

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE
ESCUELA DE SUELOS Y AGUAS**

TRABAJO DE DIPLOMA

**EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA DE TRES MANEJOS DE
BARRERAS VIVAS DE *Gliricidia sepium*. Jacq., EN PARCELAS DE
ESCURRIMIENTO.**

(Tres sitios de la Cuenca el Pital, 1996)

Elaborado por: Br. José Andrés Díaz Martínez

**Asesores: Reynaldo B. Mendoza Corrales. Ing. Agr.
Elia Kuan. Lic. Eco.**

Managua, Noviembre, 1997.

DEDICATORIA

A DIOS, por el esfuerzo de superación que infundó en mi mente y corazón.

A mi madre, Dominga Martínez Vda. Díaz, por su esfuerzo y empeño de ver realizado el fruto de tantos años de trabajo y sacrificio y por ser el mayor motivo de superación.

A mi Padre, José Angel Díaz, que es para mí, ejemplo de hombre a seguir.

A mis hermanos: Justino, Lucía, Francisca, Armengol, Cristina, Isidoro, Isabel, María y Angela, por sus consejos y apoyo junto a mi madre.

A mi hijo, José Carlos, uno de los mayores motivos de superación.

A mis sobrinos todos.

A todos mis compañeros de estudios y amigos.

AGRICULTOR:
*La tierra es tuya, cuídala,
cultívala y herédala a tus
hijos en buenas condiciones
de producción.*

José A. Díaz M.

AGRADECIMIENTO

A DIOS, por permitirme concluir una más de las metas planteadas en mi vida.

A mi Madre y mis hermanos, por todo el apoyo moral, espiritual y financiero, para llevar a cabo mis estudios profesionales.

Al proyecto Agroforestal CARE El Pital- UNA, por el apoyo financiero recibido durante el período que duró el estudio.

Al PASOLAC, por el apoyo técnico y financiero otorgado para la realización del estudio.

Especial Agradecimiento merecen mis Asesores, Ing. Bismark Mendoza y Lic. Elia Kuan, por el seguimiento durante la realización del estudio y por los valiosos aportes durante el mismo y posterior a el.

Agradecimiento especial a los productores donde se ubican las parcelas experimentales y por su colaboración permanente para la realización del estudio.

Agradecimiento especial, a Doña Cornelia Palacios, que muy amablemente ha dispuesto su tiempo, amistad y apoyo durante mi estadía en ésta Universidad.

A los docentes Ings. Fco. Salmerón, César Aguirre , Carlos Zelaya, Domingo Rivas, Leonardo García, Ignacio Rodríguez, Jasmina Martínez y al Lic. César Cajina, por sus valiosos aportes y sugerencias recibidas.

A mi compadre, colega y amigo, Freddy A. Suárez U., sin el este trabajo no hubiese sido posible.

A mis hermanos de Iglesia y de Comunidad, por sus consejos y oraciones.

A todas las personas que contribuyeron con mi formación y a la generación de sueleros de 1996.

A todos. * **GRACIAS** *

*LA BASE DE LA SABIDURÍA ES EL TEMOR
A DIOS. Sal.111,10.*

INDICE GENERAL

CONTENIDO	No. Página.
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
INDICE GENERAL	iv
INDICE DE TABLAS	vi
INDICE DE FIGURAS	viii
SUMMARY	ix
RESUMEN	x
I. INTRODUCCION	1
1.1. Objetivo General.....	3
1.2. Objetivos Específicos	3
1.3. Hipótesis.....	4
II. REVISION DE LITERATURA	5
2.1. Evaluación Económica... ..	5
2.2. Evaluación Participativa	7
2.3. Barreras Vivas.....	11
a. Ventajas.....	11
b. Desventajas.....	12
2.4. Virtudes del Madero Negro.....	12
2.5. Efectos de barreras vivas de <i>G. sepium</i> sobre la Erosión.....	13
III. MATERIALES Y METODOS	14
3.1. Localización de las Finca	14
3.2. Tenencia de la Tierra.....	16
3.3. Uso de la Tierra.....	16
3.4. Características de los suelos de la Cuenca El Pital.....	17
3.5. Aspectos Sociales.....	17
3.6. Clima.....	17
3.7. Descripción del sistema de parcelas.....	18
3.8. Descripción de los tratamiento	19
3.9. Manejo Agronómico de los Cultivos.....	21
3.9.1. Maíz (Primera).....	21
3.9.2. Frijol (Postrera).....	21
3.10. Estado inicial de las Barreras Vivas.....	22
3.11. Análisis de la información y herramientas metodológicas.....	22
3.11.1. Análisis estadístico de Rendimientos	23
3.11.2. Cálculo del Nitrógeno Aprovechable.....	23
3.11.3. Análisis Económico.....	23

Continúa...

3.14. Caracterización de los Productores y las Familias ejecutoras del proyecto de investigación.....	25
a. Entrevistas a Productores.....	25
b. Entrevista a las Familias.....	25
3.15. Evaluación Participativa.....	25
a. Objetivos.....	26
b. Metodología utilizada.....	26
IV. RESULTADOS Y DISCUSION.....	27
4.1. Rendimiento de los Cultivos.....	27
a. Maíz.....	27
b. Frijol.....	29
c. Producción de biomasa de Madero Negro.....	30
4.2. Caracterización de los productores y las familias ejecutoras del proyecto CARE-UNA, 1996.....	34
a. Finca La Lucha.....	34
b. Finca Los Monos.....	37
c. Finca San Marcos.....	39
4.3. Evaluación Participativa.....	41
a. Criterios o Resultados obtenidos.....	41
b. Recomendaciones de la Evaluación Participativa al Proy. CARE-UNA.....	43
c. Evaluación Absoluta.....	44
4.4. Evaluación Económica Parcial y Análisis Marginal.....	45
a. Finca La Lucha.....	45
b. Finca Los Monos.....	48
c. Finca San Marcos.....	52
V. CONCLUSIONES.....	55
VI. RECOMENDACIONES.....	57
VII. FUENTES BIBLIOGRAFICAS.....	58
VIII. ANEXOS.....	60

INDICE DE TABLAS

TABLA	No. Página.
No.1. Análisis Estadístico y rendimiento promedio de Maíz en Kg./ha. CARE-UNA, 1996.....	28
No.2. Análisis Estadístico y rendimiento promedio de Frijol en Kg./ha. CARE-UNA, 1996.....	29
No. 3. Aportes de biomasa de Madero Negro por poda en Kg./ha./a. CARE-UNA, 1996.....	30
No.4. Aporte de biomasa en hojas y ramas y tratamiento en Kg./ha./a., Finca La Lucha. CARE-UNA, 1996.....	31
No.5. Aporte de biomasa en hojas y ramas y tratamiento en Kg./ha./a., Finca Los Monos. CARE-UNA, 1996.....	31
No.6. Aporte de biomasa en hojas y ramas y tratamiento en Kg./ha./a., Finca San Marcos. CARE-UNA, 1996.....	32
No.7. Aporte de Nitrógeno disponible proveniente de Madero Negro, en Kg./ha./a. CARE-UNA, 1996.....	33
No.8. Producción promedia de biomasa de Madero Negro en Kg./ha./a., en plantas de 5 y 2 años de establecidas CARE-UNA, 1996.....	33
No.9. Calendario Anual de la familia. Finca La Lucha, CARE-UNA, 1996.....	36
No.10. Calendario Anual de la familia. Finca Los Monos, CARE-UNA, 1996.....	38
No.11. Calendario Anual de la familia. Finca San Marcos, CARE-UNA, 1996.....	40
No.12. Evaluación Absoluta de tecnologías en estidio. Proyecto CARE-UNA, 1996.....	44
No. 13. Análisis Económico Parcial, Finca La Lucha, CARE-UNA 1996.....	46
No. 14. Análisis de Dominancia y TMR. Finca La Lucha. Proyecto CARE-UNA, 1996.....	47
No.15. Análisis Económico Parcial, Finca Los Monos, CARE-UNA 1996.....	50
No. 16. Análisis de Dominancia y TMR. Finca Los Monos. Proyecto CARE-UNA, 1996.....	51
No.17. Análisis Económico Parcial, Finca San Marcos, CARE-UNA 1996.....	53
No. 18. Análisis de Dominancia y TMR. Finca San Marcos. Proyecto CARE-UNA, 1996.....	54
No.19. Resultados de rendimiento de Maíz en qq/Mz, presentado a los productores evaluados. CARE-UNA, 1996.....	67

Continúa...

No.20. Resultados de rendimiento de Frijol en qq/Mz, presentado a los productores evaluados. CARE-UNA, 1996.....	67
No.21. Valores de producción de biomasa de madero negro en Kg./ha./a., para el año 1995. CARE-UNA, 1996.....	68
No.22. Valores de producción de biomasa de madero negro en Kg./ha./a., para el año 1996. CARE-UNA, 1996.....	68
No.23. Valores de pérdida de suelo y agua, para el año 1994. Postrera. CARE-UNA, 1996.....	68
No.24. Valores de pérdida de suelo y agua, para el año 1995. CARE-UNA, 1996.....	69
No.25. Valores de pérdida de suelo y agua, para el año 1996. CARE-UNA, 1996.....	69
No.26. Beneficios Netos C/mz, de los tres años de estudio, evaluados en Evaluación participativa, CARE-UNA, 1996.....	70
No.27. Evaluación Absoluta de los tratamientos. Evaluación participativa, CARE-UNA, 1996.....	70
No.28. Formato de evaluación por Rubro. CARE-UNA, 1996.....	71
No.29. Formato de evaluación Absoluta. CARE-UNA, 1996.....	71

INDICE DE FIGURAS

FIGURA	No. Página.
No.1. Mapa de ubicación de la zona donde se localizan las fincas Experimentales. CARE-UNA, 1996.....	15
No.2. Descripción gráfica de los tratamientos evaluados. CARE-UNA, 1996.....	20
No.3. Curva de Beneficios Netos, Finca La Lucha, CARE-UNA, 1996.....	48
No.4. Curva de Beneficios Netos, Finca Los Monos, CARE-UNA, 1996.....	51
No.5. Curva de Beneficios Netos, Finca San Marcos, CARE-UNA, 1996.....	54

SUMMARY

The Evaluation of soil conservancy technology, promoted by projects such as CARE El Pital and other entities in Nicaragua, they require economics and participative evaluations, because provide to the farmers valuable knowledge about profit or benefit that are obtained of the technologies. This determines the degree of the transferency and the adoption of some practices, for seeing undoubted the risks when evaluating the costs and profit provided in the test in farms and verified by the farmers, who are the main actors in the different transferency and adoption stages.

The farmers where the test are located (La Lucha and Los Monos), its can property security both were acquired by the Agrary Reform, where as the San Marcos farm has always been private property. The land is used to sow basic grains, starting a stage of diversification which permits a better use of the resources.

The testing place consists of 8 drain plots or Erosion per farm, making a total network of 24 testing plots, with a area of 66.3 m². For the La Lucha and Los Monos farms 2 living barriers are installed because they possess gradients of 40% and 38% respectively, with respect to San Marcos farm a living barrier was installed because of its gradient which is of 16%.

The corn high yield of 1996, was for the La Lucha farm, obtaining the T4 233 kg./ha., that was achieved for that treatment, it did not show loss of useful area per space of living barrier, at the same time, this treatment did not hold humidity which could create a damage in the crop versus what occurred in the treatment 1, 2 y 3 where there is same average on this yield 1720 kg./ha. that was occurred by the corn low yield, this yield were very similar at the local yield with average of 2056.6 kg./ha.. This as the same time, were low to a 20% with respect to the former year of 1995.

This was due to the excess of precipitation in nature on crop rate, this similarity was reported too among the evaluated treatment in the other two farms.

The bean yield were similar among the local yield on por the three farms, this is was due to the excess of precipitation in the floweration stage (end October and beginning November), which provoked floral abortion, obtaining average yield lower than 363 kg./ha. for the three farms, resulting 40% lower to the yield obtained in 1995.

For the three farms an average yield was obtained in *G. sepium* for the treatment 2 of 11370 kg./ha./y. and for plants using treatment 1 and 3, was obtained an average of 5804 kg./ha./y. and 6960 kg./ha./y. respectively. The presence of living barriers with plants aged 5 and 2, made possible a biomass production obtaining a higher yield the t2, in a rate of 59% than t1 and t3 for plants of 5 years respectively.

The individual and familiar interviews, let to know from the producers and their family, the activities more important in and out of the farm, like wise driving plants, which enriches the knowledge of the new agricultural technologies that benefit even more to the families in the yield process, on the other hand, the participative evaluation let to know limitation and benefit obtained during 1996 with respect to the two former years, at the same time it let to know the opinion of the own farmer, about the factors that influenced in the results obtained, and with them and from them the best treatment No. 2; Regular treatment No. 3/1 and Poor treatment No. 4.

The economics partial analysis showed that the price of the bean in the site (C\$ 8.8/Kg.) for having being high paid itself the low yield obtained like wise the price of the Nitrogen (C\$ 6.4/Kg.) which is what the farmers saves in fertilizers and it is obtained from the *G. sepium* at the same time, the corn obtained a stable site price(C\$ 1.76/ha.) which highly influenced in the net benefit obtained per farm. For all above posed the t2 (with living barrier, edge for infiltration and using stick), is the most efficient technology, technically and economical is highly rental, this is follow by t3 (living barrier no edge for infiltration), the price of the bean and the high production of biomass of the *G. sepium* determined to the farmers net profit.

The treatment 2 and 3 showed the best margins back and major benefit to farmers.

The socioeconomic situation of the families, determined the labor hand needed and close attention to the farmers possession in like wise the technologies assessed, resulted in a key factor on the behavior of the yield. The application of the methodology CIMMYT and methodologies of participative evaluation, this study was enriched the judgment criteria for the analysis of the research result and also they tend so complementarily other. For all the farmers said, it is recommended to use of t3 and adapted by the farmers in all the Pital Basin and continuing evaluating the studies using participative methodologies.

RESUMEN

La evaluación de tecnologías de conservación de suelo promovidas por proyectos como CARE El Pital y otras entidades en Nicaragua, requieren de evaluaciones económicas y participativas, ya que brindan al productor conocimientos sobre la ganancia o beneficio que se obtienen de las tecnologías. Esto determina el grado de transferencia y la adopción de algunas prácticas, previendo indudablemente los riesgos al evaluar los costos y beneficios proporcionados en ensayos en fincas y comprobado por la observación del propio productor, actores principales en las diferentes fases de transferencia y adopción.

Las fincas donde se encuentran los ensayos (La Lucha y San Marcos) poseen títulos de propiedad adquirido a través de la reforma agraria, mientras la finca Los Monos ha sido propiedad de la cooperativa Benjamín Zeledón. El uso de la tierra es para cultivo de granos básicos, iniciando una etapa de diversificación lo que permite un mejor uso de los recursos.

El sitio experimental consiste de 8 parcelas de escurrimiento o erosión por finca, haciendo una red total de 24 parcelas experimentales con un área por parcela de 66.3 m². Para las fincas La Lucha y Los Monos, se ubican dos barreras con 6m de espacio entre barrera vivas por poseer pendientes de 40% y 38% respectivamente, para la finca San Marcos se ubica una barrera viva y con 12m de espacio debido a que su pendiente es de 16%.

El mayor rendimiento de Maíz del año 1996, fue para la finca La Lucha, obteniendo el t4 2300 kg/ha, debido a que este tratamiento, no presenta pérdida de área útil por espacio de barrera viva, a la vez este tratamiento no retuvo humedad que pudiera crear algún daño en el cultivo, lo contrario ocurrió en los tratamientos 1, 2 y 3 donde existe similitud promedia en los rendimientos 1720 Kg/ha provocado por la baja producción de grano, estos rendimientos se presentaron muy similares a los rendimientos locales con promedios de 2056.5 kg/h. Estos a la vez fueron menores en un 20% respecto al año 1995, esto se debió al exceso de precipitaciones en fase de madurez y cosecha. Esta similitud se reportó también entre los tratamientos evaluados para las otras dos fincas.

Los rendimientos de frijol fueron similares entre los rendimientos locales y para las tres fincas, esto se debió al exceso de precipitación en las fase de floración (finales de octubre y inicio de noviembre), lo que provocó abortos florales, obteniendo rendimientos promedios menores de 363 kg/ha para las tres fincas resultando un 40% menores a los rendimientos obtenidos en 1995.

Para las tres fincas se obtuvo rendimiento promedio de *G. sepium* para el tratamiento 2 de 11370 kg/ha/a y para plantas del tratamiento 1 y 3 se obtuvo un promedio de 5804 kg/ha/a y 6960 kg/ha/a respectivamente. La existencia de barreras vivas con plantas de 5 años y 2 años, definió una diferencia de producción de biomasa, teniendo una mayor producción el t2 a razón de un 54% que los t1 y t3 para plantas de 5 años respectivamente, y en un 63% por encima de los t1 y t3 para las plantas de 1 año respectivamente.

Las entrevistas individuales y familiares permitieron conocer de los productores y sus familias, las actividades más importantes dentro y fuera de la finca, así como las actividades en las parcelas de escurrimiento, lo que les permite, enriquecer los conocimientos de nuevas tecnologías agrícolas que beneficien aún más a las familias en el proceso productivo. Por otro lado la evaluación participativa permitió conocer limitantes y beneficios obtenidos durante el año 1996 en relación con los dos años anteriores, a la vez permitió conocer la preferencia de los productores a las tecnologías, ellos calificaron como mejor tratamiento No. 2, Regular tratamiento No. 3/1, Peor tratamiento No.4.

El análisis económico parcial muestra un precio de campo del frijol (C\$8.8/kg), alto, lo que solventó los bajos rendimientos obtenidos, así también el precio de campo de Nitrógeno (C\$6.4/kg), el cual es lo que se ahorra el productor en fertilizantes y es obtenido del Madero Negro, por su parte el maíz tubo un precio de campo estable (C\$1.76/kg), por lo que no influyó grandemente en el beneficio neto obtenido por finca.

