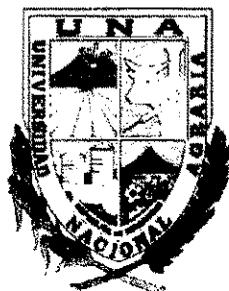


UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE



TRABAJO DE DIPLOMA

**Valoración Financiera EX - ANTE de dos Sistemas de
Producción, Tradicional y Agroforestal, Establecidos en
la Cuenca Sur del Lago de Managua**

AUTOR: Br. Edgard Antonio Vanegas Rodríguez

**ASESORES: MSc. Francisco Salmerón
MSc. Mauricio Rodríguez
MSc. Radoslav Barcev**

Managua, Nicaragua Diciembre 2001

INDICE GENERAL

Dedicatoria

Agradecimiento

Indice de contenido

Indice de cuadros

Indice de figuras

Indice de fotos

Indice de gráficos

Indice de anexos

Resumen

Summary

DEDICATORIA

Este presente trabajo se lo dedico esencialmente a DIOS, por permitir mi existencia sin lo cual hubiese sido imposible realizar y terminar este trabajo.

Muy especialmente a mi madre Gladys Rodríguez por brindarme todo su amor y apoyo económico incondicional para la culminación de mis estudios.

A la memoria de mi padre Edgard Vanegas y mi hermano Dick Harold Vanegas a los que siempre tendré presente.

A mi hermana Jeanina Vanegas.

A mi tío Francisco Rodríguez por el apoyo brindado en la culminación de mis estudios universitarios y de este trabajo.

AGRADECIMIENTO

El mas sincero agradecimiento a:

A mis asesores Mauricio Rodríguez, Francisco Salmeron y Radoslav Barzev los cuales dedicaron parte de su valioso tiempo para la realización de esta investigación.

*Al Programa Socioambiental y de desarrollo forestal
(POSAF)*

por el apoyo financiero necesario para la realización de esta investigación hasta el final.

INDICE DE CONTENIDO

I.	INTRODUCCION.....	1
II.	OBJETIVOS.....	3
III.	REVISION DE LITERATURA.....	4
	3.1 Sistema	4
	3.1.1 Sistema tradicional.....	4
	3.2 Sistemas agroforestales.....	4
	3.2.1 Ventajas.....	5
	3.2.2 Desventajas.....	6
	3.3 Clasificación de sistemas agroforestales.....	6
	3.3.1 Sistemas que usan combinaciones sucesivas.....	6
	3.3.2 Sistemas que usan combinaciones simultaneas.....	8
	3.4 Valoración económica.....	10
	3.5 Importancia socioeconómica de sistemas agroforestales.....	13
	3.6 Indice de aceptabilidad.....	15
IV.	PROCESO METODOLOGICO.....	17
	4.1 Primera etapa.....	17
	4.1.1 Selección del área de estudio.....	17
	4.1.2 Descripción del área de estudio.....	17
	4.2 Segunda etapa.....	22
	4.2.1 Caracterización y selección de los productores para el estudio (primera actividad).....	22
	4.2.2 Determinación de las prácticas agroforestales existentes en la zona de estudio (segunda actividad).....	24

4.2.3	Valoración financiera del sistema tradicional y el sistema alternativo (tercera actividad).....	24
4.2.4	Determinación del índice de aceptabilidad de las prácticas cercas vivas y curvas de nivel (cuarta actividad).....	26
V.	RESULTADOS Y DISCUSION.....	28
5.1	Contexto bajo el cual se realizó el estudio.....	28
5.2	Identificación de los sistemas de producción evaluados.....	29
5.2.1	Sistema tradicional.....	29
5.2.2	Sistema alternativo.....	29
5.2.3	Sistema alternativo sin subsidio.....	29
5.3	Prácticas agroforestales.....	29
5.3.1	Cercas vivas.....	30
5.4	Estudios de casos.....	32
5.4.1	Caso I.....	32
5.4.2	Caso II.....	44
5.4.3	Caso III.....	56
5.4.4	Caso IV.....	68
5.4.5	Caso V.....	79
5.5	Índice de aceptabilidad de las prácticas cercas vivas y curvas de nivel.....	92
VI.	CONCLUSIONES.....	94
VII.	RECOMENDACIONES.....	96
VIII.	BIBLIOGRAFÍA.....	97

INDICE DE CUADROS.....PAGINA

Cuadro 1. Estructura de costos de los insumos y la mano de obra que se requiere para la siembra de primera y postrera de frijol en el año. Cuenca sur del lago de Managua, 1999.....	36
Cuadro 2. Situación económica de la producción total de la finca en la siembra de primera y postrera de frijol en el sistema tradicional al año. Cuenca sur del lago de Managua, 1999.....	36
Cuadro 3. Estructura de costos de los materiales, insumos y la mano de obra que se requiere para el establecimiento de cercas vivas, barreras vivas y rondas corta fuego . Cuenca sur del lago de Managua, 1999.....	38
Cuadro 4. Situación económica de la producción total del sistema alternativo. Cuenca sur del lago de Managua, 1999.....	38
Cuadro 5. Flujo de caja del sistema alternativo sin subsidio para el Productor Felix García. Cuenca sur del lago de Managua, 1999.....	39
Cuadro 6. Situación económica total de la finca de los costos y ingresos proyectado a diez años con una tasa de descuento del 15% tanto del sistema tradicional como del sistema alternativo. Cuenca sur del lago de Managua, 1999.....	40
Cuadro 7. Estructura de costos de los insumos y la mano de obra que se requiere para el manejo del cultivo de plátanos y aguacate en el año. Cuenca sur del lago de Managua, 1999.....	49
Cuadro 8. Situación económica de la producción total de la finca en el sistema tradicional. Cuenca sur del lago de Managua, 1999.....	49
Cuadro 9. Estructura de costos de los materiales insumos y la mano de obra que se requieren para el establecimiento de cercas vivas, banco energético, barreras muerta y rondas corta fuego. Cuenca sur del lago de Managua, 1999.....	50
Cuadro 10. Situación económica de la producción total del sistema alternativo. Cuenca sur del lago de Managua, 1999.....	51

Cuadro 11. Flujo de caja del sistema alternativo sin subsidio para el productor Luis Martínez. Cuenca sur del lago de Managua, 1999.....	52
Cuadro 12. Situación económica total de la finca de los costos y ingresos proyectado a diez años con una tasa de descuento del 15% tanto del sistema tradicional como del sistema alternativo. Cuenca sur del lago de Managua, 1999.....	53
Cuadro 13. Estructura de costos de la mano de obra necesaria para el Manejo de los actividades agrícolas en el manejo del cultivos de plátano y aguacate en el año. Cuenca sur del lago de Managua, 1999.....	61
Cuadro 14. Situación económica de la producción total de la finca en el sistema tradicional. Cuenca sur del lago de Managua, 1999.....	61
Cuadro 15. Estructura de costos de los materiales, insumos y la mano de obra que se requiere para el establecimiento de cercas vivas banco energético, barreras muerta y rondas corta fuego. Cuenca sur del lago de Managua, 1999.....	62
Cuadro 16. Situación económica de la producción total del sistema alternativo. Cuenca sur del lago de Managua, 1999.....	63
Cuadro 17. Flujo de caja del sistema alternativo sin subsidio para Para el productor Daniel Castañeda. Cuenca sur del Lago de Managua, 1999.....	64
Cuadro 18. Situación económica total de la finca de los costos y ingresos proyectado a diez años con una tasa de descuento del 15% tanto del sistema tradicional como del sistema alternativo. Cuenca sur del lago de Managua, 1999.....	65
Cuadro 19. Estructura de costos de la mano de obra que se requiere para el manejo de los cultivos de plátano, jocote y café en un año. Cuenca sur del lago de Managua, 1999.....	73
Cuadro 20. Situación económica de la producción total de la finca para los cultivos de plátanos, jocote y café en el sistema tradiconal. Cuenca sur del lago de Managua, 1999.....	73

Cuadro 21. Estructura de costos de los materiales, insumos y la mano de obra que se requiere para el establecimiento de cercas vivas, banco energético, rondas corta fuego y ataque de zompopos. Cuenca sur del lago de Managua, 1999.....	74
Cuadro 22. Situación económica de la producción total del sistema alternativo. Cuenca sur del lago de Managua, 1999.....	75
Cuadro 23. Flujo de caja del sistema alternativo sin subsidio para Para el productor Marcos López. Cuenca sur del Lago de Managua, 1999.....	76
Cuadro 24. Situación económica total de la finca de los costos y ingresos proyectado a diez años con una tasa de descuento del 15% tanto del sistema tradicional como del sistema alternativo. Cuenca sur del lago de Managua, 1999.....	77
Cuadro 25. Estructura de costos de los insumos y la mano de obra que se requiere para la siembra de primera y postrera de Maíz y Frijol en el año. Cuenca sur del lago de Managua, 1999.....	84
Cuadro 26. Situación económica de la producción total de la finca en el sistema tradicional en el año. Cuenca sur del lago de Managua, 1999.....	84
Cuadro 27. Estructura de costos de los materiales, insumos y la mano de obra que se requiere para el establecimiento de cercas vivas, Maíz y Frijol, diques, rondas corta fuego y ataque de zompopos. Cuenca sur del lago de Managua, 199.....	86
Cuadro 28. Situación económica de la producción total del sistema alternativo. Cuenca sur del lago de Managua, 1999.....	86
Cuadro 29. Flujo de caja del sistema alternativo sin subsidio para Para el productor Nohemias Sánchez. Cuenca sur del Lago de Managua, 1999.....	87
Cuadro 30. Situación económica total de la finca de los costos y ingresos proyectado a diez años con una tasa de descuento del 15% tanto del sistema tradicional como del sistema alternativo. Cuenca sur del lago de Managua, 1999.....	88
Cuadro 31. Índice de aceptabilidad de las prácticas cercas vivas y curvas de nivel. Cuenca sur del lago de Managua, 1999.....	92

INDICE DE FIGURAS.....PAGINA

Figura 1. Mapa de ubicación de la zona donde se encuentran las fincas evaluadas en el estudio. Cuenca sur del lago de Managua, 1999.....18

Figura 2. Forma de la parcela antes y después del establecimiento del sistema alternativo del productor I. Cuenca sur del lago de Managua, 1999.....42

Figura 3. Forma de la parcela antes y después del establecimiento del sistema alternativo del productor II. Cuenca sur del lago de Managua, 1999.....54

Figura 4. Forma de la parcela antes y después del establecimiento del sistema alternativo del productor III. Cuenca sur del lago de Managua, 1999.....66

Figura 5. Forma de la parcela antes y después del establecimiento del sistema alternativo del productor IV. Cuenca sur del lago de Managua, 1999.....78

Figura 6. Forma de la parcela antes y después del establecimiento del sistema alternativo del productor V. Cuenca sur del lago de Managua, 1999.....90

INDICE DE FOTOS..... PAGINA

Foto 1. Barrera viva establecida de Gandul en la finca de Félix García. Cuenca sur del lago de Managua, 1999.....43

Foto 2. Arboleda de madero negro de tres años de edad, finca del productor Luís Martínez. Cuenca sur del lago Managua, 1999.....55

Foto 3. Cerca viva establecida de madero negro en la finca del productor Daniel Castañeda. Cuenca sur del lago de Managua, 1999.....67

Foto 4. Dique establecido para contrarrestar la erosión de los suelos en la parcela de Nohemias Sánchez. Cuenca sur del lago de Managua, 1999.....91

INDICE DE GRAFICOS.....PAGINA

Gráfico 1. Porcentajes de las especies de árboles más utilizadas para cercas vivas en los productores estudiados. Cuenca sur del lago de Managua, 1999.....	31
Gráfico 2. Ingresos del sistema tradicional de la finca del productor Félix García, proyectado a Díez años. Cuenca sur del lago de Managua, 1999.....	37
Gráfico 3. Ingresos del sistema alternativo de la finca del productor, Félix García Proyectado a Díez años. Cuenca sur del lago de Managua, 1999.....	41
Gráfico 4. Ingresos del sistema tradicional de la finca del productor Nohemias Sánchez, proyectado a Díez años. Cuenca sur del lago de Managua, 1999.....	85
Gráfico 5. Ingresos del sistema alternativo de la finca del productor, Nohemias Sánchez, Proyectado a Díez años. Cuenca sur del lago de Managua, 1999.....	89

INDICE DE ANEXOS

- 1. Guías utilizadas en las entrevistas a productores.**
- 2. Lista de productores entrevistados en el estudio.**
- 3. Dibujos utilizados para determinar las formas de las pendientes de acuerdo a los siguientes grupos.**
- 4. Datos promedios de los rendimientos por hectáreas comparando tratamiento con conservación de suelos versus tratamiento tradicional, proyecto el PITAL, 1997.**
- 5. Índice de aceptabilidad de las prácticas cercas vivas y curvas de nivel**

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en la parte media sub cuenca II, de la cuenca sur del lago de Managua, Nicaragua. En las comunidades de san Isidro de la Cruz Verde, Las Viudas, El Progreso, Jocote Dulce, Pochocuape y San Isidro Libertador. El propósito de la investigación fue hacer una valoración financiera ex - ante de dos sistemas de producción, el tradicional establecido en la zona, y el sistema agroforestal promovido por el POSAF. El proceso metodológico se realizó en dos etapas, la primera consistió en la selección y descripción del área de estudio. La segunda etapa se realizó en cuatro actividades: la primera fue la caracterización de los productores para el estudio, la segunda actividad consistió en la caracterización de las prácticas agroforestales existente en la zona, para estas actividades se realizaron entrevistas semi estructuradas, en la tercera actividad se realizó una valoración financiera del sistema tradicional existente en la finca y el sistema alternativo implementado por el productor, para ambos sistemas se calculó la relación beneficio costo, para el sistema agroforestal se calculó el valor actual neto (VAN) y la tasa interna de retorno (TIR). En ambos sistemas los costos y los ingresos se proyectaron a diez años y fueron descontados a una tasa de interés real del 15 %. La cuarta actividad consistió en la determinación del índice de aceptabilidad de las prácticas cercas vivas y curvas de nivel establecidas en las fincas de los productores evaluados. Los resultados demuestran que en las fincas de los productores, existen dos sistemas productivos, el sistema tradicional y el sistema alternativo, siendo la diferencia básica entre estos dos la incorporación de obras de conservación de suelos y agua y árboles(entre ellos frutales) en las fincas, con una lógica productiva por parte del sistema alternativo, siendo la especie madero negro la que más se adaptó a las condiciones del medio. En cuanto al valor actual neto en los casos estudiados éste aún proyectándolo a un horizonte de diez años sigue siendo positivo. La tasa interna de retorno aún en diez años de haberse establecido en los casos evaluados, ésta sigue siendo mayor que la tasa de descuento. El total de los productores evaluados están realizando la práctica de cercas vivas para un índice de aceptabilidad del 69%. El 88% del total de la muestra realiza la práctica de curvas de nivel para un índice de aceptabilidad del 51%. Por los resultados obtenidos se sugiere la inclusión de la especie de madero negro en próximos proyectos agroforestales en el sistema cercas vivas, por su alto porcentaje de supervivencia. Promover en la zona este tipo de proyectos, seleccionando especies de árboles frutales con demanda en el mercado, ya que representan una alternativa productiva - económica y ambiental para los pequeños productores, funcionando de esta manera como una alternativa económica y ambiental para la zona. Realizar un estudio para conocer la influencia del avance del casco urbano y cambios en la tenencia de la tierra en la agricultura de la zona. Realizar una investigación pos-proyecto para valorar el nivel de apropiación del sistema alternativo sin la presencia del proyecto.

SUMMARY

This paper was done in the middle of watershed two, from the southern watershed of Managua lake, Nicaragua, in the communities of San Isidro de la Cruz Verde, las Viudas, El Progreso, Ocote Dulce, Pochocuape and San Isidro Libertador. The purpose of the investigation was to do a financial assessment facing two systems of production, the traditional one established in the zone, and the agroforestry system promoted by POSAF. The methodological process was done in two periods, the first one consisted in the selection and description of the area of study. The second one was done in four activities: the first one was the characterization of producers toward study, the second activity consisted in the characterization of agroforestry practices within the zone; for these activities several interviews were done in a semi structural manner; in the third activity financial assessment of the traditional system was done in the farm and the alternative system implemented by producers, for both systems the relationship benefit – cost was calculated, for the agroforestry system the clean current value was calculated (VAN) and the internal rate of return (TIR). In both system the costs and incomes were directed to ten years and were discounted to a fifteen percent real rate. The fourth activity consisted in the determination to an index of acceptance of the practical lively fences and level curves established in the farms of the already evaluate producers. The results show that in those farms there are two productive systems, the traditional one and the alternative one , with a basic difference between these two having the incorporation of conservation works from soils, water and trees (among fruits) in the farms with a productive logic from the alternative system , with the black wood species which was the one best adapted to the environmental conditions. In relation to the current real rate with the discussed cases, in which even with a ten – year projection it still remains positive the internal real rate of return even in the ten years of establishment of the evaluated cases, it keeps growing much more than the discount rate. The total amount of the evaluated producers are carrying out the practice of lively fences for an index of acceptance from sixty nine percent. The eighty – eight percent of the total of the sample achieves the practice of level curves for an index of fifty – one percent of acceptability. Due to the results it is suggested the inclusion of the black wood species in the following agroforestry projects in the lively fences system, for it's great percentage of survival . it is suggested in the zone, the promotion of this kind of projects, by selecting fruit tree species with marketing demand, because they represent a productive, economical and environmental alternative for the small producers working just like this as an environmental and economical alternative for the zone. It is suggested to carry out a study in order to know the influence of the progress of the city with changes on the land and agriculture of the zone. To carry out a post – project research for the appraisal of the appropriacy level of the alternative system without the presence of the project.

I. INTRODUCCION.

En los últimos 20 años en la sub cuenca II, de la cuenca sur del lago de Managua con un área de 208 km² , se ha observado un fuerte proceso de conversión de uso de los suelos, siendo eliminadas las áreas boscosas con el propósito de dedicar los suelos a la agricultura y ganadería de subsistencia, ocasionando el deterioro acelerado de la cuenca sur, lo que significa una fuerte presión sobre los recursos naturales (IRENA, 1983). Recientemente, esta situación se ha agravado por el crecimiento desordenado de la ciudad, no obstante este trabajo no estudia este último fenómeno.

La sub cuenca II se ha identificado en el ámbito nacional como un área prioritaria de la cuenca sur para la ejecución de intervenciones que tengan como objetivo principal detener la erosión acelerada y controlar la escorrentía que está causando muchos daños a la infraestructura urbana y lago de Managua (Abt. Associates Inc. 1995).

La sub Cuenca drena hacia el lago de Managua atravesando la ciudad de Managua y sus alrededores. El principal problema que presenta es el agudo proceso erosivo que se genera en sus partes altas e intermedia. Este problema ha sido causado por prácticas agrícolas inadecuadas y por el despale excesivo, que al dejar desprotegido el terreno, produce como consecuencia el arrastre de grandes volúmenes de agua y sedimento hacia el lago de Managua, promoviendo esto que la misma sea señalada como una de las zonas más críticas del país desde el punto de vista ecológico.(Abt. Associates, 1995).

La problemática socioeconómica y ambiental existente en el sector, exige la urgente adopción y ejecución de una estrategia de ordenamiento y manejo que atienda los actuales problemas y emprenda una real manifestación de su potencial natural, en función de satisfacer las necesidades esenciales de la población con una perspectiva de mediano y largo plazo.

Es para este tipo de situaciones, que las actividades agroforestales constituyen una solución al problema de degradación de los recursos naturales en zonas rurales, ya que además de traer estos sistemas beneficios socioeconómicos, ofrecen una alternativa agrícola proporcionando un apoyo considerable a los programas de conservación de suelos y reforestación de los recursos naturales por medio de la producción de sistemas agroforestales(OET, 1992).

Como una alternativa en los últimos años ha crecido enormemente el interés en los sistemas agroforestales debido a la importancia que estos presentan para mejorar y mantener la estabilidad de los sistemas agrícolas, por lo antes mencionado, es que se realizó un valoración financiera ex - ante de los sistemas de producción que se han establecido en la sub cuenca II de la cuenca sur del lago de Managua.

II. OBJETIVOS.

OBJETIVO GENERAL.

Realizar una valoración financiera participativa ex - ante de los sistemas de producción, tradicional y agroforestal, establecidos en la sub cuenca II, de la cuenca sur del lago de Managua.

OBJETIVOS ESPECIFICOS.

- 1- Caracterizar las prácticas agroforestales más típicas en el área de estudio.
- 2- Determinar los beneficios económicos que producen los sistemas de producción tradicional y agroforestal en estudio.
- 3- Determinar la aceptabilidad que han tenido las prácticas cercas vivas y curvas de nivel por los productores de la zona de estudio.

III. REVISION DE LITERATURA.

3.1 Sistema

Conjunto de elementos que se encuentran interrelacionados y que forman parte de un todo(Padilla, 1981).

3.1.1 Sistema tradicional

Es un sistema basado en el conocimiento y prácticas nativas que han evolucionado con el tiempo sin necesidad de intervenciones planeadas del exterior(Lampkin 1992, citado por Morales, 1996).

3.2 Sistemas agroforestales

Es una serie de sistemas y tecnologías del uso de tierra en la que se combinan árboles con cultivos agrícolas y/o pastos en función del tiempo y espacio para incrementar y optimizar la producción en forma sostenida(Fassbender, 1987).

La agroforestería es una forma de cultivo múltiple que satisface tres condiciones básicas: 1) existen, al menos, dos especies de plantas que interactúan biológicamente, 2) al menos uno de los componentes es una leñosa perenne y, 3) al menos uno de los componentes es una planta manejada con fines agrícolas (incluyendo pastos)(Somarriba, 1999).

Gran parte de los sistemas agroforestales en el país se realizan de forma tradicional y se han desarrollado de acuerdo a los recursos que posee el agricultor. Alguno de estos son el cultivo del café y cacao bajo sombra, cortinas rompevientos, cercas vivas y árboles en potreros, practicándose éstos por lo general sin ningún manejo.

En Nicaragua la investigación en agroforestería se inició en los años ochenta con la instalación de cortinas rompevientos en los departamentos de León y Managua, y con el establecimiento de ensayos silvopastoriles en los departamentos de Matagalpa y Jinotega (Reyes 1988, citado por Gunkel, 1994).

Según Fassbender(1987), estos sistemas agroforestales presentan las siguientes ventajas y desventajas.

