

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA-LEÓN
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE AGROECOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERIA EN AGROECOLOGÍA TROPICAL



**EVALUACIÓN DEL GRADO DE ACEPTACIÓN Y ADOPCIÓN DE DOS
SISTEMAS PRODUCTIVOS ADAPTATIVOS (GBCM Y GBAD) EJECUTADO
EN LAS FAMILIAS PRODUCTORAS DE LA ZONA SECA DE LEÓN,
CHINANDEGA Y MANAGUA EN EL PERÍODO 2006 – 2008.**

**PREVIO PARA OPTAR AL TITULO DE:
INGENIERO EN AGROECOLOGÍA TROPICAL**

Autor:

Br. Juan Ramón Martínez Palacios

Br. Carlos Ernesto Mendoza Ríos

Tutor:

MSc. Henry Doña Padilla

Asesor:

MSc. Juan Carlos Zelaya

León, Noviembre 2009.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA-LEÓN
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE AGROECOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERIA EN AGROECOLOGÍA TROPICAL



**EVALUACIÓN DEL GRADO DE ACEPTACIÓN Y ADOPCIÓN DE DOS
SISTEMAS PRODUCTIVOS ADAPTATIVOS (GBCM Y GBAD) EJECUTADO
EN LAS FAMILIAS PRODUCTORAS DE LA ZONA SECA DE LEÓN,
CHINANDEGA Y MANAGUA EN EL PERÍODO 2006 – 2008.**

**PREVIO PARA OPTAR AL TITULO DE:
INGENIERO EN AGROECOLOGÍA TROPICAL**

Autor:

Br. Juan Ramón Martínez Palacios

Br. Carlos Ernesto Mendoza Ríos

Tutor:

MSc. Henry Doña Padilla

Asesor:

MSc. Juan Carlos Zelaya

León, Noviembre 2009.

INDICE

CONTENIDO	PÁGINA
CONTENIDO	<i>i</i>
ÍNDICE DE TABLAS, GRÁFICOS Y FIGURAS	<i>iv</i>
DEDICATORIA.....	<i>vi</i>
AGRADECIMIENTOS.....	<i>vii</i>
ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS	<i>viii</i>
RESUMEN	<i>ix</i>
I INTRODUCCIÓN	1
II ANTECEDENTES	3
III JUSTIFICACIÓN.....	5
IV OBJETIVOS.....	6
V MARCO TEÓRICO	7
5.1. Los Sistemas Agroforestales.....	7
5.2. Características de los SAF	8
5.3. Ventajas de los Sistemas Agroforestales	8
5.4. Criterios para el diseño de los SAF	9
5.5. Clasificación de los Sistemas Agroforestales.....	10
a) Granos Básicos en Callejones Mejorados (GBCM)	11
b) Granos básicos con Árboles Dispersos (GBAD)	12
5.6. Manejo de los Sistemas Agroforestales	13
a) Selección de Especies.....	13
b) Control de Maleza	14
c) Alternativas para el control de plagas y enfermedades	14
d) Suelo.....	15
5.7. Obras Físicas de Conservación de Suelos.	15
a) Curvas a Nivel	16
b) Terrazas de Bordo.....	16
c) Barreras Muertas.....	16
d) Labranza Mínima	16

e) Cubetas de Infiltración.....	17
f) Diques de Piedras.....	17
g) Diques de Postes Prendedizos	17
h) Terrazas Individuales	17
i) Acequias de Laderas.....	18
h) Manejo de Rastrojos.....	18
5.8. Obras Agronómicas	18
a) Abonos Verdes	18
b) Barreras Vivas	18
5.9. Beneficios Económicos de los SAF.....	19
5.10. ¿Qué es el estudio de aceptación?	19
5.10.1. Índice de aceptabilidad	20
5.10.2. Razones para realizar el estudio de Aceptación	20
5.11. ¿Qué se entiende por Adopción?.....	21
5.12. Percepción.....	24
VI MATERIALES Y MÉTODOS	25
6.1. Ubicación del estudio	25
6.2. Metodología.....	26
6.2.1. Descripción de las principales acciones	29
6.3. Variables a medir y toma de datos	29
6.6. Análisis Estadístico.....	38
VII RESULTADOS Y DISCUSIÓN	39
7.1. Características de los Productores	39
7.2. Características de la Finca	42
7.3. Características del Sistema de Transferencia	46
7.4. Interpretación de la percepción de los productores con la introducción de estos Sistemas Agroforestales GBCM y GBAD en la parcela.....	58
7.5. Costos directos en que se incurrieron las familias campesinas por municipio al implementar los Sistemas Productivos; GBCM, GBAD)	60
VIII CONCLUSIONES	64
IX RECOMENDACIONES	65

X	BIBLIOGRAFÍA	66
XI	ANEXOS	70

INDICE DE TABLAS, GRÁFICOS Y FIGURAS

<i>TABLAS</i>	<i>PÁGINA</i>
Tabla 1. Condiciones Biofísicas recomendados para el establecimiento de los sistemas de GBAD y GBCM	12
Tabla 2. Indicadores de Adopción siguiendo la metodología de PASOLAC para los SAF y las distintas obras agronómicas y tecnologías de conservación de suelo y agua	22
Tabla 3. Obras Agronómicas y Físicas de Conservación de Suelo a Describir.....	31
Tabla 4. Matriz de Operacionalización de las Variables	35
Tabla 5. Nivel de Educación de los Productores	40
Tabla 6. Edad de los Productores	41
Tabla 7. Tamaño de la Finca.....	42
Tabla 8. Utilidad de la Tierra.....	43
Tabla 9. Nivel de Aceptación de los SAF (GBAD y GBCM) por Municipio.....	51
Tabla 10. Nivel de Adopción de los SAF (GBAD y GBCM) por Municipio.	53
Tabla 11. Costo Total, Ingresos y Relación Beneficio-Costo distribuidos por Sistema Agroforestal por Municipio	60
Tabla 13. Caracterización Edafoclimática de la Zona de evaluación.....	73
Tabla 14. Tipos de Preguntas Realizadas	74
Tabla 15. Listado de productores y comunidades que fueron visitadas para la toma de datos.....	75

<i>GRÁFICOS</i>	<i>PÁGINA</i>
Gráfico 1. Sexo de los Productores	39
Gráfico 2. Tenencia de la Tierra	45
Gráfico 3. Personas Involucradas en la Realización y Mantenimiento de las Tecnologías en Transferencia.....	46
Gráfico 4. Institución por quien Recibió la Capacitación de las Tecnologías en Transferencia	47

Gráfico 5. Razones que Motivaron al Productores a la Adopción y Continuación de las Tecnologías Difundidas.	48
Gráfico 6. Replicabilidad de los SAF y las Obras Agronómicas y Físicas de Conservación de Suelo	50
Gráfico 7. Obras Agronómicas y Físicas de Conservación de Suelo Más Utilizadas.	56

FIGURAS	PÁGINA
Figura 1. Clasificación de los SAF.....	10
Figura 2. Mapa de la Zona Seca de Chinandega Norte, León Norte y Managua	21
Figura 3. Sistema GBCM, finca de Arnulfo Rocha, El Sauce	23
Figura 4. Sistema GBAD, finca de Agustín Aguilera, Cinco Pinos.....	23
Figura 5. Beneficios Ambientales de la introducción de los SAF.....	59
Figura 6. Santa Rosa del Peñón, Curvas a Nivel en finca de Hipólito Martínez.....	77
Figura 7. San Francisco Libre, entrevista con Daniel Salmerón.	77
Figura 8. Sr. Hipólito Martínez, Sta. Rosa del Peñón, realizando labores en sistema	77
Figura 9. Finca del Sr. Agustín Aguilera, Sistema GBAD.....	77

Dedicamos este esfuerzo a las culturas agroforestales tropicales, a los hombres, mujeres, ancianos y niños del campo de todos los tiempos, culturas y circunstancias, hechos de tierra, nubes, viento, sol y sudor; quienes con su tesón, sueños, manos y ejemplo construyen sus universos, obsesionados calladamente por el amor a su territorio y cultura; mientras nosotros, aquellos que sólo transitamos por el papel y las palabras, atestiguamos desde la especulación teórica sobre sus formas de vida y producción milenaria y de futuro, maravillados por su mundo y creatividad.

Ospina A.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco en primer lugar a Dios por haberme guiado en este camino dándome fuerza y sabiduría para salir adelante y vencer cualquier adversidad. Expreso mi gratitud a la vida y sus criaturas, al tiempo de lectura y recorridos en el campo con la pupila en estado alerta. Agradezco a los agricultores, bibliotecas y centros de documentación, a los correctores, a todo el personal del Campus Agropecuario del Colectivo de Agroecología de la UNAN-León, a su junta directiva, a Henry Harold Doña en su calidad de tutor y a Juan Carlos Zelaya en calidad de asesor y a todos los miembros del proyecto Manejo Sostenible de la Tierra.

Todos facilitaron que estas líneas se depositaran, finalmente, en la pantalla y el papel. Por supuesto, agradezco el esfuerzo y alivio que es este punto de llegada por configurar punto de partida para que otras miradas se posen en la copa del árbol de estas ideas que gravitan entre la certeza y la duda, que se transformarán con su juicio y que tomarán vuelo algún día o alguna noche, para su mejoría.

Agradezco a mi madre por su serenidad, sacrificio y confianza que puso en mí, por enseñarme que hasta cuando la vida te da sus peores zarpazos, la fortaleza y las ganas de vivir pueden amortiguar el dolor y dejar paso a una sonrisa, agradezco a mi padre, porque me enseñó los valores que me acompañan permanentemente en mi vida, a mi familia, de éste y otro mundo, por creer en la alegría de toda búsqueda.

Carlos Ernesto Mendoza Ríos.

*”Nuestra recompensa se encuentra
en el esfuerzo y no en el resultado.
Un esfuerzo total es una victoria completa”*

Mahatma Gandhi.

ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS

COSUDE	Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación.
FAO	Organización Mundial para la Agricultura y la Alimentación
GBAD	Granos Básicos con Árboles Dispersos.
GBCM	Granos Básicos con Callejones Mejorados.
GEF	Fondo Mundial para el Medio Ambiente.
Ia	Índice de Aceptabilidad.
INETER	Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales.
INTERCOOPERATION	Cooperación Internacional
INTA	Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria.
MAGFOR	Ministerio de Agricultura y Forestería.
MARENA	Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales.
MIP	Manejo Integrado de Plagas.
MST	Manejo Sostenible de la Tierra.
PASOLAC	Programa para la Agricultura Sostenible en Laderas de América Central.
PNUD	Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo.
SAF	Sistemas Agroforestales.
UAM	Unidad Ambiental

RESUMEN

La agroforestería es el uso productivo de la tierra donde se presente la interacción espacial y/o temporal de especies vegetales leñosas y no leñosas y animales, esta ha venido innovando la producción y conservación de la naturaleza, en donde hay un aprovechamiento de la producción diversa, libre de agroquímicos fortaleciendo la identidad cultural y ecológica. Este estudio es descriptivo y de corte transversal, con valoraciones cualitativas y cuantitativas en relación al uso actual y potencial de los sistemas productivos, evaluando el grado de aceptación y adopción en siete municipios de la zona seca de León, Chinandega y Managua en el periodo que abarca del 2006 a Diciembre del 2009, donde el resultado obtenido en cuanto a la adopción fue de casi un 100% en todos los municipios a excepción de San Francisco Libre, quien obtuvo el índice de adopción más bajo e igual con el índice de aceptación seguido de el municipio de El Jicaral. La muestra en este estudio corresponde a 10 productores con el sistema de GBAD y 5 productores con el GBCM, lo cual supone al 20% de la muestra total. Entre las variables evaluadas esta la identificación de las obras agronómicas y físicas de conservación de suelo más utilizadas por los productores, en el que se ubica como la más utilizada la labranza mínima, la utilización de abonos verdes, curvas a nivel entre otras; Interpretar la percepción de los productores con la introducción de los Sistemas Agroforestales GBCM y GBAD en la parcela fue otra de las variables, considerado por los productores como uno de los mejores beneficios; la retención de la humedad, la minimización de la erosión en la parcela, la reducción de plagas en sus cultivos evitando así la dependencia de los agroquímicos industriales etc.; y como última variable está los costos de producción y la relación beneficio costo, en donde muchos de los municipios han generado pérdidas económicas en sus cultivos ocasionadas por la falta de lluvia y otros por el exceso de la misma siendo esta la principal causa dada por los productores; el sistema GBAD es SAF que mayor gasto de mano de obra generó a los productores e igual fue el que mayores ingresos económicos proporcionó; en la mayoría de los productores la actividad forestal se restringe casi exclusivamente a la extracción de leña para autoconsumo y en algunos casos para la venta en menor escala.

I INTRODUCCIÓN

En Nicaragua la producción agrícola, ganadera y forestal se lleva a cabo con sistemas productivos deteriorantes del medio ambiente y de bajo rendimiento. Estos, han debilitado el equilibrio de los ecosistemas, la productividad de la tierra, la disponibilidad de agua y la riqueza en biodiversidad. Bajo estas prácticas están siendo afectados gran parte de bosques que protegen los cauces, quebradas y algunos ojos de agua (MANEJO SOSTENIBLE DE LA TIERRA, *et al* 2005).

