. Se alimenta de una gran diversidad de especies de la vegetación del sotobosque o estrato inferior del bosque selvático; principalmente consume hierbas, forrajes, ciertos arbustos y frutos nativos, pero también consume vegetación acuática.

Se alimenta mediante el ramoneo de hojas y tallos, es decir, con un labio superior coge cada hoja que come, sin causar perjuicio a la planta; las plantas no son extraídas desde la raíz. El tapir consume el mesocarpio de frutos como el morete (*Mauritia flexuosa*) y distribuye las semillas a cortas distancias.

Valor cultural

Para las sociedades indígenas cazar un Tapir es sinónimo de estatus de buen cazador, y un cazador no se improvisa, es en los hechos un gran conocedor del territorio, del comportamiento del animal, de los hábitos alimentarios. El cazador además debe tener la capacidad mágica de conectarse con el dueño de los animales, a través del sueño. La presencia del cráneo o otra osamenta del Tapir en una casa indígena, es motivo de orgullo para el jefe de familia.