Por todo lo anterior, el t2 (B.V con bordo y manejo de estacones), es la tecnología más eficiente técnicamente y económicamente es muy rentable, a esta le sucede el t3 (B.V sin bordo y manejo de estacones).

La situación socioeconómica de las familias, determina la disposición de mano de obra y atención al patrimonio propio, así como a las tecnologías evaluadas, resultando un factor clave en el comportamiento de los rendimientos. La aplicación de la metodología CIMMYT y de metodologías de evaluaciones participativas en este estudio, enriquecen los criterios de juicio para el análisis de los resultados de Investigaciones, además tienden a complementarse. Por todo lo anterior, se plantea promover o transferir la tecnología 3 y la adaptada por los productores dentro de la cuenca El Pital, así como continuar evaluando estudios posteriores con metodologías participativas.

I.- INTRODUCCIÓN

La región del Pacífico de Nicaragua, presenta un gran cantidad de suelos de origen volcánicos (jóvenes), con alta fertilidad natural, pero con alta presión social sobre los recursos suelo y bosque, esto sumado a las condiciones de laderas que aproximadamente ocupa un 75% del área nacional, las que según Possner 1984, citado por Mendoza, 1994 y, los manejos inadecuados por parte de agricultores ha conllevado a un proceso de deterioro acelerado de estos recursos.

Como respuesta a este problema, a partir de los años 80, muchos organismos gubernamentales y no gubernamentales, preocupados por el creciente deterioro de los recursos naturales, han estado promoviendo tecnologías de conservación de suelo y agua para incrementar la producción, conservando y protegiendo los recursos naturales. Según un inventario de entidades que trabajan en agricultura sostenible en laderas de Nicaragua (PASOLAC, 1995), de un total de 69 entidades, el 91% está promoviendo prácticas de conservación de suelo. Entre estas entidades está CARE El Pital, que desde 1991, ha promovido prácticas de conservación de suelo y agua. Para que estas entidades, logren una completa transferencia y adopción de las tecnologías promovidas, se debe dar un seguimiento a los esfuerzos de transferencia y se debe entender como se insertan las tecnologías en el complejo patrón de cambio en los que participan todos los agricultores.(Ulloa S./ Mendoza B. 1995).

De lo anterior podemos afirmar que el proceso de adopción de prácticas de conservación de suelos se ve influenciado por dos tipos de factores: factores agroecológicos y factores socio-económico, los que están estrechamente relacionados, los factores agroecológicos (clima, suelo, manejo de la tierra, etc.), han sido estudiados con mayor énfasis que los aspectos socioeconómicos en Nicaragua, lo que implica un desafío para la UNA y para las entidades que transfieren tecnologías de conservación de suelos en nuestro país, donde existe muy poca información sobre los efectos socioeconómicos de las prácticas de conservación de suelo y agua (CSA), entre ellas de las barreras vivas principalmente de *G. sepium*.

Las evaluaciones económicas dentro de éste contexto, da al productor ciertos conocimientos sobre la ganancia o beneficio que se obtienen de las tecnologías y esto es lo que determina la transferencia y la adopción de algunas prácticas, previendo indudablemente los riesgos al evaluar los costos y beneficios proporcionados en ensayos en fincas y comprobado por la observación del propio productor.

La evaluación de tecnologías de conservación de suelo promovidas por proyectos como CARE El Pital y otras entidades en Nicaragua, requieren de la participación de los productores beneficiados y/o actores principales, en las diferentes facetas de transferencia. Para esto se han retomado los criterios de evaluación de los productores mismos que son, quienes determinan las ventajas y desventajas de las alternativas tecnológicas, valorando sus necesidades socioeconómicas prioritarias, y en definitiva determinando la adopción de la mejor alternativa tecnológica.(CARE-UNA, 94-96).

Este estudio es parte de una evaluación de 4 años, que surge en 1994, por interés de las entidades: UNA-FARENA y de CARE Nicaragua . A través de este, se estableció el convenio de colaboración a través del proyecto de Investigación CARE El Pital-UNA, que lograría como objetivos: evaluar efectos e impactos de prácticas de conservación de suelo y agua (siembra en curvas a nivel, barrera viva de *Gliricidia sepium* J. con y sin bordo de infiltración, producción de abono verde, de estacones y de leña), comparados con los sistemas tradicionales de producción (siembra en curvas a nivel con quema controlada y siembra a favor de la pendiente). Esta evaluación cuantificaría las pérdidas de suelo y agua y determinaría los efectos agroecológicos y socioeconómicos de éstas tecnologías a través de criterios de los productores beneficiarios del proyecto.

Los objetivos propuestos fueron:

1.1. Objetivo General:

Realizar una evaluación socioeconómica de las Barreras Vivas de *G. sepium* Jacq., en parcelas de escurrimiento ubicadas en tres sitios de la cuenca El Pital, comunidades El Guapinol, Los Jirones y El Carmen.

1.2. Objetivos Específicos:

Evaluar el beneficio económico que producen tres manejos diferentes de Barreras Vivas de *G. sepium*. implementada sobre parcelas de escurrimiento con producción de maíz y frijol.

Evaluar con productores beneficiarios del proyecto CARE EL Pital, los rendimientos de maíz y frijol, producción de biomasa de madero negro y pérdida de suelo y agua con metodologías participativas.

Evaluar el grado de aceptación de las tecnologías evaluadas en los productores beneficiarios del proyecto CARE EL Pital.

Aplicar el método de análisis económico del CIMMYT¹(1988), complementado con evaluaciones participativas de productores CIAL(1996).

1.3 Las Hipótesis de trabajo que prevalecieron son:

La tecnología de "Barrera viva de madero negro, con Bordo de Infiltración y manejo con poda ", promovida por el proyecto agroforestal CARE- EL PITAL, y evaluadas en parcelas de escurrimiento, es:

- * Una tecnología rentable económicamente para pequeñas fincas ubicadas en laderas.
- * De fácil manejo y aceptación por parte de los productores.
- * Una tecnología que disminuye las pérdidas de suelo en un 50%, respecto a la práctica de siembra en contorno.

Las tecnología adaptada por los productores "Barrera viva de madero negro, bordo de infiltración y poda con producción de estacones", presenta:

- * Mayor ingreso económico.
- * Mayores subproductos a las familias.
- * Disminución de las pérdidas de suelo en un 50%, respecto a la práctica de siembra en contorno.

Las evaluaciones realizadas por los productores contribuyen a:

- * Identificar las limitantes productivas en las parcelas experimentales de validación de dichas tecnologías.
- * Determinar la tecnología más adecuadas para sus condiciones socioeconómicas y agroecológicas.

II .- REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Evaluación Económica:

Las Relaciones económicas en el sistema agrario y los elementos para la planificación de la producción agropecuaria son elementos que deben considerarse para los correspondientes análisis económicos de ensayos establecidos en fincas, con el objetivo posterior de brindar recomendaciones a los agricultores, que solventen en alguna medida la situación de la producción actual. El cálculo económico desde el punto de vista de la unidad de producción difiere desde el punto de vista de la sociedad, fundamentalmente porque los diferentes bienes, servicios que se utilizan o producen no tienen el mismo precio para ambos. (P. DUMAZERT/L. LEVARD 1987-1988).

En el proceso de investigación es indispensable la evaluación económica, donde el investigador identifica las tecnologías viables desde el punto de vista de homogeneidad de condiciones tanto socioeconómicas como agroecológicas 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 1995)

Según el informe CARE-UNA 1994-1996, la rentabilidad obtenida en ensayos en fincas con parcelas de escurrimiento muestran que:

- . El tratamiento con manejo de estacones se perfila como alternativa agroforestal más eficiente para los productores.
- . El manejo de sistemas agroforestales es eficiente en el control de la erosión y económicamente aumenta los ingresos al productor.

En Masaya al realizarse una evaluación con los productores beneficiarios del PCaC se concluyó que con el uso y la combinación de varias prácticas, los productores han logrado tener una diversidad de cultivos, los cuales generan mayor ingreso durante todo el año, además ha permitido obtener mejores cosechas aumentando significativamente el valor de su finca. (Portillo - Alas, 1996).

Por otro lado al realizarse una evaluación de prácticas de conservación de suelo por beneficiarios en Matagalpa, Rivas, 1996, concluye:

- Los costos de mano de obra contratada o familiar son mucho mayores en el año inicial de la construcción de las obras de conservación de suelo y se reducen en los años siguientes.
- A medida que se establezca el ciclo de nutrientes con manejo e incorporación de abonos verdes y la no quema se van reduciendo los costos de operación de mantenimiento de las obras.
- El beneficio económico obtenido con prácticas de Agroforestería en curvas a nivel, es mayor que el que se obtiene utilizando especies arbustivas y macolladora.

El CIMMYT, 1988, precisa para el caso de investigación en fincas, una metodología que permite, al investigador y a los productores involucrados en las investigaciones, obtener mediante el análisis productivo de las fincas, las tecnologías transferidas de mejores perspectivas de desarrollo así como las que brindan los mayores beneficios económicos, mismos que pueden ser comparables con los requerimientos del productor y su familia. Esta metodología ha probado ser de utilidad en caso de cultivos anuales donde se evalúan alternativas tecnológicas cuyos efectos se agotan durante el ciclo productivo sobre el cual se aplica el tratamiento, sin embargo se reconoce que aún en estos casos podría existir un efecto residual el cual no afecta significativamente la evaluación por tanto puede ignorarse.

En un estudio de factibilidad económica de intercalar una leguminosa en el sistema Maíz-Frijol aún predominante en Opico- Quezaltepeque, El Salvador, utilizando *Vigna unguiculata* L. y *Canavalia ensiformis* L. y evaluados en dos ciclos agrícolas (91-92), con dicha metodología, se obtuvieron los resultados a saber: En el ciclo inicial los beneficios netos de maíz en monocultivo superaron ampliamente a aquellos obtenidos con maíz y canavalia y levemente a los de maíz con vigna. Este último resultado se debió a la posibilidad de venta del grano de vigna. En el siguiente ciclo, los beneficios netos correspondientes, por efecto residuales de Canavalia aumentaron en un 62% con respecto al monocultivo y en el caso de Vigna, éste aumentó en un 34%.(Saint/ et al.,1992).

De igual manera, al realizarse un análisis económico de introducción de leguminosas en el sistema de producción de Maíz en San Diego, Zacapa, Guatemala, en los ciclos (90-91), y utilizando tres leguminosas: *Vigna unguiculata*, *Canavalia ensiformis* y *Mucuna*. Los resultados obtenidos muestra que en el primer año los rendimientos de maíz fueron sustancialmente disminuidos por efecto del intercalado, provocando una disminución de un 60% en los beneficios netos en relación con el monocultivo, los beneficios netos obtenidos en el segundo ciclo fueron superiores al anterior oscilando en un 26% para *Mucuna* y 3% para *Vigna* respectivamente.(Saint/ et al.,1991).

2.2. Evaluación Participativa:

Actualmente, algunos proyectos de desarrollo, realizan acciones encaminadas a la generación y transferencia de tecnología, con métodos tradicionales que no contemplan una evaluación por parte de los productores, puesto que este modelo clásico de generación (Estación Experimental) y transferencia (a las fincas), prácticamente excluye la intervención de los agricultores en las diferentes fases de desarrollo tecnológico. Este modelo, ha venido siendo modificados. Hoy en día muchas instituciones locales están incluyendo en sus evaluaciones, la participación de sus beneficiados.(Maître, 1995).

La generación, análisis y utilización de la información por proyectos de desarrollo rural de las décadas de los 60-70, se caracterizaron por que:

Los intereses de las investigaciones se anteponian a las necesidades de la gente.

- . Se pasaba por alto fácilmente a las personas pobres.
- La investigación social convencional no ha sido efectiva en costos.
- La información ha sido adquirida, poseída y analizada únicamente por personas foráneas o solo para ellos.

Por tanto la búsqueda de ciertos individuos o de ciertos grupos de productores para entrevistarlos y organizar una discusión de grupo enfocada hacia la evaluación de las tecnologías de conservación de suelo y agua transferidas, es la clave para obtener información verás, pues ellos son informantes que además de utilizar las tecnologías las manejan óptimamente.(Rietbergen - Mc Cracken 1991). Ante esto, los de fuera quedan excluidos a observadores y asesores de las investigaciones, quedando como únicos investigadores los agricultores locales.(Sepúlveda-Edwards 1992).

Basado en esto se ha establecido una red de ensayos en fincas de pequeños y medianos productores con el objetivo de evaluar éstas prácticas Agronómicas que combinan Barreras Vivas en el control de la erosión y manejo de la fertilidad del suelo. Al respecto se consideró la evaluación de los productores con el objetivo de conocer, sobre parcelas cultivadas con algunas prácticas de conservación de Suelo y Agua a través de sus apreciaciones. Estas actividades se han realizado con productores que conocen un poco sobre el manejo de estas prácticas, con el propósito de tener mayores criterios de juicio en la apreciación de los tratamientos. (PASOLAC-UNICAFE 1995).

La experiencia de realizar una Evaluación Participativa de un ensayo de arreglo topológico de Maíz-Caupi realizada durante la época de primera 1995, mostró que entre los tratamientos innovadores de doble surco, 40 cm entre surco goza de mayor aceptación por parte de los agricultores. Sin embargo el arreglo preferido por los productores ha sido el maíz en unicultivo. Para esto se obtuvo información sobre zonas de preferencia y sobre como se debería seguir manejando el ensayo. La evaluación participativa, ayudó a identificar también posibles colaboradores entre los productores para fases posteriores de adaptación de la tecnología a nivel de finca, además ésta experiencia sirvió para planificación de evaluaciones de este tipo, sobre todo de validación.(Maitre, 1995).

Pensar primero en la gente local es una condición necesaria dentro del proceso de adopción de tecnologías. por tanto, la validación de tecnologías de conservación de suelos y agua por parte de los agricultores es un proceso que fortalece el conocimiento de éstos y por tanto es posible que contribuya a acelerar la difusión y adopción de ellas. (UNAVCIEET, 1994), reunida con comunidades con las cuales trabaja, ha discutido y por otro lado, motivado a los agricultores para que participen en un proceso de validación de tecnologías, además de identificar con ellos la tecnología que desea o les interesa validar.

Hoy en día se habla mucho de evaluación participativa de las tecnologías, y se observa que, por menos importancia le estamos dando a la opinión de los agricultores, carecemos muchas veces de una metodología que nos permita levantar información correspondiente de manera sistemática y confiable.

El PASOLAC, 1995, en un estudio de adopción, revela que al utilizar la metodología de la Evaluación Participativa por Beneficiarios (EPB) se determinó, tasas de adopción de CSA en general y no de prácticas específicas de conservación de suelo y agua, éste mismo estudio toma un abanico de prácticas (adopción de CSA), debido a que no se han hecho trabajos evaluando prácticas en particular, para ello, primeramente, se debe promover CSA para las condiciones de cada zona, de acuerdo a los intereses de los productores y de la capacidad técnica y metodológica de las entidades. Este enfoque de EPB, no solamente sirve para obtener información cualitativa acerca de las opiniones y experiencia de los productores, sino que se puede incluir algunos procedimientos cuantitativos. Esa metodología presenta:

Como **ventajas**: Un procedimiento participativo donde las comunidades campesinas producen la información, la visualizan y disponen de ella y en la cual se pueden generar procesos de concientización, promoción de las prácticas de CSA. y el análisis no es difícil y no demora. La **desventaja** observada fue la no inclusión de indicadores para medir la calidad de las obras o práctica de CSA.

Según Meyrat y Mendoza, 1996, la Metodología de EPB para medir adopción de técnicas de CSA, requiere del uso de herramientas participativas como:

- * Preguntas Claves: Sobre los efectos de prácticas de CSA, para guiar la discusión productor-productor .
- * Mapas de fincas y visitas con transectos por parte del productor promotor: Para discernir sobre la problemática que se enfrentan dentro de las parcelas experimentales.
- * Visualización de resultados: La presentación de cartelones para motivar la discusión.
- * Rol claro de evaluadores y facilitadores.

Para las parcelas de validación es indispensable incluir la evaluación participativa y económica debiendo presentarse en informes, aún para ensayos pertenecientes a la etapa de experimentación, para tal efecto es útil contar con una evaluación participativa (PASOLAC, 1995).

2.3 Las Barreras Vivas

En estudio de adopción de Tecnologías realizado en Cinco Pinos y el chaparral, Chinandega, en el área de influencia de la Sociedad Garmendia Jirón (Ulloa y Mendoza 1995), determinaron que los productores tuvieron preferencia por las barreras vivas como práctica de conservación de suelo y agua, debido a las siguientes razones:

- * Sirve de alimento al ganado.
- * Retiene humedad y suelo.
- * Aporta leña y otros beneficios.

Según Füssel, 1994. Y Mendoza R., 1994, las barreras vivas presentan para los agricultores algunas ventajas y desventajas:

a) Ventajas:

- a. Utilización de material vegetativo lo cual significa producción de biomasa, que según los casos, el agricultor puede aprovechar para forraje, materia orgánica o producción agrícola comercial.
- b. Los costos de establecimiento son bajos, utiliza mano de obra del agricultor, necesita pocas herramientas y se busca materiales locales para las barreras.
- c. Son de fácil adopción por el agricultor (trazado sencillo y fácil establecimiento).
- d. Es una práctica útil y sencilla para recuperación de tierras degradadas.
- e. Produce poca remoción de suelo (menos laboreo).
- f. El mantenimiento es poco exigente en mano de obra.
- g. Hospederos de una fauna amplia de insectos dañinos y sus antagónicos
- h. Activa la fauna del suelo, ayuda a mejorar la estructura y textura del suelo y la disponibilidad de nutrimento.
- i. Ayudan a conservar nutrimentos al aumentar la CIC e incrementan la capacidad de retención de agua.
- j. Aumenta los contenidos de nitrógeno en el suelo, producen madera, forraje, leña y abonos verdes.

b) Desventajas:

- a. En pendientes superiores a 15% no puede controlar la erosión hídrica.
- b. En suelos con estructuras pobres y donde el largo de la pendiente es grande, la fuerza del flujo laminar de la escorrentía puede impedir el establecimiento de la barrera, en éste caso se requiere de obras de conservación complementarias.
- c. Una vez que la barrera viva está sembrada, no funciona todavía, hay que esperar que crezca y cierre bien para que cumpla sus funciones (4-8 meses).
- d. Compite por agua, luz y nutrientes con los cultivos principales.
- e. Ocupa parte de la finca en forma de capital muerto, tomado en cuenta económicamente.
- f. A corto plazo dificulta la evaluación económica para productores y profesionales.
- g. En períodos muy húmedos se produce mal drenaje.