Más del 80% de la población de Nicaragua (116 de 156 municipios) se concentra en la zona seca. Esta región se caracteriza por sus suelos volcánicos fértiles, con un alto potencial para la agricultura, la ganadería y la forestería. La producción agropecuaria de la zona seca mantiene a la nación, ofreciendo más del 60% del empleo nacional y el 55.8% de las exportaciones totales. (MINISTERIO DEL AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, PROGRAMA DE NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO. 2003).

La asociación del árbol con cultivos agrícolas proporcionan beneficios, ya que estos interactúan entre sí obteniéndose como forrajes, frutos, maderas, leña, entre otros protegiendo y elevando la fertilidad de los suelos, trayendo como resultado una productividad de manera continuada y sostenible de todos los recursos involucrados en el sistema establecido (Montagnini, F. 1992).

El término, Sistemas Agroforestales, se le da a todos los sistemas y prácticas de uso de la tierra, donde árboles o arbustos perennes leñosos son deliberadamente sembrados en la misma unidad de manejo de la tierra con cultivos agrícolas y/o animales, tanto en mezcla espacial o en secuencia temporal; presentando interacciones ecológicas y económicas significativas entre los componentes leñosos y no leñosos (Ospina, A, 2007).

Los sistemas agroforestales se clasifican en varios tipos, entre ellos está el sistema de callejones mejorados, árboles dispersos, entre otros, los beneficios en el campo son muchos; estos sistemas requieren de ciertas condiciones para su establecimiento, para así llegar a obtener el máximo de su potencial de beneficios una vez establecidas en el campo.

La adaptabilidad de los mismos dependerá del tipo de terreno en donde están establecidos, así como también el área de ejecución, el manejo, condiciones climáticas, entre otros factores. Muchos campesinos de la zona norte de León, Chinandega y Managua dicen adaptarse bien a este tipo de prácticas agroforestales a sus fincas, aunque otros opinan lo contrario, es sabido que todo procedimiento tiene sus preeminencias y desventajas, así como también la aceptación de los sistemas varía según las condiciones dadas en las distintas zonas de ejecución.

II ANTECEDENTES

Desde hace 515 años inició un proceso de modificación agropecuaria con la imposición del monocultivo y la mono crianza de ganado vacuno para satisfacer necesidades alimenticias de otros bienes materiales del nuevo poblado en América, la actividad minera y las metrópolis.

En muchas regiones de América Latina -sin excluir a Nicaragua- durante las últimas 3 décadas se ha intentado reconvertir los sistemas de producción agropecuarios tradicionales hacia sistemas intensivos mediante programas de asistencia técnica, educación ambiental e incentivos con resultados exiguos o infructuosos. Esto obliga a las agencias de desarrollo, institutos de investigación y donadores internacionales a pensar en opciones alternas encaminadas a compatibilizar las prácticas productivas con las acciones conservacionistas, o en el mejor de los casos hacer de ellas una misma cosa. (Arévalo, L. 2008.)

Una reducción significativa del rendimiento de la agricultura indica una pérdida de la productividad de los suelos y del ecosistema: la producción del maíz ha disminuido en un 62%, de frijoles en un 50% y la producción de biomasa para pasto en un 50%, indicando una reducción de la capacidad productiva y por consecuencia, de medios de vida sostenibles.

Esta reducción de la productividad se ha desarrollado en los últimos 50 años. También hay estimaciones que la infiltración de agua se ha disminuido en un 50-60% (Zee, J.J.Van der, *et al*, 2002). Se estima que el 77% de las tierras en las municipalidades meta son sobre-explotadas (MINISTERIO DEL AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, PROGRAMA DE NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO Y FONDO MUNDIAL PARA EL MEDIO AMBIENTE. 2005).

El proyecto Manejo Sostenible de la Tierra trabaja en siete municipios que corresponden a la zona seca de León, Chinandega y Managua, en ellos están establecidos varios sistemas productivos de manejo de la actividad agrícola, ganadera y

forestal que se han ido trabajando con el proyecto desde el año 2006, además se les ha ido presentando a los/as productores/as propuestas de los sistemas productivos adaptativos, en los cuales se incorporaban prácticas de manejo agroforestal, que buscan lograr la sostenibilidad ambiental, social y económica.

En la actualidad no existe ningún registro de estudios de aceptación y/o adopción de los SAF o bien sobre las obras físicas, prácticas y tecnologías de conservación de suelo y agua más utilizadas por los productores que tienen establecidos estos sistemas de producción de alguno de los siete municipios donde se realizó este trabajo de investigación; por tanto se desconoce las razones, necesidades o causas que llevaron a los productores a implementar estas tecnologías en sus parcelas, es por ello la necesidad de realizar estudios de aceptación y adopción en dichos municipios.

Estos municipios están en riesgo de desertificación por el abuso excesivo del suelo, la creciente presión sobre el suelo debido a la explosión demográfica registrada en muchos lugares, tanto en la zona rural como en la urbana, donde puede conducir a la degradación del mismo y disminuir el rendimiento de los cultivos. Una de las alternativas para frenar este proceso es la explotación de la tierra a través del manejo de sistemas agroforestales o Agroforestería.

De las 18 tecnologías agroforestales más conocidas, 15 son ancestrales en América Latina y en la actualidad tienen amplia distribución en esta región son; cercas vivas, árboles en linderos, barreras rompe vientos, árboles en contornos o terrazas, tiras de vegetaciones contorno, árboles en pasturas, árboles en cultivos transitorios, árboles en cultivos permanentes, banco de forrajes, huerto de plantación frutal, entomoforesteria, sistemas de chagras y tapado, rastrojos o barbecho mejorado, acuaforesteria y huerto familiar (Ospina, A. 2007).

III JUSTIFICACIÓN

El proyecto Manejo Sostenible de la Tierra trabaja en convenios con otras instituciones estatales como el INTA y las Unidades Ambientales (UAM) de las Alcaldías de los municipios en donde se trabaja, en conjunto realizan las visitas técnicas a los productores beneficiados y fue mediante estas instituciones y las alcaldías que seleccionaron los productores siguiendo los criterios de selección del proyecto MST, el objetivo principal del proyecto es que los productores logren el manejo sostenible de la tierra revirtiendo el progreso de la degradación de la tierra y la reducción del impacto de las constantes sequías que las afectan por medio de la participación activa de los pobladores.

La importancia de esta investigación es poder relacionar los resultados del estudio con lo que conlleva, todo proceso de innovación tecnológica; como es el conocimiento, persuasión, decisión, implementación y confirmación. Según la Guía Técnica de Conservación de Suelo y Agua de PASOLAC, uno de los aspectos claves de esta teoría es la consideración de la persuasión como una serie de etapas o pasos que progresivamente va atravesando la persona en la cual se desea generar un cambio de actitud.

Debido a lo antes expuesto, este estudio pretende realizar una evaluación el grado de aceptación y adopción de dos Sistemas Productivos Adaptativos (GBCM y GBAD) impulsados por el Proyecto Manejo Sostenible de la Tierra en el período 2006 - 2008 ejecutado en las familias productoras de siete municipios de la Zona Seca de León, Chinandega y un municipio de Managua que introdujeron el Sistema Agroforestal en su parcela productiva en el año 2006 con la finalidad de conocer cuántos de los productores atendidos, establecen, mantienen o abandonaron la tecnología y los que continuarán con las tecnologías promovidas una vez que el periodo del proyecto y la asistencia técnica haya finalizado.

IV OBJETIVOS

Objetivo General

- Evaluar el grado de aceptación y adopción de dos Sistemas Productivos Adaptativos (GBCM y GBAD) impulsados por el Proyecto Manejo Sostenible de la Tierra en el período 2006 - 2008 ejecutado en las familias productoras de siete municipios de la Zona Seca de León, Chinandega y un municipio de Managua que introdujeron el Sistema Agroforestal en su parcela productiva en el año 2006.

Objetivos Específicos

1. Describir cuáles son las obras agronómicas y físicas de conservación de suelo más utilizadas por los productores en estos Sistemas.
2. Realizar una pequeña percepción de los productores con la introducción de los Sistemas Agroforestales GBCM y GBAD en la parcela.
3. Conocer los costos directos en que se incurrieron las familias campesinas por municipio al implementar los Sistemas Productivos; GBCM, GBAD.

V MARCO TEORICO

5.1. Los Sistemas Agroforestales

En la literatura se pueden encontrar más de 15 definiciones para los SAF (Nair, P.K.R., 1983). La definición que está en uso por ahora, se refiere a los SAF como un nombre colectivo para todos los sistemas y prácticas de uso de la tierra, donde árboles o arbustos perennes leñosos son deliberadamente sembrados en la misma unidad de manejo de la tierra con cultivos agrícolas y/o animales, tanto en mezcla espacial o en secuencia temporal; presentando interacciones ecológicas y económicas significativas entre los componentes leñosos y no leñosos (Lundgren, B.O.; Raintree J.B. 1983). Esto indica claramente la naturaleza compleja de los SAF.

El crecimiento mundial de la población, se estima que será el doble del actual en los próximos 25 años. Para mantener el aprovisionamiento necesario de alimentos para dicha población, sin promover la deforestación, la producción de alimentos y de productos agroforestales, no solamente deberá aumentar, sino también alcanzar valores superiores a la demanda.

Los SAF presentan ciertas ventajas comparativas sobre los monocultivos (anuales como perennes) por el uso intensivo de la tierra y mayor eficiencia de trabajo (Nair, P.K.R., 1983). Por lo tanto, se espera que los SAF jueguen un papel importante en el desenvolvimiento de la agricultura tropical en los próximos años.

Desde el enfoque agroecológico, brevemente, el concepto de Agroforestería podría expresar que es una interdisciplina, también una tradición e innovación productiva y de conservación de la naturaleza que se basa en los sistemas tradicionales de las comunidades rurales de la región tropical del mundo. Es decir, la Agroforestería ecológica, en términos sociales y técnicos, consiste en sistemas de producción de tipo agroforestal que rescatan la sabiduría ancestral y la base productiva material (biodiversidad, suelo, agua y microclima) (Ospina, A., 2007).

5.2. Características de los SAF

Los SAF tienen sus propias reglas y algunas características que los definen; entre los cuáles podemos mencionar:

Límites: Los límites de un SAF son natural o artificial y claramente definen lo que es endógeno (interno) y exógeno (externo) con relación al sistema.

Estructura: Es el arreglo espacial o temporal de los componentes endógenos del sistema y su arreglo entre los componentes.

Función: La función del sistema está relacionada a los insumos que entran al sistema y los productos que se obtienen a partir de ellos.

Situación: Indica la condición en que se encuentra el sistema: en desarrollo, estable o en declive.

Un SAF, sólo está correctamente definido si las tres primeras características mencionadas arriba son claramente conocidas (Arévalo, L., 2008).

5.3. Ventajas de los Sistemas Agroforestales

Su objetivo principal es la diversificación de la producción; también se pueden lograr aumentos en la productividad a través de algunas interacciones en el componente arbóreo. En esta categoría se encuentran varios sistemas de explotación comercial citamos algunos ejemplos como: las plantaciones de papaya, palma o frutales en asociación con cultivos, o las plantaciones de árboles maderables con cacao (Arévalo, L., 2008).

Los SAF presentan ciertas ventajas (Nair, P.K.R., 1983; Lundgren, B.O.; Raintree J.B., 1983), entre las principales podemos mencionar:

- Producción de una gran variedad de productos para la venta y autoconsumo.
- Un flujo de ingresos estable y sostenido a través del tiempo
- Menor riesgo para los agricultores con poco capital.

- Mantenimiento de la fertilidad natural del suelo debido al incremento de la materia orgánica.
- Mejoramiento de las propiedades físicas del suelo.

Crea un microclima que puede ser benéfico para ciertas plantas y/o animales (por ejemplo, modificaciones de luz, temperatura, humedad, viento, etc.). *Productos Obtenidos*; Árboles, Cultivos agrícolas anuales y agua, energía, semillas, plántulas, capital entre otros beneficios.

El sistema agroforestal supera al monocultivo básicamente por las siguientes razones:

1) Cuando se cultiva un terreno de la misma planta, TODO el cultivo requiere de los mismos nutrientes y el suelo se agota rápidamente teniendo que recurrir cada vez más a los fertilizantes químicos que terminan por destruir el terreno. El sistema agroforestal protege el suelo porque los nutrientes que necesita cada especie son variados.

Además por ejemplo las leguminosas como los frijoles fijan nitrógeno al suelo que es tan benéfico para las plataneras y estas a su vez le brindan sombra a los frijoles que la necesitan.

2) Los árboles aprovechan, gracias a sus raíces profundas, los nutrientes que las plantas de cultivo normalmente no podrían alcanzar, luego lo suben a sus hojas y cuando estas caen al suelo y se descomponen lo incorporan al suelo quedando utilizable para las plantas de cultivo.

5.4. Criterios para el diseño de los SAF

Un buen diseño de un SAF debe tomar en consideración, tres puntos importantes:

Productividad: La productividad de un SAF se refiere a los incrementos de biomasa, tanto vegetal como animal, o a la suma de ellos; por unidad de área y tiempo.