3.2.1 Ventajas

- Regulación de radiación solar entre los diferentes estratos vegetales del sistema.
- Desarrollo de un gradiente de temperatura tanto en los componentes vegetales como en el suelo.
- Regulación de la humedad relativa del aire.
- Disminución del efecto erosivo de las gotas de lluvias y disminución de la erosión.
- Limitación del efecto dañino del viento, regulación de la polinización y distribución de semillas.
- Disminución de la evaporación del agua del suelo.
- Mayor incremento de la productividad (biomasa, materia orgánica).
- Utilización adecuada del espacio vertical y del tiempo e imitación de patrones ecológicos naturales.
- Recirculación eficiente de los elementos nutritivos, especialmente por su extracción de los horizontes profundos del suelo.
- Mejoramiento de la capacidad de absorción del agua en el suelo por medio de cambios en la estructura del mismo.
- Los árboles leguminosos fijan cantidades importantes de nitrógeno.
- En algunas especies se desarrollan micorrizas para la mejor utilización del fósforo.
- Desarrollo de una capa de mantillo.
- Efectos benéficos debido a simbiosis, aletropía, depredación parásitos y mutualismo.

Otras fuentes reconocen las siguientes ventajas:

- Diversificación de la producción en la parcela(madera, leña, postes).
- Reducción del uso de agroquímicos y Plaguicidas.
- Diversificación de los ingresos y el mercado a lo largo del año.
- Mejor aprovechamiento de la mano de obra en el año (Obtención y siembra de estacas en “períodos muertos”)
- Mejoramiento del valor agregado de la tierra.

3.2.2 Desventajas

- Competencia de los árboles por la luz.
- Competencia de los árboles por nutrientes.
- Competencia de los árboles por agua, influencia alelopáticas.
- La explotación de los árboles puede causar daños al cultivo.
- No hay períodos de descanso (con formación de barbechos).
- No hay o se dificulta, la mecanización.
- La mayor humedad del aire puede favorecer enfermedades(especialmente hongos).
- Se puede favorecer una proliferación de animales dañinos.

3.3 Clasificación de los sistemas agroforestales

Según INTECFOR (1993), estos sistemas se pueden clasificar en:

Sistemas que combinan los árboles y cultivos sucesivamente en un mismo sitio y los sistemas que combinan árboles y cultivos al mismo tiempo en un mismo sitio.

3.3.1 Sistemas que usan combinaciones sucesivas

Los sistemas que usan combinaciones sucesivas son los siguientes: El barbecho mejorado y el taungya.

El barbecho mejorado

En el sistema tradicional la mejor manera para mantener la fertilidad del suelo cultivable es el descanso. El sitio se deja descansar, después del período de cultivo, hasta que se haya restablecido una capa de suelo fértil. La vegetación natural que se desarrolla es el barbecho. Si se deja el barbecho durante 8 a 10 años o más, se desarrolla un barbecho forestal. Si no se puede esperar más de cinco a siete años se desarrollará un matorral o barbecho arbustivo. El grado de fertilidad recuperada en el suelo, depende de la duración del barbecho y del clima de la zona.

Para ayudar al mejoramiento del suelo, se puede seleccionar especies adecuadas y con capacidad de fertilizar el suelo, por ejemplo:

- Leguminosas, para fijar el nitrógeno.
- Especies de rápido crecimiento.
- Especies que rebrotan de tocón, los cuales se dejan en un período de cultivo.

Sistema taungya

El sistema Taungya es un método para reforestar, combina la producción de árboles (madera, leña), con la siembra de cultivos agrícolas básicos durante los primeros años de establecimiento de los árboles (uno a tres años), hasta que la sombra y competencia por los nutrientes y la luz impidan el buen desarrollo del cultivo agrícola.

Cuando los árboles están listos para ser aprovechados, cuatro a seis años para leña y quince a treinta años para los maderables, se talan para luego manejar los rebrotes o plantar nuevamente junto con el cultivo agrícola. La meta principal con este método es la producción forestal. El cultivo agrícola sirve para disminuir los costos de plantación.

3.3.2 Sistemas que usan combinaciones simultáneas

Los sistemas que usan combinaciones simultáneas son los siguientes: cultivos en callejones, cercos vivos, cortinas rompevientos, árboles de sombra con cultivos, huertos caseros, barreras vivas, silvopastoreo, agrosilvopastoreo.

Cultivos en callejones

Se conocen también como cultivos en franjas o en hileras. Consiste en el establecimiento de árboles leguminosos junto con cultivos agrícolas anuales.

Los árboles son de uso múltiple para producir abono verde, mejorar la infiltración de agua, para leña, estacas, forrajes, etc. Se podan y cortan los árboles para evitar la competencia por nutrientes. Los cultivos pueden ser maíz , frijol y otros. La meta principal para el sistema de cultivos en callejones, es la producción agrícola, la cual se mantiene todo el tiempo.

Cercos vivos

El cerco vivo está conformado por una hilera de árboles. El objetivo básico es la delimitación y protección de las fincas. Otros beneficios son: leña, postes y madera, forrajes, abono verde, miel, sombra, fijación de nitrógeno.

Cortinas rompevientos

Las cortinas rompevientos se forman con una o varias hileras de árboles y arbustos, plantados en sentido perpendicular a la dirección del viento. Su uso inicial ha sido la protección de los suelos contra la erosión eólica en los cultivos de algodón cerca de León, donde con frecuencia se producían tolvaneras(nubes de partículas de tierra)en tiempos de fuertes vientos.

Las especies comunes para cortinas rompevientos:

Eucalyptus camaldulencis.

Casuarina equisetifolia.

Leucaena leucocephala.

Melia azedarach.

Azadirachta indica.

Cupressus lusitanica

Actualmente, el fenómeno de las tolveneras en occidente ha sido reducido significativamente.

Arboles de sombra en los cultivos

Los árboles de sombra se usan tradicionalmente en los cultivos de café, cacao y cardamomo y también como árboles de apoyo para cultivos tales como pimienta y ñame.

Este sistema viene tomando importancia en el país con la introducción de nuevos modelos de producción, por ejemplo el modelo Café Ecoforestal que se impulsa en el Norte del país con financiamiento del POSAF y otras fuentes.

Huertos caseros

Los huertos caseros son combinaciones de plantas perennes y semiperennes en los patios de las casas de los pequeños agricultores. Incluyen ganado mayor y menor los árboles pueden ser maderables, frutales, medicinales y ornamentales.

Barreras vivas

Cuando se cultiva en pendientes es necesario proteger el suelo contra la erosión y mejorar la infiltración del agua del suelo. La conservación del suelo se puede realizar por medio de barreras vivas, por ejemplo: combinaciones de árboles, arbustos, zacates, etc. Aparte de proteger, los árboles producen leña, frutas, forraje y abono verde.

Silvopastoreo

El silvopastoreo comprende varios tipos de combinaciones de pasto/ganado con árboles o arbustos. Alguno de los efectos negativos del manejo inadecuado de pastos y ganado son:

- El sobre pastoreo, que compacta el suelo y disminuye la producción de pasto.
- La quema anual de los potreros, la cual aumenta la erosión y causa pérdida de nutrimento.
- El pasto en bosques de pinares es un ejemplo clásico. La quema anual para controlar garrapatas y remover el pasto, daña los árboles e impide la regeneración natural.
- Las ventajas del Silvopastoreo son la producción de carne combinada con la producción de madera y leña.

Sistemas agrosilvopastoriles

El sistema agrosilvopastoril es una integración de árboles a un sistema agropecuario, donde el ganado pastorea en medio de cultivos y árboles.

3.4 Valoración económica

En el proceso de investigación es indispensable la valoración económica(en sistemas agroforestales), donde el investigador identifica las tecnologías viables desde el punto de vista de homogeneidad de condiciones tanto socioeconómicas como agro ecológicas de los sistemas de producción, con éste enfoque se han utilizado una serie de procedimientos para el análisis económico de los resultados obtenidos en muchos ensayos de los cuales se toman alternativas más viables que benefician al productor económicamente y ayudan a mantener el recurso con que cuenta, brindando la satisfacción de necesidades básicas y alimenticias de él y su familia. (PASOLAC 1996, citado por Días, 1997).

Las consideraciones económicas están entre los factores más importantes que determinan el valor y la factibilidad de la agroforestería para el usuario de la tierra. Sin embargo, la gran mayoría de la investigación agroforestal hasta la fecha se ha concentrado en los factores físicos y biológicos que afectan la productividad. Se ha puesto atención inadecuada al valor económico de los productos agroforestales directamente cuantificables como el forraje, madera para leña y madera industrial, así como los efectos ambientales difíciles de cuantificar incluyendo la fertilidad mejorada del suelo y la protección de cuencas. Además, aunque los sistemas agroforestales tradicionales pueden haber demostrado ser económicamente viables en las condiciones de origen en que se desarrollaron, el aumento de la presión sobre la tierra, todas subrayan la necesidad de nuevas evaluaciones económicas de muchos sistemas existentes. (Ramachandran, 1997).

Es debido a esto que, los que toman decisiones sobre desarrollo internacional necesitan algunos medios específicos para jerarquizar las alternativas de inversión de acuerdo con una preferencia establecida. La herramienta económica más frecuentemente usada para evaluar las inversiones que proveen servicios por períodos que abarcan más que unos pocos años es el análisis costo / beneficio, la función básica de éste, es comparar los beneficios a largo plazo de proyectos propuestos con costos de largo plazo. Sus criterios más comunes son el valor actual neto(VAN), la tasa interna de retorno(TIR) y la razón costo / beneficio. (Ramachandran, 1997).

Criterio del valor Actual Neto (VAN)

Para calcular el valor actual neto, todos los costos o beneficios netos anuales de la duración máxima prescrita de vida de un proyecto son primero descontado a una tasa preseleccionada. Luego, estos son sumados como un indicador simple de un valor a largo plazo del proyecto. como una protección para la viabilidad económica, este criterio plantea que el proyecto debe aceptarse si su (VAN) es igual o superior a cero. (Ramachandran, 1997).

Criterio de la Tasa Interna de Retorno (TIR)

La tasa interna de retorno calcula teóricamente la tasa máxima de interés que un proyecto puede pagar mientras recupera toda la inversión y los costos de operación. Dicho con otras palabras, la TIR determina el poder de ganancia del dinero invertido en una empresa particular. Es esa tasa de descuento que hará iguales los beneficios y costos totales descontados, la tasa así calculada se comparará con la tasa de descuento de la empresa, si la TIR es igual o mayor que ésta, el proyecto debe aceptarse y si es menor debe rechazarse. (Ramachandran, 1997).

Relación beneficio / costo

En el cálculo de la relación beneficio costo, todos los efectos significativos de un proyecto propuesto son primero identificados y cuantificados. Estos efectos son subsecuentemente categorizados como beneficios y costos, evaluados por un año y luego descontados a la tasa preseleccionada. Los beneficios totales descontados del proyecto son finalmente sumados y divididos por la suma de los costos descontados para así obtener un beneficio con relación al costo.

Si el cociente es más grande que uno, se calcula que el proyecto proporciona una utilidad positiva neta. Teóricamente, mientras más grande es la razón o relación de los beneficios a los costos, más atractiva es la empresa.

Flujo de caja

La proyección del flujo de caja constituye uno de los elementos más importantes del estudio de un proyecto, ya que la evaluación del mismo se efectuará sobre los resultados que en ella se determinen(Sapag y Sapag, 1999).

El flujo de caja trata de calcular y analizar los ingresos totales y los egresos totales. Los ingresos totales están formados por las ventas, las operaciones de las inversiones y

préstamos bancarios, los egresos totales están formados por las inversiones, por los costos totales de producción, gastos de operación, servicio a la deuda y por los impuestos (Delp, 1992 citado por Alonso, 1999).

El horizonte de evaluación depende de las características de cada proyecto. Si el proyecto tiene una vida útil esperada posible de prever y si no es de larga duración, lo más conveniente construir el flujo en ese número de años. Si la empresa que se crearía con el proyecto tiene objetivos de permanencia en el tiempo, se puede aplicar la convención generalmente usada de proyectar los flujos a diez años, donde el valor de desecho refleja el valor del proyecto por los beneficios netos esperados después del año diez (Sapag y Sapag, 1999).

3.5 Importancia socioeconómica de sistemas agroforestales

Los sistemas agroforestales son generalmente antiguos o tradicionales y tienen una amplia distribución en áreas tropicales y sub tropicales. Según Fassbender (1987), con el desarrollo de sistemas agroforestales se pretenden resolver cinco problemas socioeconómicos prioritarios en el proceso de desarrollo rural como son:

Garantizar y mejorar las reservas alimenticias para el hombre

Los árboles y arbustos contribuyen al suministro de alimentos en tanto que parte de ellos sean realmente comestibles (hojas, frutos, yemas, retoños y flores), la importancia cualitativa y cuantitativa de esta fuente directa de alimento (el árbol) es, en la mayoría de los casos, aún desconocida, y su potencial, incluso en términos de economía mundial se explota inadecuadamente.

Garantizar el suministro de energía

En las regiones rurales es realmente reconocido e indiscutible, que la fuente más importante de energía es, en la mayoría de los casos, la madera, ya sea en su forma

más simple de leña, o como carbón o gas de madera.

La importancia de la energía en el proyecto agroforestal va más allá de la cocina y la calefacción, e involucra el transporte, la mano de obra necesaria para el cultivo y material de construcción, etc.

Suministrar materia prima

Desde el punto de vista forestal, la principal mercancía es la madera, en su papel de materia prima versátil y material de construcción, cantidades considerables se necesitan como material de construcción, para herramientas agrícolas y domésticas, cercas y transporte etc. En el caso de la leña, las fincas con sistemas agroforestales pueden cubrir parte e incluso el total de sus necesidades con su propia producción.

Mejorar el medio ambiente

El efecto positivo que tienen los árboles y arbustos en la estabilización de los ecosistemas agrícolas es obvia. Términos tales como desertificación, destrucción de los ecosistemas en bosques lluviosos y pérdidas de tierras en regiones montañosas apuntan a problemas regionales que solo pueden solucionarse mediante una estrecha y franca cooperación entre los sistemas agrícolas, ganaderos y agroforestales en el marco de un enfoque de manejo de cuencas.

Mejorar las condiciones económicas

Los cuatro aspectos mencionados anteriormente ayudan a mejorar las condiciones de vida en las áreas rurales. Mejora las condiciones higiénicas y provisiones médicas (medicinas provenientes de árboles y arbustos), hasta el mejoramiento de suministros domésticos y la creación de nuevos empleos e ingreso adicional.

3.6 Índice de aceptabilidad

El índice de aceptabilidad es una herramienta sencilla de seguimiento a las actividades de transferencia. Se trata de constatar el efecto de las actividades de transferencia, sean éstas parcelas demostrativas, días de campo y giras o campañas temáticas. El índice de aceptabilidad permite conocer los efectos negativos y eventuales desventajas de las prácticas y tecnologías promovidas mediante las referidas actividades de transferencia. También nos da la idea sobre una aceptación inicial de una práctica promovida a nivel de los productores (a).

El índice de aceptabilidad fue sugerido como herramienta de seguimiento a los trabajos de validación tecnológica por Hildebrand y poey(1985), citado por PASOLAC, 1999.

El seguimiento debe ser parte del sistema de transferencia. Ya que es necesario conocer si la práctica promovida esta siendo aceptada por los productores (a), y si se adaptan a sus condiciones. Muchos estamos de acuerdo con esta idea, pero no siempre incluimos el tiempo necesario para realizar una actividad de seguimiento en nuestros plan de trabajo. Lo anterior se da a veces, también, por falta de un método comprobado de seguimiento, que sea sencillo y no ocupe demasiado tiempo.

El índice de aceptabilidad es un método que se aproxima bastante a este perfil, pues:

- ✓ Es un método sencillo en su manejo;
- ✓ Es un método que, desde la programación hasta el análisis de la información obtenida, no requiere de mucho tiempo y además;
- ✓ Permite una orientación temprana sobre el potencial de aceptación que puede tener una determinada práctica en el futuro.

El indice de aceptabilidad se utiliza en una fase muy temprana del proceso de transferencia. Es decir, no hay que esperar que el proceso de transferencia este terminado. todo lo contrario, después de un primer esfuerzo importante se utiliza el ía,

para, si fuese necesario, hacer ajustes en las siguientes etapas del proceso. Generalmente se utiliza cuando los productores(a) tienen la primera oportunidad de implementar una tecnología o práctica después de haberla conocido.

Hay que subrayar que la implementación de la tecnología debe obedecer a una toma de decisión del productor(a) Hildebrand y poey(1985), citado por PASOLAC, 1999.

IV. PROCESO METODOLOGICO

La realización de este estudio se desarrolló en dos etapas metodológicas.

4.1 Primera etapa, consistió en la selección y descripción del área de estudio

4.1.1 Selección del área de estudio

Se seleccionó la cuenca sur, específicamente la sub cuenca II, bajo el criterio de ser una zona donde el Programa Socioambiental y de Desarrollo Forestal (POSAF), ha promovido diversos sistemas de producción y además tiene influencia directa con los productores de la zona, a través de las ONGs que actualmente ejecutan proyectos donde se desarrolla el sistema de producción agroforestal en estudio.

4.1.2. Descripción del área de estudio

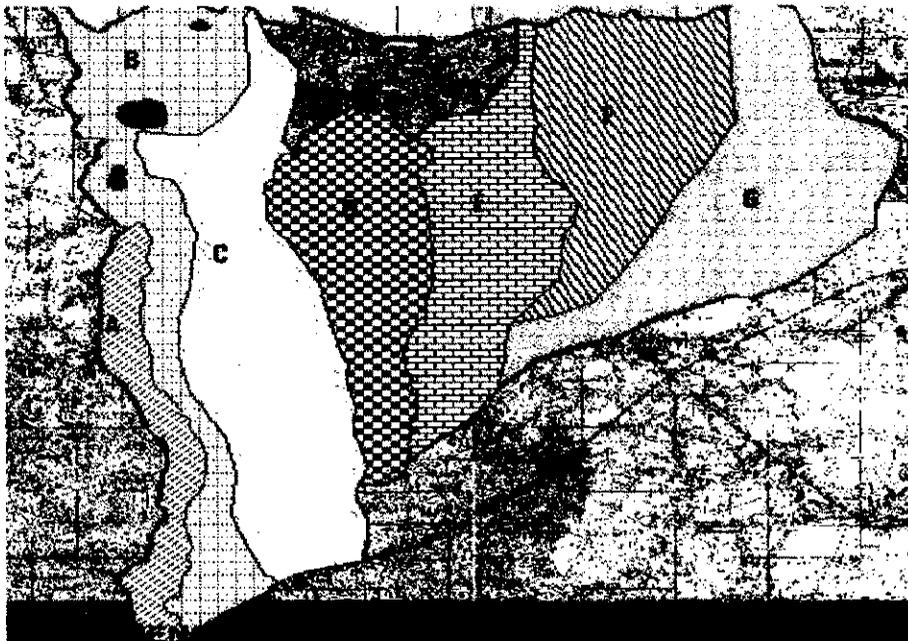
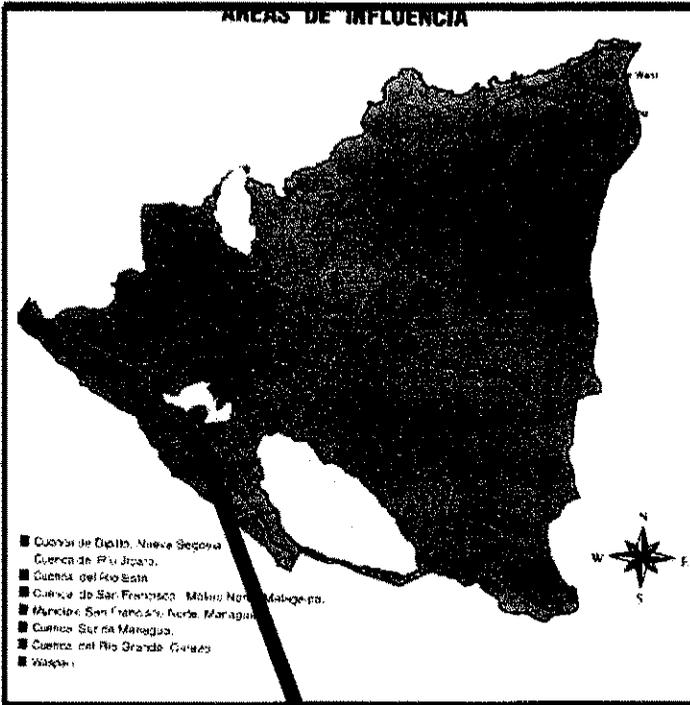
Para la descripción del área de estudio se consultó información secundaria que poseen instituciones como, la Universidad Nacional Agraria (U.N.A.) y el Ministerio de Recursos Naturales y el Ambiente (MARENA), de acuerdo a los siguientes aspectos.

Localización del área

La sub-cuenca II, de la cuenca sur del lago Managua se encuentra ubicada en el departamento de Managua, Nicaragua. El estudio fue realizado en la parte media de la sub cuenca II, particularmente en las comunidades de San Isidro de la cruz verde, Las Viudas, El Progreso, Jocote Dulce, Pochocuape y San Isidro Libertador. Geográficamente se encuentra ubicada entre las coordenadas:

11° 59' 0" - 12°28' 12" Latitud Norte y 86°12' 36" - 86°19' 18" Longitud Oeste.(Ver figura N° 1)

Figura 1. Mapa de ubicación de la zona donde se encuentran las fincas evaluadas en el estudio. Cuenca sur del lago de Managua, 1999.



Aspectos biofísicos

- **Fisiografía.**

Nicaragua está dividida en cinco provincias fisiográficas de Oeste a Este, ellas son: costanera del pacífico, volcánica del pacífico, depresión nicaragüense, tierras altas del interior y las planicies de la costa atlántica (IRENA 1983).

- **Origen**

En esta sub cuenca se aprecian los efectos de un recién pasado vulcanismo y tectonismo como consecuencia de esto, los materiales que predominan en el área son: piroclastos, cenizas, lapilli, pómez talpetate, tobas, sedimentos aluviales, coluvio - aluviales, fluvio lacustre. Tales materiales contribuyen a la fragilidad propia de estos suelos.

El tectonismo ha dejado el área fracturada con gran cantidad de fallas paralelas que son las responsables de frecuentes sismos en el área (IRENA 1983).

- **Forma**

La sub cuenca II, tiene forma de un abanico fluvial, que nace en el parte aguas del crucero y las nubes por el sur y se desprende hacia el norte por un sistema de cañadas, cuestras, cresta, taludes, lechos de inundación y sedimentación, cárcavas y planicies hasta desembocar en el lago de Managua o Xolotlán.