2.4 Algunas virtudes de *Gliricidia sepium* según IRENA-ASDI, 1991:

El madero negro es una especie con gran potencial para leña, forraje, en sistemas Agroforestales y protección del suelo. Su leña es de buena calidad produce poco humo, posee un poder calorífico de 20500 KJ/Kg, puede utilizarse en postiería, en implementos agrícolas, cercos vivos, barrera viva y como abono verde. Posee altos contenidos de proteínas: 13.3% en tallos tiernos y 30% para hojas, es de baja palatabilidad, las hojas en decoción se utiliza en tratamientos para Diarrea y Amebas así como para enfermedades de la piel. También se utiliza para brindar sombra en café, cacao y para soporte de cultivos como uva, granadilla y pitahaya.

2.5 Efectos de *Gliricidia sepium* sobre control de erosión.

Un estudio realizado por CONIF-IMFORMA 1996, (Colombia), en parcelas de escurrimiento utilizando barrera viva de *Gliricidia sepium* Jacq. demostró que las pérdida de suelo fueron de 18 ton./ha./a. en pendientes de 45% y de 13 ton./ha./a. en pendientes de 75%. Según el mismo estudio el uso de barrera viva de *G. sepium* Jacq. en el cultivo de Maíz, reduce la tasa de perdida de suelo en 49% para pendientes de 45% y en 56% en pendientes de 75% respectivamente, así mismo la reducción de la escorrentía superficial, fue de 55% en pendientes de 45% y de 49% para pendientes de 75%.

El CATIE 1991, al citar a AID, 1987, Sostiene que al utilizar *Gliricidia sepium* Jacq, en contorno de laderas, se ha obtenido una reducción de la erosión, mejora la estructura del suelo , aumenta los rendimientos de los cultivos y sobre todo es un método barato.

En Nicaragua en la cuenca el Pital (Proyecto de Investigación de la Universidad Nacional Agraria y CARE Internacional), al evaluar el efecto de las barreras vivas del *Gliricidia sepium* Jacq en parcelas de escurrimiento, se obtuvo para 1994 y 1995 valores de protección correspondientes a un 50%, tanto en pérdidas de agua como en pérdidas de suelo, con respecto a sistemas sin barreras vivas, para pendientes que oscilan entre 16% y 40% (CARE-UNA 1994-1996).

III.- MATERIALES Y MÉTODOS

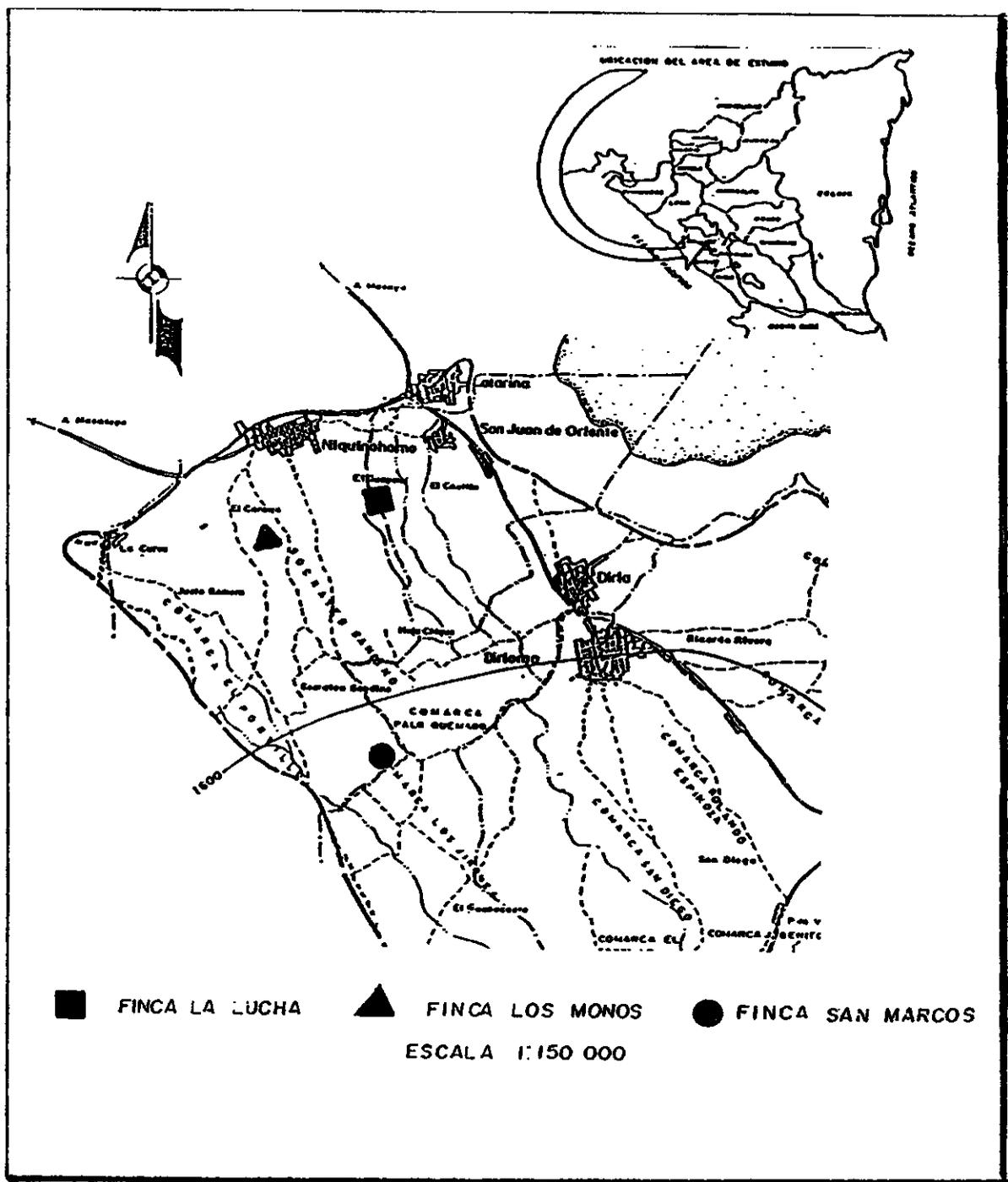
3.1 Localización de las tres fincas experimentales: (ver Fig. No. 1)

Finca La Lucha: Se encuentra localizada entre las coordenadas geográficas 11°53'55" Latitud Norte y 86°05'10" Longitud Oeste en el departamento de Masaya, Municipio de Niquinohomo, comarca El Guapinol, a 44 Km al sur de Managua, tiene altitud aproximadamente de 480 msnm. (Ugarte 1994)

Finca San Marcos: Se encuentra localizada entre las coordenadas geográficas de 11°51'43" Latitud Norte y 86°04'43" Longitud Oeste, Departamento de Masaya, Municipio de Diría, comarca Los Jirones, a 49 Km al sur de Managua con unos 380 msnm.

Finca Los Monos: Se localiza entre las coordenadas geográficas 10°53'52" Latitud Norte y 86°05'55" Longitud Oeste, en el Municipio de Niquinohomo, Departamento de Masaya, comarca El Carmen, a 43 Km al sur de la capital con altitud aproximada de 480 msnm.

Fig. No,1, Mapa de Ubicación de la zona donde se ubican las fincas experimentales. Proyecto CARE-UNA, 1996.



Fuente: CARE-UNA 1994 - 1996

3.2 Tenencia de la Tierra:

Finca La Lucha: Posee título de propiedad adquirido a través de la reforma agraria, beneficiando al núcleo familiar formado por 5 miembros, posee 4.6 ha.

Finca San Marcos: Posee título de propiedad privada a nombre del Señor Justo Dennis Barrios, en la cual viven 11 personas tiene un área de 10 ha.

Finca Los Monos: Posee título de propiedad adquirido a través de la Reforma Agraria a nombre de la Cooperativa Benjamín Zeledón con área total de 11 ha, de las cuales el productor maneja 5 ha únicamente.

3.3 Uso de la Tierra:

Finca La Lucha: Se ha utilizado el área para cultivos de granos básicos (maíz-frijol), en los ciclos de primera y postrera, Musáceas, Pitahaya, Piña y Agroforestería durante los años 90, y para los años 80 se destinaba su uso para pastizales.

Finca San Marcos: Se ha utilizado el área durante los años 90 para cultivo de Arroz, Maíz y Frijol, en los años 80 se destinaron para producción de granos básicos (maíz-frijol) durante los ciclos de primera y postrera respectivamente.

Finca Los Monos: Se ha utilizado el área para el cultivo de frijol, en primera y postrera durante los años 90. Durante el período 85-90 se cultivó maíz en primera y frijol en postrera y anterior a los años 80 se utilizó para pastizales.

3.4 Características de los Suelo de la cuenca El Pital: (CARE-UNA 94-96)

Los suelos de los sitios de estudio se localizan dentro de los suelos de la cuenca El Pital, encontrándose en las series de suelo siguientes:

Serie Diriomo (DR): Son suelos profundos bien drenados, levemente erosionado, relieve plano o muy ligeramente ondulados, con pendientes de 0-8%, desarrollado a partir de cenizas volcánicas, sobre materiales pómez.(Finca San Marcos)

Serie Niquinohomo (NI): Son suelos muy profundos o poco profundos bien drenados, erosión leve o moderada, no presentan piedras en la superficie, relieve ligeramente escarpado con pendientes del 2-50%, de material original es cenizas volcánicas (Finca La Lucha y Finca Los Monos).

3.5 Aspectos Sociales:

Según Mapa de localización de pozos del IRENA,1987 y en la actualidad, existen dos pozos excavados, uno en los Jirones y otro en Niquinohomo.

En la comarca los Jirones existe una escuela primaria, se cuenta con un centro de salud en la comarca Sócrates Sandino, 3 Km al noroeste de Niquinohomo.

En Niquinohomo existe un centro de salud, un centro de educación primaria y de secundaria, además posee servicio de agua potable.

3.6 Clima:

Según la clasificación de Koeppen, 1981, el clima pertenece al tropical húmedo y seco, viéndose influenciado por corrientes ecuatoriales y tropicales que azotan la parte sur-oeste de nuestro país.

Según informe CARE-UNA 1994-1996, la estación lluviosa, se presenta entre los meses de Mayo - Octubre, representando el 90% de las precipitaciones anuales. El período lluvioso se ve afectado por la canícula que se extiende desde el 15 de Julio al 15 de Agosto, siendo utilizada para la recolección de granos de la siembra de primera. Los meses de mayor precipitación son Junio, Septiembre y Octubre, la precipitación media en la zona es de 1500 mm, según mapa de isoyetas del período comprendido entre los años 1970-1990. Estas también reflejan altas variaciones de un año a otro con fluctuaciones que van desde los 500 mm - 1900 mm. La T° Promedio oscila entre 26° en la comarca Los Jirones y de 25° para la comarca Sócrates Sandino. La evaporación promedio anual corresponde a 1931 mm, siendo los meses de mayor evaporación Marzo y Abril y los de menos evaporación Octubre y Noviembre. Los vientos predominantes son los alisios provenientes del Noreste, manteniéndose durante todo el año. La Humedad Relativa promedio registrada entre 1964-1990 fue de 80%, estas sufren variaciones a consecuencia de las alternativas ecológicas ejercidas en la zona, éstas oscilan entre 80% en la comarca Sócrates Sandino y 70% en la comarcas Los Jirones.

3.7 Descripción del Sistema de Parcelas de Esgurrimiento

El sitio experimental consiste de 8 parcelas de escurrimiento o erosión por finca, con un área por parcela de 66.3 m². Para las fincas La Lucha y Los Monos, se ubican dos barreras vivas, con 6m de espacio por poseer pendientes de 40% y 38% respectivamente, para la finca San Marcos se ubica una barrera viva y con 12m de espacio debido a que su pendiente es de 16%.

3.8 Descripción de los Tratamientos evaluados: (ver Fig. No. 2)

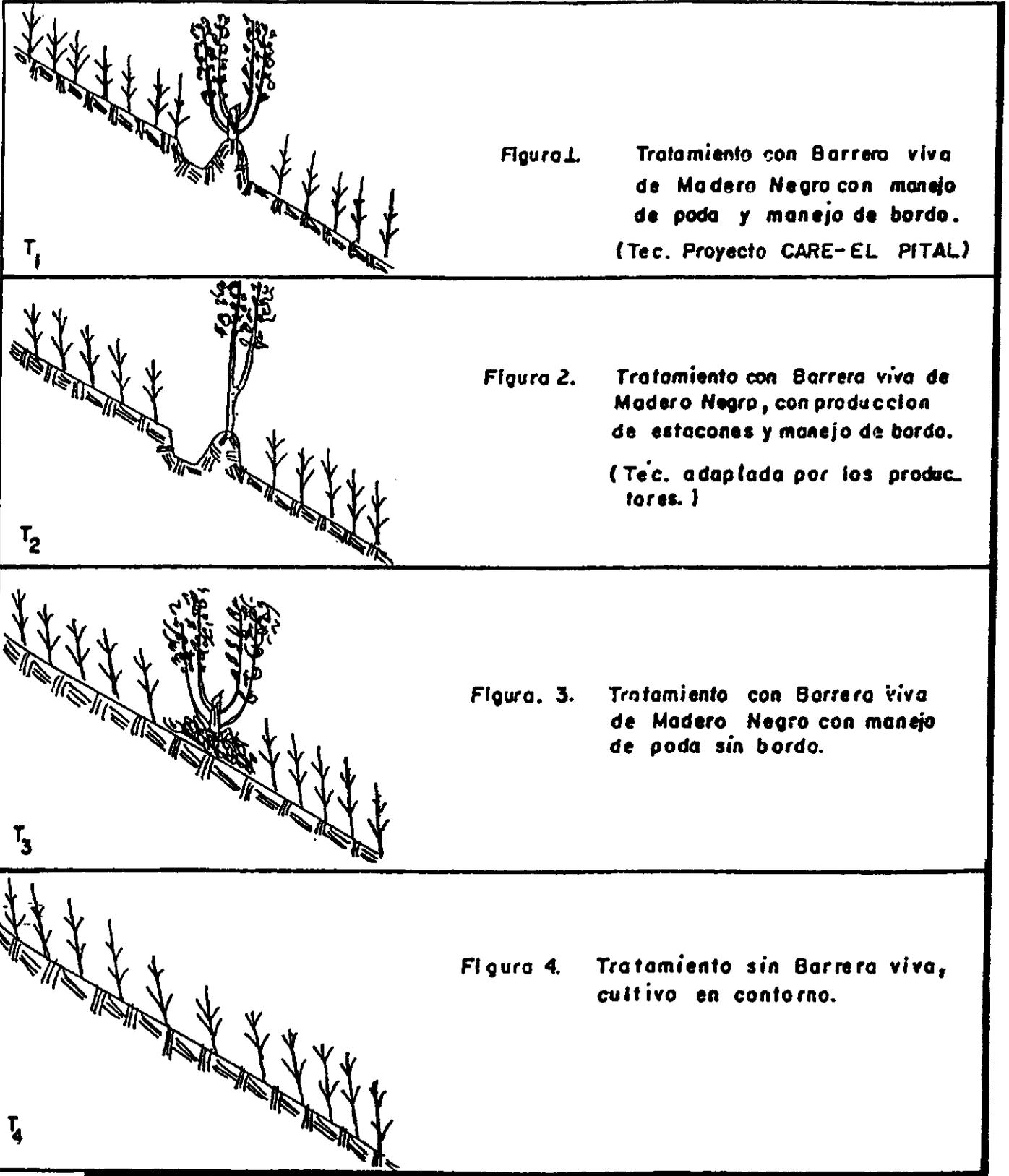
Tratamiento 1 (Ideal): Cultivos de maíz en primera y frijol de postrera sembrado en curvas a nivel, con barreras vivas de *Gliricidia sepium* con podas cada 4 meses, (un mes antes de las siembras de primera- postrera y otra en época seca), incorporado como abono verde, bordos de infiltración mecánicos revivido manualmente, aplicación de fertilizantes a razón de 64.53 kg./ha de completo (18-46-0) al momento de la siembra en maíz y frijol; y urea a razón 64.53 kg/ha., a los 21 días después de siembra (dds) para maíz.

Tratamiento 2 (adaptado): Cultivos de maíz y frijol en curvas a nivel, barreras vivas de *Gliricidia sepium* con podas para producción de estacones cada 2 años, y con podas para manejo de sombra un mes antes de las siembras de los cultivos, bordos de infiltración mecánicos revivido manualmente, dosis de fertilización similar.

Tratamiento 3: Similar al primer tratamiento exceptuando por la ausencia del bordos de infiltración mecánico.

Tratamiento 4: Cultivo de Maíz y frijol en curvas a nivel, sin barreras vivas de Madero negro, quema de rastrojos y fertilización similar a los anteriores. Para la Finca San Marcos (Dirιά), la modalidad fue siembra a favor de la pendiente.