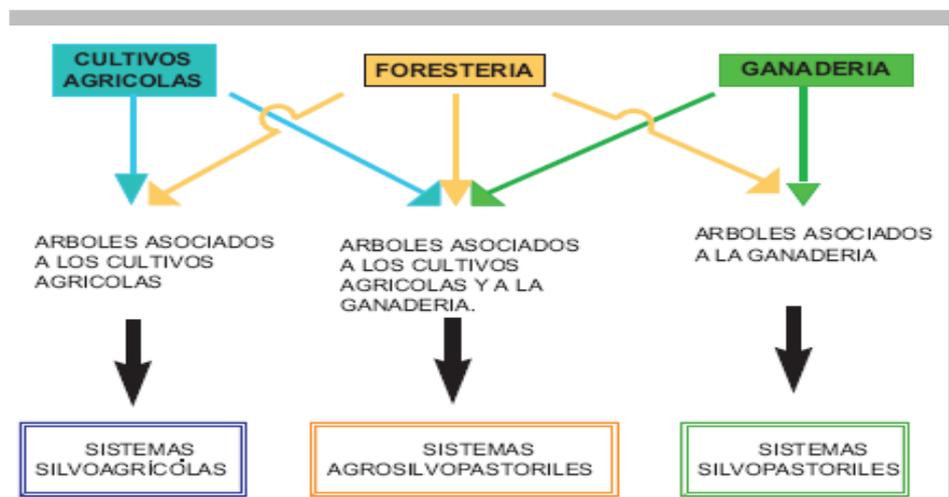
Sostenibilidad: Es la capacidad del sistema para mantener la productividad a largo plazo, sin degradar el área y sin adiciones sustanciales de insumos. Es decir, se refiere a la persistencia del sistema y su productividad.

Adaptabilidad: La facilidad y complacencia con que los agricultores adopten el sistema; lo cual está en función a:

- Reducir los riesgos de las cosechas mediante diversidad de especies.
- Utilizar especies multipropósito.
- Utilizar especies fáciles de establecer, resistentes a poco o ningún mantenimiento y que no requieran insumos importados.
- Usar plantas con habilidad de rebrote, para disminuir los costos de establecimientos, en las siguientes etapas.
- Producir bienes y servicios tangibles durante el primer año, los productos obtenidos deben tener un mercado establecido o fácil de establecer.
- Utilizar los recursos disponibles en forma eficiente.

5.5. Clasificación de los Sistemas Agroforestales

Figura 1



Fuente: *Sistemas Agroforestales. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo rural, Pesca y Alimentación. México.*

Los sistemas agroforestales pueden aprovecharse a diferentes escalas, según el tamaño de los establecimientos y el nivel socioeconómico de sus propietarios.

En este último aspecto, se ha encontrado que la aplicación de las prácticas agroforestales puede ser efectiva desde el nivel del pequeño propietario (como en el caso de los huertos caseros mixtos) hasta las plantaciones forestales y en la ganadería.

Los sistemas agroforestales han sido clasificados de diferentes maneras: según su estructura en el espacio, su diseño a través del tiempo, la importancia relativa y la función de los diferentes componentes, los objetivos de la producción y las características sociales y económicas prevalentes. Aquí se presenta una clasificación basada en el tipo de componentes incluidos y la asociación (espacial, temporal) que existe entre los componentes. Esta clasificación es descriptiva; al nombrar cada sistema, además de los componentes, se obtiene una idea de su fisonomía y sus principales funciones y objetivos (Arévalo, L., 2008)

La clasificación de los Sistemas Agroforestales que se evaluarán es la siguiente:

a) Granos Básicos en Callejones Mejorados (GBCM)

Consiste en el asocio de Cultivos Agrícolas (maíz, frijol, sorgo y ajonjolí) con especies maderables [*También Frutales como Mango, Aguacate, Nancite etc.*] establecidas en hileras formando callejones, combinando obras físicas y agronómicas de Conservación de Suelos y Agua, en tierras con pendientes. Sugiere de un manejo intensivo de la tierra, en el corto y mediano plazo, en función de cada uno de los componentes establecidos.

El manejo del componente agrícola está orientado a incrementar la producción de granos básicos, mediante el asocio con abono verde, la rotación de cultivos, la incorporación de material orgánico, el manejo integrado de plagas (MIP) y la No quema (INSTITUTO NICARAGUENSE DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA-MAGFOR., 2007).

b) Granos Básicos con Árboles Dispersos (GBAD)

Consiste en el asocio de cultivos agrícolas (Maíz, Fríjol, Sorgo) con especies maderables valiosas dispersas obtenidas por regeneraciones naturales o establecidas por siembra directa, combinando con obras físicas y agronómicas de conservación de suelos y agua en tierras con pendientes.

Tabla 1.

Condiciones Biofísicas recomendados para el establecimiento de los sistemas de granos básicos y árboles dispersos en callejones mejorados.

Condiciones	Árboles Dispersos	Callejones Mejorados
<i>Área mínima</i>	Una hectárea	Una hectárea
<i>Rangos de pendientes</i>	De 5 a 40% de pendiente	De 5 a 30% de pendiente
<i>Profundidad del Suelos</i>	Al menos 40 cm de profundidad	Al menos 40 cm de profundidad
<i>Textura del suelo</i>	Cualquier textura de la zona	Arcillosa friable, franco arcillosa o franca
<i>Pedregosidad del suelo</i>	Hasta un 70% de pedregosidad en el suelo (superficie y perfil)	Menos del 50% de pedregosidad en el suelo (superficie y perfil)
<i>Temperatura</i>	Cualquier rango de temperatura de la zona	Cualquier rango de temperatura de la zona
<i>Precipitación</i>	Cualquier rango de precipitación de la zona	Cualquier rango de precipitación de la zona
<i>Características de los productores</i>	Pequeño productor con menos de 1.5 hectáreas	Pequeño productor con menos de 5 hectáreas

Fuente; Elaboración propia en base a datos de; INTA-MAGFOR. 2007. Protocolo de validación de granos básicos con callejones mejorados (GBCM) y del documento INTA-MAGFOR. 2007. Protocolo de validación de granos básicos con árboles dispersos (GBAD).

El manejo del componente agrícola está orientado a incrementar la producción de granos básicos, mediante el asocio con abono verde, la rotación de cultivos, la incorporación de material orgánico, el manejo integrado de plagas (MIP) y la No Quema (Cubero, D., 1994 / INTA-MAGFOR., 2007).

5.6. Manejo de los Sistemas Agroforestales

Su objetivo es recuperar, aumentar o mantener el nivel de productividad del sistema a mediano y largo plazo. Las técnicas empleadas para el manejo están orientadas a proteger el suelo de la erosión, mantener el ciclo de nutrientes, asegurar el suministro de agua y otros factores, además depende de los beneficios a obtenerse que incluye la selección de las especies a utilizarse, el establecimiento y cuidado del cultivo agrícola y de las especies arbóreas; uso de los suelos; control de plagas y enfermedades y fertilizaciones. En determinados casos y de acuerdo al crecimiento de ciertas especies se practican labores de podas y otras labores para facilitar un mejor desarrollo del sistema (Cubero, D., 1994).

a). Selección de especies

La selección de las especies se fundamenta principalmente en los siguientes aspectos:

- 1- Establecer preferentemente especies arbóreas nativas, es decir que se desarrollen en la zona y conocidas por los beneficiarios.
- 2- Las especies deben ser compatibles con los cultivos agrícolas.
- 3- Establecer especies preferentemente leguminosas con el propósito de incorporar Nitrógeno al suelo.
- 4- Que las especies sean de rápido crecimiento y alta capacidad de rebrote.
- 5- Lograr el uso racional de todos los elementos que conforman el sistema establecido.

b). Control de malezas

Dentro de los sistemas de cultivos asociados crecen frecuentemente malezas las que periódicamente deben ser eliminadas mediante labores como chapias, socolas o limpiezas en general; con el objeto de evitar la competencia por luz y nutrientes, esta labor cultural y dependiendo del crecimiento de los árboles es conveniente hasta los dos o tres años de edad.

Otra práctica a efectuarse es el coronamiento, que consiste en eliminar malezas alrededor de la base de los árboles en un radio de aproximadamente un metro, la manera más adecuada es en forma mecánica, ya que el uso muy frecuente de herbicidas ocasiona daños al suelo, principalmente lo vuelve más compacto y dificulta la asimilación de nutrientes.

En determinados casos cuando se utiliza maquinaria pesada en labores agrícolas y en condiciones de abundante vegetación, esta práctica acelera la destrucción de la estructura y composición de los suelos, disminuye la infiltración del agua y compactación del suelo; además afecta el crecimiento normal de las raíces y la capacidad de absorber nutrientes (Ramírez W., 1997).

c). Alternativas para el control de plagas y enfermedades

El ataque de plagas y enfermedades a las plantaciones ocasionan cuantiosas pérdidas, en ciertos casos cuando se producen daños muy severos e irreversibles los cultivos terminan muriéndose. Una plantación libre de malezas disminuye considerablemente el ataque de plagas y enfermedades, ya que las malezas son hospederos o sirven como alimento de muchas plagas. Los árboles establecidos en contorno a los cultivos actúan como barreras que impiden el fácil desplazamiento de muchos insectos; de la misma manera la diversificación de cultivos en un sistema disminuye la incidencia de plagas y aún más si se establecen árboles como *Azadirachta indica*, *Piscidia carthagenensis Jacq.*, entre otras ya que actúan como repelentes naturales. Algunas plagas pueden ser controladas mediante productos naturales que no contaminan el medio ambiente.

d). Suelo

El manejo de suelos en un sistema agroforestal persigue alternativas a disminuir los riesgos de erosión y consecuentemente a mejorar la fertilidad de los mismos mediante la implementación de algunas prácticas culturales como:

- Conservar la cubierta vegetal u hojarasca durante el mayor tiempo del año con el objetivo de brindar protección a la superficie de los suelos, disminuyendo de esta manera el impacto directo del brillo solar y las gotas de lluvia.
- La conservación del contenido de materia orgánica contribuye a una mejor retención de nutrientes y en consecuencia eleva la fertilidad del recurso suelo.
- Minimizar labores o actividades que produzcan la remoción de materia orgánica y nutriente en las cosechas, en este caso se tratará de dejar la mayor cantidad de residuos o desechos vegetales sobre el terreno.
- Disminuir en lo posible las quemas frecuentes de desechos para evitar la pérdida o muerte de microorganismos benéficos que viven en el suelo, ya que éstos cumplen con la función de descomponer la materia orgánica y de la volatilización (pérdida de elementos como el carbono, nitrógeno y azufre que se encuentran en la biomasa).

5.7. Obras Físicas de Conservación de Suelos.

Las obras físicas de conservación de suelos, son estructuras que se construyen con el propósito de manejar y conducir el agua lluvia a lugares donde no provoque el arrastre o el lavado del suelo (PROGRAMA PARA LA AGRICULTURA SOSTEBIBLE EN LADERA DE AMERICA CENTRAL, COOPERACION INTERNACIONAL, AGENCIA SUIZA PARA EL DESARROLLO Y LA COOPERACION. 2005).

Estas se dividen en:

a) Curvas a Nivel

Una curva a nivel es el trazo de una línea perpendicular a la pendiente, en la cual, todos los puntos están alineados al mismo nivel. Las acequias, terrazas, mini terrazas y barreras vivas se construyen sobre curvas a nivel. Cultivando en curvas a nivel se reduce la erosión y aumenta la retención de agua.

b) Terrazas de Bordo

Son bordes o montículos contruidos de tierra o de piedra, siguiendo las curvas a nivel, con distancias iguales entre bordos según la pendiente, con dimensiones de hasta 70 cm de altura por 70 cm de base, fortalecidas con arbustos de porte bajo, cuya finalidad es reducir la esorrentía superficial.

c) Barreras Muertas

Estas barreras se construyen con las piedras del lugar siguiendo las curvas de nivel con un ancho de acuerdo a la pendiente, mínimo de 70 cm de altura por 70 cm de base, con distancias iguales entre barrera y barrera. El propósito es disminuir la esorrentía superficial, favorecer la infiltración y retener el suelo erosionado.

d) Labranza Mínima

La labranza mínima es la menor cantidad de labranza requerida para crear las condiciones de suelo adecuadas para la germinación de la semilla y el desarrollo de la planta. Reduce la labor de remoción del suelo y se prepara el suelo en las fajas/franja constituidas por los surcos donde va a sembrar (Labranza Mínima individual). La función principal es de disminuir la susceptibilidad del suelo a la erosión pero también ayuda para mantener el nivel de materia orgánica y para proteger la macro fauna en el suelo.

e) Cubetas de Infiltración

Estas cubetas son construidas en cada terraza, con dimensiones aproximada de 1.5 m de largo, 1.0 m de ancho y 1.0 m de profundidad, con el propósito de almacenar el agua de escorrentía, para favorecer la infiltración del agua de lluvia, aumentar las condiciones de humedad de la parcela, retener el suelo erosionado y disminuir los volúmenes fuertes de la escorrentía.

f) Diques de Piedras

Son muros (cercas) de piedras de base ancha para retener el agua y la tierra erosionada con una vertedera y un delantal frontal se construyen en forma de medialuna con dimensiones de 1.5 m de alto y 1 m de base o espesor y el largo o la sección transversal entre 2 a 3 m, y establecidas en los drenajes y cárcavas de la parcela, con el fin de retener el suelo traído por la escorrentía, así como también disminuye la velocidad del agua de lluvia, ayudando así a la infiltración.

g) Diques de Postes Prendedizos

Los Diques de Postes Prendedizos se construyen con madera rolliza de, madero negro, tigüilote, jiñocuabo con dimensiones de 15 a 30 cm., de diámetro y hasta 2.0 m de largo y utilizando plantas de piñuela, penca y otros para retener el agua y los sedimentos que se filtran entre los postes.

h) Terrazas individuales

Constituyen pequeñas plataformas redondas de 1.5 metros de diámetro con un corte y relleno; y un desagüe en uno de los lados. Su función es de captación de agua y la conservación de humedad y es una forma de lograr un buen aprovechamiento de los fertilizantes. Se recomiendan para árboles frutales u otro tipo de cultivo permanente. Las terrazas individuales son obras físicas de conservación de suelos muy convenientes para zonas con lluvias abundantes.

i) Acequias de Laderas

Son Zanjas o canales de forma trapezoidal construidas a desnivel en dirección transversal a la pendiente. La finalidad es el drenaje de agua en exceso. En lugares con altas precipitaciones y en suelos de baja infiltración las acequias a nivel han causado problemas de sobre saturación del suelo. Requieren de desagües al lado del campo para evitar la formación de cárcavas. La distancia entre acequias depende de la pendiente.

j) Manejo de Rastrojos

Consiste en dejar esparcidos sobre el terreno los residuos de la cosecha (que al descomponerse se convierten en materia orgánica que mejora el terreno donde se cultiva) y la totalidad de los desechos de las limpiezas realizadas antes de sembrar y durante el desarrollo del cultivo. La no quema es una práctica que consiste en desechar el uso de fuego en el terreno de cultivo.