En esta sub cuenca las formas del relieve y los picos altitudinales dan origen a cuatro paisajes que son: montaña, pie de montaña, planicie de Managua y sistema volcánico del oeste. Las cuales se sub dividen en sub paisajes que son: Crestas, cañadas, cuestras, colinas, cárcavas, calderas, cratéricas, lechos, planicies, taludes y valles, (IRENA 1983).

- **Clima**

De acuerdo a la clasificación de koppen, el clima de la cuenca sur del lago xolotlán se clasifica como tropical de sabana.

Las lluvias de esta zona tienen alta capacidad erosiva, por un lado por su alta intensidad y por otro, por el tamaño de sus gotas, generando una alta energía cinética.



Aspectos socioeconómicos

- **Tenencia de la tierra**

Los cambios políticos, la desigualdad histórica en la tenencia de la tierra en combinación con registros catastrales deficientes, reforma agraria sin títulos inscritos, tierras confiscadas que ahora los antiguos dueños reclaman y tierras en manos de dueños pasivos o ausentes, han creado serios problemas en el sistema productivo del área.

La inseguridad de la tenencia también ha conducido a que dueños que no cultivan todo su terreno, tampoco la alquilan a pequeños productores por el temor de perder sus propiedades(IRENA 1983).

Actualmente las características de este problema se mantienen o son más agudos.

- **Uso de la tierra**

El acentuado crecimiento poblacional de que ha sido objeto la zona de Managua y su periferia, desde los años posteriores a 1950 ha permitido una urbanización anárquica extendiéndose hacia zonas con fuertes restricciones físico - naturales(IRENA 1983).

Se han usado prácticas agronómicas y culturales inadecuadas, lo que ha permitido que las condiciones naturales de la cuenca se estén deteriorando seriamente con el transcurso del tiempo encontrándose áreas con problemas de erosión hídrica y eólica

muy severos, áreas de sobre y sub - utilización de la tierra, aumento del escurrimiento superficial y del arrastre de sedimento, lo que modificó drásticamente la ocurrencia de caudales máximos, trayendo como resultados inundaciones de la ciudad de Managua(IRENA 1983).

Debido al crecimiento de las áreas urbanas(centros poblados), ha traído como consecuencia una disminución de las áreas de vegetación boscosa y la incorporación de cultivos de ciclos largos, permitiendo así una menor infiltración de las aguas superficiales y retención de los suelos(IRENA 1983).

En 1954, la categoría del uso de la tierra llamada " vegetación boscosa" representaba aproximadamente el 17 % del área total de la cuenca en cambio, en 1982 constituye solamente el 12 %. Aunque se carece de cifras actuales, se observa que este fenómeno ha avanzado negativamente.

En cuanto a la categoría de " cultivos de ciclo largo" en 1954 correspondían el 28 % del territorio de la cuenca de estudio y actualmente, corresponde el 20 % o sea una disminución del 8 % equivaliendo a 42 km².

Estos dos aspectos reflejan parcialmente las prácticas irracionales del uso de los recursos renovables comprendidos en la cuenca y más específicamente, la deforestación que ha sufrido el territorio de la misma, deteriorando por lo tanto, sus condiciones naturales, principalmente sus suelos(IRENA 1983).

- **Créditos**

El problema de crédito se muestra en dos diferentes formas: para los cafetaleros, cooperativas y otros " grandes" productores con títulos de propiedad, los altos intereses bancarios les impiden obtener préstamos para invertir en la producción. Por otro lado para los medianos y pequeños productores no existe un sistema de créditos (SUWaR 1993).

- **Precios**

Los precios de productos agrícolas son bajos, mientras que los insumos, por ejemplo los agroquímicos, cada año se venden más caros. Esto ha conducido a cosechas reducidas y pérdidas de fertilidad en los suelos. Aunque negativo desde el punto de vista de la producción, ha sido positivo desde el punto de vista de la contaminación, como la gran mayoría de los medianos y pequeños productores ahora no aplican pesticidas o aplican menos, también significa una oportunidad para introducir abono natural y manejo integral de plagas(SUWaR 1993).

- **Limitaciones en el empleo**

Anteriormente los trabajos temporales en los cafetales constituían una fuente de ingreso importante, hoy en día con el descenso económico hay poca oportunidad de empleos, tanto en la ciudad como en la zona cafetalera. Por eso es importante buscar como obtener mas fuentes de empleo, ya sea en producción alternativa como industrias caseras o en capacitación en oficios calificados para el mercado de trabajo en la ciudad (SUWaR 1993).

4.2 Segunda etapa

Esta etapa se realizó basándose en cuatro actividades.

4.2.1 Caracterización y selección de los productores para el estudio (primera actividad).

Para esta actividad primeramente se contactó a tres ONG'S que funcionan como organismos coejecutores del POSAF que ejecutan proyectos en la zona de estudio, entre los que se encontraban **FUNISDECI, FUNCOD Y AGRODERSA.**

Para la realización de esta actividad se visitaron a los productores de las comunidades de San Isidro de la Cruz Verde, Las Viudas, El Progreso, Jocote Dulce, Pochocuape, San Isidro Libertador, a aquí se realizó una preselección de veinticinco fincas las que se caracterizaron en base a las prácticas tecnológicas que se realizaban en los cultivos de acuerdo a las condiciones físico - biológicas y socioeconómicas de las mismas, luego se seleccionaron cinco fincas por efecto de costos y tiempo de la investigación, a las cuales se les realizo los estudios de caso.

Esta caracterización se hizo sobre la base de los siguientes parámetros:

Físicos:

- Tamaño de la finca.
- Uso del suelo.
- Características del suelo.
- Pendiente.

Agronómicos.

- Tipo de cultivos: Anual, perennes.
- Mano de obra requerida para el manejo de los cultivos.
- Tecnología usada: Manual, tracción animal, mecanizada.
- Uso de insumos agrícolas: fertilizantes, insecticidas, herbicidas.
- Rendimientos de los cultivos.

Sociales.

- Tamaño de la familia.
- Actividades de la familia.
- Disponibilidad de la fuerza de trabajo.
- Tipo de infraestructura presente en la finca.
- Acceso a servicios básicos: agua potable, energía eléctrica y educación.

4.2.2 Caracterización de las prácticas agroforestales existentes en los productores influenciados por el POSAF (segunda actividad).

Para esta actividad se realizaron visitas a las fincas preseleccionadas, donde se hicieron recorridos en las áreas circundantes a sus fincas donde se realizaron entrevistas semi estructuradas, donde éstos fueron evaluados individualmente con el objetivo de determinar los sistemas agroforestales existentes en la zona, para esta actividad las visitas fueron de medio día y a veces de un día de duración, esto debido al difícil acceso y distancias a las que se encontraban las fincas de las diferentes comunidades escogidas para el estudio.

4.2.3 Valoración financiera del sistema tradicional existente en la finca y el sistema alternativo, implementado por el productor (tercera actividad).

En esta etapa se realizó una valoración financiera del sistema tradicional existente en las fincas de la zona y el sistema alternativo implementado por el productor en su finca. Aquí se calculó la relación beneficio / costo del sistema tradicional. Para el sistema alternativo se calculó la relación beneficio costo, también se calculó el valor actual neto y la tasa interna de retorno. En este sistema los costos y los ingresos se proyectaron a diez años y fueron descontados a una tasa de interés real del 15 %, para observar la rentabilidad del sistema al plazo definido.

Para la valoración del sistema tradicional se tomó en cuenta los recursos económicos que el productor invierte en la finca (como mano de obra, fertilizantes, insecticidas, semilla, cosechas) y los ingresos que obtiene de este sistema.

Para el sistema alternativo se calcularon todos los costos a los que tuvo que incurrir el productor para poder implementar el sistema alternativo(mano de obra, postes jaloneros, estacones, plantas forestales, rollos de alambres de púas, grapas, cobas, azadones, serruchos y palas) y los ingresos que se obtiene de este sistema.

Así mismo, para el sistema alternativo se determinó con los productores la vida útil de

los materiales los cuales fueron: alambres de púas cinco años, serruchos tres años, grapas cinco años, azadón dos años, coba dos años, pala dos años, incrementándose éstos cada dos, tres y cinco años en los costos del mantenimiento en los primeros diez años de establecimiento.

En el sistema alternativo el ingreso se determinó de la producción de estacones de madero negro para el quinto, séptimo y noveno año, obteniéndose cinco estacones por planta, dejándose los años sexto y octavo para el manejo de rebrotes, los cálculos se realizaron con un precio por estación de cinco córdobas, según precio de la zona.

Otro ingreso del sistema alternativo que se valoró para la valoración financiera de este sistema fue la semilla de gandul, la cual según productores y técnicos de la zona se obtiene un promedio de veinticinco libras por libra sembrada de este rubro, aquí los cálculos se realizaron con un precio por libra de semilla de gandul de cinco córdobas con tres centavos datos proporcionado por el mismo productor.

Para efecto de los cálculos se utilizaron las fórmulas siguientes aplicadas en el programa Microsoft Excel.

Cálculo de la relación/ beneficio costo

Para el cálculo de este indicador en el sistema tradicional y en el sistema alternativo la relación beneficio costo se obtuvo de los ingresos totales descontados sobre los costos totales descontados, esta fórmula fue utilizada para ambos sistemas.

En cuanto al cálculo del valor actual neto y la tasa interna de retorno del sistema alternativo para cada finca evaluada, se realizó a través de las fórmulas siguientes:

Fórmula para calcular el valor actual neto.

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{BN_t}{(1+i)^t} - I_0$$

Donde:

BN_t = Representa el beneficio neto del flujo en el periodo t.

i = Representa la tasa de descuento.

I = Representa la inversión inicial en el momento cero de la evaluación.

Fórmula para calcular la tasa interna de retorno.

$$TIR = \sum_{t=1}^n \frac{BN_t}{(1+r)^t} - I_0$$

Donde:

BN_t = Representa el beneficio neto del flujo en el periodo t.

r = Representa la tasa interna de retorno.

I = Representa la inversión inicial en el momento cero de la valoración.

4.2.4 Determinación del índice de aceptabilidad (ía) de las prácticas cercas vivas y curvas de nivel.

Para esta actividad se realizaron visitas a las fincas de los productores, donde se realizaron entrevistas semi estructuradas tanto a productores como a técnicos que promueven dichas prácticas, además se hicieron recorridos en las áreas de sus parcelas y en las fincas en general, en donde se hicieron observaciones directas a las actividades(establecimiento de cercas vivas y curvas de nivel) implementadas por el

productor con el objetivo de verificar el estado de cada una de ellas y para determinar el índice de aceptabilidad que han tenido las practicas por parte de los productores, se utilizó la formula siguiente:

$$\text{la: } \frac{\begin{array}{l} \% \text{ de productores} \\ \text{realizando la práctica} \end{array} \times \begin{array}{l} \% \text{ del área en que} \\ \text{realizan la práctica} \end{array}}{100}$$

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 Contexto bajo el cual se realizó el estudio.

Si bien, parte de la esta caracterización de la zona es basada en fuentes de información no tan actualizadas, por las visitas a la zona, información reciente de medios de comunicación y contacto directo con la población, se puede inferir que las características mencionadas aún son válidas, considerando ligeras variaciones cuantitativas.

Para la realización del estudio se tomaron en cuenta diferentes aspectos tales como:

- La sequía del año 1997, producto del fenómeno del niño la cual empezó en el mes de julio, que afectó directamente el establecimiento de plantas en ese mismo año. No obstante muchos productores repusieron plantas secas
- Luego en el año 1998, las plantas fueron afectadas por exceso de agua producto del huracán MITCH a finales del mes de octubre, además esto aceleró El proceso de erosión en la zona de estudio.
- Las afectaciones a los cultivos alimenticios los orientó a dedicar más tiempo a estos cultivos que a los mismos árboles.
- La presentación de este análisis del contexto adverso en que se han realizado estos trabajos, nos indica que los resultados de los sistemas productivos pudieran ser bastantes mejores en condiciones agro climáticas y socioeconómicas favorables.

5.2 Identificación de los sistemas de producción evaluados.

5.2.1 Sistema tradicional.

Sistema tradicional, para fines del estudio se tomaron en cuenta aspectos de los productores tales como el costo de la mano de obra de las labores agrícolas (limpias, preparación del terreno, siembra, fertilización, control de plagas y cosecha), prácticas que sin variantes el productor realiza todos los años en el sistema de producción existente en su finca.

5.2.2 Sistema alternativo.

Sistema alternativo, es un sistema de producción agroforestal que se le denominó sistema alternativo por que es la manera de cómo los productores objetos del estudio, perciben el modelo agroforestal implementado por el POSAF, en la zona.

5.2.3 Sistema alternativo sin subsidio.

Sistema alternativo sin subsidio, es el mismo sistema de producción agroforestal, pero realizando su análisis de costos tal como si el productor no recibiera financiamiento no reembolsable para implementar este sistema.

5.3 Prácticas agroforestales.

El estudio realizado en la subcuenca II, de la cuenca sur del lago de Managua en las comunidades de san Isidro de la cruz verde, el progreso, las viudas, jocote dulce, pochocuape y san Isidro libertador solamente se identificó la práctica cercas vivas antes del sistema implementado en sus fincas.

De las siete comunidades estudiadas tenemos que de la muestra utilizada en el estudio, solamente el 60 % de los productores (correspondiente ha 15 fincas) poseen o tienen establecidas cercas vivas.

5.3.1 Cercas vivas.

Según los productores de las comunidades, el uso de cercas vivas en la zona no es muy común, ya que, lo que tradicionalmente han utilizado para el establecimiento de cercas, han sido postes muertos, porque eso es lo que sus padres les enseñaron. Según los productores donde se encontraron cercas vivas establecidas manifestaron darles los siguientes usos: en primer lugar para delimitar sus fincas de las demás propiedades vecinas, en segundo lugar para evitar la intrusión de animales a sus propiedades evitando así daños a sus cultivos.

En cuanto al manejo de las cercas vivas, estos manifestaron que antes no le daban ningún manejo, ya que, según ellos en algunos casos las cercas estaban establecidas pero no porque ellos las habían establecido, si no porque ya estaban cuando sus padres las compraron.

Entre las especies más usadas para este uso son: madero negro (*Gliricidia sepium*), Jiñocuabo(*Bursera simarouba*) ambas con un 80 % y 20 % respectivamente.

No obstante con la presencia del POSAF esta práctica viene tomando mayor importancia en los sistemas de producción al igual que las curvas de nivel.

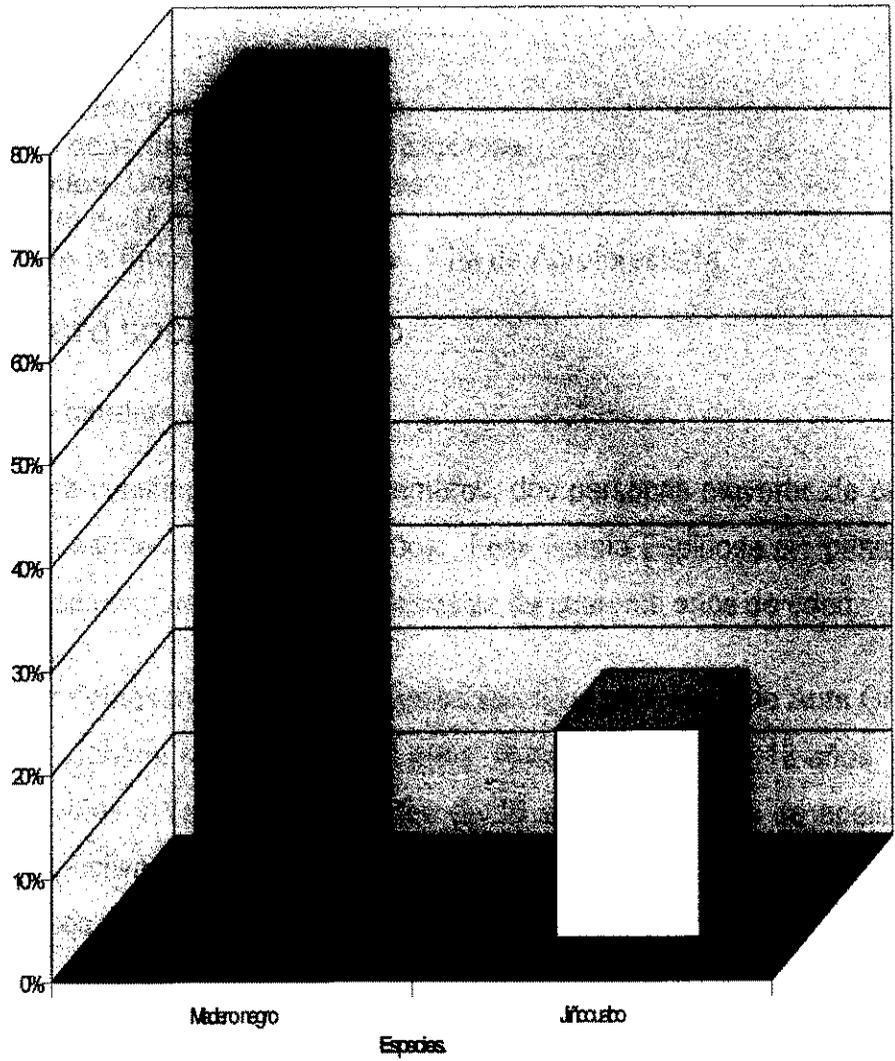


Gráfico 1. Porcentaje de especies de árboles más utilizadas para cercas vivas en los productores estudiados. Cuenca sur del lago de Managua, 1999.

5.4 Estudios de caso

5.4.1 Caso I.

Información general de la finca.

Dueño de la finca. Félix García Espinosa.

Ubicación. Comunidad el Progreso.

Tamaño de la finca. 1ha.

Area de la finca en el proyecto. 1 ha de Agroforestería.

ASPECTO SOCIOECONOMICO.

- **La familia.**

Está constituida por seis miembros, dos personas mayores de cuarenta años y los demás menores de veinte años, Félix García Espinosa eje principal de la familia y su compañera Aura María González de cuarenta años de edad.

Los demás miembros de la familia son hijos solamente de Aura González sus 4 hijos son Johana Mercedes de 20 años, Norlan de Jesús de 18 años, Marvin Antonio de 17 años y Yader de los santos de 16 años todos ellos de apellido López Canales respectivamente.

Todos ellos viven en la finca y practican la religión Católica.

- **Educación.**

En cuanto a la educación Félix García cursó solamente la primaria ya que desde temprana edad tuvo que trabajar por lo cual no pudo seguir estudiando, su señora Aura llegó solamente hasta cuarto grado de primaria.

Su hija mayor Johana de 20 años actualmente soltera cursó el primer año y no siguió estudiando, el mayor de los varones Norlan de 18 años aprobó el sexto grado y no siguió porque comenzó a trabajar en la finca y el hijo menor Yader aprobó el primer año de secundaria y no siguió por que se dedicó a trabajar la finca.

- **Infraestructura.**

Hay solamente una casa construida de bloques y madera, el techo es de zinc y el piso del interior es de ladrillos, en el interior de la casa existen tres dormitorios y una sala comedor divididos por tabiques de Play Wood.

Existe una cocina construida a la par de la casa estilo media - falda de bloques y madera con techo de zinc y piso de tierra, además hay un pequeño cuarto a un lado de la cocina donde duerme el hijo mayor, en el patio hay un rancho donde guardan la carreta, el arado y una yunta de bueyes los cuales permanecen todo el tiempo en la finca ya que son utilizados para las labores agrícolas de la parcela, además la finca cuenta con los servicios de agua, energía eléctrica y existe un camino de acceso de todo tiempo.

Actividades dentro y fuera de la finca.

- **Dentro de la finca.**

Estas actividades las realizan tanto lo hombres como las mujeres.

Las labores fuertes o pesadas como los productores le llaman la realizan los hombres y son aquellas como el acarreo de leña a la casa y las labores agrícolas en la parcela como: roza, quema, arar, fertilización, fumigación, sembrar, limpia y cosecha; mientras que las demás labores de carácter doméstico de la finca como: preparación de comidas, limpieza de la casa y patio, lavado y planchado de la ropa es realizada por las mujeres, ayudando un poco en el período de cosecha en la parcela.

- **Fuera de la finca.**

En cuanto al trabajo fuera de la finca el único que trabaja fuera es el hijo varón mayor Norlan el cual trabaja como empleado de jardinería trabajando cuatro días a la semana.

- **Mano de obra disponible.**

El 100% de la mano necesaria para realizar las actividades agrícolas de la finca es aportada por los miembros de la familia principalmente por los hombres. Aisladamente contratan a un mozo en la época de la limpieza de la parcela.

- **Uso del suelo.**

El uso que tradicionalmente la finca ha tenido es agrícola encontrándose cultivos tanto anuales y semi - perennes, como frijoles y plátanos respectivamente.

- **Características del suelo.**

El terreno de la parcela de la finca posee pendientes que varían de 10 - 15 % y esta dreña en sentido de este a oeste de la parcela, en cuanto a la forma de la pendiente es convexo.

PRACTICAS TECNOLOGICAS DE LOS CULTIVOS DE LA FINCA.

- ❖ **Rubro.** Frijol.

- **Area.** El área de siembra del frijol es aproximadamente de 3/4 de ha.

- **Variedad.**

No tiene una variedad específica para sembrar pero lo que generalmente siembra es frijol rojo criollo y éste porque es el que mejor se ha adaptado a la zona.

- **Preparación del terreno.**

La preparación del terreno se realiza durante el mes de mayo para la siembra de primera y en el mes de septiembre es la preparación del terreno para la siembra de postrera en ambas realiza las mismas labores agrícolas, lo primero que hace es la roza de la parcela luego amontona el rastrojo y lo quema al centro de la parcela,

luego realiza un pase de arado para roturar el suelo después a los 10 -15 días realiza un segundo pase para surcar y eliminar un poco las malezas crecidas después del primer pase.

- **Siembra.**

La siembra la realiza un día después del segundo pase de arado, en surcos en contra de la pendiente principal.

- **Fertilización.**

Para esta actividad solo utiliza dos quintales de urea, destinándose para la siembra de primera y el otro para postrera, a su vez estos se distribuyen un 50% al momento de la siembra y el otro 50 % a los 15 días después de la siembra.