**Fig. No. 2, Descripción gráfica de los tratamientos evaluados en el estudio.
Proyecto CARE-UNA. 1996.**



3.9 Manejo Agronómico de los cultivos (maíz-frijol).

3.9.1 Primera: Cultivo de maíz (*Zea mays* L.)

La preparación del suelo se realizó manual con azadón a los 15 días antes de la siembra y al momento de la siembra, la variedad de maíz sembrada fue NB-6, la fertilización se aplicó fragmentada, la fórmula completa NPK (18-46-0) en dosis de 64.53 kg/ha al momento de siembra y urea 46% a razón de 64.53 kg/ha a los 21 días después de la siembra (dds). Las distancias de siembra fueron de 80 cm entre surco y 30 cm entre planta, con dos semillas por golpe, siendo la densidad poblacional de 83,333 plantas/ha para el tratamiento sin barrera viva. Esto significa que con esta densidad poblacional, y con presencia de dos barreras vivas existen 69,444 ptas/ha específicamente en las fincas de Niquinohomo debido a que se pierde un 16% de área útil por espacio de barrera y en la finca de Diriá una densidad de 76,391 ptas/ha con una barrera viva y donde se pierde un 8% de área útil por espacio de barrera existente, lo que implica una diferencia de los rendimientos entre los tratamientos evaluados. El control de malezas fue manual con azadón a los 15 dds y el aporque se realizó a los 30 dds. Para determinar o cuantificar los rendimientos de grano de maíz utilizamos el criterio de área útil.

3.9.2 Postrera: Cultivo de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en contorno, (una labranza).

La preparación del suelo se realizó manual con azadón a los 8 días antes de la siembra y al momento de la siembra. La variedad utilizada es criolla (frijol rojo), para las tres fincas. Las distancias de siembra fueron de 40 cm entre surco y 10 cm entre planta con 2 plantas por golpe para el frijol criollo, con una densidad poblacional de 500,000 plantas/ha. Para las fincas de Niquinohomo que presentan dos barreras vivas hay una densidad poblacional de 416,667 ptas/ha debido a que se pierde un 16% de área útil por el espacio de las barreras vivas así mismo existe para la finca de Diriá una densidad poblacional de 458,333 ptas/ha puesto que esta pierde un 8% del área útil por espacio de la barrera viva, presentando similar comportamiento que las fincas de Niquinohomo.

El control de maleza fue manual con azadón a los 21 dds. Al momento de la siembra se aplicó 64.53 kg/ha. de completo de la fórmula 18-46-0, para determinar el rendimiento de grano de frijol, se utilizó el calculo de área útil, que implica restar el area ocupada por la barrera viva. Para la toma de datos de campo se cosechó un área útil de 42.2 m², considerando el área por efecto de borde únicamente y excluyendo el área cultivable ocupada por la barrera viva en los tratamientos 1, 2 y 3, que incurren en mayor pérdida de área, la producción de grano se extrapolo este rendimiento a una ha.

3.10 Estado inicial de las barreras vivas de *Gliricidia sepium* .

Al inicio del ensayo, el estado de las barreras vivas, correspondía a una densidad de tres plantas por metro lineal y ubicada según criterio de la FAO, 1987, trazada en curvas a nivel, correspondiendo a una distancia de seis metros para las Fincas de Niquinohomo (finca la Lucha y finca los Monos), por tener pendientes de 40% y 38% respectivamente .

El manejo que el agricultor le dio a las barreras vivas fue de tres podas al año (Abril, Agosto y Diciembre), depositando los materiales foliares y parte leñosa en la parte aguas arriba de las barreras vivas para formar bordo de conservación.

En la finca de Diriá (finca San Marcos), se inició con una densidad de siembra en la barrera viva de tres plantas por metro lineal, ubicada bajo el mismo criterio de la FAO, 1987 y trazadas en curva a nivel, correspondiendo a una distancia de 12 metros entre Barrera Viva, por tener una pendiente de 16%.

3.11 Análisis de la información y herramientas metodológicas:

3.11.1 Análisis estadístico de los rendimientos , se utilizó el Diseño de Bloques Completo al Azar, compuesto de 4 bloques con dos repeticiones cada uno conformando un total de 8 parcelas de escurrimiento para cada una de las fincas en estudio(Pedroza, 1993).

3.11.2 Cálculo de Nitrógeno Aprovechable.

Se determinó en el campo el peso promedio del material foliar producido por tratamiento en el año, la producción lineal fue extrapolada a una hectárea, bajo el supuesto de presentar una pendiente uniforme y por tanto el mismo distanciamiento entre barreras. Para el cálculo de nitrógeno obtenido de la biomasa del madero negro consideramos el criterio de Nair, 1984, "La biomasa del madero negro contiene un 3.7% de Nitrógeno".

Dado que en el área de estudio no se registran balances de fertilidad de suelos consideramos asumir un 50% de Nitrógeno asimilable del total aportado por la biomasa del madero negro, considerando recomendación de Wuewer. G, 1996, quien señala que entre un 75% y 50% de Nitrógeno liberado por algunas leguminosas se pierde por lixiviación, competencia, extracción, volatilización, por tal razón es mejor pensar en un 50% de Nitrógeno disponible o aprovechable para los cultivos, (éste porcentaje no incluye pérdida por extracción de estacones por no realizarse ésta en el período de estudio).

3.11.3 Análisis Económico

La Evaluación Económica, se realizó utilizando la metodología del (CIMMYT 1988), "La formulación de recomendaciones a partir de datos económicos". utilizando, El Presupuesto Parcial y Análisis Marginal, lo que implicó conocer:

Costos que varían C\$/ha: Costos por ha de insumos comprados, mano de obra, y labores que varían de un tratamiento a otro.

Precio de campo de insumos C\$/ha: Valor que se sacrifica para usar una unidad adicional del insumo en la parcela.

Costo de campo de insumos C\$/ha: Precio de campo por cantidad de unidades físicas de un insumo que se necesita en un área determinada.

Total de costos que varían (CTV) C\$/ha: Suma de todos los costos que varían para un determinado tratamiento.

Los beneficios de campo/parcela se calcularon en el siguiente orden:

Rendimiento medios por tratamiento kg./ha.: cantidad de producto obtenido por tratamiento.

Rendimiento ajustados kg./ha.: Son rendimientos promedio reducido en un cierto porcentaje con el fin de reflejar la diferencia entre el rendimiento experimental y el que logra el productor.

Precio de campo del producto C\$/ha.: Valor que tiene para el agricultor una unidad adicional de producción en el campo antes de la cosecha (precio del producto - costos de cosecha y estas son proporcionales al rendimiento).

Beneficio bruto de campo (BB) C\$/ha.: Multiplicación del precio de campo por el rendimiento ajustado.

Beneficios netos (BN) C\$/ha.: Resta del total de costos que varían del beneficio bruto de campo/Tratamiento.

Análisis Marginal: Se realizó por finca, debido a que la atención a las parcelas por parte de los productores, no se dio del todo similar y como consecuencia se reportó un comportamiento diferente en cada una de ellas.

Análisis de Dominancia: Se ordenaron los tratamientos de menor a mayor total de costos que varían.

Curva de Beneficios Netos: Cada tratamiento se identifica con un punto, las alternativas que no son dominadas se unen.

Tasa de retorno marginal: Beneficio neto marginal dividido entre el costo marginal (%).

El análisis económico presentó la limitante de no evaluar el aporte económico que genera la extracción de estacones en este año de estudio, por realizarse cada dos años.

3.11.4 Caracterización de los productores y las familias ejecutoras del proyecto CARE-UNA 1996, en parcelas de escurrimiento:

De la metodología del DRP (Geilfus, 1982), se utilizó la entrevista semi - estructurada dirigida a dos fuentes de información como fueron:

a) Productores: se realizó la entrevistas de carácter permanente con el productor, para recopilar datos sobre la actividad agronómica, así como sus costos económicos, los costos de campos de los granos e insumos y la inversión en mano de obra familiar.

b) Familiares: Se realizó, con el objetivo de conocer la actividad familiar en las parcelas de escurrimiento y la actividad productiva de la finca, se aborda el rol de los niños, la mujer y de los ancianos. Se evaluó la participación de las tres familias en los trabajos experimentales del proyecto, así como de actividades extragrícolas y venta de mano de obra que brindan ciertos ingresos, así como algunos aspectos de comercialización del producto de las fincas.

3.11.5 Para el Taller de Evaluación participativa con productores y las familias ejecutoras del proyecto:

Para ésta, utilizamos la metodología de los CIAL, 1996 y que promueve CIAT-Laderas, que consiste en métodos visuales y utilización del formato - CIAL para evaluación absoluta, los criterios de selección fueron, los productores que han manejado más de tres años las tecnologías en sus fincas. Se evaluó las tecnologías en estudio, a través de la discusión sobre los resultados obtenidos de las tecnologías implementadas utilizando herramientas de la metodología de EPB (Meyrat. 1996), preguntas claves, visualización de resultados etc .

a) Objetivos de la actividad de evaluación participativa:

- . Transmitir y verificar los resultados obtenidos con los productores y sus familias en el periodo de estudio.
- . Retroalimentación de información obtenida durante el período de estudio.
- . Apropiación y manejo de los resultados por parte de los productores.
- . Analizar las principales limitantes que surgieron durante la ejecución del proyecto.
- . Definir mediante evaluación absoluta de los productores, cuál es el mejor tratamiento.

b) Metodología implementada fue:

Se planificó un taller donde se convocaron a los productores involucrados en los ensayos y a sus esposas, así como 6 productores beneficiarios del proyecto agroforestal CARE EL Pital, que viven en las comunidades donde se ubican las parcelas de escurrimiento.

Se elaboraron cartelones donde se presentaban los datos de rendimientos Agronómicos, erosión y resultados económicos, plasmados en unidades manejadas por los productores (qq./Mz., C\$/Mz, ton/ha/a, m³/ha/a). Se definió un espacio en los mismos cartelones, para ubicar las razones de los resultados (Tablas No. 28 y 29 de Anexos), se otorgó valores cuantitativos a las cualidades de cada tratamiento: Tratamiento Malo: 0; Tratamiento Regular: 5 y Tratamiento Mejor: 10.

Previo a la actividad, se realizó un Programa y se invitaron a las familias, asegurándoles transporte, Alimentación y un local apropiado para la actividad.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 Rendimientos de los cultivos.

a) Maíz

El rendimiento de Maíz para el año 1996, presentado en la tabla No. 1, muestra rendimientos similares en las tres fincas de estudio. El análisis estadístico por tratamientos presentados en la misma tabla, demuestra que: En la finca **La Lucha**; no existe diferencia significativa, aunque el mayor rendimiento lo obtuvo el t4, con 2300 kg./ha., éste rendimiento estuvo determinado por un área cultivable, 16% mayor, respecto a los tratamientos que presentan barreras vivas, además los excesos de humedad provocados por las altas precipitaciones, no causaron saturación de agua en los sistemas radicales del maíz. Los rendimientos de los tratamientos con barreras vivas (t1 y t2), presentaron promedios similares entre sí, con 1720 kg./ha., rendimientos afectados por el exceso de humedad retenida en las obras de conservación durante las fases de madurez y cosecha, junto a la pérdida de área útil ocupada por las barreras vivas.

Los rendimientos presentados en la misma tabla, son 38% menores al rendimiento promedio obtenido en 1995 (3411.15 kg./ha.), para esta finca y 72% menor al máximo rendimiento estimado por el MAG, 1996, (6000 kg./ha.), para la variedad NB-6 en la IV región.

Los valores presentados en la misma tabla, para el año 1996, en la finca **Los Monos**; no mostraron diferencia significativa en los rendimientos obtenidos, logrando establecer un rendimiento promedio similar entre todos los tratamientos (2157.5 kg./ha), sin embargo los tratamientos con barreras vivas lograron obtener un rendimiento que superó el área útil perdida por las barreras vivas.

Esta producción superó a los rendimientos promedios del año 95 para esta finca, 1700 kg./ha., (CARE-UNA 94-96), pero obtuvo un rendimiento 63% por debajo de los rendimientos potenciales estimados por el MAG, 1996, para la variedad NB-6, en la región IV .

Tabla No. 1. Análisis estadístico y rendimientos promedio de maíz en kg/ha. Proyecto CARE - UNA, 1996.

Finca	Trat. 1	Trat. 2	Trat. 3	Trat. 4	D.M.S	C.V
L.L	1660	1840	1660	2300	NS	23.6
L.M	2240	2000	2210	2210	NS	16
S.M	1894	2304	2100	2600	NS	21.4

En la finca **San Marcos**; según información presentada en la misma tabla, el tratamiento 4 obtuvo un rendimiento promedio de 2600 Kg./ha., superando a los rendimientos con barreras vivas (1, 2 y 3), sin embargo el análisis estadístico no presenta diferencia significativa entre tratamientos, como se aprecia en la misma tabla.

El rendimiento que presentó el tratamiento 4, para el año 96, fue inferior en un 45% con respecto al rendimiento promedio obtenido en el año 1995 para esta finca, y respecto al potencial genético de la variedad NB-6, prepuesto por el MAG, 1996, éste disminuyó en un 55%.

Para este año de estudio en las tres fincas, los factores como exceso de precipitación, área útil perdida por espacio de barrera viva, fueron los factores que provocaron la disminución de los rendimientos, sumando la mala calidad de la semilla (pequeña, poder germinativo de 75% aproximadamente), según criterios de los productores evaluados, esto provocó que los rendimientos experimentales entre las tres fincas y los rendimientos locales fueran similares.

b) FRIJOL

El análisis estadístico de los rendimientos de frijol del año 1996, presentado en la Tabla No.2, y obtenidos en las fincas **La Lucha** y **Los Monos**, no presenta diferencia significativa entre tratamientos ni entre finca, presentando rendimientos promedios de 335 Kg./ha., los que se presentan inferiores a los rendimientos promedios obtenidos en 1994 (1450 kg./ha.) y mayor al obtenido en 1995 (305 kg./ha.) respectivamente. (CARE-UNA, 1994-1996)

Esta disminución en los rendimientos se reportó, por la pérdida de área que ocupa la barrera viva en las fincas de Niquinohomo. En que la finca de Diriá (**San Marcos**) el tratamiento 3 obtuvo el mayor rendimiento (430 Kg./ha.), aunque el análisis estadístico no mostró diferencia estadística, esto fue debido a la baja retención de humedad según criterio de los productores.

Tabla No.2 Análisis estadístico y rendimientos promedio de frijol en kg./ha.. Proyecto CARE - UNA, 1996.

Finca	Trat. 1	Trat. 2	Trat. 3	Trat. 4	D.M.S	C.V
L. L	260	280	280	260	NS	11
L. M	250	310	350	320	NS	20.2
S.M	354	318	430	320	NS	24.1

Los tratamientos con presencia de barreras vivas fueron afectados por la pérdida de área. Los rendimientos obtenidos son inferiores al potencial genético del frijol variedad criolla es de 1400 Kg./ha. (Córdoba 1984), en un 60% y inferiores a los rendimiento obtenidos en el año 94 en 50% y similar a los obtenidos en el 1995.

Según los productores, los mayores rendimientos presentados en la finca San Marcos se debe principalmente al factor pendiente que conlleva tener dentro de las parcelas experimentales una sola curva a nivel y aprovechar mayor área útil para cosechar. Otro factor determinante en la baja producción de grano de frijol, fue el exceso de humedad provocados por las intensas y frecuentes lluvias, (finales de Octubre y inicio de Noviembre), fases de floración y llenado de vaina, lo que provocó, abortos florales, criterio consensuado también por los productores.

c) Producción de biomasa de Madero Negro.

La evaluación de los rendimientos de biomasa presentados en la tabla No.3, y obtenidos de las barreras vivas en sus tres fechas de podas (Abril, Agosto y Diciembre) muestran que : En la Finca La Lucha, se presentaron similares rendimientos en las podas de Abril y Agosto con 3525.5 kg./ha/a., y 3620.2 kg./ha/a., respectivamente, presentado la poda de Diciembre rendimientos inferiores al 50% . Este comportamiento fue similar para las fincas Los Monos y San Marcos.

Tabla No.3. Aportes de biomasa por corte del madero negro, (kg./ha./a.), en las Fincas La Lucha, San Marcos y Los Monos. Proyecto CARE-UNA 1996.

Trat	La Lucha, plantas de 5/2 año de establecidas Kg./ha/a.			San Marcos, plantas de 2 años de establecidas Kg./ha./a/			Los Monos , plantas de 5 años de establecidas. Kg./ha./a.		
	Poda Abr.	Poda Agos	Poda Dic.	Poda Abr.	Poda Agos	Poda Dic.	Poda Abr.	Poda Agos	Pod Dic.
1	3219	1578	694	2320	1200	833	2521	1345	1516
2	5557	5431	2083	5430	3194	2986	3841	5135	3000
3	1800	3852	1514	1760	3150	972	1207	2950	2240

La producción de biomasa está determinada por el aumento del área de rebrote según evaluación con productores, la mayor producción de biomasa se presentó en el follaje del madero negro, la que representó un coeficiente oscilante entre 0.60 y 0.68. con respecto a la producción total que la forma la parte leñosa no lignificada y el follaje.

En el año 1996, como se observa en la Tabla No.4. la producción de biomasa para la finca La Lucha, presenta mayores rendimientos (13071.06 kg./ha.) en el tratamiento 2, destinado para la producción de estacones, superiores al 100% promedio para los tratamientos 1 y 3 respectivamente.

Tabla No.4. Aportes de biomasa en hojas y ramas (kg./ha./a.) por tratamiento en la finca La Lucha. Proyecto CARE-UNA, 1996.

Biomasa	Trat. 1	Trat. 2	Trat. 3
Hoja	3743	957	5524
Ramas	1749	5114	2715
Total	5492	13071	8239

Para el mismo año en la finca Los Monos, como se observa en la tabla No.5, el t2 (extracción de estacones), obtuvo una producción de biomasa de 9429.6 kg./ha./a.. Esta producción fue superior a la producción obtenida por los tratamientos 1 y 3 en un 40%.

Tabla No.5. Aportes de biomasa en hojas y ramas (kg./ha./a.) por tratamiento en la finca Los Monos. Proyecto CARE-UNA, 1996.