5.8. Obras Agronómicas

a) Abonos Verdes

Son leguminosas como; mungo, alacín, terciopelo, canavalia y otros, en asocio y rotación con los cultivos principales, para asegurar follaje a los suelos, que se incorporan como fertilizante orgánico y proporcionan nutrientes principalmente Nitrógeno (PASOLAC-INTERCOOPERATION-COSUDE., 2005).

b) Barreras vivas

Se establecen siguiendo las curvas a nivel, con distanciamientos, según cada especie. Se acompañan con las cubetas de infiltración, para retener el agua de lluvia y disminuir la velocidad del agua que escurre sobre los suelos, así como también retienen el suelo, además producen insumos para la alimentación familiar y mejoran las fuentes de agua. Este tipo de obra es de bajo costo económico y generan una fuente alternativa de forraje (Cubero, D., 1994).

5.9. Beneficios Económicos de los SAF

Los Sistemas Agroforestales entendidos como una técnica de utilización de suelos en los cuales se combinan la actividad forestal con la agrícola y/o pecuaria, están orientados a incrementar los rendimientos de la tierra; el buen manejo de éstos representa una fuente de ingresos estable y retornos económicos para el productor tanto a mediano como a largo plazo, sin embargo, en algunas ocasiones la falta de conocimiento de técnicas de producción y administración no favorecen la maximización en el uso de los recursos productivos, limitando así los rendimientos potenciales del sistema.

Los SAF generalmente necesitan de bajo capital e insumos, y producen alimentos, maderas y otros productos económicamente importantes. También generan un clima más neutro para el cultivo que es igual a menos cuidados y menos abono que se traduce a menor inversión económica con mejores ganancias (Arévalo, L. 2008).

Los SAF superan al monocultivo no solo por lo mencionado anteriormente, sino también por la captura y fijación de CO₂ por la plantación de árboles en asocio con granos básicos, esto genera beneficios económicos por la posible venta de CO₂ equivalente, aumentando el Valor Presente Neto Económico. (Rivas, F. 2003).

En lo que compete a la utilización de mano de obra y la utilización de recursos como insumos agroquímicos es mínima, ya que es aprovechada por ambos cultivos al momento de la aplicación o de las limpiezas que se realicen en los sistemas, ya sea el de Granos Básicos con Árboles Dispersos y/o el sistema de Granos Básicos en Callejones Mejorados, minimizando los gastos por mano de obra e insumos agroquímicos.

5.10. ¿Qué es el estudio de aceptación?

El estudio de aceptación o bien de aceptabilidad es una herramienta de seguimiento a las actividades de transferencia. Este nos sirve para conocer cuantos de los productores atendidos por un programa o entidad, establecen, mantienen o abandonaron las tecnologías. (Sagastume, N., Rodríguez, R., Obando, M., Sosa, H., Fishler, M., 2006).

5.10.1. Índice de aceptabilidad

El índice de aceptabilidad (Ia), es una herramienta sencilla de seguimiento a las actividades de transferencia que permite conocer los efectos positivos y eventuales desventajas de las prácticas y tecnologías promovidas mediante las diferentes actividades de transferencia, poco tiempo después de que el productor(a) conozca la tecnología. Esta, nos permite saber si las prácticas promovidas están siendo aceptadas por los productores y las productoras y si se adaptan a las condiciones, además, nos da la oportunidad de conocer tempranamente el potencial de aceptación que puede tener una determinada tecnología. (Sagastume, N., Rodríguez, R., Obando, M., Sosa, H., Fishler, M., 2006).

El índice de aceptabilidad se expresa en una fórmula que incluye:

- 1- La proporción de productores(as) que están utilizando la tecnología, después de haberla conocido.
- 2- La proporción del área en sus fincas en la que está aplicando la tecnología.

$$Ia = \frac{[\% \text{ de productores(as) que aplican la tecnología}] * [\% \text{ del área en la cual aplican la tecnología}]}{100}$$

5.10.2. Razones para realizar el estudio de Aceptación

- Permite identificar las tecnologías más aceptadas por los agricultores.
- Determina las razones o causas que afectan la aceptación de las tecnologías.
- Determina la cantidad de agricultores(as) que aceptan las tecnologías.

5.11. ¿Qué se entiende por Adopción?

La adopción mide el resultado de la decisión de los productores(as) de usar o no una tecnología determinada en el proceso de producción. Frecuentemente se usa este concepto para identificar cuáles son los factores que influyen en la decisión del productor o la productora sobre aplicar o no, determinada tecnología.

La tasa de adopción es un indicador que permite conocer la cantidad de personas que probablemente seguirán usando las tecnologías promovidas, cuando el período de asistencia técnica haya terminado. (Sagastume, N., Rodríguez, R., Obando, M., Sosa, H., Fishler, M., 2006).

Su aplicación es recomendada después de 2-4 años de haber iniciado el proceso de transferencia de la tecnología.

Otro aspecto a considerar es la “desadopción”, es decir los productores(as) dejan de utilizar una tecnología no por rechazarla, sino por haber encontrado una nueva tecnología que sustituye la anterior. El conocimiento de la adopción y las razones porque los productores usen o no, determinada tecnología, permite analizar si las recomendaciones técnicas han sido eficaces.

El estudio de adopción es una de varias herramientas socioeconómicas, utilizadas para el seguimiento y evaluación del proceso de transferencia de tecnologías, puede ser utilizado en la fase intermedia del proceso de transferencia, pudiendo ser antecedido por la aplicación de otras herramientas, como el índice de aceptabilidad y estudio de aceptación. Posterior al estudio de adopción, se pueden aplicar otras herramientas tales como la evaluación por productores (EPP) y estudios de impacto.

Tabla 2. Indicadores de Adopción siguiendo la metodología de PASOLAC para los SAF y las distintas obras agronómicas y tecnologías de conservación de suelo y agua (PASOLAC-INTERCOOPERATION-COSUDE, 2005).

Opción tecnológica	Variables Discriminantes	Criterios para determinar la Opción
Conservación y Manejo del Suelo		
Curvas a Nivel	Área de utilización	100 % del área cultivada
	Forma de trazado	Con nivel A
	Tiempo de implementación	No menor de 2 años
Barreras Vivas	Cantidad de obra	Al menos 100 metros
	Estado de la barrera	Continua o con mantenimiento
	Tiempo de implementación	No menor de 2 años
Barreras Muertas	Cantidad de obras	Al menos 100 metros
	Estado de la barrera	Continua o con mantenimiento
	Tiempo de implementación	No menor a 2 años
Acequias de Laderas	Cantidad de la obra	Al menos 50 metros
	Estado de la Acequia	Limpia y con pendiente y profundidad según la zona
	Tiempo de implementación	No menor de 2 años
Labranza Mínima	Forma de trazado	Seguir curvas a nivel
		Ancho y profundidad no menor de 30cm
	Área utilizada	No menor a una tarea
	Tiempo de implementación	No menor a 2 años
Abonos Verdes	Área sembrada	Al menos una Tarea
	Forma de utilización	Solo o en asocio
		Incorporado en el tiempo adecuado
		Produce su propia semilla

	Tiempo de implementación	No menor de 2 años
Terrazas Individuales	Cantidad de terrazas	50 en frutales
	Estado de la terraza	Talud, pendiente y mantenimiento
	Tiempo de implementación	No menor de 2 años
Manejo de Rastrojo	No quema	100 % del área
	Utilización de rastrojo	Incorpora en la parcela
		Alimentación de ganado
		Alineado como barreara muerta en curva a nivel
Tipo de implementación	No menor de 2 años	
AGROFORESTAL		
Cultivo bajo Sombra	Área a cultivar	No menor de una tarea
	Tiempo de implementación	No menor de 2 años
	Características de los Productores	Pequeño Productor con menos de 1.5 hectáreas
Cercas Vivas	Área a cultivar	No menor de una tarea
	Árboles sembrados	Al menos 50 árboles como cerca viva
	Aprovechamiento	Fuente energética
		Alimentación del ganado
		Alimentación humana
	Tiempo de implementación	No menor de 2 años
Características de los Productores	Pequeño Productor con menos de 5 hectáreas	

5.12. Percepción

La Percepción se define como la captación inmediata por la conciencia de los datos que ofrece la realidad, sin embargo esta definición, se ha ampliado. Según Piaget, no captamos sensaciones aisladas, sino percepciones en donde aquellas constituyen parte de su estructura y en donde existe intencionalidad. Esta concepción esta dada por varios científicos quienes afirman que la percepción tiene como función verificar hipótesis sobre el mundo real en base a la experiencia previa. Con estos aportes entendemos que la percepción debe constituir una parte elemental de la didáctica, porque el desarrollo de la misma permitirá que el sujeto integre las sensaciones que reciben del medio ambiente, a través de operaciones internas, como el registro de percepciones (memoria), imaginación y fantasía. Es decir que la percepción integra otros elementos que van más de lo que se capta a través de los sentidos (Can B. 2007).

Existen dos elementos de percepción: uno directo proveniente de la experiencia individual y otro indirecto que se origina en la interacción social. El componente directo de la percepción se asocia con la actividad sensorial del ser humano, ya que la autor concibe a la percepción como un proceso de cuatro componentes: la percepción sensorial que indica el nivel individual, así como las actitudes, el flujo de comunicación, la categorización y el juicio que representan la interacción de lo individual y lo social. Al establecer esta distinción, el componente directo de la percepción carece de significado o es inlegible de manera aislada, por si mismo (Duran L. 2008).

Las percepciones o modelos sobre la realidad que tienen los campesinos (conceptos de montaña, de tierra buena y mala, de paisaje, de relaciones entre los diversos elementos del medio ambiente, de utilidad y uso correcto de cada recurso) se transforman en la práctica en modelos para actuar. Así se entiende que los modelos conducen a la acción. Los sistemas agrícolas son acciones y/o prácticas de uso de los recursos, que parten de una coherencia (o lógica) existentes en la mente de quienes los practican. Estos sistemas agrícolas o de uso del suelo, también incorporan el entendimiento que las personas tienen sobre los fenómenos naturales y las relaciones entre los varios componentes del medio ambiente (Eguiguren A. 1999).

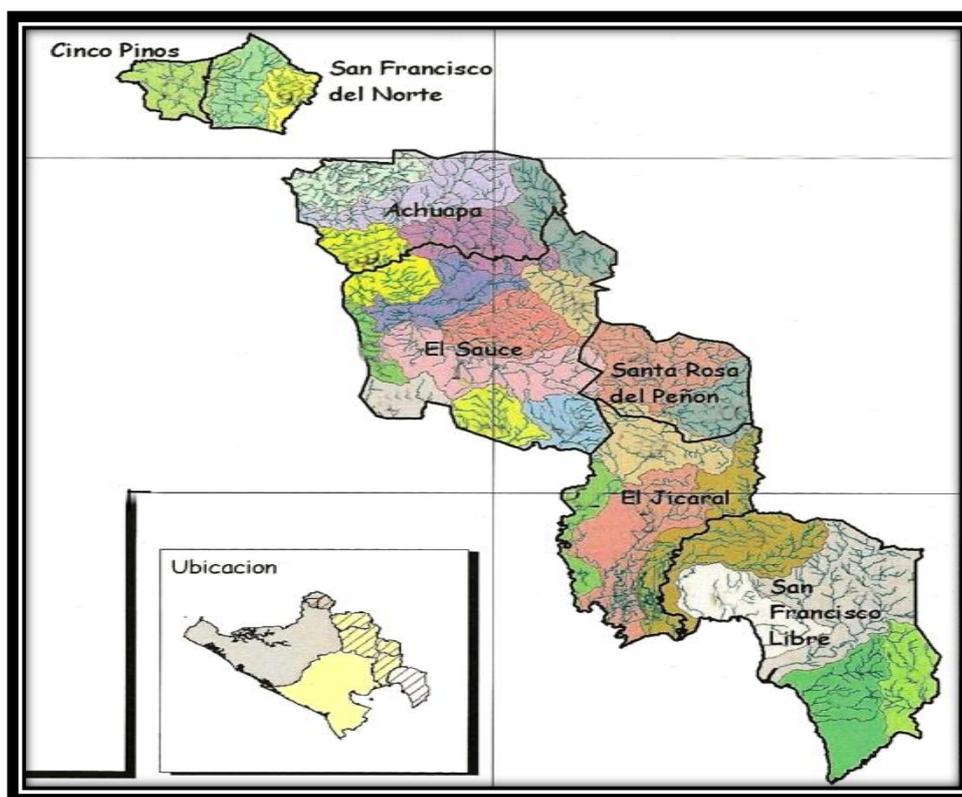
VI. MATERIALES Y MÉTODOS

6.1. Ubicación del estudio.

Este estudio es de tipo descriptivo y comparativo ya que se evaluó el grado de aceptación y adopción de dos Sistemas Productivos Adaptativos (GBCM y GBAD) impulsados por el Proyecto Manejo Sostenible de la Tierra en el período 2006 - 2008 ejecutado en las familias productoras de siete municipios de la Zona Seca de León, Chinandega y un municipio de Managua que introdujeron el Sistema Agroforestal en su parcela productiva en el año 2006.