- **Control de plagas.**

Para el control de plagas utiliza insecticidas químicos. Para la aplicación del insecticida no tiene una fecha de aplicación ya que ésta la realiza cuando aparece la plaga, el químico que utiliza es el MTD (insecticida Metamidofos) a razón de medio litro por hectárea.

- **Cosecha, rendimiento y destino de la producción.**

Para la etapa de la cosecha, aquí intervienen los hombres de la familia, esta actividad se realiza cuando el cultivo está en su período apto para la cosecha, de forma manual.

En cuanto a la producción total de la siembra de primera y postrera que obtiene en este rubro es de 12qq.

El destino de toda la producción está dividida en aproximadamente un 40% para el auto consumo y un 60% para la venta.

Valoración financiera sistema tradicional

Cuadro 1: Estructura de costos de los insumos y la mano de obra que se requiere para la siembra de primera y postrera de frijol en el año. Cuenca sur del lago de Managua, 1999.

Insumos.	Cantidad.	Precio unitario. c₡	Sub total. c₡	Total. c₡
Semilla de frijol.	100(libras)	5.5	550	930 52.25 %
Urea. (Para el frijol)	2 (Quintales)	100	200	
MTD. (Para el frijol)	1 (Litros)	180	180	
Mano de obra para el frijol.	D/h.	V/d/h. c₡	Sub total. c₡	Total. c₡
Roza y limpia.	12	25	300	850 47.75 %
Arado.	8	25	200	
Siembra	4	25	100	
Fertilización.	4	25	100	
Control de plagas.	2	25	50	
Cosecha.	4	25	100	

T/C = 10.55

Cuadro 2: Situación económica de la producción total de la finca en la siembra de primera y postrera de frijol en el sistema tradicional. Cuenca sur del lago de Managua, 1999.

Rubro.	Area.	Producción.	Precio(Unit.)	Ingresos.	Costos. c₡	I. T. c₡	C. T. c₡
Frijol.	3/4 ha.	12(Quintales)	300(córdobas)	3600	1780	3600	1780

Nota : I.T. = Ingresos totales que generan los productos de la finca.
C.T. =Costos totales de la finca tanto para insumo y mano de obra.

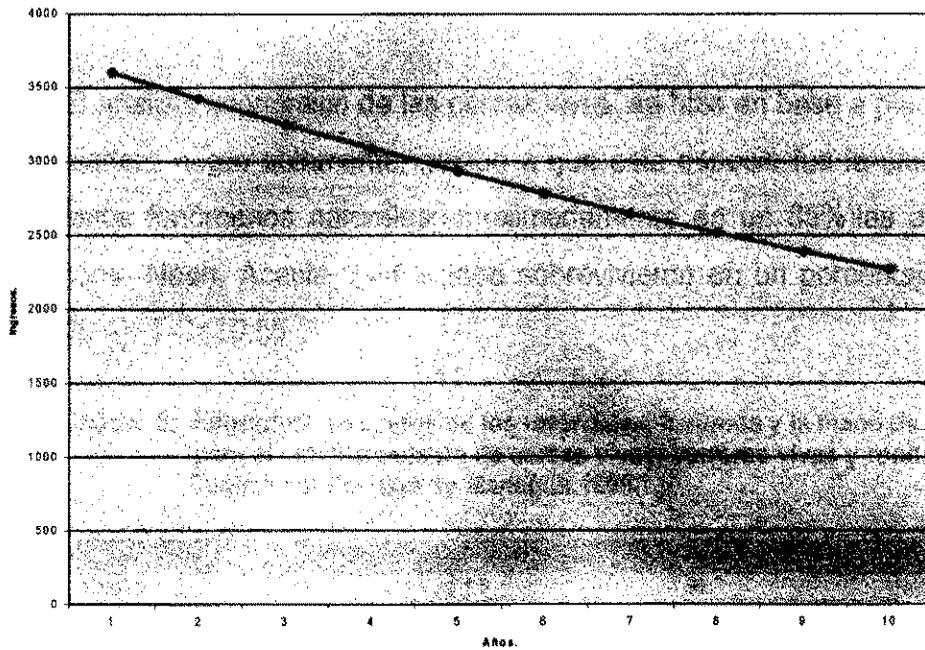


Gráfico 2. Ingresos del sistema tradicional en la finca del productor Felix García proyectado A diez años. Cuenca sur del lago de Managua.

Gráficamente aquí podemos observar como se comportan los ingresos del sistema tradicional en la finca del productor Felix García, donde se puede notar, que éstos ingresos al proyectarlos a diez años tienden a decrecer, debido al agotamiento de las tierras.

Valoración financiera sistema alternativo

El análisis económico de las cercas vivas, se hizo en base a plantas y estacones de madero negro solamente, debido a que esta especie fue la única sobreviviente ha estos fenómenos naturales(aproximadamente en un 85%)las otras especies tales como Neen, Acacia y Jiñocuabo sobrevivieron en un porcentaje mínimo(entre 10-20%). T/C=10.55

Cuadro 3: Estructura de costos de los materiales, insumos y la mano de obra que se requiere para el establecimiento de cercas vivas, barreras vivas y rondas corta fuego. Cuenca sur del lago de Managua,1999.

Materiales.	Cantidad.	Precio.(Unit.)	Sub total. \$	Total. \$ y c\$
Poste jalonero.	24	1.5	36	255.34 \$
Estacones.	120	0.7	84	
Rollo alambre.	3	29.08	87.24	
Grapa.	3	0.6	1.8	2695.9 C\$
Ptas. forestales.	205	0.14	28.7	
Coba.	1	4.9	4.9	81.1 %
Pala.	1	5.2	5.2	
Azadón.	1	4.3	4.3	
Serrucho.	1	3.4	3.4	
Mano de obra.	D/H.	V/d/h. c\$	Sub total. c\$	Total. C\$
Hoyos.	5	25	125	375
Alambrado.	10	25	250	11.28%
Insumos barreras vivas.	Cantidad.	Precio (unit.) c\$	Sub total. c\$	Total. C\$
Semilla gandul.	10 (libras)	5.3 (córdobas).	53 (córdobas)	53 (córdobas) 1.59 %
Mano de obra barreras vivas.	D/H.	V/d/h. c\$	Sub total. c\$	Total. C\$
Siembra.	1	25	25	100
Poda.	1	25	25	3%
Cosecha.	2	25	50	
Mano de obra rondas corta fuego.	D/H.	V/d/h. c\$	Sub total. c\$	Total. C\$
Construcción.	4	25	100	100 3%

Cuadro 4: Situación económica de la producción total del sistema alternativo. Cuenca sur del lago de Managua, 1999.

Rubro.	Area /cant.	Producción.	Precio(unif)	Ingresos. c\$	Costos. c\$	I.T. c\$	C.T. c\$
Cerco v.	275	1375(estacas)	5	6875	3070.9	8200	3323.9
Barrera v.	10 (libras)	250(lbr)	5.3	1325	153		
Ronda corta fuego.	1(ha)	-	-	-	100		

Cuadro 5: Flujo de caja del sistema alternativo sin subsidio para el productor Feliz García Cuenca sur del Lago de Managua, 1999

Años	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Costos											
Cercas vivas.	2695.90	375.00	400.00	552.40	588.40	552.40	1339.40	589.40	400.00	552.40	400.00
Barreras vivas.	53.00	100.00	75.00	75.00	75.00	153.00	75.00	75.00	75.00	153.00	75.00
Rondas corta fuego.	0.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Sub total	2748.90	675.00	575.00	727.40	763.40	652.40	1614.40	764.40	575.00	652.40	575.00
Ingresos											
Cercas vivas.		0	0	0	0	6875	100	6875	100	6875	100
Barreras vivas		1325	1325	1325	1325	1325	1325	1325	1325	1325	1325
Rondas corta fuego.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sub total		1325	1325	1325	1325	8200	1425	8200	1425	8200	1425
Flujo neto	-2748.90	750.00	750.00	597.60	561.60	7394.60	-89.40	7436.60	850.00	7394.60	850.00
Flujo neto acumulado	-2748.90	-1998.90	-1248.90	-651.30	-89.70	7304.90	7215.50	14652.10	15502.10	22896.70	23746.70
VAN	7,137.27										
TIR	50%										

De acuerdo a los resultados obtenidos en el flujo de caja observamos que el proyecto recupera la inversión apartir del año quinto, lo cual es altamente satisfactorio, si tomamos en cuenta que el horizonte del proyecto es de diez años.

Este productor con una inversión inicial de 2,748.90 Córdobas en el año cero, al proyectar a diez años los beneficios netos con una tasa de descuento del 15%, el VAN sigue siendo mayor que cero, loque significa que aún en diez años, el proyecto es rentable ya que todavía genera un saldo positivo con el cual el productor puede cubrir sus costos y generar utilidades.

La TIR para este productor es de 50% el cual es mayor que la tasa de descuento del 15%, esto significa que genera una utilidad de 35 centavos en términos sencillos, el productor recupera la inversión y genera mas de lo que invierte.

Cuadro 6: Situación económica total de la finca de los costos y ingresos proyectado a diez años con una tasa de descuento del 15% tanto del sistema tradicional como del sistema alternativo sin subsidio. Cuenca sur del lago de Managua, 1999.

Sistemas evaluados.	Costos. C\$	Ingresos. C\$
Sistema tradicional.	8,933.41	15,337.88
Sistema alternativo sin subsidio.	6,141.06	14,707.47

Valoración financiera de la relación Beneficio/costo de los sistemas evaluados.

La valoración financiera de la relación beneficio/costo se realizó de acuerdo a dos situaciones :

✓ **Resultado de la relación beneficio/costo del sistema tradicional.**

En este primer caso, la relación se calculó dividiendo los ingresos del sistema tradicional entre los costos, proyectados a 10 años a una tasa de descuento del 15 %.

$B/C = \text{Ingresos totales descontados} / \text{costos totales descontados}$

$B/C = 15,337.88 / 8,933.41 \quad B/C = 1.72$

Como se puede observar en el primer caso la relación **B/C** fue de 1.72, o sea, por cada córdoba que el productor invierte obtiene un beneficio de setenta y dos centavos.

✓ **Resultado de la relación beneficio/costo del sistema alternativo sin subsidio.**

En el segundo caso, la relación se hizo solamente con el sistema alternativo siendo este no subsidiado, proyectado a 10 años a una tasa de descuento del 15 %.

$B/C = \text{Ingresos totales descontados} / \text{costos totales descontados}$

$B/C = 14707.47 / 6141.06 \quad B/C = 2.39$

En el segundo caso, la relación **B/C** fue de 2.39, es decir, por cada córdoba que el productor invierte obtiene un beneficio de un córdoba con treinta y nueve centavos.

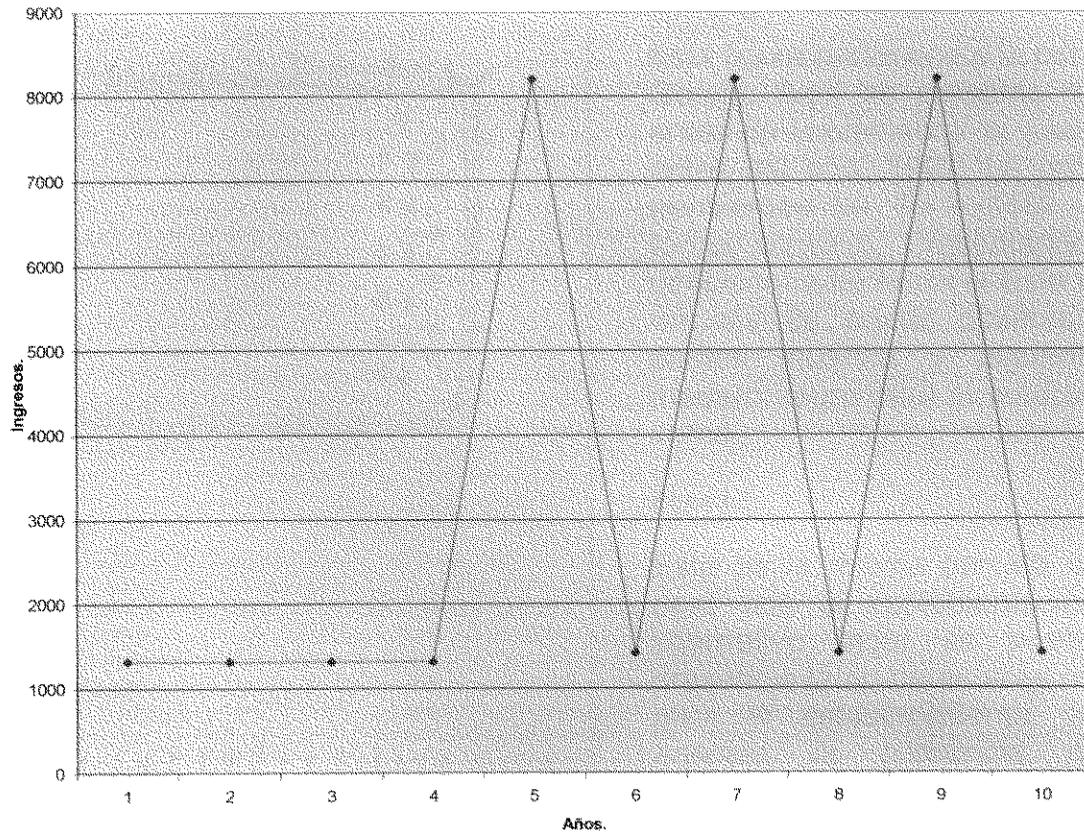


Gráfico 3. Ingresos del sistema alternativo, de la finca del productor Félix García proyectado a diez años. Cuenca sur del lago de Managua, 1999.

En este Grafico se puede observar como se comportan los ingresos este sistema en la finca de este productor, la cual indica que al hacer una proyeccion de de los ingresos se observa que los ingresos son constantes en los primeros cuatros anos, luego hay un comportamiento ciclico de estos, a partir del quinto ano. Ver Anexo 4.

Figura 2. Forma de la parcela antes y despues del establecimiento del sistema alternativo del productor I. Cuenca sur del lago de Managua.

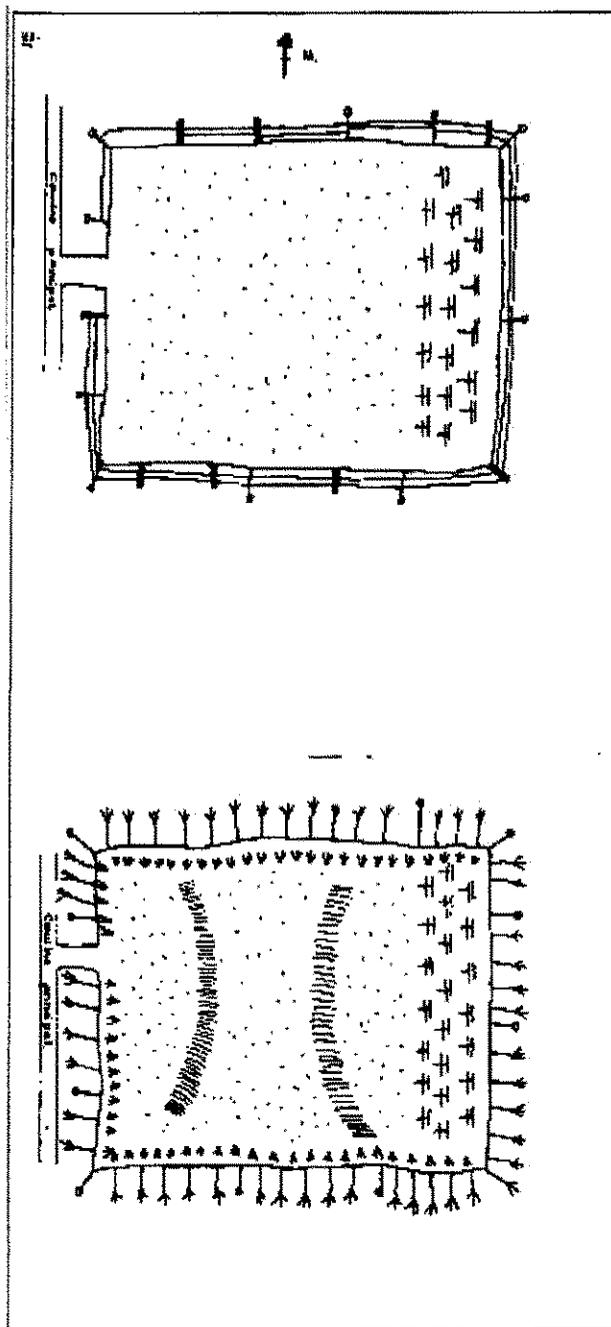


Figura 2ª.

Esta figura pertenece a la parcela de Felix García, Aquí se presenta tal y como era antes de implementar el sistema alternativo antes del año 1997. La parcela presenta pendientes de 10 - 15%, Teniendo una forma convexa, Presentando además una dirección tanto hacia el Este como al Oeste, en ella se puede observar la presencia postes muertos y algunos árboles de madero negro para el establecimiento de la cerca.

Figura 2ª^b.

Esta es la misma parcela en la actualidad, pero con la implementación del sistema alternativo, aquí se puede observar la presencia tanto de estacas como de plantas para el establecimiento del cerco vivo, además la presencia de obras de conservación de suelos.

Tipología

- ☞ → Madero ya establecido.
- → Poste muerto.
- ☞ → Plátano.
- ∴ → Frijol.
- ≡ → Cerca alambre.
- ☞ → Estaca de M.N.
- ∨ → Planta Establecida M.N.
- |||| → barrera viva de ban chit.



Foto N°. 01 Barrera viva establecida de Gandul en la finca de Félix García. Cuenca Sur del Lago de Managua , 1999

5.4.2 CASO II.

Información general de la finca

Nombre de la finca. Los Angeles.

Dueño de la finca. Luis Martínez.

Ubicación. Comunidad el progreso.

Tamaño de la finca. 5 has.

Area de la finca en el proyecto. 3 has de sistema agroforestal.

ASPECTO SOCIOECONOMICO.

- **La familia.**

Esta constituida por 8 miembros Luis Martínez Díaz de 73 años de edad y su señora Leonza Rivas de 75 años de edad, los cuales procrearon 4 hijos Oscar, Luis, Elena y Irma de apellidos Martínez Rivas respectivamente, de todos ellos solamente Oscar vive en la finca los demás viven fuera de ella. En la finca también vive Freddy de 26 años, nieto de Luis, él vive con su esposa.

- **Educación.**

En cuanto a la educación según Luis el nunca visitó una escuela porque nunca recibió apoyo de su familia, ya que además, desde muy temprana edad tuvo que trabajar para poder sobrevivir, su señora Leonza Rivas ella solo aprobó la primaria mientras sus hijos solo aprobaron la primaria, pero según Luis ellos no siguieron estudiando porque no quisieron seguir.

- **Infraestructura.**

En cuanto a la infraestructura de la finca existen tres casas, en la primera de ellas que se encuentra a la entrada de la finca vive su nieto Freddy con su esposa, la casa esta construida de bloques y madera estilo media - falda con techo de zinc y piso de tierra, en su interior solamente existe un cuarto y una sala comedor, en la segunda casa vive su hijo Oscar y su señora, esta casa también construida de bloques y madera con techo de zinc y piso de tierra, en su interior hay dos cuartos divididos por play wood y una pequeña sala, y en la tercera casa es donde habita Luis Martínez y su esposa esta

es la más grande y esta construida solamente con una base de bloques y el resto es madera, en su interior posee tres cuartos y una sala, además a la par de la casa esta construida la cocina, la cual esta fabricada de madera y techo de zinc, en esta cocina es donde se elabora la comida de toda la familia.

En la finca también existe un rancho donde guardan sus instrumentos agrícolas como son: machetes, palas, escobas y además guarda una carreta de madera y dos bueyes los cuales los ocupa para el acarreo del agua hacia la finca. La finca cuenta con los servicios de energía eléctrica, no siendo así con el de agua potable.

Actividades dentro y fuera de la finca.

- **Dentro de la finca.**

Estas actividades las realizan tanto hombres como mujeres, las labores que tienen que ver con la parcela como: Limpia del terreno, acarreo de agua a la finca, fertilización, rondas corta fuego y comercialización de los productos son realizadas por los hombres, mientras que las labores domésticas de la finca son realizadas por las mujeres entre las labores podemos mencionar limpieza del patio, limpieza de la casa, lavado y planchado de la ropa y preparación de la comida.

- **Fuera de la de la finca.**

En cuanto a las actividades fuera de la finca no se realizan, ya que, todos ellos se dedican a trabajar los cultivos existentes en la finca.

- **Mano de obra disponible.**

La mano de obra necesaria para la realización de las actividades agrícolas de los cultivos existentes en la finca el 100 % es proporcionada por los miembros de la familia, ya que, los que viven en la finca no realizan actividades fuera de ella, le

dedican todo su tiempo a la finca no necesitando por lo tanto de mano de obra asalariada.

- **Uso del suelo.**

Según Luis el único uso que han tenido las tierras de la finca han sido agrícola, predominando cultivos semi – perennes y perennes siendo estos el plátano y el aguacate los cuales fueron sembrados hace años.

- **Características del suelo.**

Entre las características que posee la parcela y la finca en general tenemos que presenta una pendiente entre 15 % - 20 %, teniendo la misma una forma convexa en la parte alta de la finca y una forma irregular(convexa - cóncava) en la parte baja.

PRACTICAS TECNOLOGICAS DE LA FINCA.

- ❖ **Rubro.** Plátano.

- **Area.** El área de siembra de este cultivo es de 3.5 has.
- **Variedad.** La variedad que tiene sembrada es la de Gigante.
- **Actividades que se realizan para el mantenimiento del cultivo y siembra.**

Entre las labores que realiza están las limpias las cuales las hace a la entrada del invierno en mayo y a la salida al terminar las lluvias, con el objetivo de evitar el crecimiento de malezas y la competencia de las mismas por los nutrientes del suelo, además otra actividad que realiza es el deshoje el cual consiste en la eliminación de las hojas secas o que han sido dañadas por el viento.

Para la siembra lo que se hace es, una vez que la cepa produce su cabeza de plátanos esta se elimina con el objetivo de propiciar un buen desarrollo de los hijos que

la cepa produce, en algunos casos cuando hay demasiados hijos, se perforan hoyos y estos se separan para que obtengan un buen desarrollo.

- **Fertilización.**

Esta actividad la realiza para los meses de mayo con las primeras lluvias y a la salida del invierno en los meses de octubre o noviembre. Para esta actividad utiliza 10 quintales de completo distribuidos tanto a la entrada como a la salida del invierno.