Biomasa	trat1	trat 2	trat 3
Hoja	5345.78	6539.67	4859.76
Ramas	2221.78	2889.93	1896.93
Total	7567.56	9429.6	6756.92

Para el mismo año en la finca San Marcos, como se aprecia en la tabla No.6, el tratamiento 2 (extracción de estacones), obtuvo una producción de biomasa de 11610.65 kg./ha./a..Esta producción fue superior a la producción obtenida por los tratamientos 1 y 3 en un 110%.

Tabla No.6. Aportes de biomasa en hojas y ramas por tratamiento (kg./ha./a.) en la finca San Marcos. Proyecto CARE-UNA, 1996.

Biomasa	trat 1	trat 2	trat 3
Hoja	2537.40	6410.35	3345.95
Ramas	1815.90	5200.3	2536.25
Total	4353.3	11610.65	5882.95

Los valores de producción de biomasa presentados para el año 1996, son inferiores al valor de producción de biomasa presentado por Sriskandajah, 1987, (18181 Kg./ha./a.), con densidades de 4 pta./m², para condiciones de Indonesia .

Los aportes de Nitrógeno disponible por tratamiento y por finca para el año 1996, se presentan en la tabla No.7, donde se presentó la mayor producción de biomasa en el T2 (producción de estacones) con un 68% y 54% sobre de los T1 y T3 respectivamente, para las fincas Los Monos y La Lucha.

Para la finca San Marcos el aporte de Nitrógeno disponible del tratamiento 2 fue inferior a las mencionadas fincas, pero superior con un margen de 64% y 56% sobre los T1 y T3 de esta finca, la que obtuvo este aporte con plantación de 2 año, esta producción esta en función del aporte de biomasa del madero negro.

Tabla No. 7.Aportes de Nitrógeno disponible proveniente de Madero Negro en kg./ha./a., Proyecto CARE-UNA 1996.

Finca	trat1	trat 2	trat 3
FLL	101.6	241.8	152.4
FSM	139.99	174.5	125
FLM	80.53	124.8	108.83

En el año 1996, se reportó una mayor producción de biomasa para las plantas de 5 años respecto a las plantas de 2 años, donde la mayor producción de biomasa la alcanzó el t2 debido a que se le aprovecha mayor área de producción (parte aérea). Así las plantas de 2 año del t2 superan a las de los t1 y t3 en un promedio de 63%, mientras que las plantas de 5 años del t2 supera a las plantas de los t1 y t3 aproximadamente a razón de 54%. (ver tabla No.8.).

Tabla No 8. Producción promedio de biomasa de madero negro en plantas de 5 y 2 año de establecidas, en kg./ha./a.. Proyecto, CARE-UNA. 1996.

Tratamiento	Plantas de 5 años	Plantas de 2 año
1	1374.78	168.33
2	2995.4	458.26
3	1378.78	168.33

Las plantas podadas durante o previo a las precipitaciones son afectadas por plagas *Spodoptera sp.* y *Aphis sp.* las que ocasionan: amarillamiento, hojas corrugadas y al terminar el invierno, son atacadas por las mencionadas especies y se le suma a estas *Atta sp.* esta característica, según criterios de los productores permite al madero negro, ser un perfecto cultivo trampa, lo que beneficia a sus cultivos al limitar el ataque de plagas. (CATIE, 1991), al evaluar al *G. sepium* para diferentes usos en C. A y comprobó que esta especie sirve de buen hospedero para plagas como *Spodoptera sp.* en Honduras y *Aphis sp.*, en Guatemala.

4.2 Caracterización socioeconómica de los productores y las familias ejecutoras del proyecto de investigación CARE-UNA.

(Ver Guía de entrevista familiar y datos generales obtenidos de los productores, en Anexos).

a) Finca La Lucha

La familia del señor Félix Gaitán se compone por , él (49a), de oficio Agricultor, nivel escolar, primaria no concluida, el es quien realiza las labores, monitoreo y toda actividad dentro de las parcelas de escurrimiento así como de la actividad productiva de la finca. Dentro de sus experiencias, ha sido partícipe de numerosos talleres, días de campo y capacitaciones, esto se comprobó con las condiciones de diversificación con que hace producir la finca, así como las tecnologías de CSA, ésto le permite tener rendimientos similares a los locales y producir de manera sustentable.

Su esposa, 42a de oficio ama de casa y artesana, casada, nivel escolar, primaria. Sus hijos, varones, dos son casados, uno de oficio artesano y otro agricultor, nivel escolar secundaria, uno de ellos vive en la propiedad, pero los dos colaboran en la finca. El hijo menor estudia 6to grado por la mañana , en la actualidad viven en el municipio de San Juan de Oriente, Masaya, la vivienda es propia, cuentan con servicios de Agua Potable, Luz Eléctrica, Centro de Salud, Escuela Primaria y Secundaria, en la comarca donde se ubica la finca ya existe servicio de energía eléctrica.

El señor Félix Pedro Gaitán y sus hijos mayores y ciertas veces su hijo de 12a son quienes realizan todas las actividades agrícolas de la finca permanentemente, y dentro de las parcelas experimentales las labores son realizadas sólo por el productor. La venta de la mayoría de los productos de la finca y artesanías (cerámica), la realiza la esposa del productor y un hijo mayor, ésta se da en los mercados de Masaya y Niquinohomo, las artesanías las venden en varios departamentos de Nicaragua.

En el **calendario anual** presentado en la tabla No.9, muestra las principales actividades desarrolladas por la familia Gaitán en la finca La Lucha y en su hogar, donde se observa que las actividades de mayor frecuencia o permanentes en el año son la cosecha de Hortalizas y musáceas, debido a alta diversificación que el productor tiene en su finca, por tanto se mantiene cosechando permanentemente.

La actividad que también prevalece durante el año para esta familia, es la venta de cerámica y de productos de la finca, realizada por su esposa y un hijo, la que se realiza de forma semanal. Todas estas actividades indican mucho uso de mano de obra la que se distribuye dentro de la finca como fuera de ella en actividades de comercialización de artesanías y productos de la finca.

Con el desarrollo de éste ensayo, el productor y su familia logran beneficios como: Capacitación Técnica, Transferencia Tecnológica, Días de campo, Talleres evaluativos así como el mismo producto de las parcelas lo que remunera el trabajo realizado en ellas. La presencia de éstas parcelas para el productor no representa inconveniente, por el contrario, se promueve la disposición y aprendizaje de trabajos de éste tipo, pues él tiene 7 años aproximadamente de trabajar con el proyecto CARE El Pital, en los que ha adquirido mucha experiencia en producción en laderas, así como en obras de conservación de suelo .

En la finca actualmente se llevan a cabo prácticas de Agroforestería, Diversificación de cultivos, prácticas de obras de CSA y experimentos en parcelas de escurrimiento.

Tabla No.9. Calendario Anual de actividades de la Familia, Finca La Lucha. Proyecto CARE-UNA. 1996.

Mes	Actividad	Quienes/Realizan.	Donde
Enero	Cosecha/Maíz, Cosecha/Varios Venta/artesanías/variantos.	El y sus hijos. El, su Esposa	Dentro Fuera
Febrero	Cosecha/variantos venta/artesanías/variantos.	El y sus hijos Su esposa/un hijo mayor	Dentro Fuera
Marzo	Cosecha/variantos Venta/artesanías.	El y sus hijos Su esposa/un hijo mayor	Dentro Fuera
Abril	Cosecha/Piña, Cosecha/ variantos, manten./bordo, Poda/Madero N. venta/artesanías/variantos	El y sus hijos Su esposa/un hijo mayor	Dentro Fuera
Mayo	Cosecha/Piña, Prep. y siemb. de Maíz/frijol, cosecha/variantos, venta/artesanías/variantos	El y sus hijos. Su esposa /un hijo mayor	Dentro Fuera
Junio	Limp./cultivos, Cosecha/vario, aporque, venta/artesanías/variantos	El y sus hijos Su esposa /un hijo mayor	Dentro Fuera
Julio	Cose./pitahaya, cosecha/ variantos, Limp./cultivos venta/artesanías/variantos	El y sus hijos Su esposa/un hijo mayor	Dentro Fuera
Agosto	Manten./bordo, Poda Madero N, Doble/maíz, cosecha/variantos/variantos. venta/ artesanías/variantos	El y sus hijos Su esposa/un hijo mayor	Dentro Fuera
Septiembre	Tapisca, arranque/aporreo prep. y siemb. frijol, cosecha/variantos, venta/artesanías/variantos	El y sus hijos Su esposa /un hijo mayor	Dentro Fuera
Octubre	Limpia/cultivos, aporque, cosecha/variantos, venta /artesanías/variantos	El y sus hijos Su esposa /un hijo mayor	Dentro Fuera
Noviembre	cosecha/variantos, carbureada/piña. venta/artesanías/variantos	El y sus hijos Su esposa/un hijo mayor	Dentro Fuera
Diciembre	poda M. N. arranque/ aporreo frijol. venta/artesanías/variantos	El y sus hijos Su esposa/un hijo mayor	Dentro Fuera

b) Finca Los Monos:

Esta familia, se compone por el productor Sócrates López (24a), sin concluir estudios primarios y es quien realiza las actividades productivas de la finca, así también de las parcelas experimentales, en esta finca se inicia la diversificación de cultivos y empleo de prácticas de CSA más adecuadas al sistema de producción de la finca. En la actualidad y desde el año 1993, se desarrollan trabajos de investigación con el proyecto CARE-El pital. La esposa 22a de oficio Ama de Casa se dedica al cuidado de tres niñas de 5, 3 años y 6 meses respectivamente, su papá 55a quien también colabora en actividad productiva de la finca y vive en otra vivienda, en la misma comarca, con su papá se divide tanto los gastos como los beneficios que la propiedad brinda.

La propiedad donde se localiza el ensayo se encuentra en la comarca Niquinohomo. No poseen servicios públicos teniendo que adquirir principalmente agua de un pozo aledaño ubicado a un km de la propiedad, los servicios de salud los adquieren en Niquinohomo. La propiedad tienen acceso a caminos hacia Miquinohomo y Diríá. Las labores predominantes dentro y fuera de la finca se presentan sintetizadas en el **calendario anual** de la tabla No.10, donde los que realizan las labores agrícolas de la finca como de las parcelas de escorrentía, son el productor Sócrates López y su Papá, las labores de las parcelas y el monitoreo es realizado por el mismo productor, sin presentar inconveniente en relación a la producción de la finca, la cual se destina para el autoconsumo. En el período seco se realiza la recolección de semillas de gandúl provenientes de las barreras vivas las que comercializa en el mercado de Granada, en éste mismo período se da la venta de mano de obra del productor hacia otras fincas (Cafetaleras), para obtener otros ingresos y solventar los gastos de la época en que no se produce en la finca.

El producto de las parcelas experimentales es el principal beneficio al productor así como las capacitaciones, días de campo y talleres. La mayor limitante que se presenta es, las pocas visitas de los técnicos, además de tener poca área de ensayo. La esposa del productor no realiza actividad agrícola sino todas las actividades domésticas así como el cuidado de los tres niños de la casa.

Tabla No.10. Calendario Anual de Actividades de la familia. Finca Los Monos. Proyecto CARE-UNA, 1996.

Mes	Actividad	Quienes/realizan	Donde
Enero	corta/despale de café, cosecha /maíz	El El y su papá	Fuera Dentro
Febrero	corta café, Cosecha/ventade Gandul	El El	Fuera Dentro/Fuera
Marzo	Recepo de café	El	Fuera
Abril	Recepo de café	El	Fuera
Mayo	Cosecha Piña, Prep, y Siemb. Maíz/Frijol	El y su papá	Dentro
Junio	Cosecha piña, siembra de frijol	El y su papá	Dentro
Julio	Limpia de Cultivos,siembra de Gandul	El y su papá	Dentro
Agosto	Arranque/aporreo de frijol.Dobla de maíz	El y su papá	Dentro
Septiembre	Tapisca,Arranque/aporreo prep, y siemb, maíz/frijol	El y su papá	Dentro
Octubre	Limpia de cultivos	El y su papá	Dentro
Noviembre	Limpia de cultivos, carburada/piña.	El y su papá	Dentro
Diciembre	Arranque/aporreado de frijol, dobla de maíz.	El y su papá	Dentro

c) Finca San Marcos:

La familia del Señor Dennis Barrios (35a), la conforman el, sin concluir estudio primario es quien realiza mayoritariamente las labores productivas de la finca, desarrollando asimismo las labores de las parcelas experimentales. Este señor ha sido beneficiados dentro del plan de entidades que promueven tecnologías como CARE El Pital, con quienes realizan trabajos desde 1993.

Su esposa 34a de oficio ama de casa, nivel escolar primaria, su papá 75a sin concluir primaria, así también su mamá 75a, ama de casa nivel escolar primaria, tiene dos hijos varones 15 y 13 años respectivamente que estudian por la mañana en secundaria y primaria respectivamente. Tiene cuatro hijas mujeres, 11a, 9a, 7a y 4a respectivamente, las mayores estudian por la mañana y por las tardes ayuda en las actividades domésticas de la casa, las dos niñas restantes no asisten a la escuela. Los servicios con que cuentan solamente es de luz eléctrica, el agua que utilizan se obtiene de un pozo de la propiedad, cuentan con acceso a caminos hacia Diriá , Niquinohomo y Diriomo.

Según el **calendario anual** en tabla No.11, muestra que las actividades agrícolas de la finca se realizan por el productor Dennis Barrios , su papá ,dos hijos que dedican las tardes a las labores agrícolas y su esposa que en particular dedica más tiempo a las labores del huerto familiar, a la vez realiza la venta de los productos de la finca en las ciudades de Diriomo, Masaya, Granada y en la misma finca.

Todos ellos, excepto su mamá, participan de las labores de las parcelas de escorrentía así como en el monitoreo de las mismas, la que realizan por las mañanas, éstas labores no provocan inconvenientes para desarrollar las labores agrícolas de la finca. La mamá del productor se dedica a las labores domésticas y la dirección de las mismas.

Los beneficios que se obtienen de las parcelas principalmente es el producto de ellas y con la implementación de ellas se adquiere conocimiento Técnico, puesto que se ha participado en talleres, Capacitaciones, nuevas tecnologías no solamente para el productor sino también para la esposa la cual desarrolla otras labores agrícolas no tradicionales dentro de la unidad de producción.

Tabla No.11. Calendario de actividades de la familia. Finca San Marcos. Proyecto CARE-UNA. 1996.

Mes	Actividad	Quienes/realizan	Donde
Enero	Cosecha de maíz, Cortar café	El y su papá Sus dos hijos, su esposa	Dentro Fuera
Febrero	cosecha gandul(consumo), Cortar café	Su papá El, su esposa y dos hijos	Dentro Fuera
Marzo	Chapia de toda el area Recepo de café	El, su papá, su esposa y sus hijos. El y sus hijos	Dentro Fuera
Abril	Cosecha de piña Recepo de café	El y su papá El y sus hijos	Dentro Fuera
Mayo	Cosecha de piña, prep. y siembra de maíz, frijol y arroz, gandul en barrera viva. Prep. de huerto.	El, su esposa, su papá y sus hijos.. Su esposa e hijos	 Dentro
Junio	Limpia de cultivos Aporque de maíz, fert. de papaya.	El, papá, su esposa y sus hijos.	Dentro
Julio	Cosecha/venta del huerto Pajareo, limpia/piña	Su esposa su papá y sus hijos	Dentro/Fuera Dentro
Agosto	Corte/secado de Arroz, Dobla de maíz. Cosecha/venta de huerto	El, su papá, su esposa y sus hijos. Su esposa	Dentro Dentro/Fuera
Septiembre	Tapisca de maíz, arranque /aporreo de frijol. Trillo/venta de arroz Cosecha/venta de huerto	El, su esposa, Su papá y sus hijos. El y su esposa. Su esposa.	Dentro Fuera Dentro/Fuera
Octubre	Prep. y Siemb. de frijol Cosecha/venta de huerto.	El, su papá, su esposa y sus hijos. Su esposa	Dentro Dentro/Fuera
Noviembre	Limpia de frijol, limpia y carbureo de piña. Cosecha/venta de huerto.	El, su papá, su esposa y sus hijos. Su esposa.	Dentro Dentro/Fuera
Diciembre	Arranque/aporreo de frijol, cosecha/venta de papaya. Cosecha/venta de huerto.	El, su papá y hijos. El y su esposa Su esposa.	Dentro Dentro Dentro/Fuera

4.3 Evaluación con grupo de productores (Evaluación Participativa).

En éste acápite presentamos los resultados de la evaluación participativa donde los productores dieron a conocer sus criterios de juicio, sobre los resultados obtenidos en el año 1996, comparados con los años anteriores de estudio. (Ver Evaluación participativa completa *Memoria* en anexos).

a).- Criterios o resultados obtenidos de la evaluación

Qué razones influyeron en la disminución del rendimiento de maíz del año 96 con respecto al año 95 ? (Ver datos presentados en tabla No.19. de Anexos).

- * La semilla, variedad NB-6 sembrada en el año 96, se diferenció de la semilla sembrada en el año 95 ,en cuanto a tamaño, que, era menuda y no germinó bien, posiblemente esta semilla fue de variedad NB-3, (aún siendo ésta semilla certificada).
- * Se realizó una resiembra tarde, lo que provocó que las plantas grandes no dejaran desarrollar a las resembradas , produciéndose estas últimas como huate, por tal efecto la resiembra se debe realizar en los primeros 5 dds , sino es mejor no realizarla.
- * En el año 1996, la presencia de gallina ciega (*Philophaga sp*) y de sompopos (*Atta sp*), disminuyó la población de plantas, principalmente en la finca Los Monos.
- * El realizar raleo (deshije) por golpe 1996, disminuye los rendimientos, debido a que la planta que se saca ya ha extraído nutrientes , disminuyendo la disposición de estos a las plantas que se dejan en producción , para este caso el raleo debe hacerse antes de los 20 dds.
- * La densidad de siembra da como resultado una alta población de plantas y por ende mayor cobertura vegetal.
- * Los excesos de precipitación en el período en que el maíz estuvo en fases de maduración y doblado , fueron las principales razones de un alto índice de pudrición de mazorcas , disminuyendo significativamente los rendimientos.
- * Las mismas precipitaciones provocaron, la proliferación de la enfermedad de la fogata (requema), teniendo que eliminar las plantas afectadas y que las mazorcas se vanearan (renguearan- tatenco- tencolote). No se llenó completamente el grano.
- * Las condiciones de Diriá son más favorables que las de Niquinohomo, para el cultivo del maíz, además, no existió variación con respecto a los rendimientos locales en los periodos evaluados, debido a la similaridad de fenómenos ocurridos.