El universo total es de 79 productores, localizados en los siguientes municipios; **Cinco Pinos - Somotillo:** 10 productores, **San Francisco del Norte:** 6 productores, **Achuapa:** 3 productores, **El Sauce:** 15 productores, **Santa Rosa del Peñón:** 10 productores, **San Francisco Libre:** 30 productores y **El Jicaral** con 5 productores.

Figura 2. Mapa de la Zona Seca de Chinandega Norte, León Norte y Managua.



De acuerdo a datos proporcionados por INETER 2006 estos municipios presentan precipitaciones promedio de 800 mm o menos al año, con niveles de pendiente que varían por cada municipio y temperaturas promedio de 31° C (Ver ANEXOS, Tabla 12). Estos municipios están en riesgo de desertificación y cubren 2,693.5 km² (2% del territorio nacional).

6.2. Metodología.

La metodología de investigación utilizada fue la del análisis de la toma de decisiones por medio del método rápido de sistemas diversos propuesto por Mora *et al* 2004., dicha metodología está diseñada para tomar decisiones utilizando indicadores sencillos, para priorizar los problemas a nivel de finca con base en tres criterios; Prioridad, Capacidad de Manejo y Disposición del Medio, para evaluar el grado de aceptación y adopción se utilizó la metodología de PASOLAC plasmados en la Guía Técnica de Conservación de Suelo y Agua (2006).

El tipo de estudio es descriptivo y de corte transversal, haciendo valoraciones cualitativas y cuantitativas en relación al uso actual y potencial de los sistemas productivos.

La muestra de este estudio corresponde a 10 productores que tienen establecido el sistema de granos básicos con árboles dispersos (GBAD) y 5 productores con el sistema de granos básicos en callejones mejorados (GBCM), dando un total de 15 productores, lo cual supone al 20% de la muestra, estos productores corresponde a los que iniciaron el establecimiento del sistema productivo (GBAD y/o GBCM) en el año 2006 para ser evaluados en esta investigación en el periodo del 2006 al 2008, la selección de los productores se hizo de manera aleatoria siguiendo la muestra del 20% del total de la población, dividiéndola en total de productores con el sistema de GBAD y GBCM para así obtener la muestra de productores por sistema productivo.

Los sistemas que se evaluaron corresponden a:

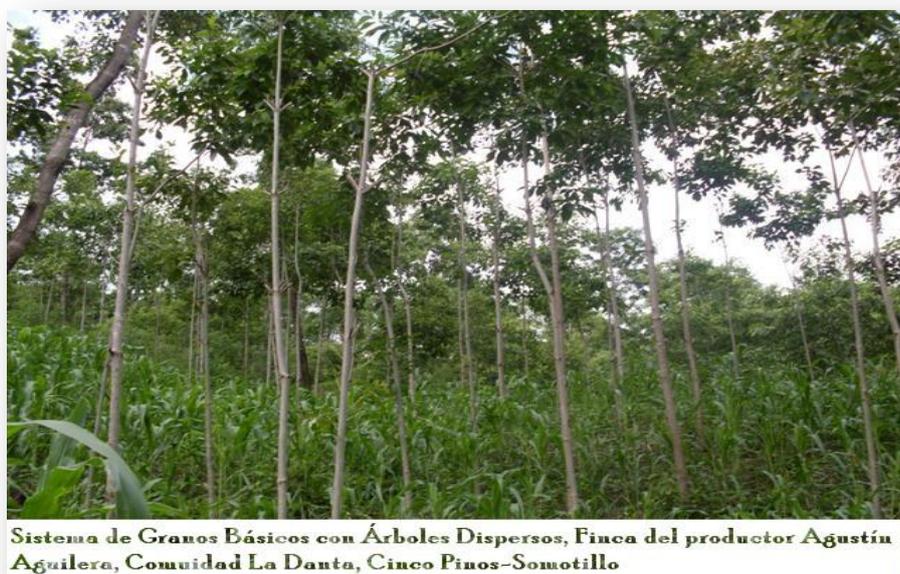
- a) Sistema de Granos Básicos en Callejones Mejorados (GBCM)

Figura 3.



- b) Sistemas de Granos Básicos con Árboles Dispersos (GBAD)

Figura 4.



Dicha evaluación se realizó desde el punto de vista, tipológico, funcional y productivo, la zonificación del área de estudio; fue la primera etapa del proceso, esto permitió una agrupación más o menos homogénea de las fincas.

A través de esta actividad se empezó a minimizar la gran heterogeneidad presente en los sistemas de producción existentes en la zona de estudio y esto responderá a un objetivo de funcionalidad.

La recolección de datos se realizó en dos etapas; en la primera etapa se realizó un diagnóstico rápido de los perfiles productivos realizados mediante la observación directa de los recursos físicos y procesos claves que caracterizan el manejo de estas explotaciones.

Como segunda etapa se realizó una encuesta aplicada directamente al o la jefe de familia como instrumento de evaluación donde la orientación fundamental fue el grado de aceptación y de adopción de los dos sistemas agroforestales (GBAD o GBCM) conjuntamente por parte de los productores.

Las preguntas llevaron un orden lógico, iniciando con preguntas generales (características del productor(a) y finca), después se pasó a la información específica sobre las tecnologías bajo estudio y se terminó con información sensible como costos de producción e ingresos económicos y con preguntas abiertas sobre la opinión del campesino acerca de estas tecnologías y los beneficios que le ha traído la introducción de las mismas (Modelo de Encuesta, Ver ANEXOS 1).

Se evitaron las preguntas inducidas u orientadas ya que incitan o determinan una respuesta o de alguna manera evalúan el desempeño del productor o la implementación de una recomendación técnica. Este tipo de preguntas a menudo estimulan al productor(a) a responder afirmativamente sobre determinada práctica, es por ello que se minimizó la presencia de estas preguntas en la encuesta (Tipo de Preguntas Realizadas ver ANEXOS, Tabla 14).

6.2.1. Descripción de las principales acciones.

Se realizó una visita por productor asignando un día completo para la realización de la encuesta directamente al productor y se hizo la observación del sistema productivo en la parcela de la finca, llegando a un total de 15 visitas correspondiente a una visita por cada productor (Listado de Productores Visitados, Ver ANEXOS, Tabla 15).

Se omitió la presencia de los técnicos que llevaron a cabo la enseñanza y seguimiento de las obras, prácticas y tecnologías con el objetivo de disminuir el efecto de condicionamiento de las respuestas.

6.3. Variables a medir y toma de datos.

Porcentaje de productores que han adoptado el sistema de granos básicos en callejones mejorados y el sistema de granos básicos con árboles dispersos.

Se obtuvo con la medición de la decisión de los productores y productoras de usar el sistema de GBCM y/o GBAD, conociendo también, los cambios que los productores han hecho a las tecnologías (raramente se adopta una tecnología sin adaptarla). La medición se realizó mediante el conocimiento de la cantidad de productores de la zona que han integrado en su sistema de producción las tecnologías promovidas.

Se consideró como indicadores de adopción las siguientes variables obtenidas de la guía de PASOLAC plasmados en la Guía Técnica de Conservación de Suelo y Agua (2006) las que se constituyeron como la variable dependiente.

Porcentaje de productores que han aceptado el sistema de granos básicos en callejones mejorados y el sistema de granos básicos con árboles dispersos.

Se realizó mediante el conocimiento de cuantos de los productores, mantienen o abandonaron la tecnología, para ello se realizó el índice de aceptabilidad el cual permitió conocer si las prácticas promovidas fueron o están siendo aceptadas por los productores y productoras y si estas se adaptan a las condiciones de la finca. El **Ia** se calcula con los(as) productores(as) atendidos directamente en el proceso de transferencia es decir, los(as) productores(as) que han sido expuestos directamente a las nuevas tecnologías, por medio de días de campo, parcelas demostrativas, giras de intercambio, etc.

El índice de aceptabilidad se expresa en una fórmula que incluye:

- 3- La proporción de productores(as) que están utilizando la tecnología, después de haberla conocido.
- 4- La proporción del área en sus fincas en la que está aplicando la tecnología.

$$\mathbf{Ia} = \frac{[\% \text{ de productores(as) que aplican la tecnología}] * [\% \text{ del área en la cual aplican la tecnología}]}{100}$$

El porcentaje de productores que aplican la tecnología se refiere a “aquellos productores que están utilizando actualmente esta práctica después de haberla conocido”.

Se obtuvo mediante la obtención del porcentaje de productores que aplican **Ia** y mantienen establecidas en sus parcelas productiva las tecnologías promovidas por parte del proyecto, estos de aplicar como mínimo el 85% de las tecnologías promovidas.

El porcentaje del área donde se aplica, se refiere a la proporción del área de las fincas en donde está establecido el SAF en las parcelas productivas.

Para conocer el porcentaje de área en la cual se aplica la tecnología, se le preguntó al productor el área de la finca destinada a la agricultura y el área que tiene establecido el SAF, una vez obtenido todos los datos de cada uno de los productores, se realizó una sumatoria del área en que tienen establecido el SAF y se dividió entre el número total de productores consultados, luego el dato proporcionado se separó por sistema ya sea GBAD y/o GBCM.

Obras Agronómicas y Físicas de Conservación de suelo más utilizadas por los productores.

Se obtuvo mediante el conocimiento de las obras agronómicas y físicas, prácticas y tecnologías de conservación de suelo y agua, que tienen establecidos cada uno de los productores en toda la finca., identificando a la vez, las razones o causas que llevaron a los productores a adoptar o no estas tecnologías en sus parcelas productivas.

Tabla 3.

Obras Agronómicas y Físicas de Conservación de Suelo a		
Describir		
Curvas a Nivel	Acequias de laderas	Terrazas Individuales
Barreras Vivas	Labranza Mínima	Manejo de Rastrojo
Barreras Muertas	Abonos Verdes	Diques
Cubetas de Infiltración		

Interpretación de la percepción de los productores con la introducción de los Sistemas Agroforestales GBCM y GBAD en la parcela.

Se obtuvo con la opinión de los productores sujetos a estudio, acerca de la satisfacción que tienen con la introducción de los SAF y de las distintas obras agronómicas y físicas de conservación de suelo, en sus parcelas productivas, en que si estos han contribuido o no, a la degradación del suelo, aumento de la retención de agua, mejora de la calidad de vida y aumento en la producción tanto en la agrícola, pecuarios y forestal en la finca de los productores.

Costos directos en que se incurrieron las familias campesinas por municipio al implementar los Sistemas Productivos; GBCM, GBAD).

Los datos económicos fueron analizados mediante el análisis de relación de Costo - Beneficio siguiendo la metodología del CIMMYT para datos económicos en investigaciones agrícolas, de esta manera determinar la rentabilidad del sistema desde el punto de vista económico – financiero. Se realizó la conversión de todos los gastos e ingresos económicos dados en moneda nacional (córdobas) a dólar de los Estados Unidos de Norte América según el deslizamiento promedio anual del córdoba versus dólar de los Estados Unidos de Norte América en los años 2006, 2007 y 2008.

Costo total (CT) por Hectárea/ Año

Consistió en conocer la cantidad de dinero que se invierte para la producción \$/Hectárea durante un año en la parcela donde está establecido el sistema de producción.

Costo total (CT) por Sistema Establecido / año

Es la sumatoria entre los costos variables más los costos fijos en dólares americanos por Hectárea al año.

CT = Costos fijos + costos variables

- CT = Costo Total
- CF = Costos Fijos
- CV = Costos Variables

Costos Fijos (CF) por Hectárea / Año

Es la suma de todas las actividades que se realizan sin ninguna variación como podas, fertilización, etc. En dólares americanos por hectárea al año

CF = Costos de insumos + herramientas

Costos Variables (CV) por Hectárea / Año

Estos corresponden a los gastos que pueden variar por circunstancias alternas como polinización

CV = Costos por pago de la polinización

H / D = Hombre día

Costo D / H = \$ 6.00

CV= \$ 6 por la cantidad de días trabajados

Ingresos Brutos (IB) por Hectárea / Año

Se calculó el costo total de ingresos por venta de la cosecha, ingresos forestales, ingreso por venta de semillas y forrajes e ingreso por venta de frutas y semilla de la parcela de validación (\$ / Hct).

Ingresos Brutos (IB) por Hectáreas / Año Es igual a la multiplicación del producto vendido por el precio de la unidad de medida del producto en el mercado. Dado en dólares americanos por Hectárea al año.