- **Control de plagas.**

Para el control de plagas esta actividad no la realiza, según él, no porque no hay plagas si no porque no cuenta con el capital necesario para realizar esta actividad, la plaga que le ataca el plátano es la telaraña.

- **Cosecha, rendimiento y destino de la producción.**

La cosecha es realizada por los mismos miembros de la familia y ésta comienza en los meses de noviembre terminando en el mes de febrero.

En cuanto a los rendimientos que ha obtenido de este rubro han sido de 9000 unidades de plátanos al año.

El destino de la producción aproximadamente un 3 % es destinado al autoconsumo y el restante 97% es para la venta.

- ❖ **Rubro.** Aguacate.

- **Area.** Posee 11 árboles todos en producción.

- **Variedad.** La variedad del aguacate la desconoce.

- **Actividades que realiza para el mantenimiento del cultivo.**

Realiza tres limpiezas a la entrada del invierno, otra en el mes de agosto y la última a la salida del invierno, además, elimina ramas que a veces son dañadas por el viento.

- **Fertilización.**

Esta actividad la realiza tres veces al año en los meses de mayo, agosto y noviembre, para esta labor utiliza diez quintales de completo.

- **Control de plagas.**

Esta labor no la realiza según él, por que casi no ha tenido mucho problema con plagas en este cultivo.

- **Cosecha, rendimiento y destino de la producción.**

La cosecha es realizada por los miembros de la familia y ésta la hacen entre los meses de marzo hasta agosto.

Los rendimientos que ha obtenido aproximadamente han sido de 250 aguacates por árbol al año.

El destino de la producción de este rubro es de aproximadamente de un 6 % para el autoconsumo y de un 94 % para la venta.

Valoración financiera sistema tradicional

Cuadro 7: Estructura de costos de los insumos y la mano de obra que se requiere para el manejo del cultivo de plátanos y aguacate en el año. Cuenca sur del lago de Managua, 1999.

Insumos.	Cantidad.	Precio unitario. c\$	Sub total. c\$	Total. c\$
Completo.	10 (Quintales)	125	1250	1330
Gramoxone.	1 (Litro)	80	80	37.94%
Mano de obra para el plátano.	D/h.	V/d/h. c\$	Sub total. c\$	Total. C\$
Limpieza y siembra	8	25	200	900
Fertilización.	4	25	100	25.67%
Deshoje.	4	25	100	
Cosecha.	20	25	500	
Insumo para el aguacate.	Cantidad.	Precio unitario. c\$	Sub total. c\$	Total. C\$
Completo.	3(Quintales)	125	375	375 10.69%
Mano de obra para el aguacate.	D/h.	V/d/h. c\$	Sub total c\$	Total. C\$
Limpieza.	8	25	200	900
Fertilización.	3	25	75	25.67%
Cosecha.	25	25	625	

T/C = 10.55

Cuadro 8: Situación económica de la producción total de la finca en el sistema tradicional. cuenca sur del lago de Managua, 1999.

Rubro.	Area o cantidad.	Producción.	Precio. c\$ (Unit.)	Ingresos.	Costos.	I.T. c\$	C.T. c\$
Plátano.	3 (Hectáreas.)	9000 (Unidades de plátanos.)	0.60 (Centavos.)	5400	2230	10900	3505
Aguacate.	11(árboles.)	2750(Unidades de Aguacate.)	2 (Córdobas.)	5500	1275		

Valoración financiera sistema alternativo

La valoración financiera de las cercas vivas, se hizo en base a plantas y estacones de madero negro solamente, debido a que esta especie fue la única sobreviviente ha estos fenómenos naturales(aproximadamente en un 82%)las otras especies tales como Neen, Acacia y Jiñocuabo sobrevivieron en un porcentaje mínimo(entre 5-10%).

Cuadro 9: Estructura de costos de los materiales, insumos y la mano de obra que se requiere para el establecimiento de cercas vivas, banco energético, barrera muerta, rondas corta fuego. Cuenca sur del lago de Managua, 1999.
T/C = 10.55

Materiales.	Cantidad.	Precio.(Unit.) \$	Sub total. \$	Total.
Postes jaloneros.	72	1.5	108	796.56 \$ 8403.7 C\$ 88.34%
Estacones.	360	0.7	252	
Rollos de alambres.	9	29.08	261.72	
Grapas.	9	0.6	5.40	
Plantas forestales.	674(libras)	0.14	94.36	
Cobas.	3	4.9	14.7	
Azadones.	3	4.3	12.9	
Serruchos.	3	3.44	10.32	
Palas.	3	5.2	15.6	
Mano de obra.	D/h.	V/d/h.	Sub total. cs	Total. C\$
Hoyos.	6	25	150	450
Alambrado.	12	25	300	4.73%
Insumo para banco Energético.	Cantidad.	Precio.(Unit.)	Sub total. cs	Total. C\$
Semilla de gandul.	30(libras)	5.3	159	159 1.67%
Mano de obra para banco energético.	D/h.	V/d/h.	Sub total. cs	Total. C\$
Siembra.	2	25	50	150
Poda.	2	25	50	1.57%
Cosecha.	2	25	50	
Mano de obra de barrera muerta.	D/h.	V/d/h.	Sub total. cs	Total. C\$
Establecimiento.	3	25	75	150
Mantenimiento.	3	25	75	1.57%
Mano de obra rondas corta fuego.	D/h.	V/d/h.	Sub total. cs	Total. C\$
Construcción.	8	25	200	200 2.10%

Cuadro 10: Situación económica de la producción total del sistema alternativo. Cuenca sur del lago de Managua, 1999.

Rubro.	Area o cantidad.	Producción.	Precio(Unit.)	Ingresos. C\$	Costos. c\$	I.T. c\$	C.T. c\$
Cercas vivas.	850(Estacas.)	4250 (Estacas.)	5 (Córdobas.)	21250 (Córdobas.)	8853.7 (Córdobas.)	25225	9512.7
Banco de energía.	30 (Libras.)	750(Libras.)	5.3 (Córdobas.)	3975 (Córdobas.)	309 (Córdobas.)		
Barrera muerta.	250 (Metros.)				150 (Córdobas.)		
Ronda corta fuegos.					200 (Córdobas.)		

Cuadro 11: Flujo de caja del sistema alternativo sin subsidio para el productor Luis Martinez. Cuenca sur del lago de Managua, 1999.

Rubros	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Costos											
Cercas vivas.	8403.70	450.00	1200.00	1656.00	1309.00	1656.00	4018.20	1765.00	1200.00	1656.00	1200.00
Banco enegético.	159.00	150.00	100.00	100.00	100.00	309.00	100.00	100.00	100.00	309.00	100.00
Barreras muertas.	0.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00
Rondas corta fuego.	0.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00
Sub total	8562.70	850.00	1650.00	2106.00	1759.00	2315.00	4368.20	2215.00	1650.00	2315.00	1650.00
Ingresos											
Cercas vivas.		0.00	0.00	0.00	0.00	21250.00	300.00	21250.00	300.00	21250.00	300.00
Banco energético.		3975.00	3975.00	3975.00	3975.00	3975.00	3975.00	3975.00	3975.00	3975.00	3975.00
Barreras muertas.		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Rondas corta fuego.		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sub total		3975.00	3975.00	3975.00	3975.00	3975.00	3975.00	3975.00	3975.00	3975.00	3975.00
Flujo neto	-8562.70	3025.00	2325.00	1869.00	2216.00	22910.00	-193.20	23010.00	2625.00	22910.00	2625.00
Flujo neto acumulado	-8562.70	-5,537.70	-3212.70	-1343.70	872.30	23782.30	23589.10	46599.10	49224.10	72134.10	74759.10
VAN	22,868.00										
TIR	52%										

En base a estos resultados en el flujo de caja podemos observar que el proyecto recupera lo invertido apartir del año cuarto, lo cual significa que es satisfactorio, si tomamos en cuenta que el horizonte del proyecto es dediez años.

En cuanto a este productor que tiene tres hectáreas incorporadas con este sistema con una inversión inicial de 8,562.70 córdobas en el año cero, al proyectar a diez años los beneficios netos con una tasa de descuento del 15%, el VAN sigue siendo mayor que cero, lo que significa que aún en diez años, el proyecto es rentable ya que todavia genera un saldo positivo con el cual el productor puede cubrir sus costos y generar utilidades.

La TIR para este productor es de 52% la cual es mayor que la tasa de descuento del 15%(costo del capital), esto significa que genera una utilidad de 37 centavos, en términos sencillos el productor recupera la inversión además genera más de lo que invierte.

Cuadro 12: Situación económica total de la finca de los costos y ingresos proyectado a diez años con una tasa de descuento del 15% tanto del sistema tradicional como del sistema alternativo sin subsidio. Cuenca sur del lago de Managua, 1999.

Sistemas evaluados.	Costos. C\$	Ingresos. C\$
Sistema tradicional.	17,590.78	54,704.58
Sistema alternativo Sin subsidio.	17430.69	44845.77

Valoración de la relación beneficio / costo de los sistemas evaluados.

La valoración de la relación beneficio/ costo se realizó de acuerdo a dos situaciones.

✓ **Análisis de la relación beneficio / costo del sistema tradicional.**

Para este primer caso, la relación se calculó dividiendo los ingresos del sistema tradicional entre los costos, proyectados a 10 años a una tasa de descuento del 15%.

$$B/C = \text{Ingresos totales descontados} / \text{costos totales descontados}$$

$$B/C = 54,704.58 / 17590.78 \quad B/C = 3$$

Como se puede observar en el primer caso la relación **B/C** fue de 3, o sea, por cada córdoba que el productor invierte obtiene un beneficio de dos córdobas.

✓ **Resultado de la relación beneficio / costo del sistema alternativo sin subsidio.**

En este segundo caso, la relación se hizo solamente con el sistema alternativo siendo este no sub sidiado, proyectado a 10 años a una tasa de descuento del 15%.

$$B/C = \text{Ingresos totales descontados} / \text{costos totales descontados}$$

$$B/C = 44845.77 / 17430.69 \quad B/C = 2.57$$

En el segundo caso la relación **B/C** fue de 2.57, es decir, por cada córdoba que el productor invierte en su finca obtiene un beneficio de un córdoba con cincuenta y siete centavos.

Figura 3. Forma de la parcela antes y despues del establecimiento del sistema alternativo del productor II. Cuenca sur del lago de Managua.

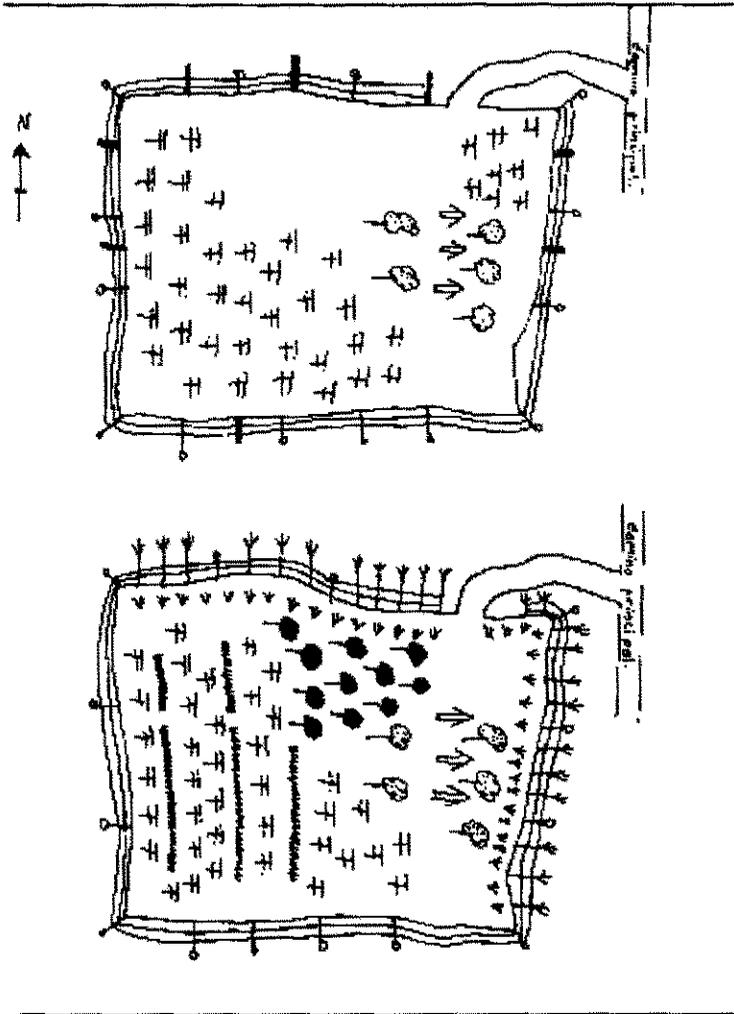


Figura 3^a.

Esta figura pertenece a la parcela de Luis Martinez, esta es la forma que tenia antes de que implementara el sistema alternativo en el año de 1997. la parcela presenta pendientes de 15 – 20 %, teniendo esta una forma irregular, la dirección de la pendiente va de Este hacia el Oeste, aquí se puede observar el uso de postes muertos y la presencia de pocos árboles vivos para el establecimiento del cerco vivo.

Figura 3^b.

Esta es la misma parcela 3 años despues con la implementación del sistema alternativo en ella, Aquí podemos observar el uso tanto de estacas como árboles de madero negro en el establecimiento de cercas vivas, asi como también la presencia de obras de conservación de suelos, como es el caso de las barreras muertas.



FOTO 2: Arboleda de madero negro de tres años de edad, finca del productor Luis Martínez. Cuenca sur del lago de Managua, 1999.

5.4.3 CASO III.

Información general de la finca.

Nombre de la finca. El Aguacate.

Dueño de la finca. Daniel Castañeda.

Ubicación. Comunidad el progreso.

Tamaño de la finca. 2.5 has.

Area de la finca en el proyecto. El área de la finca en el proyecto es de 2.5 has de Agroforestería.

ASPECTO SOCIOECONOMICO.

- **La familia.**

La familia esta constituida por Daniel castañeda de 68 años y su señora Dora Rivas de 66 años de edad quienes a su vez procrearon 11 hijos de los cuales solamente dos de ellos viven en la finca Delmi y Félix castañeda respectivamente. Delmi de 24 años de edad es casada con 4 hijos y actualmente esta separada, mientras que su hermano Félix de 20 años de edad tiene solamente un hijo, también en la finca viven 3 nietos Gabriel, Alberto y Mariela de 16, 14, y 9 años de edad respectivamente a los que Daniel esta criando.

- **Educación.**

En cuanto a la educación Daniel castañeda nunca visitó una escuela, ya que, desde muy temprana edad tuvo que trabajar, su señora dora tampoco fue a la escuela porque según ella se crío con su abuela la cual nunca se preocupo por su educación, mientras que sus dos hijos Delmi y Félix que residen en la finca ambos cursaron solamente hasta el sexto grado de primaria, los hijos de estos no estudian por su corta edad, en cuanto a los nietos de Daniel solamente Gabriel y Alberto están en segundo año y sexto grado de primaria respectivamente.

- **Infraestructura.**

En la finca existen dos casas la primera casa es donde vive Daniel con su señora, su hijo y su nieto, además viven sus tres nietos, la casa esta construida de bloques y madera estilo media – falda, en su interior existen dos cuartos, posee techo de zinc y piso de tierra, en la segunda casa vive su otra hija Delmi y sus cuatros hijos, la casa esta construida con paredes de madera, techo de zinc y posee piso de tierra, además existe una cocina construida de madera y techo de zinc, en la cual cocinan la comida para toda la familia. La finca solamente cuenta con los servicios de agua y no así con los de energía eléctrica.

Actividades dentro y fuera de la finca.

- **Dentro de la finca.**

Estas actividades las realizan tanto los hombres como las mujeres de la casa.

Las labores relacionadas con la parcela las realizan los hombres de la casa y esta son: limpieza del terreno, siembra, cosecha y el acarreo del agua hacia la finca, mientras que las demás labores de carácter doméstico de la finca las realizan las mujeres de la casa labores como: lavado de ropa y preparación de comidas.

- **Fuera de la finca.**

En cuanto al trabajo fuera de la finca, solamente Félix trabaja ausentándose tres días a la semana, el trabajo que realiza es de jardinero, dedicándole los otros días a los trabajos de la finca.

- **Mano de obra disponible.**

En cuanto a la mano de obra necesaria para realizar las labores agrícolas de la finca el 100 % es aportada por los mismos miembros de la familia, no necesitando de esta forma mano de obra asalariada.

- **Uso del suelo.**

En cuanto al uso que ha tenido el suelo es agrícola, ya que los cultivos semi – perennes y perennes encontrados fueron el plátano y el aguacate respectivamente.

- **Características.**

El terreno que comprende la parcela y la finca en general, poseen pendientes que van desde el 10 % y 15 %, tiene una forma irregular(convexa – cóncava), drenando ésta en sentido sur a norte.

PRACTICAS TECNOLOGICAS DE LOS CULTIVOS DE LA FINCA.

- ❖ **Rubro.** Plátano.

- **Area.** El área que tiene destinada para este rubro es de 1 ha.
- **Variedad.** La variedad que tiene sembrada la desconoce.
- **Actividades que realiza en la parcela para la siembra.**

En cuanto a las actividades que realiza en la parcela tenemos las limpias las cuales se hacen tres veces al año en los meses de mayo, agosto y octubre. En cuanto a las actividades que realiza para la siembra lo único que hace es la eliminación de las cepas cuando éstas producen su cabeza de plátanos, para permitirle a los hijos un buen desarrollo.

- **Fertilización.**

Para esta actividad utiliza tres quintales de completo los cuales los distribuye en un 50% a la entrada del invierno y el restante a la salida en los meses de Mayo y Octubre respectivamente.

- **Control de plagas.**

Con respecto a esta actividad, según Daniel no las realiza por que no cuenta con el capital necesario, aunque tiene problemas de plagas en el Aguacate con la llamada araña la cual daña las hojas del árbol.

- **Cosecha, rendimiento y destino de la producción.**

Para la etapa de la cosecha aquí intervienen solamente los hombres de la familia y la realizan en los meses de mayo y abril de cada año.

En cuanto a los rendimientos que ha obtenido en este cultivo han sido de 2500 unidades de plátanos en la cosecha anual.

El destino de la producción es de aproximadamente un 15 % destinado para el autoconsumo y el restante 85 % para la venta.

❖ **Rubro.** Aguacate

- **Area.**

El área destinada para este rubro es de 15 árboles pero solamente 8 son cosecheros.

- **Variedad.** En cuanto a la variedad que posee la desconoce.

- **Actividades que realiza en el cultivo.**

La única actividad que realiza en este cultivo es la limpia la cual la realiza dos veces al año a la entrada y salida del invierno.

- **Fertilización y control de plagas.**

Estas actividades no las realiza porque no cuenta con el capital para realizarlas.

- **Cosecha, rendimiento y destino de la producción.**

La cosecha la realizan para los meses de abril, mayo, junio y julio la cual es realizada por los mismos miembros de la familia.

En cuanto a los rendimientos promedios que ha obtenido de este cultivo han sido de 220 Aguacates por árbol.

El destino de la producción es de aproximadamente un 15 % para el autoconsumo y el restante 85 % para la venta.

Valoración financiera sistema tradicional

Cuadro 13: Estructura de costos de la mano de obra necesaria para el manejo de los cultivos de plátano y aguacate en el año. Cuenca sur del lago de Managua, 1999.

Insumos para el plátano.	Cantidad.	Precio unitario. c₡	Sub total. c₡	Total. c₡
Completo.	3(Quintales)	125	375	375 26.31%
Mano de obra en el plátano.	D/h.	V/d/h. c₡	Sub total. c₡	Total. C₡
Limpieza y siembra.	4	25	100	500 35.08 %
Deshoje.	4	25	100	
Cosecha.	12	25	300	
Mano de obra para el aguacate.	D/h.	V/d/h. c₡	Sub total. c₡	Total. C₡
Limpia.	4	25	100	550 38.59%
Cosecha.	18	25	450	

T/C = 10.55

Cuadro 14: Situación económica de la producción total de la finca en el sistema tradicional. Cuenca sur del lago de Managua, 1999.

Rubro.	Area o cantidad.	Producción.	Precio. c₡ (Unit.)	Ingresos. c₡	Costos. c₡	I.T. c₡	C.T. c₡
Plátano.	1 (hectárea)	2500(unidades de plátanos.)	0.60(centavos).	1500(córdobas).	875	5020	1425
Aguacate.	8 (árboles).	1760(unidades de Aguacate).	2(córdobas).	3520(córdobas).	550		

Valoración financiera sistema alternativo

La valoración de las cercas vivas, se hizo en base a plantas y estacones de madero negro solamente, debido a que esta especie fue la única sobreviviente ha estos fenómenos naturales(aproximadamente en un 80 %)las otras especies tales como Neen, Acacia y Jiñocuabo sobrevivieron en un porcentaje mínimo(entre 5%).

Cuadro 15: Estructura de costos de los materiales, insumos y la mano de obra que se requiere para el establecimiento de cercas vivas, banco energético, barreras muertas y rondas corta fuego. Cuenca sur del lago de Managua, 1999.

T/C = 10.55

Materiales.	Cantidad.	Precio. (Unit.) \$	Sub total. \$	Total.
Postes jaloneros.	90	1.5	60	618.14 \$ 6521.34 C\$ 86.04 %
Estacones.	300	0.7	210	
Rollos de alambres.	7.5	29.08	218.1	
Grapas.	7.5(libras)	0.6	4.5	
Plantas forestales.	513	0.14	71.82	
Cobas.	3	4.9	14.9	
Azadones.	3	4.3	12.9	
Serruchos.	3	3.44	10.32	
Palas.	3	5.2	15.6	
Mano de obra.	D/h.	V/d/h. c\$	Sub total. c\$	
Hoyos.	6	25	150	400 5.27%
Alambrado.	10	25	250	
Insumo banco energético.	Cantidad.	Precio. (Unit.) c\$	Sub total. c\$	Total. C\$
Semilla gandul.	25 (libras).	5.3	132.5	132.5 1.74%
Mano de obra banco energético.	D/h.	V/d/h. c\$	Sub total. c\$	Total. C\$
Siembra.	1	25	25	75 .98 %
Poda.	1	25	25	
Cosecha.	1	25	25	
Mano de obra barrera muerta.	D/h.	V/d/h. c\$	Sub total. c\$	Total. C\$
Establecimiento.	4	25	100	200 2.63 %
Mantenimiento.	4	25	100	
Mano de obra rondas corta fuego.	D/h.	V/d/h. c\$	Sub total. c\$	Total. C\$
Construcción.	10	25	250	250 3.29%

Cuadro 16: Situación económica de la producción total del sistema alternativo. Cuenca sur del lago de Managua, 1999.