Qué razones influyeron en la disminución del rendimiento de frijol del año 96 con respecto a los años 94 y 95 ? (ver datos presentados en la tabla No.20. de Anexos)

- * La densidad de siembra para los tres años provoca una mayor cobertura vegetal.
- * Los suelos de los sitios en estudio no son muy aptos para el cultivo del frijol debido a que estos retienen mucha humedad favoreciendo el medio de desarrollo de algunas enfermedades, principalmente fungosas.
- * El exceso de precipitación con vendavales en el año 96 favoreció la requema del frijol, hubo avanamiento de vaina (no hubo llenado de vaina).
- * La variación con respecto a los años 94 y 95 se debió principalmente a los excesos de precipitación.
- * No existió variación con respecto a los rendimientos locales en los tres años, pues fueron similares.

Porqué razones se dio la mayor producción de hojas (Biomasa) de madero negro en el tratamiento 2 en el año 96 ? (Ver datos presentados en tablas No.21 y No.22. de Anexos)

- * Al realizar la poda de los tratamientos 1 y 3 se afecta demasiado a la planta , prácticamente se le quita la vida , debido a que estas plantas tardan en rebrotar , sino es que mueren antes.(retardan el proceso fotosintético).
- * El tratamiento con producción de estacaones (t2) produce mayor cantidad de hojas (biomasa), que las plantas del tratamiento 1 y 3 , debido a que éste manejo aprovecha la parte aérea de la planta para producción de biomasa.
- * Al realizar la poda se ha notado que por un rebrote podado emergen de dos tres , lo que viene a aumentar la producción de biomasa.
- * El tratamiento con manejo de estacaones se aprovecha no solo en la producción de biomasa para abono verde y estacaones , sino también en la obtención de leña y postes.
- * La mayor producción de biomasa se da en, plantas de 5 años de establecidas.
- * El madero negro protege a los cultivos de las plagas ,es buen cultivo trampa.
- * El madero negro sirve a la vez como cortina rompeviento.

Porqué razón disminuyó la pérdida de suelo y agua en el año 96 con respecto a los años 94 y 95 ? (Ver datos presentados en tablas No.23, No.24 y No.25. de Anexos)

* En el año 96 se presentó mayor cobertura de maíz y frijol lo que disminuyó la pérdida de suelo y agua , caso contrario a los años 94 y 95.

* En los años 94 y 95 se presentaron lluvias fuertes (agresivas), mientras que en el año 96 fueron de mayor duración pero, de poca intensidad.

* Los rastrojos y la biomasa disminuyeron el impacto de la lluvia y el arrastre de lodo y agua.

* La tierra está más dura, pero consume más agua.

* La barrera viva de madero negro reduce mucho el arrastre de lodo y agua.

Qué tratamiento y qué cultivo generó mas ingreso a las familias en el año 96?(Ver Valores presentados en tabla No.26. de Anexos)

* En el primer año de establecimiento de madero negro , no se obtiene gran beneficio.

* El precio de campo de frijol establecido en las fincas para el año 1996 fue de C\$ 8.8 /Kg , lo que solventó en gran medida la disminución de los rendimientos.

* El mayor ingreso económico lo genera la producción de biomasa como abono verde, la que genera un contenido de nitrógeno cuyo valor por Kg fue de C\$ 6.4 /Kg para 1996. * No es conveniente tener un sólo tipo de rotación intra-anual (Maíz-Frijol), debido a que el maíz extrae muchos nutrientes, dejando poco o nada al cultivo siguiente, en éste caso el frijol.

* El uso de madero negro , como barrera viva reduce los gastos en control de plagas.

b).- Recomendaciones de la evaluación con productores al proyecto de investigación CARE-UNA.

* Determinar , cuál es el cultivo más rentable para el productor o bien qué ciclo agrícola le es más rentable al productor.

* Implementar o promover el cultivo de madero negro en zonas de cultivo , con su respectivo manejo.

* Evaluar el tiempo de rebrote de las plantas con manejo de estación y las de poda completa.

* Capacitar a la familia con edad apta para el manejo del sistema de parcelas y realizar actividades evaluativas después de cada ciclo agrícola o bien después de concluido el estudio.

c).- Evaluación absoluta

Como se muestra en la tabla No.12, según criterios de los productores, resultó con un mayor preferencia el t2, en segundo puesto se ubicó el t3 el cual en su defecto se tomó el t1 por la mínima diferencia presentada entre ellos, por su parte el t4 obtuvo el último lugar de clasificación debido principalmente porque este no presenta aporte de abono verde y aumenta el grado de erosión en 100% respecto a las parcelas que presentan barrera viva y bordo de infiltración.

Tabla No.12, Evaluación absoluta (orden jerárquico) de los tratamientos, evaluación período 1994-1996. Proyecto CARE- UNA 1996.

Criterio	T1	T2	T3	T4
Rend.Maíz	5	5	5	10
Rend.Frijol	5	5	10	5
Prod.Biomasa	5	10	5	0
Prod.Estación / 2a.	0	10	0	0
Prod.Leña	5	10	5	0
Control Erosión	5	10	5	0
Control Plaga	5	10	5	0
Mano Obra	5	0	5	10
Ingreso Económico	5	10	5	5
Total	40	70	45	30
Clasificación	Regular (2)	Mejor	Regular (1)	Peor

4.4 ANALISIS ECONOMICO PARCIAL Y ANALISIS MARGINAL.

a) Finca La Lucha:

Según información presentada en la Tabla No 13. en el análisis económico parcial para la finca La Lucha, 1996 , donde se observa que el mayor rendimiento de maíz del t4, superó al rendimiento de los tratamientos 1 y 3 en un 28% y en 8% para el tratamiento 2, aunque el grano de maíz adquirió un precio de campo bajo (C\$ 1.76/Kg), contribuyó en el aumento del beneficio bruto en éste tratamiento. Por otro lado los rendimientos del tratamiento 2 y 3 en frijol permitieron junto al alto precio de campo del grano de frijol (C\$ 8.8/Kg), que se lograran compensar los bajos rendimientos obtenidos en éste ciclo.

El aporte de biomasa generado por el tratamiento con manejo de estacones (T2) fue superior al tratamiento 1 en un 48% y al tratamiento 3 en un 16% respectivamente, esto sumado a un precio de campo de Nitrógeno de (C\$ 6.4/Kg), permite que el tratamiento 2 obtuviera un Beneficio Bruto menor en un 9% por debajo del tratamiento 4, lo que indica que la diferencia de beneficio neto, la compensa la producción de biomasa de Madero Negro, hay que tomar en cuenta que en éste año no se realizó extracción de estacones para el mercado, pues ésta se realiza cada dos años.

Los costos totales que varían expresados en la misma tabla en C\$/ha son mayores en el tratamiento 2 (C\$1539.97/ha) y estuvieron determinados por el aumento de mano de obra que requiere la poda para el manejo de sombra con estación en un porcentaje mayor de 25% al t3 y en 100% al t4. Como resultado de éste análisis se presentó un mayor beneficio neto en el tratamiento 4.

Según el informe CARE-UNA 1994-1996, los mayores valores de BN obtenidos en el año 1994 para esta finca, evaluando el ciclo de postrera, lo obtuvo el tratamiento 2 ,producto de la alta producción de frijol (1560 Kg/ha) y al precio de campo (C\$ 2), según el mismo informe para el año 1995, el mayor BN (10852.28 C\$/ha)lo obtuvo el tratamiento 2 producto de la mayor producción de biomasa (6811 Kg/ha/a) y de la extracción de los estacones que produjo un BB de C\$/ha 5000.

**Tabla No.13. Análisis Económico Parcial, Finca La Lucha.
Proyecto CARE-UNA 1996.**

Criterio	Tratam. 1	Tratam. 2	Tratam. 3	Tratam. 4
Rend.Pro. Maíz (Kg./ha.)	1660	1840	1660	2300
Rend. Ajust. (Kg./ha)	1660	1840	1660	2300
Precio/campo Maíz (C\$/Kg.)	1.76	1.76	1.76	1.76
B.B Maíz (C\$/ha)	2921.6	3238.4	2921.6	4048
Rend. Pro. Frijol (Kg./ha.)	260	280	280	260
Rend. Ajust. (Kg./ha)	260	280	280	260
Precio/campo Frijol (C\$/Kg.)	8.8	8.8	8.8	8.8
B.B Frijol (C\$/ha.)	2288	2464	2464	2288
Biomasa total Madero Negro (Kg./ha/a..)	5492.25	13071.06	8239.2	
Nitrógeno total Madero Negro (Kg./ha /a.)	203.2	483.63	304.9	
Rend. Ajust. Nitrog.Dispoible (Kg./ha /a.)	101.6	241.8	152.4	
Precio/campo Nitrog.(C\$/Kg.)	6.4	6.4	6.4	
B.B Nitrogeno (C\$/ha.)	1299.2	3097.6	1952	
Manten. Bordo (C\$/ha /a.)	499.98	499.98		
Resiembr Madero Negro (C\$/ha.)	40	40	40	
Podas de Madero Negro (C\$/ha.)	749.97	999.99	749.97	
C.T.V (C\$/ha.)	1289.95	1539.97	789.97	
B.N (C\$/ha.)	4569.90	5710.04	5571.15	6336

Análisis de Dominancia y Tasa Marginal de retorno.

Según tabla No.14, el tratamiento dominado fue el tratamiento 1 debido a su bajo BN aportado a la familia, que no compensó los incrementos de los costos. En la misma tabla se presenta una tasa marginal de retorno de 96%, al cambiar la tecnología de siembra en contorno (t4), por la tecnología de barrera viva, poda sin bordo de infiltración (t3). El mismo análisis indica que la tasa marginal de retorno para optar por la práctica de barrera viva, poda sin bordo (t3) en ves de la práctica de barrera viva, bordo y poda para extracción de estacones (t2) es de 18%.

Tabla No. 14, Análisis de Dominancia y Tasa Marginal de Retorno. Finca La Lucha. Proyecto CARE-UNA,1996.

Trat	Poda. C\$/ha.	Mant. Bordo C\$/ha.	Resiem. MN C\$/ha.	CTV C\$/ha.	BN C\$/ha.	TRM %
4	-	-	-	-	6336	96
3	749.97	-	40	789.97	5571.15	
1	749.97	499.98	40	1289.95	4569.9 D	
2	999.99	499.98	40	1539.97	5710.01	18

Curva de Beneficios Netos.

En la figura No. 3, se observa que durante el año 1996, el tratamiento 4 presentó mayores Beneficios Netos (6336 C\$/ha), debido a que éste no presentó Costos Totales que varían, el tratamiento 2 presentó Beneficios Netos aproximados al tratamiento 4, sin embargo éste presentó los mayores Costos Totales que varían por inversión en mano de obra , además obtuvo la mayor BB de N. (3097.6 C\$/ha.), el trat. 2, no produjo estacones para éste año.

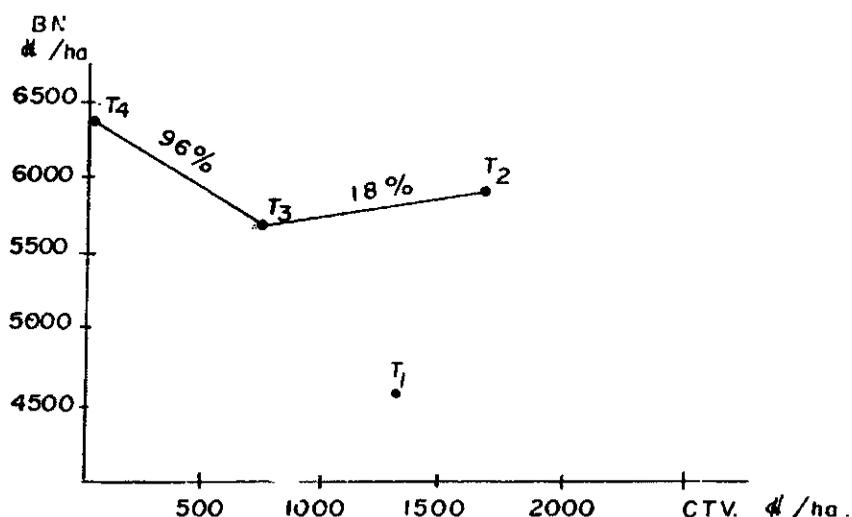


Fig. No.3, Curva de Beneficios Netos, evaluación de barreras vivas, Finca La Lucha. Proyecto CARE-UNA, 1996.

b) Finca Los Monos

Según tabla No 15. donde se presenta el análisis económico parcial de la finca Los Monos, el tratamiento con barreras vivas sin bordo de infiltración (T3), presentó los mayores beneficios netos (C\$/ha 6979.63), pero similares a los otros tratamientos, esto estuvo determinado por un incremento del BB del grano de frijol, con respecto a los otros tratamientos. Sin embargo el tratamiento 2 presentó mayor producción de biomasa de Madero Negro con respecto al tratamiento 3 en un 45%, pero similar producción al tratamiento 1. La producción de biomasa presentada por el tratamiento 2 en Los Monos es menor en un 19% con respecto a la biomasa producida por el mismo tratamiento en la finca La Lucha, lo que está determinado por el manejo y la edad de las plantas, esto provocó disminución de los BN para el tratamiento 2, al que todavía no se evaluó extracción de estacones para el mercado.

Los costos totales que varían del tratamiento 3 (C\$ 789.97/ha), son menores en un 48% y 30% a los costos totales que varían de los tratamientos 2 y 1 respectivamente, debido a la ausencia del bordo mecánico de infiltración que reduce costos de mano de obra. El tratamiento 3 obtuvo mayores beneficios netos en un 8%, 6% y 4% con respecto a los tratamientos 1, 2 y 4 respectivamente, determinado por la producción de frijol y disminución de mano de obra por ausencia de bordo de infiltración. El tratamiento 4 sin costos totales que varían obtuvo un beneficio neto de C\$ 6705.6/ha., aumentando los beneficios netos.

Según el informe CARE-UNA 1994-1996, para el año 1994, el mayor BN lo obtuvo el Tratamiento 4, ya que carece de CTV y en los tratamientos 1, 2 y 3 los CTV aumentan debido a los costos de vivero y de siembra de las plantas, según el mismo informe para el año 1995 el tratamiento 2 obtuvo mayores BN (5441.4 C\$/ha), debido a la extracción de estacones para el mercado, en un 50% de la producción potencial establecida para esta finca (1250 Estac./ha/a).

**Tabla No.15 Análisis Económico Parcial, Finca Los Monos.
Proyecto CARE-UNA 1996.**

Criterio	Tratam. 1	Tratam. 2	Tratam. 3	Tratam. 4
Rend.Pro. Maiz (Kg./ha.)	2240	2000	2210	2210
Rend. Ajust. (Kg./ha.)	2240	2000	2210	2210
Precio/campo Maiz (C\$/Kg.)	1.76	1.76	1.76	1.76
B.B Maiz (C\$/ha.)	3942.4	3520	3889.6	3889.6
Rend. Pro. Frijol (Kg./ha.)	250	310	350	320
Rend. Ajust. (Kg./ha.)	250	310	350	320
Precio/campo Frijol (C\$/Kg.)	8.8	8.8	8.8	8.8
B.B Frijol (C\$/ha.)	2200	2728	3080	2816
Biomasa total Madero Negro (Kg./ha./a.)	7567.56	9429.6	6756.76	
Nitrógeno total Madero Negro (Kg./ha./a.)	279.99	348.9	250	
Rend. Ajust. Nitrog. Disponible (Kg./ha./a.)	139.99	174.5	125	
Preio/campo Nitrog. (C\$/Kg.)	6.4	6.4	6.4	
B.B Nitrogeno (C\$/ha.)	2144	2240	1126.4	
Manten. Bordo (C\$/ha./a.)	499.98	499.98		
Resiembra Madero Negro (C\$/ha.)	40	40	40	
Podas de Madero Negro (C\$/ha.)	749.97	999.99	749.97	
C.T.V (C\$/ha.)	1289.95	1539.97	789.97	
B.N (C\$/ha.)	5748.44	5824.49	6979.63	6705.6

Análisis de Dominancia y Tasa de Retorno Marginal.

El análisis de dominancia presentado en la Tabla No. 16, muestra al tratamiento 1 y tratamiento 2 dominados, debido a su bajo BN obtenido, el cual no solvento los costos totales. La misma tabla presenta una tasa marginal de retorno de 35% por preferir utilizar la práctica de barrera viva, poda sin bordo de infiltración (t3), antes que la práctica de siembra en contorno (t4).

Tabla No. 16, Análisis de Dominancia y Tasa de Retorno Marginal. Finca Los Monos. Proyecto CARE-UNA, 1996.

Trat	Poda. C\$/ha.	Mant. Bordo C\$/ha.	Resiem. MN C\$/ha.	CTV C\$/ha.	BN C\$/ha.	TMR %
4	-	-	-	-	6705.6	35
3	749.97	-	40	789.97	6979.3	
1	749.97	499.98	40	1289.95	5748.4D	
2	999.99	499.98	40	1539.97	5824.4D	

Curva de Beneficios Netos:

En la figura No. 4, se presenta, los mayores Beneficios Netos el tratamiento 3 debido a que éste tratamiento obtuvo costos totales que varían fueron bajos (Cs 789.97/ha.). El tratamiento 4, ocupó el segundo lugar en Beneficios Netos (6705.6 C\$/ha.), así como la ausencia de Costos Totales que varían. El tratamiento 2 presentó Beneficio Neto bajo de Nitrógeno, así como altos costos totales que varían (recuérdese que al tratamiento 2 para éste año no se le extrajo estacones).