IB = Rendimiento en kg x precio del kg en el mercado.

Beneficio Neto (BN) por Hectárea / Año

Se realizó una diferencia entre los costos totales de producción y el ingreso bruto de la parcela donde se ha establecido el sistema productivo adaptativo.

Beneficio Neto (BN) por Hectárea / Año

BN = Ingresos brutos dividido entre el costo total.

- BN = Beneficio Neto
- IB = Ingreso Bruto
- CT = Costo Total

El procedimiento para conocer los índices de rentabilidad o dicho de otra manera el beneficio neto se dividió el costos total entre los ingresos totales por año, si el índice de beneficio neto es menor a 100, entonces el beneficio neto es negativo, si este es igual o mayor a 100 entonces, el índice de beneficio neto es positivo.

- Si el cultivo actual le genera una relación B/C **igual a 1** el productor no está ganando pero tampoco esta perdiendo.
- Si el cultivo actual le genera una relación B/C **menor que 1** el productor está perdiendo ese mismo valor por cada dólar que invierte, por lo tanto no debe continuar con esa opción tecnológica.
- Si el cultivo actual le genera una relación B/C **mayor que 1** el productor está ganando esa cantidad mayor a 1 por cada dólar que invierte en la parcela.

Para diseñar el flujo de costos y beneficios directos se realizó una hoja detallando los costos por mano de obra, herramientas etc., ingresos totales la cual fue llenada con el productor y con el apoyo de los registros de gastos que ellos poseen, con ello se obtuvo información sobre los costos de instalación, mantenimiento y cantidades de productos

(rendimientos de la cosecha, productos forestales etc.) que los agricultores obtienen al año y el valor económico que ello representa. Con ambos flujos (costos y beneficios directos e indirectos) se elaboró un flujo de caja económico para conocer la relación beneficio costo de la parcela donde se ha adoptado la tecnología en transferencia.

Tabla 4. Matriz de Operacionalización de las Variables (PASOLAC-INTERCOOPERATION-COSUDE., 2005).

CARACTERISTICAS DEL PRODUCTOR (A)		
VARIABLES IDEPENDIENTES	IMPORTANCIA	FORMA DE MEDIR
Sexo	Puede explicar diferencias en accesos a créditos, mercado, fuerza de mano de obra, responsabilidades y derechos en la finca.	Sexo de la persona que toma la decisión en la finca
Escolaridad	Tiene relación con el entendimiento del material didáctico y las capacitaciones accesibles a los agricultores. Tecnologías complejas requieren muchas veces de un nivel educativo alto.	Años de escuela o nivel alcanzado.
Edad	Tiene relación con la experiencia, fuerza de mano de obra y características familiares.	Edad de la persona que toma las decisiones en la finca
CARACTERISTICAS DE LA FINCA		

Tamaño total de la finca	Se relaciona con la exigencia de la tecnología en cuanto al uso de la tierra. Fincas pequeñas difícilmente adoptan tecnologías que requieren de mucha tierra.	Cantidad en manzanas
Utilidad de la Tierra	Define muchas veces que tipo de tecnología tiene una posibilidad alta de ser adoptada. Un agricultor arrendatario difícilmente adopta tecnología con resultados a mediano y largo plazo	Orientación productiva; Agrícola Forestal Pecuaria, Huerto/Hogar
Título de Propiedad	Importante para la adopción de los SAF ya que los mismos campesinos manifiestan que sin título de propiedad no se debe de invertir, debido a que la instalación de los SAF requiere de una inversión fuerte, por lo cual no están dispuestos a correr riesgos que después de haber efectuado la inversión les quiten las parcelas.	Diferenciar entre arrendatarios (condiciones de contrato) y propietarios
CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE TRANSFERENCIA VARIABLES DEPENDIENTES		
Personas involucrada en la realización y mantenimiento de las tecnologías en transferencia	Estas tecnologías requiere de mucha mano de obra, para abaratar costos es necesario la participación de todos los miembros de la familia, no solo con esa intención, sino también de replicabilidad de estas obras.	Miembros de la familia involucrada u otros.

Quienes lo capacitaron	Es importante saber por parte de que institución recibieron las capacitaciones, con el fin de conocer cuanto influyó el MST en la adopción y aceptación de los SAF.	Institución capacitadora; INTA & MST INTA Otros Organismos MST Otro Productor UAM
Razones por la que realiza estas obras	El conocer las razones del porque adoptaron estas tecnologías es importante en estudios de adopción y aceptación, ya que con ese dato, sabremos si el productor esta	Frecuencia de repeticiones por cada productor al preguntarles las razones por la cual continúan realizando la tecnología transferida.
Replicabilidad	Un factor clave para la aceptación y adopción de una tecnología es que es el productor divulgue la tecnología que le es enseñada, con la replicación se recupera y acumula el aprendizaje que deja la experiencia	Frecuencia de repeticiones por cada productor al preguntarles a quien Replica; 1-Familiar 2-Vecino 3-Persona Fuera de la Comunidad 4-A Nadie
Obras Agronómicas de conservación de suelo y agua más utilizadas	Este dato rebelará las obras físicas y agronómicas que se están utilizando con mayor frecuencia en las fincas de los productores encuestados, con ello sabremos que tecnologías se adaptan más a las condiciones que prestan las parcelas de los productores.	Frecuencia de repeticiones dadas por los productores acerca del establecimiento de las obras agronómicas y físicas de conservación de suelo y agua.

Abandono de la tecnología	Tiene relación con la adopción de las tecnologías, si ha abandonado las tecnologías entonces el productor no ha adoptado	Identificar si se ha abandonado o si continua con la tecnología
Tiempo de Aplicación de la tecnología	El tiempo para que una tecnología implementada pueda considerarse adoptada, depende del tipo de tecnología y productor(a). En estos casos, un estudio de adopción es generalmente oportuno de 2 a 4 años después que el productor(a) implementó la tecnología.	Años que lleva establecida las tecnologías
VARIABLES SOCIO-ECONOMICAS		
<p>Las variables socioeconómicas son: Costos total por año en; Mano de obra, obras agronómicas y conservación de suelo y agua (insumos, mano de obra, herramientas), inversión en manejo forestal y el del cultivo (mano de obra, compra de plantas, herramientas, insumos, transporte), Establecimiento de Plantas y Manejo de Plantaciones.</p> <p>Ingresos Totales en cultivos anuales, ingresos forestales, ingresos por pasto y forrajes e Ingresos por frutas y semillas.</p>		

6.6 Análisis Estadístico.

El análisis estadístico de los indicadores técnicos se realizó mediante el uso de estadísticas descriptiva (promedio, máximo, mínimo e intervalos de frecuencia), utilizando una hoja de cálculo para el procesamiento de los datos (Microsoft Excel 2007).

VII RESULTADOS Y DISCUSIÓN

7.1. Características de los Productores.

Gráfico 1.



Es notorio que el sexo dominante entre los encuestados es el masculino con un 93% del total de la muestra, siendo solo el 7% que corresponde a una persona con el sexo femenino entre los encuestados. La adopción de tecnologías difiere muchas veces entre hombres y mujeres, estos datos pueden explicar diferencias en acceso a créditos, mercado, fuerza de mano de obra, responsabilidades y derechos en la finca, en este caso, dada la mínima participación de la mujer (correspondiente en este estudio, solo una mujer salió entre la muestra de la elección al azar) no hay una incidencia significativa y comparativa para poder afirmar que existió diferencia en la adopción y/o aceptación del SAF.

Tabla 5. Nivel de Educación de los Productores.

Nivel de Educación de los Productores			
Nivel de Educación	SI Adoptaron	NO Adoptaron	TOTAL
Analfabetismo	 20	 6.67	 26.67
Primaria Incompleta	 33.33	 20	 53.33
Primaria Completa	 0	 0	 0.00
Secundaria Incompleta	 20	 0	 20.00
Secundaria Completa	 0	 0	 0.00
Otros	 0	 0	 0.00
TOTAL	73.33	26.67	100.00

Al analizar la información de la **tabla 5** correspondiente al nivel de escolaridad de los productores sujetos de estudio, se encontró que el 26.67% de los productores son analfabetas, no obstante, siendo un porcentaje un poco elevado, los productores lograron apropiarse de las tecnologías difundidas por el MST, logrando solo un 6.67% del porcentaje del porcentaje total de los productores analfabetas que no lograron adoptar el SAF en sus parcelas productivas, seguidamente identificamos que el 53.33% de los encuestados llegaron a la educación primaria, pero no la terminaron dejando sus estudios incompletos, de este porcentaje, el 33.33% lograron la adopción de las tecnologías, mientras que un alto porcentaje que es el 20% no adoptaron el SAF, mas sin embargo, el 20% restante de los productores tienen un nivel educativo de secundaria incompleta logrando un 100% de adopción entre este nivel educativo. El nivel de educación afecta en el entendimiento del material didáctico y las capacitaciones echas a los productores.

Tabla 6. Edad de los Productores.

Rango de Edades de los Productores			
Rango de Edades	SI Adoptaron	NO Adoptaron	TOTAL
19-30	13.33	0	13.33
30-60	40	20	60.00
60-90	20	6.67	26.67
TOTAL	73.33	26.67	100.00

Es importante destacar que el 60% de los productores oscilan entre las edades de 30 a 60 años de edad siendo esta la edad promedio de los productores en esta región del país, lo que es ventajoso puesto que son personas adultas con alto grado de experiencia, fuerza de mano de obra y responsabilidad debido a que en su mayoría son jefes de familia y están consientes de las acciones realizadas en su finca y de la importancia de hacer mejoras en ellas, no obstante fue la edad en la que tuvo un alto nivel de desadopción, con un 20%, pero se logró un 40% de adopción de las tecnologías difundidas, la razón por la cual se dio el mayor índice de aceptación y adopción entre los campesinos con este rango de edad es que la mayoría son originarios de los municipios donde mayor porcentaje de desadopción y desadaptación los cuales son los municipios de San Francisco Libre y El Jicaral, mientras que solo un 26.67% de los 15 productores oscilan entre 60 a 90 años que son los productores con alto nivel de conocimientos, teniendo un índice mínimo de desadopción del 6.67% y un 20% de adopción entre este intervalo, no obstante solo el 13.33% corresponde a productores que oscilan en las edades de 19-30 años, siendo este rango de edad el que obtuvo un 100% de la adopción de los SAF en sus parcelas productivas a pesar de su edad temprana y poco conocimiento empírico en comparación con los productores de edades oscilantes entre 60-90 años.

7.2. Características de la Finca.

Tabla 7. Tamaño de la Finca.

Rango de Extensión Territorial de las Fincas de los Productores.	
<i>Rango (Manzanas)</i>	<i>Cantidad de Unidades Productivas</i>
<u>1-5</u>	3
<u>5-10</u>	5
<u>10-20</u>	4
<u>> 20</u>	3

En la **Tabla 7** se refleja un intervalo del área total de las fincas de las personas visitadas y el número de productores que se encuentran en este rango, según lo observado, se puede decir que más de la mitad de la población encuestada (8 productores) tienen fincas pequeñas entre 1-5 manzanas y por ende el área dedicada a la agricultura es pequeña, sin embargo 4 productores poseen más de 10 manzanas de tierra, donde el área dedicada a la producción agrícola debe de ser mayor, así como también los ingresos brutos, costos totales, etc. y solamente 3 productores poseen fincas con más de 20 manzanas distribuidas en grandes lotes dedicados a la agrícola, pecuaria, forestal y el área de la finca. La hipótesis que se plantea es que a mayor área de extensión del SAF, mayor será el índice de aceptación, siendo todo lo contrario con los datos la información obtenida, dado que los productores que poseen grandes extensiones de tierra fueron los que menos adoptaron y aceptaron las tecnologías difundidas, mientras que los productores con fincas de menor extensión territorial fueron quienes demostraron mayor grado de aceptación y adopción de los SAF.

Tabla 8. Utilidad de la Tierra.

Distribución por Municipio de la Utilidad de la Tierra				
Municipio	Orientación Productiva			
	AGRÍCOLA %	FORESTAL %	PECUARIA %	HUERTO/HOGAR %
<i>EL Sauce</i>	25.3	24.3	39.2	11.1
<i>Santa Rosa del Peñón</i>	37.5	12.5	37.5	12.5
<i>San Frco. Libre</i>	46.4	26.7	19.0	7.9
<i>San Frco. Del Norte</i>	11.8	20.6	44.1	23.5
<i>El Jicaral</i>	37.5	12.5	37.5	12.5
<i>Cinco Pinos-Somotillo</i>	44.0	3.2	37.0	15.8

En general, la orientación productiva predominante en los 7 municipios, es de carácter agrícola muy tradicional, donde cada finca cuenta con características específicas que se derivan de la diversidad existente en lo relacionado a la dotación de recursos y a las circunstancias familiares, no obstante cada vez más, la frontera agrícola avanza a un ritmo alarmante indicando que el área forestal cada vez es menor, un aspecto que es importante destacar son los tipos de paisajes existentes en la zona de amortiguamiento en general evidencian que se trata de un paisaje fragmentado por la fuerte actividad pastoril y agrícola, como lo es el caso de San Francisco del Norte, donde la mayoría de las fincas destinan más áreas a la producción pecuaria, en parecidos porcentajes esta el municipio de El Sauce, donde el área destinada al sector pecuario es superior al agrícola, sin embargo no todos los municipios tienen la misma distribución del área de sus fincas, tal es el caso de San Francisco Libre en donde casi la mitad de las fincas son destinadas a la producción agrícola.