Rubro.	Area o cantidad.	Producción.	Precio. cs (Unit.)	Ingresos. cs	Costos.	I.T. cs	C.T. cs
Cercas vivas.	650(estacas)	3250(estacas)	5(córdobas)	16250(Córdobas)	6921.34	19562.50	7578.84
Banco energético.	25(libras)	625(libras)	5.3(córdobas)	3312.5(Córdobas)	207.5		
Barreras muertas.					200		
Construcción de rondas corta fuegos.					250		

Cuadro 17: Flujo de caja del sistema alternativo sin subsidio para el productor Daniel Castañeda. Cuenca sur del Lago de Managua, 1999.

Años	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Costos											
Cercas vivas.	6521.34	400.00	1458.00	1109.00	1458.00	3348.00	1567.00	1000.00	1458.00	1000.00	
Banco energético.	132.50	75.00	50.00	50.00	207.50	50.00	50.00	50.00	207.50	50.00	
Baneras muertas.	0.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	
Rondas corta fuego.	0.00	250.00	250.00	250.00	250.00	250.00	250.00	250.00	250.00	250.00	
Costo total	6653.84	925.00	1958.00	1609.00	2115.50	3548.00	2067.00	1500.00	2115.50	1609.00	1609.00
Ingresos											
Cercas vivas.		0.00	0.00	0.00	16250.00	250.00	16250.00	250.00	16250.00	250.00	
Banco energético.		3312.50	3312.50	3312.50	3312.50	3312.50	3312.50	3312.50	3312.50	3312.50	
Baneras muertas.		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Rondas corta fuego.		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Ingreso total	0.00	3312.50	3312.50	3312.50	19875.00	3562.50	19875.00	3562.50	19875.00	3562.50	3562.50
Flujo neto	-6653.84	2387.50	1354.50	1703.50	17447.00	-285.50	17495.50	2062.50	17447.00	2062.50	2062.50
Flujo neto acumulado	-6653.84	-4266.34	-1099.34	604.16	18051.16	17765.66	35261.16	37323.66	54770.66	56833.16	56833.16
VAN	17,329.52										
TIR	52%										

En el flujo de caja de este productor demuestra que el proyecto es satisfactorio ya que el productor comienza a recuperar lo invertido a partir del cuarto año, tomando en cuenta que el horizonte del proyecto es de diez años.

En cuanto al VAN de este productor el cual tiene una inversión inicial con este sistema de 6,653.84 córdobas en el año cero, al proyectar a diez años los beneficios netos con una tasa de descuento del 15%, el VAN sigue siendo mayor que cero, lo que significa que aún en diez años el proyecto es rentable ya que todavía genera un saldo positivo con el cual el productor puede cubrir sus costos y generar utilidades

La TIR para este productor es de 52 % la cual es mayor que la tasa de descuento del 15% esto significa que genera una utilidad de 37 centavos, en términos sencillos, el productor recupera la inversión y además genera más de lo invierte.

Cuadro 18: Situación económica total de la finca de los costos y ingresos proyectado a diez años con una tasa de descuento del 15% tanto del sistema tradicional como del sistema alternativo sin subsidio. Cuenca sur del lago de Managua, 1999.

Sistemas evaluados.	Costos. C\$	Ingresos. C\$
Sistema tradicional.	7151.75	25194.22
Sistema alternativo Sin subsidio.	14886.80	35683.64

Valoración de la relación beneficio / costo de los sistemas evaluados.

La valoración del beneficio / costo se realizó de acuerdo a dos situaciones.

✓ Análisis de la relación beneficio / costo del sistema tradicional.

Para este primer caso, la relación se calculó dividiendo los ingresos del sistema tradicional entre los costos, proyectados a 10 años a una tasa de descuento del 15%.

$B/C = \text{Ingresos totales descontados} / \text{costos totales descontados}$

$$B/C = 25194.22 / 7151.75 \quad B/C = 3.52$$

Como se puede observar en el primer caso la relación **B/C** fue de 3.52, o sea, por cada córdoba que el productor invierte obtiene un beneficio de dos córdobas con cincuenta y dos centavos.

✓ Resultado de la relación beneficio / costo del sistema alternativo sin subsidio.

En este segundo caso, la relación se hizo sistema alternativo, siendo el sistema alternativo no subsidiado, proyectado a 10 años a una tasa de descuento del 15%.

$B/C = \text{Ingresos totales descontados} / \text{costos totales descontados}$

$$B/C = 35683.64 / 14886.80 \quad B/C = 2.40$$

En el segundo caso la relación **B/C** fue de 2.40, es decir, por cada córdoba que el productor invierte en su finca obtiene un beneficio de un córdoba con cuarenta centavos.

Figura 4. Forma de la parcela antes y después del establecimiento del sistema alternativo del productor III. Cuenca sur del lago de Managua.

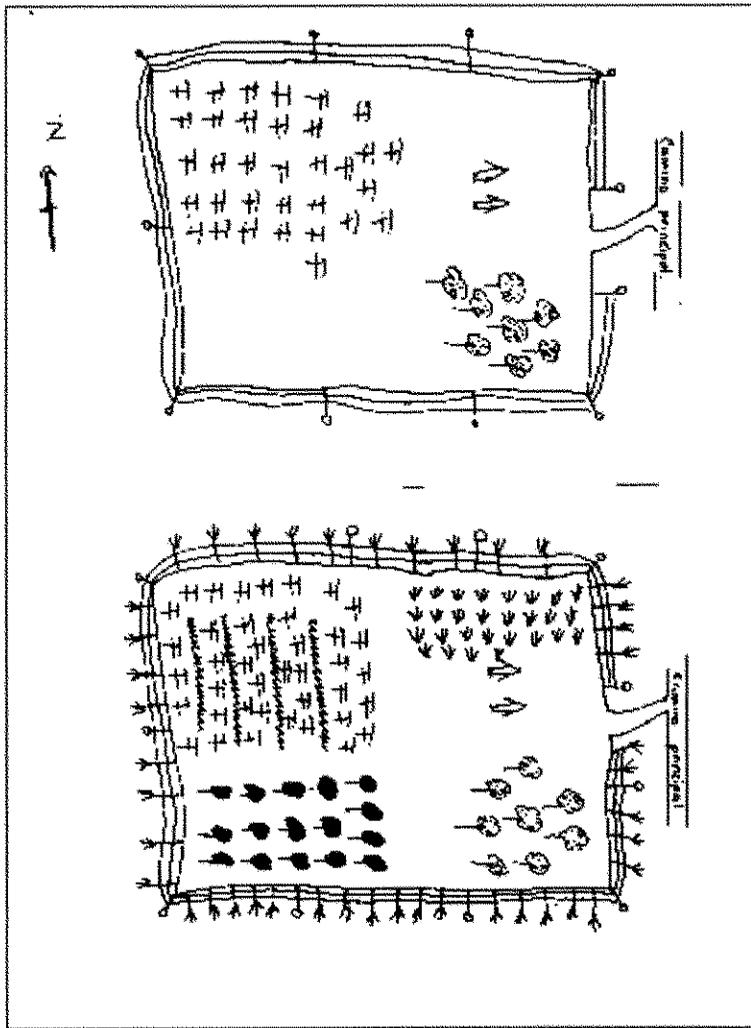


Figura 4^a.

Esta es la parcela de Daniel Castañeda, aquí se muestra la forma espacial que tenía la parcela antes de 1997, la misma posee pendientes entre 10- 15%, posee una forma irregular y el sentido de la pendiente va de Sur a Norte, en ella se puede observar la presencia de postes muertos y algunos árboles de madero negro para delimitar el área de su parcela.

Figura 4^b.

Esta es la parcela anterior pero después de 3 años ya con el sistema alternativo incorporado, aquí se puede observar la presencia de estacones de madero negro para el establecimiento de cercas vivas, también la presencia de Gandul para la obtención de semillas así como también la presencia de obras de conservación de suelos, como son las barreras muertas establecidas.



FOTO No. 3 Cerca viva establecida de madero negro en la finca del productor Daniel Castañeda. Cuenca sur del lago de Managua, 1999.

5.4.4 CASO IV.

Información general de la finca.

Nombre de la finca. Buenos Aires.

Dueño de la finca. Marcos Lorenzo López Mendoza.

Ubicación. Las Viudas.

Area de la finca. El área de la finca es de 5.5 has.

Area en el proyecto. El área que tiene en el proyecto es de 5.5 has, 4.5 has de Agroforestería y 1 has de reforestación.

ASPECTO SOCIOECONOMICO.

- **La familia.**

Esta compuesta por nueve personas, Marcos López quien es el padre y su señora Rosario Ramírez, los demás miembros son sus hijos Martín el hijo mayor de 26 años quien es casado y vive aparte con su esposa y sus hijos, Reina de 24 años soltera, Juan de 22 años soltero, Adolfo de 19 años también soltero, Eduardo de 17 años soltero, Lázaro de 10 años y el hijo menor Roger de 8 años de edad, todos ellos de apellido López Ramírez respectivamente.

- **Educación.**

En cuanto a la educación don Marcos cursó solamente hasta el tercer grado de primaria y su señora Rosario hasta el segundo grado de primaria, ambos alegan que no pudieron seguir estudiando porque tuvieron que trabajar desde muy temprana edad. Martín su hijo mayor es técnico en electricidad y bachiller, sus hijos Reina y Juan estudiaron solamente hasta el cuarto grado de la primaria Adolfo y Eduardo cursaron solamente la primaria y sus dos últimos hijos Lázaro y Roger actualmente cursan el cuarto grado de primaria.

- **Infraestructura.**

En la finca existe solamente una casa donde sus paredes están construidas de madera, el techo esta echo de zinc y latas, en cuanto al piso de la casa es de tierra, en el interior de la casa existen dos cuartos y una sala comedor. A la par de la casa existe una cocina echa de madera con techo de lata, también en la finca se encuentra una carreta y dos bueyes ocupándolos para el acarreo del agua hacia la finca. La finca no cuenta con los servicios de energía eléctrica obteniéndola ilegalmente así como también los servicios de agua potable quien la tiene que comprar para poderla llevar hacia la finca.

Actividades dentro y fuera de la finca.

- **Dentro de la finca.**

Estas actividades las realizan tanto los hombres como las mujeres de la finca, las labores agrícolas las realizan los hombres labores como, roza, limpias y en las cosechas también participan las mujeres, mientras que las labores domésticas de la finca como, el lavado de la ropa y la preparación de las comidas es realizado por las mujeres.

- **Fuera de la finca.**

En cuanto a las actividades fuera de la finca solamente su hija Reina es quien trabaja de empleada doméstica permaneciendo solamente los fines de semana en la finca y su hermano Eduardo quien también trabaja fuera, en la escuela de la zona como C.P.F.

- **Mano de obra disponible.**

El 100 % de la mano de obra necesaria para realizar las labores agrícolas de la finca es proporcionada por la familia, ya que siete de los nueve miembros que la componen se

dedican a realizar las actividades tanto agrícolas como domésticas de la finca, por lo que nunca se ven en la necesidad de contratar mano de obra asalariada.

- **Uso del suelo.**

El uso del suelo de la finca es agrícola predominando los siguientes cultivos semi - perennes y perennes como el plátano, jocote y el café.

- **Características del suelo.**

En cuanto a las características del terreno este posee pendientes que van desde 15-30%, la pendiente también posee una forma convexa en la parte alta del terreno y en la parte baja adquiere una forma irregular (cóncava - convexa), la pendiente drena en sentido Este a Oeste.

PRACTICAS TECNOLOGICAS DE LOS CULTIVOS DE LA FINCA.

- ❖ **Rubro.** Plátano.

- **Area.** El área sembrada de este rubro es de 1/4 has.
- **Variedad.** La variedad que posee es plátano cuadrado.
- **Preparación del terreno y siembra.**

Para esta actividad lo único que hace es la eliminación de las cepas después del período de cosecha dejando que los hijos de estas crezcan.

- **Fertilización.**

En la actualidad esta actividad no la realiza por no contar con el capital para realizarlo.

- **Control de plagas.**

Esta actividad también no la realiza por no poseer el capital necesario para su control.

- **Cosecha, rendimiento y destino de la producción.**

La cosecha del plátano la realiza entre los meses de noviembre y febrero y es realizada por los mismos miembros de la familia.

En cuanto a los rendimientos promedios que ha obtenido de plátanos han sido de 1100 unidades de plátanos en la cosecha anual.

El destino de esta producción es de aproximadamente un 20% para el autoconsumo y el restante 80% para la venta.

- ❖ **Rubro.** Jocote.

- **Area.** El área destinada para este rubro es de 3/4 de has.

- **Variedad.**

De este cultivo en la finca tiene tres variedades tronador, verde dulce y guaturco.

- **Actividades que realiza en este cultivo.**

La única labor agrícola que realiza son las limpieas al terreno para poder realizar la cosecha esta la realiza dos veces al año.

- **Fertilización y control de plagas.**

Tanto la fertilización como el control de plagas estas actividades no las realiza porque según él, no cuenta con el capital necesario para tal actividad.

- **Cosecha, rendimiento y destino de la producción.**

La cosecha del Jocote la realiza en casi en todo el año, por poseer diferentes variedades las cuales cosechan en diferentes épocas.

Los rendimientos promedios que ha obtenido de Jocote han sido de aproximadamente

de 100 baldes de jocotes al año.

En cuanto al destino de la producción según él, el 100% es destinada para la venta.

❖ **Rubro.** Café.

- **Area.** El área que tiene de este rubro es de 200 plantas.
- **Variedad.** La variedad que tiene sembrada es Borbón.
- **Actividades que realiza en este cultivo.**
- **Limpieza.**

Esta actividad la realiza dos veces al año en los meses de mayo a la entrada del invierno y a la salida de este en el mes de octubre.

- **Fertilización y control de plagas.**

Estas actividades no las realiza según él, pero no necesariamente porque no le gustaría, si no porque no cuenta con el capital para comprar tanto el fertilizante como los plaguicidas necesarios para contrarrestar las plagas que atacan al cultivo.

- **Cosecha, rendimiento y destino de la producción.**

La cosecha de este cultivo la realiza entre los meses de diciembre y enero y es realizada por los mismos miembros de la familia.

En cuanto a los rendimientos promedios que ha obtenido de este rubro han sido aproximadamente de 20 medios en la cosecha.

El destino de esta cosecha es de aproximadamente de un 20% para el autoconsumo correspondiendo a 4 medios de Café y restante 80% correspondiente a 16 medios es destinado para la venta.

Valoración financiera sistema tradicional

Cuadro 19: Estructura de costos de la mano de obra que se requiere para el manejo de los cultivos de Plátano, Jocote y Café en un año. Cuenca sur del lago de Managua, 1999.

Mano de obra para el plátano.	D/h.	V/d/h. cs	Sub total. cs	Total. cs
Limpia.	4	25	100	400
Deshoje.	2	25	50	40%
Cosecha.	10	25	250	
Mano de obra para el Jocote.	D/h.	V/d/h. cs	Sub total cs	Total. cs
Limpia.	4	25	100	400
Cosecha.	12	25	300	40%
Mano de obra para el Café.	D/h.	V/d/h. cs	Sub total cs	Total. cs
Limpia.		25	50	200
Cosecha.		25	150	20%

T/C = 10.55

Cuadro 20: Situación económica de la producción total de la finca para los cultivos de Plátanos, Jocote y Café en el sistema tradicional. Cuenca sur del lago de Managua, 1999.

Rubro.	Area o cantidad.	Producción.	Precio(Unit.).	Ingresos. cs	Costos. cs	I.T. cs	C.T. cs
Plátano.	1/4 (has.)	1100 (Unidades de plátanos).	0.70(Centavos).	770	400	2090	1000
Jocote.	3/4 (has.)	100(baldes).	10(Córdobas).	1000	400		
Café.	200(plantas).	20(medios de Café).	16(Córdobas).	320	200		

Valoración financiera sistema alternativo

La valoración financiera de las cercas vivas, se hizo en base a plantas y estacones de madero negro solamente, debido a que esta especie fue la única sobreviviente ha estos fenómenos naturales(aproximadamente en un 53 %)las otras especies tales como Neen, Acacia y Jiñocuabo sobrevivieron en un porcentaje mínimo(entre 2%).

Cuadro 21: Estructura de costos de los materiales, insumos y la mano de obra que se requiere Para el establecimiento de cercas vivas, banco energético, rondas corta fuego y ataque de zompopos. Cuenca sur del lago de Managua, 1999.

Materiales.	Cantidad.	Precio(Unit.) \$	Sub total. \$	Total. \$
Postes jaloneros.	133	1.5	199.5	15054.85 C\$ 90.68%
Estacones.	540	0.7	378	
Rollos de alambre.	15.5	29.07	450.74	
Grapas.	16.5(libras)	0.6	9.9	
Plantas forestales.	2200	0.14	308	
Cobas.	4	4.9	19.6	
Azadones.	5	4.3	21.5	
Serruchos.	4	3.44	13.76	
Palas.	5	5.2	26	
Mano de obra.	D/h.	V/d/h. cs	Sub total. cs	Total. C\$
Hoyos.	10	25	250	650 3.91%
Alambrado.	16	25	400	
Insumo banco energético.	Cantidad.	Precio(Unit.) cs	Sub total. cs	Total. C\$
Semilla gandul.	45 (libras)	5.3	238.5	238.5 1.43%
Mano de obra banco energético.	D/h.	V/d/h. cs	Sub total. cs	Total. C\$
Siembra.	2	25	50	200 1.20%
Poda.	2	25	50	
Cosecha.	4	25	100	
Insumo ataque de zompopos.	Cantidad.	Precio(Unit.) cs	Sub total. cs	Total. C\$
Zompopicida.	2 (kilogramo)	54	108	108 0.65%
Mano de obra para zompopo	D/h.	V/d/h. cs	Sub total. cs	Total. C\$
Fumigación.	2	25	50	50 0.30%
Mano de obra ronda corta fuego.	D/h.	V/d/h. cs	Sub total. cs	Total. C\$
Construcción.	12	25	300	300 1.80%

T/C = 10.55

**Cuadro 22: Situación económica de la producción total del sistema alternativo.
Cuenca sur del lago de Managua, 1999.**

Rubro	Área o cargado.	Producción	Precio (Unit.) C\$	Ingresos C\$	Costos C\$	G.P.C\$	G.P.C\$
Cercas vivas.	1450(estacas.)	7250	5	36250	15704.85	42212.50	16601.35
Banco energético.	45(Libras)	1125	5.3	5962.5	438.5		
Ataque a Zompopo	2 (Kilogramos).		54		158		
Construcción de rondas corta fuegos.	5.5(has.)				300		

Cuadro 23: Flujo de caja del sistema alternativo sin sub sidio para el productor Marcos López. Cuenca sur del lago de Managua, 1999.

Rubros	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Costos											
Cercas vivas.	15054.85	650.00	2200.00	2908.00	2345.00	2908.00	7058.00	3053.00	2200.00	2908.00	2200.00
Banco energético.	238.50	200.00	150.00	150.00	150.00	438.50	150.00	150.00	150.00	438.50	150.00
Ataque a zompopos.	108.00	50.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00	158.00
Rondas corta fuego.	0.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00
Sub total	15401.35	1200.00	2908.00	3516.00	2853.00	3694.50	7866.00	5661.00	2608.00	3504.50	2898.00
Ingresos											
Cercas vivas.		0.00	0.00	0.00	0.00	36250.00	550.00	36250.00	550.00	36250.00	550.00
Banco energético.		5962.50	5962.50	5962.50	5962.50	5962.50	5962.50	5962.50	5962.50	5962.50	5962.50
Ataque a zompopos.		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Rondas corta fuego.		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sub total		5962.50	5962.50	5962.50	5962.50	42212.50	6312.50	42212.50	6312.50	42212.50	6312.50
Flujo neto	-15401.35	4762.50	3154.50	2446.50	3009.50	38408.00	-1153.50	38551.50	3704.50	38408.00	3704.50
flujo neto acumulado	-15401.35	-10638.85	-7484.35	-5037.85	-2028.35	36379.65	35226.15	73777.65	77482.15	115890.15	119594.65
VAN	35,294.76										
TIR	48%										

De acuerdo a los resultados obtenidos en el flujo de caja para este productor se puede observar que el proyecto recupera la inversión a partir del año quinto, lo cual es satisfactorio si tomamos en cuenta que el horizonte del proyecto es de diez años.

El VAN para este productor Marcos López con una inversión inicial de 15,401.35 córdobas en el año cero, al proyectar a diez años los beneficios netos con una tasa de descuento del 15 %, el VAN sigue siendo mayor que cero, lo que significa que aún en diez años, el proyecto es rentable ya que todavía genera un saldo positivo con el cual el productor puede cubrir sus costos y generar utilidades.

La TIR para este productor fue de 48 % la cual es mayor que la tasa de descuento del 15%, esto significa que genera una utilidad de 33 centavos, en términos sencillos, el productor recupera la inversión y genera más de lo que invierte.

Cuadro 24: Situación económica total de la finca de los costos y ingresos proyectado a diez años con una tasa de descuento del 15% tanto del sistema tradicional como del sistema alternativo sin subsidio. Cuenca sur del lago de Managua, 1999.

Sistemas evaluados.	Costos. C\$	Ingresos. C\$
Sistema tradicional.	5018.77	10489.23
Sistema alternativo Sin subsidio.	29834.97	72432.82

Valoración financiera de la relación beneficio / costo de los sistemas evaluados.

La valoración del beneficio / costo se realizó de acuerdo a dos situaciones.

✓ **Resultado de la relación beneficio / costo del sistema tradicional.**

Para este primer caso, la relación se calculó dividiendo los ingresos del sistema tradicional entre los costos, proyectados a 10 años a una tasa de descuento del 15%.

$$B/C = \text{Ingresos totales descontados} / \text{costos totales descontados}$$

$$B/C = 10489.23 / 5018.77 \quad B/C = 2.09$$

Como se puede observar en el primer caso la relación **B/C** fue de 2.09, o sea, por cada córdoba que el productor invierte obtiene un beneficio de un córdoba con nueve centavos.

✓ **Resultado de la relación beneficio / costo del sistema alternativo sin subsidio.**

En este segundo caso, la relación se hizo solamente con el sistema alternativo siendo este no subsidiado, proyectado a 10 años a una tasa de descuento del 15%.

$$B/C = \text{Ingresos totales descontados} / \text{costos totales descontados}$$

$$B/C = 72432.82 / 29834.97 \quad B/C = 2.43$$

En el segundo caso la relación **B/C** fue de 2.43, es decir, por cada córdoba que el productor invierte en su finca obtiene un beneficio de un córdoba con cuarenta y tres centavos.