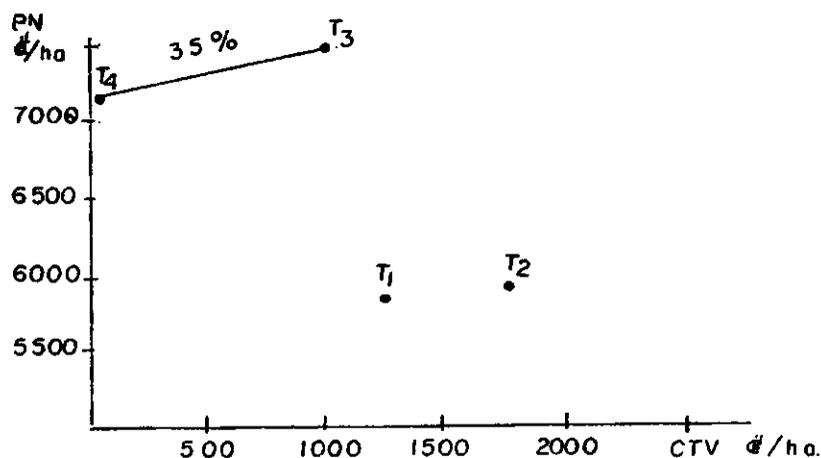


Fig. No. 4, Curva de Beneficios Netos, evaluación de barreras vivas, Finca Los Monos. Proyecto CARE-UNA, 1996.

c) Finca San Marcos

Según la Tabla No.17. donde se expresa el Análisis económico parcial de la finca San Marcos, el tratamiento 2 presenta mayor beneficio neto con respecto a los otros tratamientos, producto de la mayor producción de biomasa (11610.65 kg./ha./a.), tomando en cuenta además que los costos totales que varían del tratamiento 2 superan a los costos totales que varían de los tratamientos 1 y 3, debido a que la poda con manejo de sombra es más cuidadosa y utiliza más mano de obra para ésta y para el mantenimiento al bordo de infiltración. El tratamiento 3 obtuvo el segundo mejor valor en BN debido a su alta BB de Frijol (3784 C\$/ha.), por su parte el t4 con práctica de siembra a favor de la pendiente presenta valores de costos totales que varían altos en comparación con las fincas de La Lucha y Los Monos, lo cual se debe a los costos de de resiembra de semilla por arrastre y daños mecánicos a las plantas jóvenes causado por el acelerado escurrimiento superficial que se manifiesta. Hay que tomar en cuenta además, que al t2 no se realizó extracción de estacones para el mercado. Por tanto los bajos CTV del tratamiento 3 comparados con los del tratamiento 2 puede llegar a establecer la diferencia de BN.

Según el informe CARE-UNA 1994-1996, para el año 1994, existió un BN promedio entre tratamientos debido a que no se efectuó podas de madero negro, pero sí labores de establecimiento de barrera, por otra parte el tratamiento 4 obtuvo CTV provocado por la resiembra de grano, al ser lavado por la escorrentía superficial, según el mismo informe para el año 1995, los mayores BN lo obtuvieron los tratamientos 3 y 2 (C\$/ha. 7305.85 y C\$/ha. 6488.09) respectivamente, esto se debió al gasto adicional, que se dá por resiembra de grano al perderse por escorrentía superficial y aumento de los CTV.

**Tabla No.17. Análisis Económico Parcial, Finca San Marcos.
Proyecto CARE-UNA 1996.**

Criterio	Tratam. 1	Tratam. 2	Tratam. 3	Tratam. 4
Rend.Pro. Maiz (Kg./ha.)	1894	2304	2100	2600
Rend. Ajust. (Kg./ha.)	1894	2304	2100	2600
Precio/campo Maiz (C\$/Kg)	1.76	1.76	1.76	1.76
B.B Maiz (C\$/ha.)	3333.4	4055.04	3696	4576
Rend. Pro. Frijol (Kg./ha.)	354	318	430	320
Rend. Ajust. (Kg./ha.)	354	318	430	320
Precio/campo Frijol (C\$/Kg)	8.8	8.8	8.8	8.8
B B Frijol (C\$/ha.)	3115.2	2798.4	3784	2816
Resiembra Matz/Frijol (C\$/ha.)				360 560
Biomasa total Madero Negro (Kg./ha /a.)	4353.3	11610.65	5882.95	
Nitogeno total Madero Negro. (Kg./ha /a.)	161.07	249.6	217.7	
Rend. Ajust. Nitrog.Disponible (Kg./ha /a.)	80.53	124.8	108.83	
Precio/campo Nitrog.(C\$/Kg.)	6.4	6.4	6.4	
B.B Nitrogeno (C\$/ha.)	1030.4	2752	1395.2	
Manten. Bordo (C\$/ha./a.)	249.98	249.98		
Podas de Madero Negro (C\$/ha.)	374.98	749.96	374.98	
C.T.V (C\$/ha.)	624.96	749.96	374.98	920
B.N (C\$/ha.)	6854.04	8855.47	8500.22	6472

Análisis de Dominancia y Tasa Marginal de Retorno (TMR).

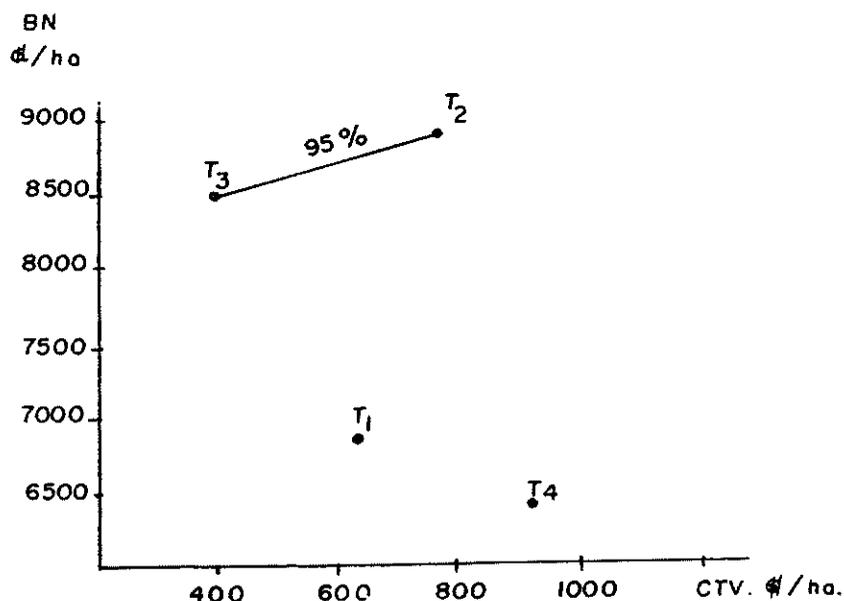
En la tabla No.18, se presenta los tratamiento 1 y 4, dominados debido a su bajo aporte de BN generado. La tasa marginal de retorno presentada en la misma tabla, establece que al utilizar la tecnología de barrera viva, bordo de infiltración y poda con extracción de estacones se obtiene 95% de TMR, respecto a la práctica de barrera viva, poda sin bordo de infiltración (t3).

**Tabla No. 18, Análisis de Dominancia y Tasa de Retorno Marginal.
Finca San Marcos. Proyecto CARE-UNA, 1996.**

Trat	Poda. C\$/ha.	Mant. Bordo C\$/ha.	Resiem. Semi. C\$/ha.	CTV C\$/ha.	BN C\$/ha	TMR %
3	374.98	-	-	374.98	8500.2	
1	374.98	249.98	-	624.96	6854.4D	95
2	499.98	249.98	-	749.96	8855.47	
4	920	-	920	920	6472 D	

Curva de Beneficios Netos

En la figura No.5, durante el año 1996, el tratamiento 2 obtuvo mayores Beneficios Netos 8855.47 C\$/ha., principalmente por el alto BB de N.(2752 C\$/ha.) y los mayores costos totales que varían (749.96 C\$/ha.), sin embargo a éste tratamiento no se le extrajo estacones para el mercado en este año, por otra parte el tratamiento 3 obtuvo el segundo lugar en Beneficios Netos (8500.2 C\$/ha.), producto del alto BB de frijol (3784 C\$/ha.).



ig. No.5, Curva de Beneficios Netos, evaluación de barreras vivas, Finca San Marcos. Proyecto CARE-UNA, 1996.

V.- CONCLUSIONES

La baja producción promedio de grano fue provocada por exceso de precipitación en los periodos de Madurez y cosecha (Maíz) y floración y llenado de vaina (Frijol), éste comportamiento fue similar en la zona y determinó la similitud entre los rendimientos experimentales con los locales.

La producción de biomasa de Madero Negro fue mayor en plantas del tratamiento 2 (manejo de estacones) con 5 años de establecidas en un 54% superior a los t1 y t3, a la vez superó la producción de las plantas de 2 años de establecidas para el mismo tratamiento en 40%.

Los altos aportes de Nitrógeno aprovechable indican una posible estrategia de reducción gradual de fertilización Nitrogenada.

La poda de plantas del tratamiento 1 y 3 provoca un mayor índice de mortalidad de plantas que la poda del tratamiento 2, debido a la falta de área en contacto con luz solar (anula la fotosíntesis), además las plantas del tratamiento 2 realizan la función de cortinas rompeviento y de cultivo trampa, según criterios de los productores.

Las pérdidas de área cultivable, por espacio que ocupa las barreras vivas, es compensada por la alta producción de biomasa, leña, postes y estacones (2a), en el t2, manteniendo la rentabilidad de la tecnología, además de reducir la tasa de pérdida de suelo y agua en un 50%.

Durante los periodos de mayor precipitación , el bordo de infiltración manejado óptimamente provoca, un exceso de retención de humedad el cual contribuye a la disminución de los rendimientos por pudrición de grano, así como también, muerte de plantas de Madero Negro.

En la finca san Marcos la práctica de siembra a favor de la pendiente, provoca incremento en los costos totales que varían por resiembra de grano(C\$ 920/ha.) y alto grado de erosión.

El análisis económico demostró que las mejores opciones de retorno económico para los productores, la brinda la práctica de barrera viva, poda con extracción de estacones y bordo de infiltración (t2), y la práctica de barrera viva, poda sin bordo de infiltración (t3).

El tipo de poda en cada tratamiento, determina el aumento considerable de los CTV, sin embargo la diferencia de aporte de cada tratamiento determina la preferencia de los productores.

Los productores presentaron mayor preferencia por el t2 (barrera viva con manejo de poda para extracción de estacones y bordo de infiltración) y como segunda opción preferida el t3 (barrera viva con poda y bordo de infiltración).

La situación socioeconómica de la familia campesina, define la disposición de mano de obra tanto a las tecnologías evaluadas como al patrimonio de los productores, resultando un factor importante en el comportamiento de los rendimientos.

La aplicación de la metodología de análisis económico CIMMYT y metodologías de evaluaciones participativas en este estudio, enriquecieron los criterios de juicio para el análisis de los resultados de Investigaciones, comportándose de manera complementarias entre sí.

VI.- RECOMENDACIONES

Promover en los productores beneficiarios del proyecto CARE- El Pital, la tecnología T2, como la alternativa tecnológica más ventajosa (leña, abono verde, estacones, CSA, etc) y la siembra de barreras vivas de *G. sepium* para la producción de biomasa y sin bordo de infiltración (t3).

Eliminar al menos una labor de mantenimiento del bordo de infiltración en los períodos con altas precipitaciones.

Continuar el estudio, para conocer las diferencias socioeconómicas (obtención de subproductos) entre tratamientos, principalmente cuando al t2 se le realiza extracción de estacones para el mercado, así también para conocer el potencial productivo de biomasa del madero negro, para condiciones de la zona en estudio.

Realizar estudio de tasa de mineralización de la biomasa de madero negro, para conocer el tiempo de aprovechamiento del Nitrógeno por parte de los cultivos y disminuir gradualmente los costos de fertilización Nitrogenada.

La práctica de siembra a favor de la pendiente de la Finca San Marcos debe ser sustituida por la siembra en contorno con barrera viva de *G. sepium*..

Realizar evaluaciones participativas de las tecnologías con productores y la familias ejecutoras del proyecto CARE-UNA, en cada uno de los ciclos evaluados o de manera sistemática.

Capacitar a personas de la familia con edad apta para el manejo de los sistemas de parcelas, así obtener una mayor precisión en el monitoreo.

Divulgar los resultados obtenidos a: productores, técnicos y organismos o entidades que transfieren tecnología Agroforestal principalmente los que trabajan dentro de la cuenca.

Publicar los resultados.

VII.- FUENTES BIBLIOGRAFICAS.

- CARE/UNA. 1994-1996. Evaluación de prácticas agroforestales en parcelas de escurrimiento. p. 22-24.
- CATIE, 1991. Madreado Sp. de árbol de uso múltiple en América Central. Serie Técnica No. 4. Turrialba, Costa Rica. p. 31.
- CIMMYT 1988. La Formulación de recomendaciones a partir de datos agronómicos. Un manual metodológico de evaluación económica. Edición completamente revisada. México D.F p. 1-29.
- CONIF-IMFORMA. 1996. Barrera viva de *Gliricidia sepium* Jacq. Steud (Matarratón) y su efecto sobre la pérdida de suelo en terrenos de colinas bajas. Urubá, Colombia. p. 12.
- Departamento de desarrollo Rural, 1993. Prediagnóstico de la zona de Ticuantepe para la validación de indicadores Socioeconómicos para reforma agraria y desarrollo rural. Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua. (no publicado)
- Dumazert P., Levard L. 1989. Método de cálculo económico de las explotaciones agropecuarias. CIPRES p.1.
- Füssel J. 1994. Curvas a Nivel. Altamente Productivas. p.5-6.
- GEILFUS.F, 1992. 80 Herramientas para el Desarrollo participativo. IICA-HOLANDA/LADERAS C.A, El Salvador .p. 12
- Gutleridge, R.C, Shelton H.M, 1994. Forage Tree Legumes in Tropical Agriculture. Dept. of Agriculture The University of Queensland.CAB International. Australia.p.170-178.
- IRENA-ASDI 1991. Algunos árboles de uso múltiple. El madero Negro.(Posters).
- Maitre A, Vega E., Bolaños J. 1995. Evaluación participativa del ensayo *Arreglo Topológico de maíz leguminosa del INTA/PRM. p. 1 y 8.
- Maitre, 1995. Informe sobre gira de intercambio en Agronomía sostenible de Maíz, realizada entre 17-21 Julio 1995, en las regiones I, IV y VI de Nicaragua. p. 26.
- Mendoza, R. 1994. Evaluación de prácticas agroecológicas sobre la erosión y la producción de granos básicos. Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua.p.13-14.
- Meyrat,A. Mendoza,B. 1996. Sistematización de metodologías de la EPB. Managua, Nicaragua. Doc. Técnico No.8. Abril. p. 33-35 y 43.

- OTS/ CATIE, 1986. Sistemas Agroforestales, principios y aplicaciones en los trópicos OTS-CATIE. San José, Costa Rica.p.8-17.
- PASOLAC, 1993. Inventario de entidades que trabajan en Agricultura sostenible en Laderas de Nicaragua. Doc.8. Anexo III. Managua, Nicaragua. p. 3-18.
- PASOLAC. 1996. Diagnóstico Rural Rápido. Una Guía metodológica basada en experiencias en Centro América. C.T #2. p.46-55.
- Portillo C, Alas M. 1996. Informe regional de la evaluación participativa por beneficiario con las entidades SGJRL (cinco pinos) y El PCaC (Masaya). Nicaragua. p. 5.
- Rietbergen J, McCracken. 1991. Diagnóstico Rural Rapido. Un Manual práctico. Mexico. p. 13-14.
- Rivas D, 1996.Evaluación participativa por beneficiario. Matagalpa. Nicaragua. p . 5/15/19.
- Sepúlveda S, Edwards R.1997. Desarrollo sostenible/ Organización Social. Marco Institucional y Desarrollo Rural. L.S II BMZ/ gtz-IICA Tomo 6. p. 196-218.
- Ulloa et al . Adopción de Tecnologías de CSA en Cinco Pinos y el Chaparral, Chinandega. SGJRL/ PASOLAC. aBRIL 1997. P.17.
- UNA/CICET. Validación de prácticas de conservación de suelo p. 2-3.
- Saint et al,.1992. Análisis Económico de introducir una leguminosa en el sistema agrario de la producción de Maíz en el Municipio de San Diego, Zacapa, Guatemala. SINTESIS DE RESULTADOS DEL PRM 1992, p 163-164.
- Saint et al,.1991. Factibilidad económica de intercalar una leguminosa en el Sistema Maíz-Frijol, predominante en Opico-Quezaltepeque, El Salvador.SINTESIS DE RESULTADOS EXPERIMENTALES DEL PRM. Vol. 4. p. 157-160.
- Ugarte, S,M 1994. Evaluación socioeconómica de la finca demostrativa La Lucha. UNA, Managua.pp .70.
- Wuwer. G. 1996. Asesor Nacional (PASOLAC). Comentario sobre total de Nitrogeno que realmente es aprovechado por las plantas.Managua, Mayo. (Entrevista personal).
- Young,A. 1989. Agroforestry or soil conservation CAB. International. Exeter B, p. 276.

VIII.- ANEXOS

Datos Generales.