Con respecto al sector forestal es lamentable que una zona donde se ha caracterizado por áreas boscosas hoy en día sea todo lo contrario, tal es el caso de Cinco Pinos-Somotillo con un porcentaje mínimo del 3.2% del área total de las fincas destinadas a la parte forestal; el resto de municipios tiene índices bastante equilibrados.

Como conclusión podemos decir que las fincas no cuentan con un plan de manejo que les permitiría tener una apropiada programación y registro de actividades, además de una mejor distribución de sus recursos para optimizar su utilización y mantener el equilibrio deseado, entre la productividad y la conservación del ambiente, los SAF están dirigidos a la reconversión de sistemas de producción convencional, a la recuperación de ecosistemas estratégicos para la alimentación, agricultura y diversificación de recursos naturales, con la pretensión de minimizar el avance de la frontera agrícola o asociarse o bien la asociación con el sector forestal de la finca donde se implementa, lo esperado con respecto a lo reflejado en esta tabla, fuese que el porcentaje de área orientado a la producción agrícola y forestal estuviesen acoplados como por ejemplo el municipio de El Sauce donde ya el tamaño del área forestal y agrícola se están igualando, no así con la parte pecuaria, donde en todos los municipios deben de minimizar las extensas áreas dedicadas a este rubro que afectan la extensión del SAF y por ende la adopción del mismo, justificando ese argumento de manera que cada vez hay menos área de extensión del SAF promovido (GBAD y GBCM).

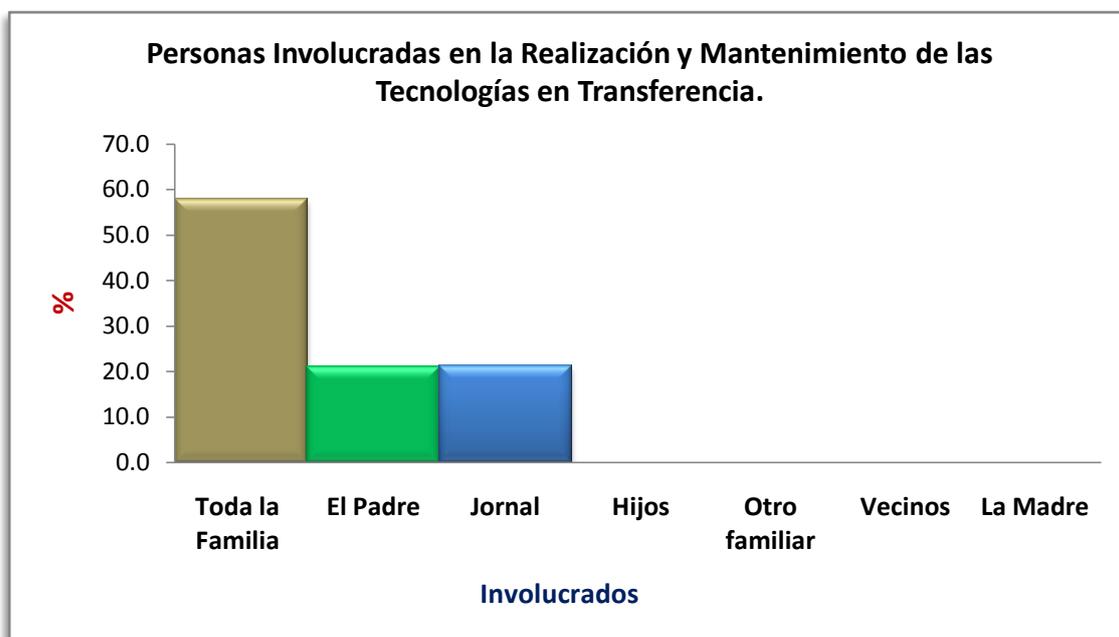
Gráfico 2.



La tenencia de la tierra es un componente muy importante que se consideró en la investigación como variable a medir y es uno de los factores clave para la toma de decisiones en la aceptación y/o al rechazo de una innovación tecnológica. En este caso el *gráfico 2*, revela que el 93% de los productores entrevistados son dueños de las propiedades que habitan; este dato es muy ventajoso ya que indica que en el momento de la toma de decisiones con respecto a la introducción o no de una tecnología ofrecida al productor, este, será más que consiente que los resultados de la decisión que tome quedará asentada en su propiedad, apropiándose de ello y sintiéndose orgulloso de sus logro y de la decisión tomada, sin embargo solo el 7% que corresponde a un productor no posee finca propia, en este caso no posee título de propiedad ya que la finca fue heredada por su padre, pero es totalmente de el, concluyendo que el 100% de los 15 productores de los distintos municipios poseen finca propia.

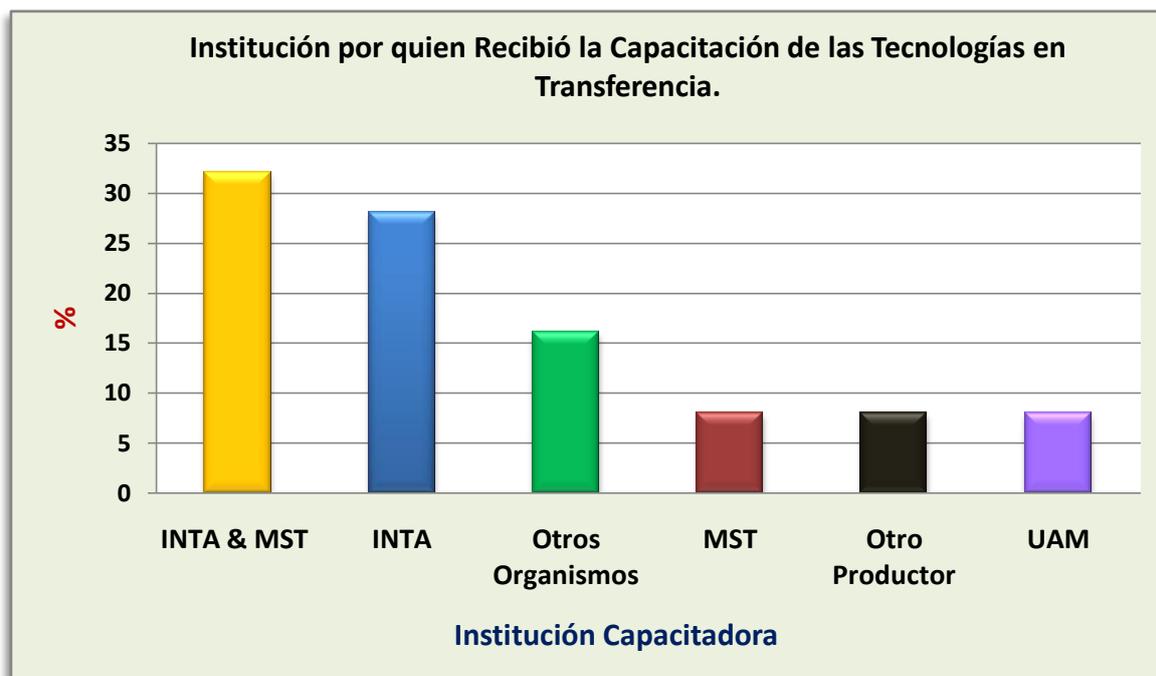
7.3. Características del Sistema de Transferencia.

Gráfico 3.



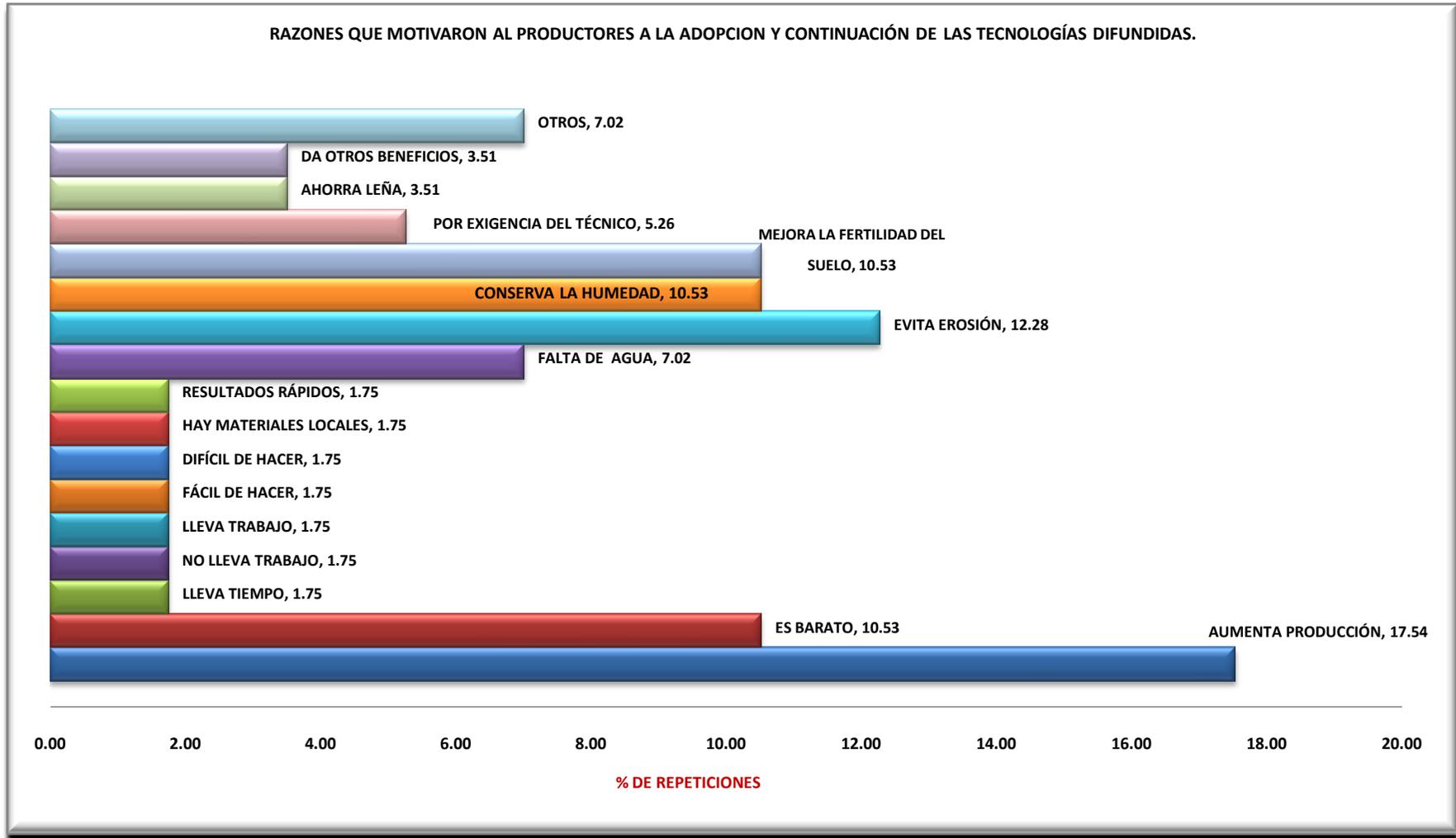
Es importante destacar que la implementación de estos sistemas ha contribuido a mejorar las relaciones intrafamiliares puesto que prácticamente toda la familia participa en la realización y mantenimiento de las obras de conservación de suelo y agua así como también de los SAF; como se puede apreciar en el *gráfico 3*, casi en todas las labores de conservación y mantenimiento de los SAF se ve involucrada toda la familia, estando presente en el 58% de todas las labores realizadas en la finca, mientras que solo en el 20% realiza todas las labores el jefe de familia sin ayuda de nadie y en el otro 20% el productor paga a un jornalero para la realización de dichas obras. El alto porcentaje de la participación familiar sin la necesidad de contratación de mano de obra externa disminuye los costos de producción de la parcela (costo total), aumentado así el beneficio neto teniendo mayores ingresos económicos ya que se disminuyen cuantiosamente los costos por pago de mano de obra, además de que la familia mientras realiza las tecnologías en la finca, está aprendiendo a manejarlas y darles mantenimiento.

Gráfico 4.