Figura 5. Forma de la parcela antes y después del establecimiento del sistema alternativo del productor IV. Cuenca sur del lago de Managua, 1999.

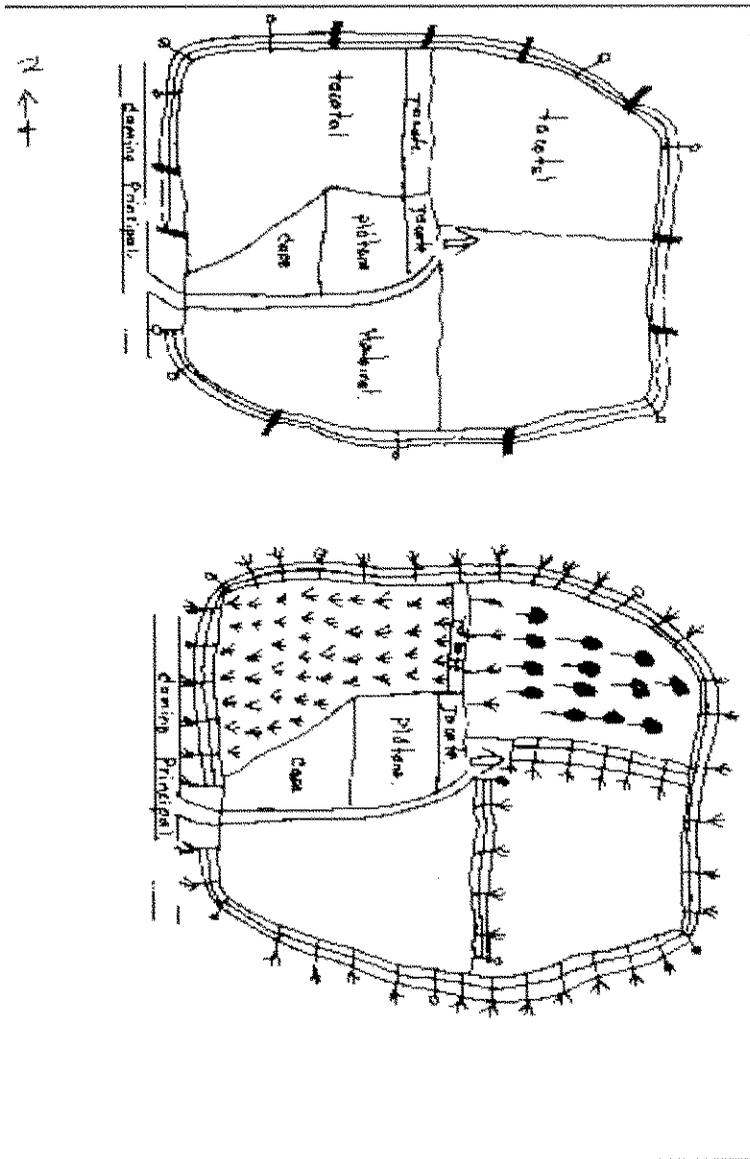


Figura 5^a.

Así es como se encontraba la parcela de Marcos López antes de 1997. La parcela, la parcela presenta pendientes de 15-30%, la misma tiene una forma irregular la corriente va en sentido Este – Oeste, además en ella se puede observar solamente el uso de postes muertos y de pocos árboles de madero negro en la construcción de cercas para delimitar la finca.

Figura 5^b.

Esta es la misma parcela anterior pero después de 1997. Aquí el productor ya ha adoptado el sistema alternativo, como se puede observar esta tiene un mejor arreglo espacial, aquí se ha incorporado estacones de madero negro para el establecimiento de cercas vivas, así como también la incorporación del frijol Gandul para la obtención de semillas para la venta, se incorporo también plantas de madero negro en el interior de la finca.

5.4.5 CASO V.

Información general de la finca.

Nombre de la finca. La puerta del cielo.

Dueño de la finca. Nohemias Sánchez.

Ubicación. Comunidad las viudas.

Tamaño de la finca. 5 has.

Area de la finca en el proyecto. 2.5 has de Agroforestería y 1 has de reforestación.

ASPECTO SOCIOECONOMICO.

- **La familia.**

La familia esta constituida por tres miembros Nohemias Sánchez de 53 años de edad quien es el dueño de la finca, Juana Torres su señora de 48 años de edad y Julio Sánchez este último sobrino de Nohemias de 9 años de edad.

- **Educación.**

En cuanto a la educación Nohemias solo logró cursar la primaria ya que según él tuvo que trabajar desde muy temprana edad, su señora Juana es bachiller luego estudió enfermería y Julio Sánchez quién actualmente cursa el tercer grado de primaria.

- **Infraestructura.**

En la finca existe solamente una casa construida de bloques y madera estilo media - falda, posee techo de zinc y piso de tierra en el interior de la casa existe solamente un cuarto hecho de madera y una sala comedor, además posee una carreta, un arado, y un caballo. La finca no cuenta con los servicios de agua y energía eléctrica.

Actividades dentro y fuera de la finca.

- **Dentro de la finca.**

Las actividades dentro de la finca las realizan tanto Nohemias como Juana y su sobrino quien ayuda en algunas actividades de la parcela. Las labores de la parcela las realiza Nohemias y su sobrino actividades como la limpieza, siembra, fertilización, control de plagas, cosecha. Mientras que las labores de la casa las realiza su señora, labores como lavado de la ropa, limpieza de la casa, preparación de las comidas.

- **Fuera de la finca.**

En cuanto al trabajo fuera de la finca solamente Juana trabaja fuera como enfermera quien sale todos días por la mañana regresando por las tardes a la casa.

- **Mano de obra disponible.**

La mano de obra necesaria para realizar las actividades agrícolas de la parcela el 100% es aportada por los miembros de la familia, aunque, según Nohemias a veces necesita de una mano de obra extra pero por falta de dinero no puede disponer de ella.

- **Uso del suelo.**

El uso que tradicionalmente le ha dado a la parcela es agrícola, entre los cultivos anuales y semi - perennes que generalmente ha sembrado han sido frijol, maíz y plátanos respectivamente.

- **Características del suelo.**

El terreno de la parcela presenta pendientes entre 10 a 18 %, la pendiente presenta una forma de depresión y encontrándose también áreas irregulares(convexa – cóncava), el sentido de la misma drena de Norte a Sur y de Sur a Norte.

PRACTICAS TECNOLOGICAS DE LOS CULTIVOS DE LA FINCA.

- ❖ **Rubro.** Maíz y Frijol.

- **Area.** El área de siembra de estos cultivos es de aproximadamente 2 has.
- **Variedad.**

En cuanto a la variedad de frijol según Nohemias que generalmente ha sembrado es el rojo chile y la variedad que siembra de maíz es NB-6, siembra éstas porque son las que más producen y las que mejor se han adaptado en el área.

- **Preparación del terreno para la siembra.**

La preparación del terreno para la siembra del maíz como del frijol se realiza al mismo tiempo, tanto para la siembra de primera en mayo y la de postrera en el mes de septiembre, ya que ambos cultivos se siembran en la misma parcela. La primera actividad que realiza es la roza, luego realiza un pase de arado para roturar el suelo, después a los 10 días hace un segundo pase de arado.

- **Siembra.**

La siembra la realiza después del segundo pase de arado, la siembra la hace en surcos y ésta es realizada por los mismos miembros de la familia.

- **Fertilización.**

Para la realización de esta actividad para ambos cultivos Nohemias utiliza dos quintales de completo, uno para la siembra de primera y el otro para la siembra de postrera y los cuales los distribuye un 50 % al momento de la siembra y el otro a los 15 días después de la siembra.

- **Control de plagas.**

Para combatir el ataque de plagas (mosca blanca), utiliza 1 litro del plaguicida químico Tamarón, para esta actividad no tiene una fecha específica, ya que, la realiza al momento en que aparece la plaga, lo mismo sucede con el número de aplicaciones que se realizan, ya que, depende de la persistencia de la plaga en el cultivo.

- **Cosecha, rendimiento y destino de la producción.**

La cosecha es realizada por los miembros de la familia y la realizan una vez que los cultivos de maíz y frijol han culminado su ciclo vegetativo.

Los rendimientos promedios totales que ha obtenido de ambos cultivos, tanto en la siembra de primera como de postrera en un año han sido de:

En el cultivo de maíz los rendimientos que generalmente ha obtenido son de 28 quintales al año en el área que tradicionalmente ha sembrado que es de 1ha.

Mientras que en el cultivo de frijol los rendimientos que ha obtenido han sido de 10 quintales al año de frijoles en un área aproximada de 1ha.

En cuanto al destino de la producción del maíz aproximadamente un 40 % es destinado al autoconsumo y el 60 % para la venta.

Mientras que en el cultivo de frijol un 50 % es destinado para el autoconsumo y el restante 50 % para la venta.

Valoración financiera sistema tradicional

Cuadro 25: Estructura de costos de los insumos y la mano de obra que se la siembra de primera y postrera de Maíz y Frijol en el año. Cuenca sur del lago de Managua, 1999.

Insumos para el maíz y Frijol.	Cantidad.	Precio unitario.	Sub total. cs	Total. C\$
Semilla de Maíz.	4(medios)	20(Córdobas)	80	630
Semilla de Frijol.	2(medios)	60(Córdobas)	120	
completo (Maíz y Frijol)	2(Quintales)	125(Córdobas)	250	
Tamaron.	1(Litro)	180(Córdobas)	180	
Mano de obra.	D/h.	V/d/h.	Sub total. cs	Total. C\$
Roza y limpia.	10	25	250	1100
Arado.	8	25	200	
Siembra.	4	25	100	
Fertilización.	2	25	50	
Control de plagas.	2	25	50	
Cosecha.	6	25	150	

T/C = 10.55

Cuadro 26: Situación económica de la producción total de la finca en el sistema tradicional en el año. Cuenca sur del lago de Managua, 1999.

Rubro.	Area o cantidad.	Producción.	Precio (Unit.)	Ingresos.	Costos.	I.T. cs	C.T. cs
Maíz.	1 has.	28 (quintales)	100 (Córdobas)	2800	715	5800	1730
Frijol.	1has.	10 (Quintales)	300 (Córdobas)	3000	715		

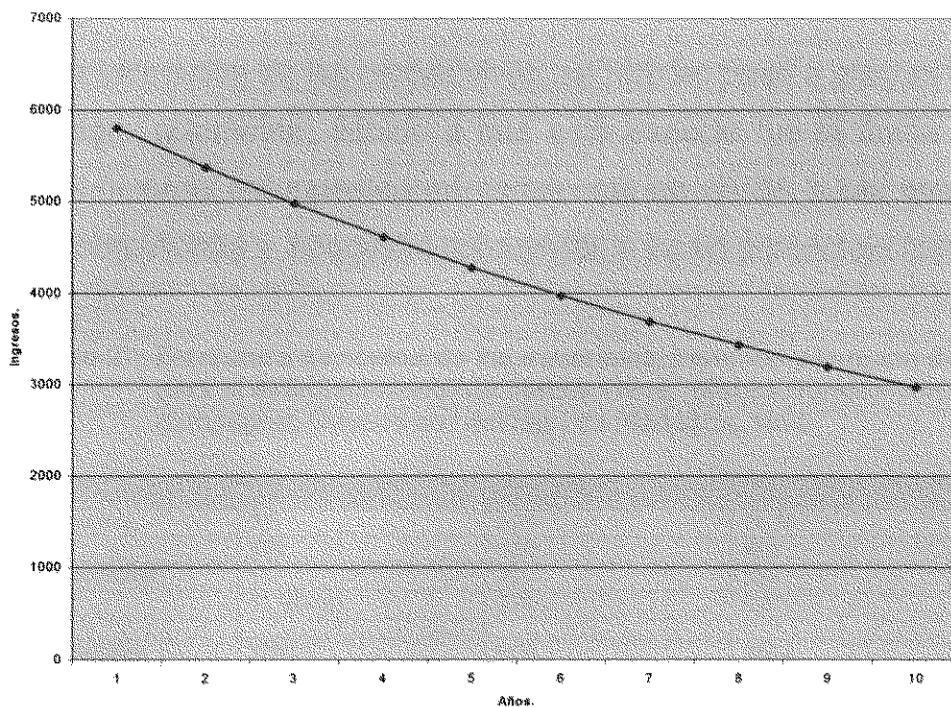


Gráfico 4. Ingresos del sistema tradicional en la finca del productor Nohemias Sánchez proyectado a diez años. Cuenca sur del lago de Managua.

El gráfico demuestra la tendencia decreciente que tienen los ingresos del sistema tradicional en la finca del productor Nohemias Sánchez, producto del desgaste de los suelos.

Valoración financiera sistema alternativo

La valoración de las cercas vivas, se hizo en base a plantas y estacones de madero negro solamente, debido a que esta especie fue la única sobreviviente ha estos fenómenos naturales(aproximadamente en un 64 %)las otras especies tales como Neen, Acacia y Jiñocuabo sobrevivieron en un porcentaje mínimo(entre 5%).

Cuadro 27: Estructura de costos de los materiales, insumos y la mano de obra que se requiere para el establecimiento de cercas vivas, diques, rondas corta fuego y ataque de zompopos. Cuenca sur del lago de Managua, 1999.

Materiales.	Cantidad.	Precio(Unit.)	Sub total.	Total.
Postes jaloneros.	35	2.25	78.75	1121.95 \$ 12678.035 C\$ 89.29%
Estacones.	525	0.80	420	
Rollos de alambres.	11	30	330	
Grapas.	11 (libras)	0.80	8.8	
Plantas forestales.	3160	0.09	284.4	
Mano de obra.	D/h.	V/d/h. c\$	Sub total. c\$	Total. C\$
Hoyos.	8	25	200	500 3.52%
Alambrado.	12	25	300	
Mano de obra para dique.	D/h.	V/d/h. c\$	Sub total. c\$	Total. C\$
Construcción.	26	25	500	650 4.58%
Mano de obra para ronda corta fuego.	D/h.	V/d/h. c\$	Sub total. c\$	Total. C\$
Construcción.	12	25	300	300 2.11%
Insumo ataque de zompopos	Cantidad.	Precio(Unit.) c\$	Sub total. c\$	Total. C\$
Zompopicidad.	1 (kilogramo)	45.2	45.2	45.2 0.32%
Mano de obra para zompopos.	Cantidad.	Precio(Unit.) c\$	Sub total. c\$	Total. C\$
Fumigación.	1	25	25	25 0.18%

T/C = 11.30

Cuadro 28: Situación económica de la producción total del sistema alternativo. Cuenca sur del lago de Managua, 1999.

Rubro	Area o cantidad.	Producción.	Precio(Unit.)	Ingresos. c\$	Costos. c\$	I.T. c\$	C.T. c\$
Cercas vivas.	1730(estacas)	8650(estacas)	5	43250	13178.035	43250	14198.235
Zompopicidad.					70.2		
Diques.	10(Diques)				650		
Rondas C. F.					300		

Cuadro 29: Flujo de caja del sistema alternativo sin subsidio para el productor Nohemias Sánchez. Cuenca sur del lago de Managua, 1999.

Rubros	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Costos											
Cercas vivas.	12678.035	600.00	1400.00	1400.00	1400.00	1400.00	4975.00	1400.00	1400.00	1400.00	1400.00
Construcción de diques.		650.00	650.00	650.00	650.00	650.00	650.00	650.00	650.00	650.00	650.00
Ataque a zompopos.	45.20	25.00	70.20	70.20	70.20	70.20	70.20	70.20	70.20	70.20	70.20
Rondas corta fuego.		300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00
Sub total	12723.24	1575.00	2420.20	2420.20	2420.20	2420.20	5635.20	2420.20	2420.20	2420.20	2420.20
Ingresos											
Cercas vivas.		0.00	0.00	0.00	0.00	43250.00	350.00	43250.00	350.00	43250.00	350.00
Construcción de diques.		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ataque a zompopos.		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Rondas corta fuego.		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sub total		0.00	0.00	0.00	0.00	43250.00	350.00	43250.00	350.00	43250.00	350.00
flujo neto	-12723.24	-1575.00	-2420.20	-2420.20	-2420.20	40829.80	-5645.20	40829.80	-2070.20	40829.80	-2070.20
flujo neto acumulado	-12723.24	-14298.24	-16718.44	-19138.64	-21558.84	19270.96	13625.76	54455.56	52385.36	93215.16	91144.96
VAN	21,503.03										
TIR	33%										

En el flujo de caja de este productor podemos observar que el proyecto recupera la inversión a partir del quinto año, lo cual es altamente satisfactorio si tomamos en cuenta que el horizonte del proyecto es de diez años.

En cuanto al productor Nohemias Sánchez, con una inversión en su finca con este sistema de 12,723.24 córdobas en el año cero, al proyectar a diez años los beneficios netos con una tasa de descuento del 15%, el VAN sigue siendo mayor que cero lo que significa que aún en diez años, el proyecto es rentable ya que todavía genera un saldo positivo con el cual el productor puede cubrir sus costos y generar utilidades

La TIR para este productor es de 33 % la cual es mayor que la tasa de descuento que es de 15% esto significa que genera una utilidad de 18 centavos, en términos sencillos, el productor recupera el capital y además genera ganancias.

Cuadro 30: Situación económica total de la finca de los costos y ingresos proyectado a diez años con una tasa de descuento del 15% tanto del sistema tradicional como del sistema alternativo sin subsidio. Cuenca sur del lago de Managua, 1999.

Sistemas evaluados. C\$	Costos. C\$	Ingresos. C\$
Sistema tradicional.	8,682.47	23,012.86
Sistema alternativo Sin subsidio.	28,466.41	50,408.77

Análisis de la relación beneficio / costo de los sistemas evaluados.

La valoración de la relación beneficio/costo se realizó de acuerdo ha dos situaciones.

✓ **Resultado de la relación beneficio/costo del sistema tradicional.**

Para este primer caso, la relación se calculó dividiendo los ingresos del sistema tradicional entre los costos, proyectados a 10 años a una tasa de descuento del 15%.

$$B/C = \text{Ingresos totales descontados} / \text{costos totales descontados}$$

$$B/C = 23,012.86 / 8,682.47 \quad B/C = 2.65$$

Como se puede observar en el primer caso la relación **B/C** fue de 2.65, o sea, por cada córdoba que el productor invierte obtiene un beneficio de un córdoba con sesenta y cinco centavos.

✓ **Resultado de la relación beneficio / costo del sistema alternativo sin subsidio.**

En este segundo caso, la relación se hizo solamente con el sistema alternativo siendo este no sub sidiado, proyectado a 10 años a una tasa de descuento del 15%.

$$B/C = \text{Ingresos totales descontados} / \text{costos totales descontados}$$

$$B/C = 50,408.77 / 28,466.41 \quad B/C = 1,8$$

En el segundo caso la relación **B/C** fue de 1.8, es decir, por cada córdoba que el productor invierte en su finca obtiene un beneficio de ochenta centavos.

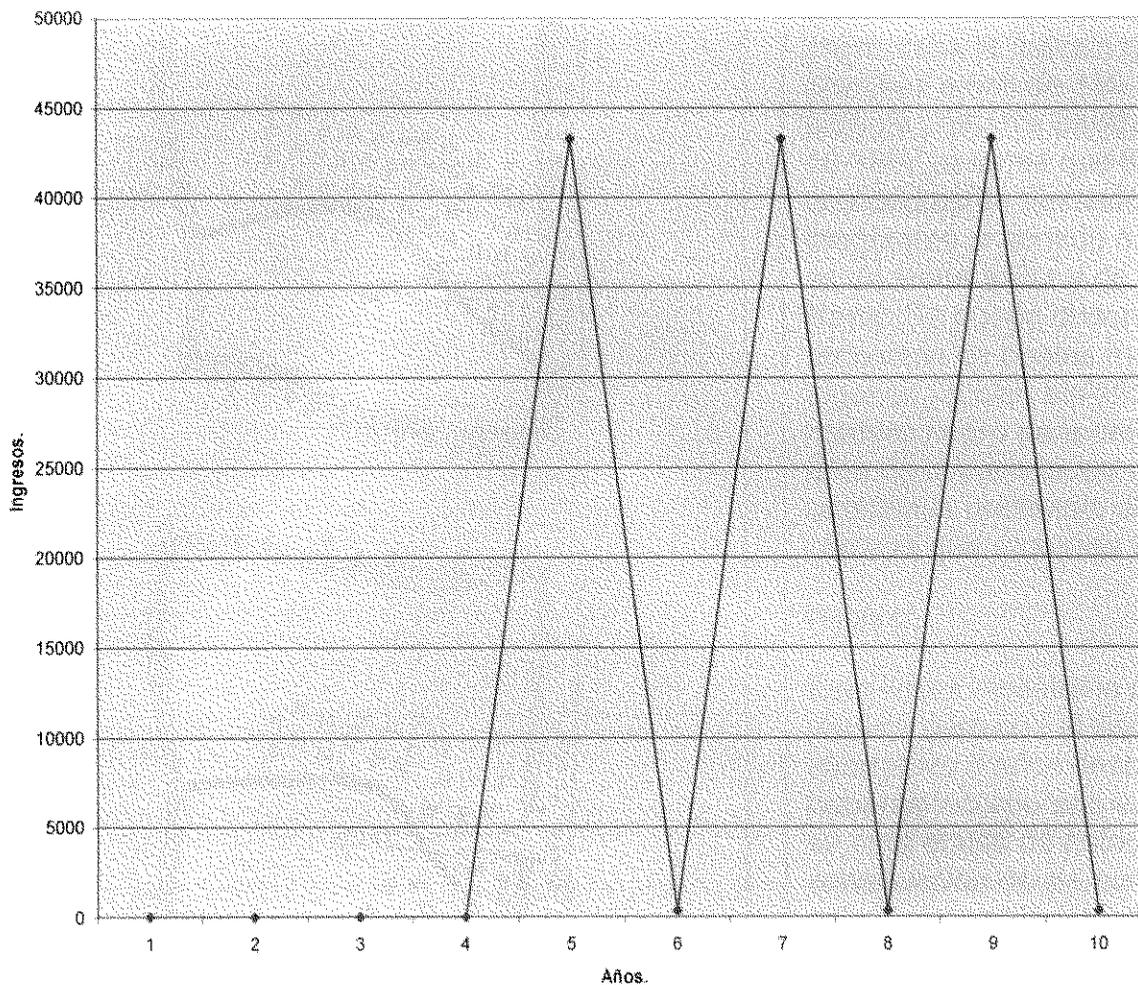


Gráfico 5. Ingresos del sistema alternativo en la finca del productor Nohemias Sánchez proyectado a diez años. Cuenca sur del lago de managua, 1999.