El pasaje por persona de Niquinohomo a Masaya cuesta C\$ 5.00

Transporte de un saco en bus Niquinohomo/Masaya cuesta C\$ 4.00

Transporte de un saco en bus Niquinohomo/Granada cuesta C\$ 2.00

Valor de un qq de Gandul es C\$ 250.00

El pasaje por persona de Niquinohomo a Granada cuesta C\$ 4.00

Costo de un qq de UREA en Masaya es de C\$ 120.00

Costo de un qq de Completo en Masaya es de C\$ 168.00

Costo de campo de UREA es de C\$ 134.00

Costo de campo del Completo es de C\$ 182.00

En un D/H se realiza el mantenimiento de bordo de infiltración a razón de 100 metros.

En un D/H se realiza la poda con estacón a razón de 75 metros.

En un D/H se realiza la poda de rebrote a razón de 100 metros.

Para la extracción de estacones se necesita un D/H para realizar 50 metros.

Costo de un día hombre es de C\$ 15.00

En parcelas con pendientes entre 37%-40% se instalan 1666.6 metros de barrera viva de Madero Negro.

En parcelas con pendientes de 16% se instalan 833.3 metros de barrera viva de Madero Negro.

La densidad de siembra del Madero Negro es de 3 ptas./m.

Por planta se extraen 2-3 estacones cada 2 años.

1994: Precio de campo de Frijol =C\$2.00/Kg.

Precio de campo de Nitro=C\$3.35/Kg.

1995: Precio de campo del Maíz= C\$1,54/Kg.

Precio de campo de Frijol= C\$4.4/Kg.

Precio de campo de Nitro.=C\$3.82/Kg.

Producción de estacones en fincas La Lucha y Los Monos.

1996: Precio de campo de Maíz= C\$1.76/Kg.

Precio de campo de Frijol= C\$8.8/Kg.

Precio de campo de Nitro.=C\$6.4/Kg.

Tasa de cambio con respecto al dolar para Oct. y Dic. 96 (9*1).

Guia de entrevista familiar.

a) Aspectos Productivos.

- Actividades que realiza la familia dentro de la actividad productiva de la finca.
- Tiempo dedicado a las actividades agricolas.
- Quienes realizan éstas actividades.
- Principales problemas que se presentan en las actividades productivas.

b).- Comercialización.

- Donde la realizan.
- Quien la realiza.

c).- Actividades en las parcelas experimentales.

- Actividades que realiza la familia dentro de las parcelas experimentales.
- Tiempo dedicado a las labores de las parcelas.
- Quienes realizan éstas actividades.
- Principales problemas que se presentan en las actividades de las parcelas.
- Costos de las labores realizadas dentro de las parcelas.
- Beneficios de las parcelas.

d).- Aspectos Socioeconómicos.

- Vias de acceso a la propiedad.
- Acceso a servicios públicos y sociales y sus costos.
- Acceso a todo tipo de recursos y costos de los mismos.
- Costos de producción.

Evaluación participativa de los resultados obtenidos durante el estudio, periodo (1994-1996).

Introducción

En el proceso de validación de tecnologías, se ha establecido que es imprescindible la evaluación de las mismas por parte de los productores quienes son los protagonistas en el proceso productivo, pues ellos son los que utilizan y manejan las tecnologías.

Así para efecto de este estudio, hemos llevado a cabo este proceso evaluativo, donde se conoció el criterio o elementos de juicio de los productores beneficiarios o familias beneficiarias que manejan las tecnologías promovidas y que han dedicado esfuerzos a la producción, tomando en consideración el deterioro de los suelos, la disminución de los rendimientos de sus cultivos, así como la situación socioeconómica que atraviesan muchos productores y sus familias que poseen tierras destinadas a la producción y que se ubican en laderas.

Este evento fue realizado con las tres familias beneficiarias del proyecto agroforestal CARE El Pital, y en cuyas propiedades se ubican las parcelas experimentales, debido a que son ellos los que realizan el monitoreo y manejo de una u otra labor del sistema de parcelas.

A la vez se utilizó esta metodología debido a que en los periodos anteriores al año 1996, no se había realizado algo semejante, para conocer el punto de vista de los productores, quienes mejor conocen sus parcelas.

Objetivos de la actividad

- .- Transmitir y verificar los resultados obtenidos con los productores y sus familias en el periodo mencionado.
- .- Retroalimentar la información obtenida durante el periodo de estudio.
- .- Apropiación y manejo de los resultados por parte de los productores.
- .- Analizar las principales limitantes que surgieron durante la ejecución del proyecto.
- .- Definir con ayuda de los productores, cuál es el mejor tratamiento.

Metodología

- .- Elaboración de cartelones con datos Agronómicos, de erosión y económicos , plasmados en unidades manejadas por los productores (qq/Mz , C\$/Mz, ton/ha/a, m/ha/a).
- .- Programación e invitación a la actividad evaluativa.
- .- Convocatoria y transporte de las familias beneficiarias.
- .- Ejecución de la actividad.

Plan Temático

- 1:00 -2:00 pm : Almuerzo.
- 2:00-2:10 pm : Dar a conocer los objetivos de la actividad.
- 2:10-2:40 pm : Presentación y discusión de resultados Agronómicos (maíz, frijol y madero negro).
- 2:40-3:00 pm : Presentación y discusión de resultados de erosión.
- 3:00-3:30 pm : Presentación y discusión de resultados económicos.
- 3:30-3:40 pm : Obtención de recomendaciones.
- 3:40-3:50 pm : Obtención de conclusiones finales.
- 3:50-4:00 pm : Evaluación general del evento .

Para La discusión de resultados se formularon las siguientes preguntas motivadoras:

- .- Qué razones influyeron en la disminución del rendimiento de maíz del año 96 con respecto al año 95?
- .- Qué razones influyeron en la disminución del rendimiento de frijol del año 96 respecto a los años 94 y 95 ?
- .- Porqué razones se dió la mayor producción de hoja (biomasa) de madero negro en el tratamiento 2?
- .- Porqué razón disminuyó la pérdida de suelo en el año 96 respecto a los años 94 y 95?
- .- Qué tratamiento y que cultivo generó más ingreso a la familia en 1996?
- Cuál es el mejor tratamiento?

Productores Participantes

Jhonny Láinez.

Eva de los A. Téllez Vega.

Justo Dennis Barrios Alemán.

Daniel Antonio Barrios Alemán.

Sócrates López.

Félix Pedro Gaitán.

Casta Leonor Calero.

Facilitadores:

Reynaldo Bismark Mendoza Corrales . Ing.Agr, (Asesor)

José Andrés Díaz Martínez. Br, (Tesisista)

Criterios o resultados obtenidos de la evaluación

MAIZ (ver datos presentados en Tabla No.19)

- .- La semilla, variedad NB-6 sembrada en el año 96, se diferenció de la semilla sembrada en el año 95, en cuanto a tamaño, que, era menuda y no germinó bien, posiblemente esta semilla fue de variedad NB-3, (aún siendo ésta semilla certificada).
- .- Se realizó una resiembra tarde, lo que provocó que las plantas grandes no dejaran desarrollar a las resembradas, produciéndose estas últimas como huate, por tal efecto la resiembra se debe realizar en los primeros 5 dds, sino es mejor no realizarla.
- .- La presencia de gallina ciega (*Philophaga* sp) y de sompopos (*Atta* sp), disminuyó la población de plantas, principalmente en la finca Los Monos.
- .- El realizar raleo (deshije) por golpe, disminuye los rendimientos, debido a que la planta que se saca ya ha extraído nutrientes, disminuyendo la disposición de estos a las plantas que se dejan en producción, para este caso el raleo debe hacerse antes de los 20 dds.
- .- La densidad de siembra da como resultado una alta población de plantas y por ende mayor cobertura vegetal.
- .- Los excesos de precipitación en el periodo en que el maíz estuvo en fases de maduración y doblado, fueron las principales razones de un alto índice de pudrición de mazorcas, disminuyendo significativamente los rendimientos.

.-Las mismas precipitaciones provocaron:

a).- la proliferación de la enfermedad de la fogata , teniendo que eliminar las plantas afectadas.

b).- que las mazorcas se vanearan (renguearan-tatenco- tencolote).

.- Las condiciones de Diriá son más favorables que las de Niquinohomo, para el cultivo del maíz.

.- No hubo variación con respecto a los rendimientos locales en los períodos evaluados, debido a la similitud de fenómenos ocurridos.

FRIJOL (ver datos presentados en tabla No.20)

.- La densidad de siembra provoca una mayor cobertura vegetal.

.- Los suelos de los sitios en estudio no son muy aptos para el cultivo del frijol debido a que estos retienen mucha humedad favoreciendo el medio de desarrollo de algunas enfermedades, principalmente fungosas.

.- El exceso de precipitación con vendavales en el año 96, favoreció la requema del frijol, hubo avanamiento de vaina (no hubo llenado de vaina).

.- La variación con respecto a los años 94 y 95 se debió principalmente a los excesos de precipitación.

.- No hubo variación con respecto a los rendimientos locales.

MADERO NEGRO (ver datos presentados en tabla No21 y .22)

.- Al realizar la poda de los tratamientos 1 y 3 se afecta demasiado a la planta , prácticamente se le quita la vida , debido a que estas plantas retardan el proceso fotosintético y tardan en rebrotar , sino es que mueren antes.

.- El tratamiento con producción de estacones (t2) produce mayor cantidad de hojas (biomasa), que las plantas del tratamiento 1 y 3 , debido a que éste manejo aprovecha la parte aérea de la planta para producción de biomasa.

.- Al realizar la poda se ha notado que por un rebrote podado emergen de dos tres , lo que viene a aumentar la producción de biomasa.

.- El tratamiento con manejo de estacones se aprovecha no solo en la producción de biomasa para abono verde y estacones , sino también en la obtención de leña y postes entre otros.

.- La mayor producción de biomasa se dá dan, plantas de 4 años de establecidas.

.- El madero negro protege a los cultivos de las plagas ,es buen cultivo trampa.

.- El madero negro sirve a la ves como cortina rompeviento.

PERDIDA DE SUELO Y AGUA (ver tablas de pérdidas No.23, 24 y 25)

- .- En el año 96 se dió una mayor cobertura de maíz y frijol lo que disminuyó la pérdida de suelo y agua , caso contrario a los años 94 y 95.
- .- En los años 94 y 95 se presentaron lluvias fuertes (agresivas), mientras que en el año 96 fueron de mayor duración pero, de poca intensidad.
- .- Los rastrojos y la biomasa disminuyeron el impacto de la lluvia y el arrastre de lodo y agua.
- .- La tierra está más dura, pero consume más agua.
- .- La barrera viva de madero negro reduce mucho el arrastre de lodo y agua.

BENEFICIOS NETOS (ver valores presentados en tabla No.26)

- .- En el primer año de establecimiento de madero negro , no se obtiene gran beneficio.
- .- No es conveniente tener un sólo tipo de rotación intra-anual (Maíz-Frijol), debido a que el maíz extrae muchos nutrientes, dejando poco o nada al cultivo siguiente, en éste caso el frijol.
- .- El precio de campo de frijol establecido en las fincas C\$ 8.8 /Kg (1996), solventó en gran medida la disminución de los rendimientos.
- .- El mayor ingreso económico lo genera la producción de biomasa como abono verde, la que genera un contenido de nitrógeno cuyo valor por Kg fué de C\$ 6.4 /Kg.
- .- El uso de madero negro , como barrera viva reduce los gastos en control de plagas.

Recomendaciones de los productores al proyecto de investigación.

- .- Determinar , cuál es el cultivo mas rentable para el productor o bien qué ciclo agrícola le es más rentable.
- .- Implementar o promover el cultivo de madero negro en zonas de cultivo , con su respectivo manejo.
- .- Evaluar el tiempo de rebrote de las plantas con manejo de estación y las de poda completa.
- .- Capacitar a la familia con edad apta para el manejo del sistema de parcelas.
- .- Realizar actividades evaluativas después de cada ciclo agrícola o bien después de concluido el estudio.

Evaluación Absoluta

La preferencia de los productores se inclina por el t2, seguido por el t3 debido al mayor beneficio que brinda la barrera viva de madero negro en la producción de maíz, frijol, en zonas de laderas.

Tabla No.19 . Rendimientos de Maíz en qq/Mz, para los dos ciclos de estudio evaluados. Proyecto CARE-UNA. 1996.

Año	1995			1996		
	L.Lucha	L.Monos	S.Marcos	L. Lucha	L.Monos	S.Marcos
1	50.55	28.99	59.32	26.65	34.56	29.26
2	49.67	28.90	56.87	28.44	23.76	35.56
3	47.90	22.70	61.30	25.65	34.04	66.99
4	62.48	28.81	60.17	37.30	34.04	47.28

Fuente CARE-UNA 1994-1996.

Tabla No. 20. Rendimientos de frijol, en qq/Mz ,obtenidos en el período evaluado. Proyecto CARE-UNA .1996.

Año	1994			1995			1996		
	L.L	L.M	S.M	L.L	L.M	S.M	L.L	L.M	S.M
1	22.24	22.68	23.73	6.53	5.65	6.60	3.98	3.75	5.5
2	24.08	20.99	25.63	6.42	6.80	9.98	4.24	4.77	4.9
3	21.58	22.63	25.08	7.3	6.40	9.9	4.24	5.30	6.63
4	19.83	23.03	24.07	7.03	7.20	8.43	3.97	7.97	4.9

Fuente CARE-UNA 1994-1996.

Tabla No. 21 . Valores de producción de biomasa de madero negro en Kg/ha/a, año 1995. Evaluación participativa . Proyecto CARE-UNA 1996.

Finc a	La Lucha			Los Monos			San Marcos		
	Abril	Agost	Dic	Abril	Agost	Dic	Abril	Agost	Dic
1	4726	1259	450	4530	1160	380		2668	500
2	4475	1336	1000	4000	1230	950		2436	900
3	3840	1664	500	3530	1560	470		2600	600

Fuente CARE-UNA 1994-1996.

Tabla No.22. Valores de producción de biomasa de madero negro en Kg/ha/a, año 1996. Evaluación participativa. Proyecto CARE-UNA. 1996.

Finca	La Lucha			Los Monos			San Marcos		
	Abril	Agost	Dic	Abril	Agost	Dic	Abril	Agost	Dic
1	3219	1578	695	2320	1200	833	3121	1345	817
2	5557	5452	1514	5431	3194	2986	4341	5135	2200
3	1800	3852	1514	1760	3150	972	3020	3143	1588

Fuente CARE-UNA 1994-1996.

Tabla No.23. Valores de pérdida de suelo y agua en t/ha/a y m;/ha/a respectivamente, año 1994, ciclo de postrera. Proyecto CARE-UNA.1996.

Finca	La Lucha		Los Monos		San Marcos	
	P.S	P.A	P.S	P.A	P.S	P.A
1	0.88	54.49	0.70	37.07	2.37	40.90
2	0.55	49.90	0.61	36.32	2.08	46.20
3	0.50	49.23	0.55	33.32	6.44	49.90
4	0.54	50.49	0.67	37.84	16.18	52.90

Fuente CARE-UNA 1994-1996.

Tabla No.24. Valores de pérdida de suelo y agua en t/ha/a y m³/ha/a respectivamente, año 1995, ciclo de postrera y primera. Proyecto CARE-UNA.1996.

Finca	La Lucha		Los Monos		San Marcos	
	P.S	P.A	P.S	P.A	P.S	P.A
1	12.19	443	3.98	157	9.80	750.5
2	14.30	435	4.19	144	8.01	742
3	10.50	452	3.73	168	7.83	762.5
4	21.16	490	6.56	225	19.06	1530

Fuente CARE-UNA 1994-1996.

Tabla No.25. Valores de pérdida de suelo y agua en t/ha/a y m³/ha/a respectivamente, año 1996, ciclo de postrera y primera. Proyecto CARE-UNA.1996.

Finca	La Lucha		Los Monos		San Marcos	
	P.S	P.A	P.S	P.A	P.S	P.A
1	4	280	0.50	112	3	190
2	3.30	284	0.80	111	2.10	181.8
3	2.40	267	0.60	107	1.40	165.4
4	6.40	320	2	130	7 **	395.2**

Fuente CARE-UNA 1994-1996.

Tabla No.26. Beneficios Netos en C\$/Mz, obtenidos en los tres años de estudio y presentada a los productores en la evaluación participativa. Proyecto CARE-UNA .1996.

Año	1994			1995			1996		
Trata	F.L.L	F.L.M	F.S. M	F.L.L	F.L.M	F.S. M	F.L.L	F.L.M	F.S. M
1	1217	1259	1669	3845	2206	4382	3575	4039	4815
2	1097	985	1826	6925	3693	4735	5113	4819	6221
3	1512	1613	1875	4123	2295	5304	4611	4904	5972
4	1873	2162	1806	4968	3055	4362	4611	4722	4547

Fuente CARE-UNA 1994-1996.

Tabla No. 27, Evaluación absoluta (orden jerárquico) de los tratamientos, evaluación periodo 1994-1996. Proyecto CARE- UNA 1996.

Criterio	T1	T2	T3	T4
Rend.Maíz	5	5	5	10
Rend.Frijol	5	5	10	5
Prod.Biomasa	5	10	5	0
Prod.Estacón/ 2ª.	0	10	0	0
Prod.Leña	5	10	5	0
Control Erosión	5	10	5	0
Control Plaga	5	10	5	0
Mano Obra	5	0	5	10
Ingreso Económico	5	10	5	5
Total	40	70	45	30
Clasificación	Regular (2)	Mejor	Regular (1)	Peor

Tabla No. 28, Formato de Evaluación por Rubro, (rendimientos, perdidas de suelo e ingresos económicos). Proyecto CARE-UNA 1996.

Año de evaluación 1994				
Tratamiento	Finca La Lucha	Finca Los Mono	Finca San Marcos	Razón
1				
2				
3				
4				

Tabla No. 29. Formato para evaluación Absoluta. Proyecto CARE-UNA 1996.

CRITERIO	Trat. 1	Trat. 2	Trat. 3	Trat. 4
Menos pérdidas de suelo				
Mejores ingresos				
Mayores rendimientos				
CONCLUSION				