Aquí se pueden observar los ingresos del sistema alternativo proyectados a diez años perteneciente a la finca del productor Nohemias Sánchez, podemos notar un ingreso constante en los primeros cuatro años de producción, luego se puede notar que apartir del quinto año hay un comportamiento cíclico de los ingresos. Ver Anexo 4.

Figura 6. Forma de la parcela antes y después del establecimiento del sistema alternativo del productor V. Cuenca sur del lago de Managua, 1999.

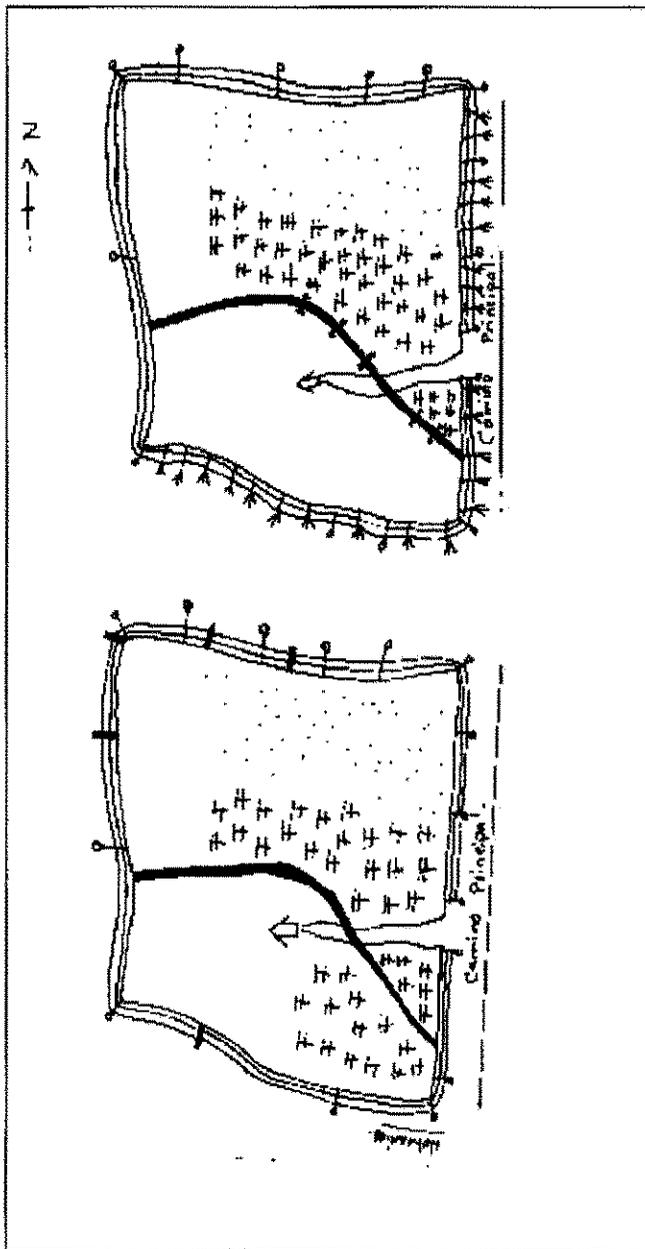


Figura 6^a.

Esta es la forma espacial que presentaba la parcela de Nohemia Sánchez antes de 1997. La parcela presenta pendientes entre 10-18%, la forma que tiene es de una depresión teniendo áreas irregulares el sentido de la misma va de Norte a Sur y de Sur a Norte. Se puede observar la presencia de postes muertos y algunos árboles aislados de madero negro para delimitar el área de la parcela así como también la presencia de una cárcava que atraviesa la finca.

Figura 6^b.

Esta figura muestra la misma parcela pero con el sistema alternativo 3 años después de haberse incorporado en la finca, se nota el uso de estacones en la construcción de las cercas vivas así como también la presencia de obra de conservación de suelos como son los diques construidos a través de la cárcava existente en la finca



Foto N°04 Dique establecido para contrarrestar la erosión de los suelos en la parcela de Nohemias Sánchez. Cuenca Sur del Lago de Managua, 1999

5.5 Índice de aceptabilidad de las prácticas cercas vivas y curvas a nivel.

El estudio realizado en las siete comunidades en la sub cuenca II, de la cuenca sur del lago de Managua, basándose en la metodología usada reveló, que, el Índice de aceptabilidad para las diferentes prácticas se refleja en el siguiente cuadro.

Cuadro 31: Índice de aceptabilidad de las prácticas cercas vivas y curvas a nivel. Cuenca sur del lago de Managua, 1999.

Prácticas	No.Productores entrevistados	No.Productores con práctica	%	Area con práctica (Há)	Area en que se puede realizar (Há)	%del área factible.	Índice de aceptabilidad
Cercas vivas.	25	25	100	79	115	69	69%
Curvas a nivel.	25	22	88	37.25	63.75	58.43	51%

El índice de aceptabilidad de las prácticas cercas vivas y curvas a nivel que fueron evaluadas a través de la metodología usada, demuestran que, éstas con un Índice de aceptabilidad del 69 % y 51% respectivamente, nos refleja que las técnicas interesan a la mayoría de los productores, lo que nos da un buen indicio de que estas tendrán una adopción futura por parte de los productores que están realizando las técnicas. Ver anexo 5.

El 88% de los productores aseguraron no haber conocido las practicas (cercas vivas y curvas a nivel) hasta el momento en que los técnicos del proyecto la realizaron en sus fincas, en cambio, el otro 12% dicen haberlas conocido donde un amigo pero no las habían podido realizar por carecer del conocimiento preciso de cómo hacerla y cual era la importancia que tienen estas practicas para la sostenibilidad de su finca.

Según los productores, el apoyo recibido de sus familiares es muy importante en la realización y mantenimiento de las practicas, ya que, sin ello seria casi imposible realizarlas, debido al gran esfuerzo que hacen para llevarlas a cabo.

Las ventajas que los productores observan de las prácticas, entre otras están, en las cercas vivas: sirven de sombra y algunas de forraje para el ganado, no se cortan los arboles para postes y no se cambian los postes cada año. Entre las desventajas de esta práctica, las cercas vivas se tragan el alambre y después no se puede tilintar.

En la práctica (técnica) de curvas a nivel, entre las ventajas que ellos dicen están: la corriente no arrastra el suelo, se guarda mas humedad y la cosecha a aumentado un poco. Entre las desventajas están, demasiado tiempo para realizar las curvas y después sembrar, muy incomodo trabajar en este terreno y a veces no se puede trabajar con bueyes.

Los productores dicen, que, para cuando el proyecto finalice y el técnico se retire y no los visite mas, aun así ellos seguirán realizando las actividades (prácticas) por que están convencido de la importancia que estas poseen.

VI. CONCLUSIONES

- De los veinticinco productores evaluados se destaca el uso y manejo de dos sistemas productivos, el tradicional y el alternativo, siendo la diferencia básica entre estos dos sistemas que el alternativo incorpora prácticas de conservación de suelos y aguas y árboles en la finca, con una lógica productiva. Por otra parte ambos sistemas usan pocos insumos externos.
- En cuanto a las prácticas agroforestales con más frecuencia en las fincas del área de estudio, se encontraron las cercas vivas con un 60%, antes que se implementara el sistema alternativo en sus fincas, siendo las especies de plantas que más utilizan para esta actividad: el madero negro (*Gliricidia sepium*) y el Jiñocuabo (*Bursera simarouba*), existiendo de esta manera un reducido número de especies (dos), lo que limita el aprovechamiento de esta práctica.
- En ambos sistemas productivos la relación beneficio costo es mayor que uno, no estableciéndose diferencias significativas entre ambos sistemas, siendo la diferencia en rentabilidad de las fincas, el establecimiento de algunos rubros como las musaceas y el aguacate en el sistema tradicional los cuales presentan los mejores índices, sin embargo, si se incorporaran estos rubros en el sistema alternativo la rentabilidad se incrementaría significativamente.
- El valor actual neto (VAN) de los casos estudiados, proyectado a diez años, sigue siendo mayor que cero, lo que significa que la inversión aún en diez años de haberse establecido, sigue generando utilidades.

- La tasa interna de retorno(TIR) para los productores evaluados, proyectada a diez años, es mayor que la tasa de descuento(15 %), lo que significa que estas inversiones son más rentables que el costo del capital(tasa real del banco).
- La totalidad de la muestra de productores alternativos estudiados(100%), esta realizando la práctica de cercas vivas para un índice de aceptabilidad del 69 %. El 88 % de productores realizan la técnica de curvas a nivel para un índice de aceptabilidad del 51 %. A pesar que la totalidad de la muestra de productores alternativo estudiado(100%), está realizando la práctica de cercas vivas, presenta un índice de aceptabilidad del 69 %, dada la cobertura de la práctica en toda la finca. El 88 % de los productores realizan la técnica de curvas a nivel, no obstante, presentan un índice de aceptabilidad del 51 % por la misma razón expuesta.

VI. RECOMENDACIONES

- Promover los sistemas agroforestales ya que representan una alternativa productiva - económica y ambiental para los pequeños productores.
- Promover en los proyectos forestales y agroforestales la inclusión de la especie Madero negro (*Gliricidia sepium*) en el sub sistema cercas vivas, por su gran porcentaje de sobre vivencia, además incorporar otras especies nativas o adaptadas a la zona que puedan funcionar como barrera viva.
- Realizar una investigación post - proyecto con el objetivo de determinar el nivel de adopción de las prácticas evaluadas en el estudio, sin la influencia del proyecto.
- Divulgar los resultados obtenidos a los productores y organismos que promueven los sistemas agroforestales, principalmente los que trabajan dentro de la cuenca sur del lago de Managua.
- Considerando la importancia de la cuenca sur para la ciudad y la población de Managua, estudiar la factibilidad de convertir la parte alta de la cuenca sur en un área protegida de carácter estratégico.

VIII. BIBLIOGRAFIA.

Abt. Associates, (1995), Estudio de factibilidad del programa de manejo de la cuenca del lago de Managua. Managua, Nicaragua. Pág, 37.

Alonso, E.A. (1999), Evaluación financiera EX - ANTE bajo tres condiciones de bosque seco en El municipio de san francisco libre, Managua. U.N.A., Managua, Nicaragua. Pág, 82.

Díaz, J.(1997), Evaluación socioeconómica de tres manejos de barreras vivas de *Gliricidia sepium*. Jacq. , En parcelas de escurrimiento. U.N.A., Managua, Nicaragua. Pág, 71.

FASSBENDER H. W.(1987), Modelos edafológicos de modelos agroforestales, Catie, Turrialba. Costa Rica.Pág.,475.

Gunkel, M.(1994), La agroforestería en Nicaragua, trabajo de diploma de agricultura tropical y sub tropical, Universidad de Kassel Alemania. 11 de Noviembre, Pág, 101.

INTECFOR,(Instituto técnico forestal),(1993), Manual técnico forestal. Managua, Nicaragua. Pág, 250.

IRENA,(1983), Plan de ordenamiento y manejo sub cuenca prioritaria de la cuenca sur del lago de Managua. Managua, Nicaragua. Pág., 37.

La rousse, s.a(1997), El pequeño la rousse ilustrado. México, Pág, 1791.

Mendoza, B.(1997), Evaluación de barreras vivas de *Gliricidia sepium*, sobre pérdidas de suelo, agua y rendimiento de Maíz y Frijol en tres sitios de la cuenca del PITAL, 1994-1997. Managua, Nicaragua. Pág, 71.

Morales, j.(1996), Conservación de suelos y agua. Managua, Nicaragua. Pag, 181.

- OET,(organización para estudios tropicales), (1992), Sistemas agroforestales principios y aplicación en los trópicos, San José , Costa, Rica. Pág., 622.
- Padilla, g. h.(1981), Glosario práctico de términos forestales. Universidad Autónoma Chapingo, México. Pág, 273.
- PASOLAC,(Programa de agricultura sostenible en laderas de América central), Índice de aceptabilidad. Managua, Nicaragua, Pág 47.
- Ramachandran Nair, P.K. (1997), Agroforestería, Centro de agroforestería para el desarrollo sostenible. Universidad Autónoma de Chapingo, México, PÁG, 543.
- Sapag y Sapag,(1999), Preparación y evaluación de proyectos. Tercera edición, MaGRAW- HILL, Colombia, Pág, 404.
- SUWaR (the sustainable use of water resources)(1993), Diagnostico rápido participativo de la micro cuenca c, de la cuenca sur del lago de Managua. Managua, Nicaragua, Pág., 151.
- Sain, G. (1997), La adopción de tecnologías, la perspectiva del agricultor y sus implicaciones para la elaboración de políticas. San José, Costa Rica. Memoria, Diciembre, Pág, 350.
- Somarriba,E.(1999), Apuntes de clase del curso corto de sistemas agroforestales. San Jose, Costa Rica, Pág, 360

anexos

Anexo. 1

Guías utilizadas en las entrevistas a productores.

i- Guía para la obtención de la información empírica en el manejo de los cultivos del sistema tradicional de la finca.

- **Información general de la finca.**

1. ¿ Tamaño de la finca?
2. ¿ Nombre de la finca?
3. ¿ Dueño de la finca?
4. ¿ Ubicación de la finca?
5. ¿ Area de la finca en el proyecto?

- **Aspecto socioeconómico.**

6. ¿ Por cuantos miembros esta constituida la familia?
7. ¿ Cuales son sus nombres y edades?
8. ¿ Qué nivel de educación alcanzaron?
9. ¿ Qué actividades dentro y fuera de la finca realizan?
10. ¿ Qué tipo de mano de obra utiliza?
11. ¿ Qué uso le ha dado al suelo tradicionalmente?

- **Aspecto tecnológico.**

12. ¿ Qué rubros tiene en su finca?
13. ¿ Qué áreas siembra de cada uno?
14. ¿ Qué variedad posee?
15. ¿ Qué actividades realiza para la preparación del terreno antes de la siembra?
16. ¿ Cuándo realiza la siembra?
17. ¿ Que actividades realiza para la fertilización?
18. ¿ Qué actividades realiza para el control de plagas?
19. ¿ Cuándo realiza la cosecha?
20. ¿ Que rendimiento ha obtenido generalmente?
21. ¿Cuál es el destino de la producción?

ii- Guía para determinar los sistemas agroforestales existentes en la zona en estudio.

- **Al productor.**

1. ¿ Qué tipo de sistemas agroforestales hay en su finca?
2. ¿ Qué tipo de árboles hay?
3. ¿ Desde cuando existen?
4. ¿ Quién los sembró?

- **Al técnico.**

1. ¿ Qué tipos de sistemas agroforestales has observado en las fincas?
2. ¿ Qué tipos de sistemas agroforestales has observado en la zona?
3. ¿ Qué manejo has observado que le dan?

iii- Guía para determinar el índice de aceptabilidad de las prácticas cercas vivas y curvas de nivel de los productores evaluados.

- **Al productor.**

1. ¿ Esta realizando la práctica de cercas vivas y curvas de nivel?
2. ¿ en que area de la finca tiene cercas vivas?
3. ¿ Conocía usted estas prácticas?
4. ¿ que área siembra de granos básicos?
5. ¿cuánta área tiene con curva de nivel?
6. ¿ que ventajas y desventajas a observado con las prácticas?
7. ¿ Resibe ayuda de su familia?
8. ¿ Cuando se vaya el técnico las va ha seguir haciendo?

- **Al técnico.**

1. ¿ Que te pareció la participación de los productores en las actividades que se realizaron en sus fincas?
2. ¿ Cual crees que le gusto más?
3. ¿ Como valoras el apoyo que recibió de la familia?
4. ¿ Crees que lo siga realizando?

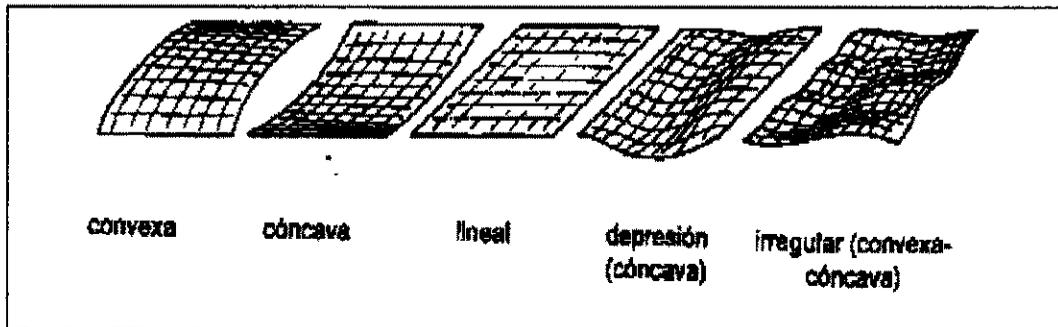
Anexo. 2

Lista de productores entrevistados en el estudio.

1. SANTIAGO MARTINEZ. (SAN ISIDRO LIBERTADOR)
2. FELIX BUSTAMANTE. (SAN ISIDRO LIBERTADOR)
3. ANTONIO ARAICA. (SAN ISIDRO LIBERTADOR)
4. PABLO FUENTE. (POCHOCUAPE)
5. ARMANDO SÁNCHEZ. (POCHOCUAPE)
6. JOSE DOLORES. (POCHOCUAPE)
7. JULIO MEZA. (POCHOCUAPE)
8. CARLOS BRENES. (POCHOCUAPE)
9. JESÚS RIVAS. (SAN ISIDRO LIBERTADOR)
10. SANTOS PEREZ. (OCOTE DULCE)
11. JULIO GONZALES. (OCOTE DULCE)
12. JOSE JARQUIN. (OCOTE DULCE)
13. BERNARDINA LEON. (OCOTE DULCE)
14. MARIA SÁNCHEZ. (OCOTE DULCE)
15. ISAA ROMERO. (LAS VIUDAS)
16. JOSE SÁNCHEZ. (LAS VIUDAS)
17. JESÚS TÉLLEZ. (LAS VIUDAS)
18. MARCOS LOPEZ. (LAS VIUDAS)
19. NOEMÍ SÁNCHEZ. (LAS VIUDAS)
20. ROMAN BOJORGE. (SAN ISIDRO DE LA CRUZ VERDE)
21. LEONEL SILVA (SAN ISIDRO DE LA CRUZ VERDE)
22. FELIPE LUQUE. (EL PROGRESO)
23. FELIX GARCIA. (EL PROGRESO)
24. LUIS MARTINEZ. (EL PROGRESO)
25. DANIEL CASTANEDA. (EL PROGRESO)

Anexo. 3

Figura 7. Dibujos utilizados para determinar la forma de las pendientes de acuerdo a los siguientes grupos.



Anexo. 4

Datos promedios de los rendimientos por hectáreas comparando tratamiento con conservación de suelos versus tratamiento tradicional, proyecto el PITAL, 1997.

En el caso del maíz para realizar el gráfico proyectado a nueve años para los sistemas tanto tradicional como alternativo estudiados se trabajó con un porcentaje de pérdida anual del 10%, el cual se calculó sumando el porcentaje de pérdidas para las dos fincas la lucha y san marcos dividiendo el resultado entre las dos, luego se dividió entre los tres años que duró el estudio resultando un porcentaje del 18%, pero a sugerencia del investigador se trabajó con un porcentaje de pérdida del 10%, acreditándolo a las condiciones desfavorables en que se desarrolló el estudio en los años de experimentación.

Cuadro: porcentaje promedio de pérdidas en los rendimientos (kg/ha) en el cultivo de maíz anual en la finca la lucha y san marcos.

Lugar.	Año.	Sistema con barreras vivas.	Sistema sin barreras vivas. (tradicional)	% de ingreso generado por las barreras vivas.	Disminuye.
Finca la lucha.	1995	3201	4042	(-)	
	1996	1719	2300	(-)	
	1997	2408.69	1319.5	55%	45%
Finca san marcos.	1995	3827.5	3892	(-)	
	1996	2943.33	3058	(-)	
	1997	1676.18	66.825	40%	60%

Para efecto del estudio en el caso del frijol, se trabajó con un porcentaje de Pérdida anual del 5%, el cual se calculó sumando el porcentaje de pérdida para las dos fincas la lucha y san marcos dividiéndolas entre las dos, luego se dividió entre los cuatro años que duró el estudio resultando un porcentaje del 5.75%, pero a sugerencia del investigador se trabajó con un porcentaje del 5%.

Cuadro: porcentaje promedio de pérdidas en los rendimientos (kg/ha) en el cultivo de frijol anual en la finca la lucha y san marcos.

Lugar.	Año.	Sistema con barreras vivas.	Sistema sin barreras vivas. (tradicional)	% de ingreso generado por las barreras vivas.	Disminuye.
Finca la lucha.	1994	1464	1283	(+)	
	1995	437	454	(-)	
	1996	267	257	(+)	
	1997	746	625	84%	16%
Finca san marcos.	1994	1605	1557	(+)	
	1995	572	545	(+)	
	1996	446	319	(+)	
	1997	734	511	70%	30%

Anexo. 5

Índice de aceptabilidad de las prácticas cercas vivas y curvas de nivel

<i>Productores.</i>	<i>Area con la práctica. (Has) Cercas vivas.</i>	<i>Area donde se puede realizar. (Has) cercas vivas.</i>
SANTIAGO MARTINEZ	4	5
FELIX BUSTAMANTE	5	6
ANTONIO ARAICA	5	7
PABLO FUENTE	3	5
ARMANDO SANCHEZ	3	5
JOSE DOLORES	2	4
JULIO MEZA	4	7
CARLOS BRENES	2	3
JESUS RIVAS	5	7
SANTOS PEREZ	3	4
JULIO GONZALEZ	3	5
JOSE JARQUIN	2	3
BERNARDINA LEON	1	1
MARIA SANCHEZ	2	4
IZAAC ROMERO	3.5	5
JOSE SANCHEZ	3	4
JESUS TELLEZ	3	3
MARCOS LOPEZ	4.5	5.5
NOHEMIAS SANCHEZ	2.5	3.5
ROMAN BOJORGE	5	8
LEONEL SILVA	5	10
FELIPE LUKE	2	3
FELIX GARCIA	1	1
LUIS MARTINEZ	3	3.5
DANIEL CASTANEDA	2.5	2.5