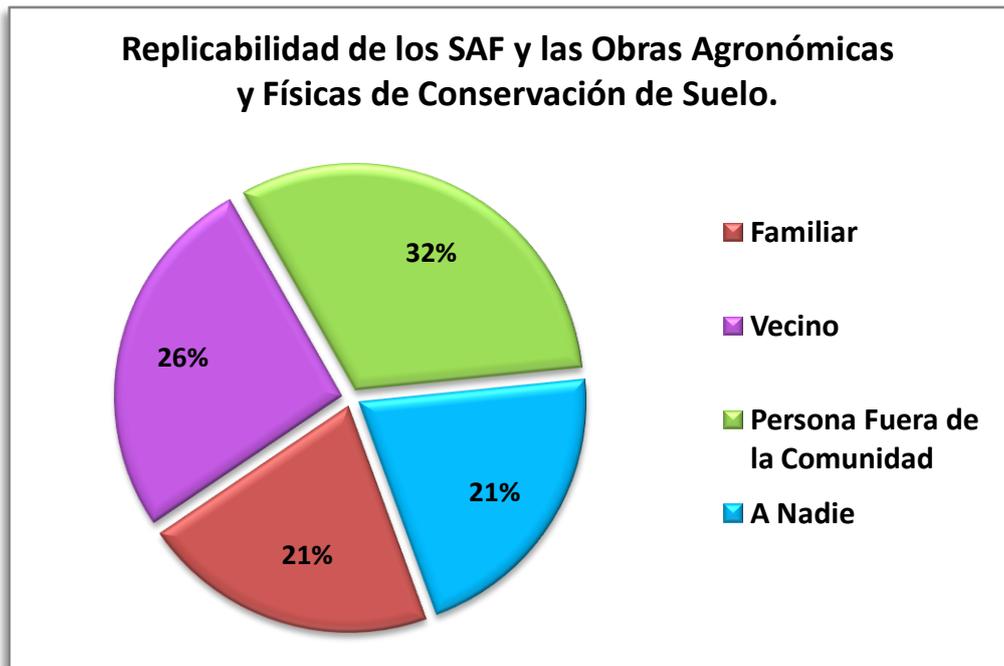
En lo que respecta a la asistencia técnica, los productores aseveran que la asistencia y capacitación fue buena en cuanto al tiempo dedicado a la misma y por lo que consideran que se cumplió satisfactoriamente el objetivo de aprender el uso de la propuesta innovadora. Es notorio que los organismos capacitadores que han tenido mayor presencia en las zonas de estudio son el INTA junto al proyecto MST, estos han ido de la mano para la divulgación de las nuevas tecnologías, teniendo menor presencia organismos como la Unidad Ambiental (UAM) de las alcaldías municipales y otros organismos que habían tenido presencia en años anteriores en las zonas de estudio, muy importante es hacer mención de la replicabilidad de la zona, en donde el 8% de los productores han aprendido estas tecnologías de otros productores, pero este índice que es muy bajo no se refiere a que los productores no divulguen estas tecnologías, sino al bajo conocimiento que tienen acerca de los SAF.

Gráfico 5.



El *gráfico 5*, nos muestra las razones dadas por los productores del porqué han adoptado y aceptado los SAF y las obras de conservación de suelo y agua en sus fincas, siendo la razón principal entre los productores, el aumento en la producción en las parcelas donde tienen establecidas las distintas obras y tecnologías, no obstante, la mayoría de los productores consideran que estas obras y tecnologías no requieren de mucho dinero ya que muchos de los recursos que se utilizan para el establecimiento y mantenimiento de las tecnologías son locales, como piedras, rastrojos de cosechas etc. evitando el gasto adicional en la compra de materiales y por ende minimizando los costos de establecimiento y mantenimiento de dichas tecnologías, también, pero en baja escala, los productores consideran que estas obras no requieren de mucho tiempo, ya que la mayoría dice que estas obras si toman mucho tiempo en la construcción de obras de retención de suelo y agua, pero están consientes de los beneficios que trae la implementación de estas obras en sus fincas, los productores están de acuerdo en que hay que ser pacientes para ver los resultados esperados, para ello deben de esforzarse en darle continuidad y extender las distintas obras de conservación de suelo y agua; muchos que han adoptado estas tecnologías consideran que han mejorado la fertilidad del suelo, así como también la retención de la humedad, con menor número de repeticiones, pero no menos importante, establecieron las obras de conservación y los SAF con la curiosidad de ver "que pasa" al establecer estas tecnologías, además, otros productores lo hicieron por la facilidad del establecimiento de las mismas y el alto que ponen los SAF al monocultivo, saliendo de la práctica tradicional y dirigiéndose al policultivo, sabiendo los productores los beneficios que traen los policultivos

Gráfico 6.



Uno de los factores claves para la aceptación y adopción de una tecnología es que es el productor divulgue la tecnología que le es enseñada, con la replicación se recupera y acumula el aprendizaje que deja la experiencia, este gráfico muestra que el 32% de los productores entrevistados divulgan las tecnologías inculcadas a otros productores que viven fuera de la comunidad donde ellos habitan, siendo alentador este índice ya que demuestra que las tecnologías que les fueron enseñadas están siendo aprendidas por personas ajenas a las zonas donde se trabaja con la adopción y aceptación de nuevas tecnologías, sin embargo, estos conocimientos no solo se distribuyen fuera de la comunidad, sino también, dentro de la misma (con un 26% de los productores que replican las tecnologías a fincas vecinas) y dentro de la familia con un índice de 21% similar al anterior, más sin embargo no podemos dejar excluido el que el 21% de los productores no divulgan las tecnologías adoptadas, pero, esto no quiere decir que ellos no la divulgan porque no quieren, sino, porque la población vecina y los familiares ya tienen conocimiento o bien, practican estas tecnologías en sus fincas.

Tabla 9.

Nivel de Aceptación de los SAF (GBAD y GBCM) por Municipio.					
Municipio	% Aceptación GBAD	% Aceptación GBCM	% NO Aceptación GBAD	% NO Aceptación GBCM	% ACEPTACION
<i>EL Sauce</i>	83.33	57.14	16.67	42.86	74.6
<i>Santa Rosa del Peñón</i>	100.00	100.00	0.00	0.00	100
<i>San Frco. Libre</i>	27.12	22.25	72.88	77.75	25.86
<i>San Frco. Del Norte</i>	50.00	0.00	50.00	100.00	50
<i>El Jicaral</i>	0.00	33.33	100.00	66.67	33.33
<i>Cinco Pinos-Somotillo</i>	100.00	50.00	0.00	50.00	75
TOTAL	 51.93		 48.07		100

Claramente se ve el índice de aceptación casi igual con el porcentaje de productores que no han aceptado en su totalidad el sistema agroforestal que le es difundido para que estos lo acepten y adapten a su parcela productiva, donde el total de aceptación en todos los municipios ha sido del 51.93%, mientras que el porcentaje de productores que no han aceptado el SAF es del 48.07% por tanto se plantea un reto, el cual consiste en que los organismos que impulsan estos sistemas revisen la metodología de extensión que están utilizando con la finalidad de aumentar el índice de aceptación de los SAF difundidos; es notorio que el comportamiento de la aceptación varía por cada municipio, en El Sauce donde el índice de aceptación es igual a 83.33% para el sistema GBAD y 57.14% para GBCM, hay mucho que trabajar para que el productor logre extender más el SAF difundido en este y todos los municipios donde trabaja el proyecto MST, especialmente en el sistema de GBCM que es quien mayor índice de NO Aceptación tiene en comparación con GBAD, otros municipios han logrado excelentes índices de aceptación tal es el caso de Santa Rosa del Peñón, Cinco Pinos-Somotillo, aunque este último se inclina más a GBAD, de igual índice sucede con San Francisco del Norte, pero con aceptación hacia GBCM, otro municipio que presenta problemas de aceptación es El Jicaral, donde apenas se logra el 33.33% de aceptación dirigido a GBCM y con un 100% de no aceptación del sistema GBAD y un 66.67% al sistema de GBCM;

Con respecto al municipio de San Francisco Libre es de esperarse ese índice tan pesimista como lo es el 27.12% de aceptación en el sistema GBAD y 22.25% en el sistema de GBCM, en este municipio aparte de las irregularidades que hay con la asistencia técnica en las comunidades, existe también según los productores falta de ayuda tanto material como lo es en herramientas, educativo ya que desconocen ciertas prácticas y en lo cultural, porque ellos consideran como la mejor opción la práctica tradicional ya que sienten sentirse satisfechos con los resultados obtenidos, porque – según opinión de la mayoría de los productores de este municipio– los SAF requieren de mucha mano de obra, tiempo y perseverancia para ver resultados, además, consideran que existe abandono por parte de los organismos de extensión ubicados en la zona.

Tabla 10.

Nivel de Adopción de los SAF (GBAD y GBCM) por Municipio.				
Municipio	SI Adoptaron GBAD	SI Adoptaron GBCM	NO Adoptaron GBAD	NO Adoptaron GBCM
<i>El Sauce</i>	100	100	0	0
<i>Santa Rosa del Peñón</i>	100	100	0	0
<i>San Frco. Libre</i>	40	0	60	100
<i>San Frco. Del Norte</i>	100	0	0	0
<i>El Jicaral</i>	0	100	0	0
<i>Cinco Pinos-Somotillo</i>	100	100	0	0
PROMEDIO	73%		27%	

La adopción fue evaluada en 15 productores distribuidos en 10 productores que tienen establecido el sistema de granos básicos con árboles dispersos (GBAD) y 5 productores con el sistema de granos básicos en callejones mejorados (GBCM), dando un total de 15 productores, lo cual supone al 20% de la muestra. El 80% de las familias participantes han abandonado la quema de rastrojos. El 100% de las familias participantes mantienen el sistema agroforestal, de las cuales el 7% representa la aproximación de las mujeres al Proyecto. El alto porcentaje de adopción en ambos sistemas asegura, además de la apropiación de la tecnología, la sostenibilidad del proyecto.

El conjunto de las actividades de promoción y formación del sistema agroforestal de granos básicos en árboles dispersos y el de callejones mejorados a contribuido a reforzar la sensibilidad ambiental de las familias.

La participación de la mujer asegura la transferencia del sistema agroforestal de generación en generación, rompiendo el patrón de extensión en la agricultura dirigida para y por los hombres.

La apropiación del sistema agroforestal GBAD y el sistema GBCM permite cambiar la cultura de quema de las familias participantes, teniendo la mujer un fuerte papel en este proceso.

El trabajo en conjunto de hombres, mujeres y niños en el establecimiento del sistema fortalece la adopción del sistema, que además, implica el establecimiento de una reserva energética o para madera de construcción, y supone una fuente potencial de material vegetativo para usos variados, así como también la obtención de frutos tanto para alimento de la familia como para el ganado o bien para la comercialización del mismo.

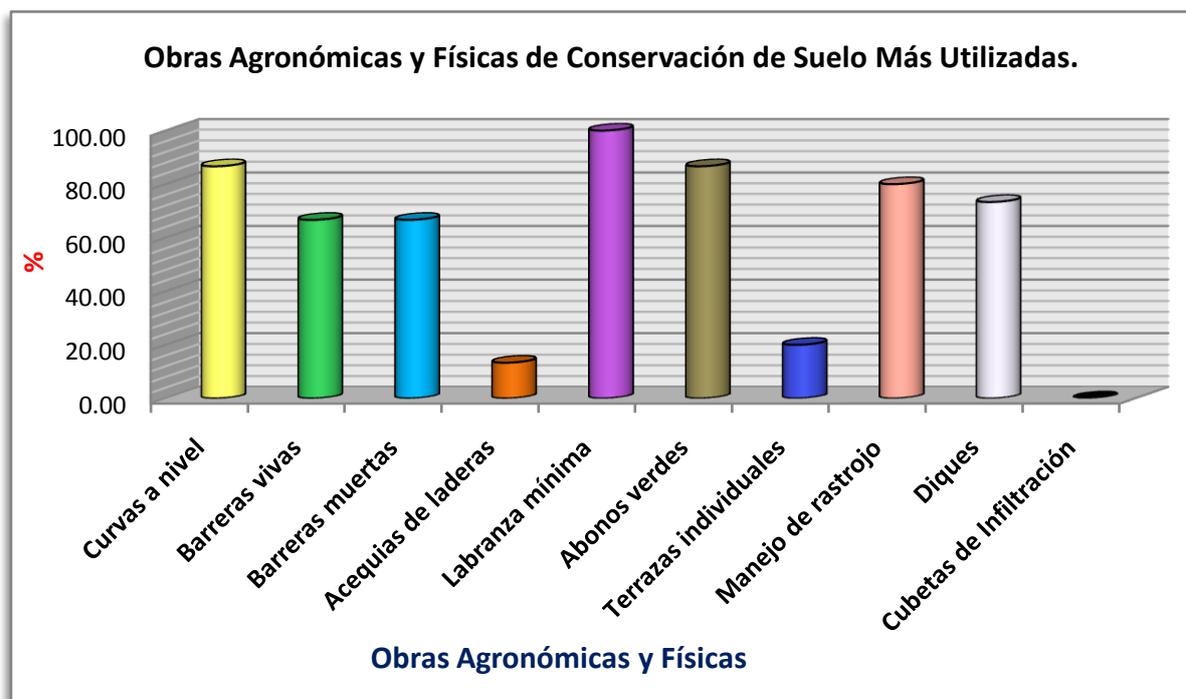
El sistema agroforestal rescata suelos altamente degradados que habían sido abandonados por su improductividad, contribuyendo además a frenar la erosión del suelo y proteger a las familias de posibles desastres socio natural a corto y largo plazo.

La adopción de los dos sistemas agroforestales (GBAD y GBCM) fue en casi todos los municipios del 100%, realizando un consolidado de la adopción de todos los municipios nos demuestra que 73% de todos los municipios han adoptado los ambos sistemas (GBAD & GBCM) y un 27% de desadopción distribuidos en ambos sistemas. Muchos de los municipios presentan altos niveles de adopción en ambos SAF, el único municipio que tiene problemas con la adopción con el sistema GBAD y GBCM es San Francisco Libre, donde existen ciertos inconvenientes con la asistencia técnica, irregularidades con las precipitaciones de lluvia (meses que llueve demasiado y otros que no llueve nada) además tienen irregularidades con la entrega de materiales hacia los productores etc. Del 40% de adopción que muestra la tabla correspondiente al municipio de San Francisco Libre esta dirigida al sistema de GBAD y de los que no adoptaron la tecnología promovida esta divide en 60% de desadopción para el sistema de GBAD y un 100% al sistema de GBCM, estos productores no cumplen con los criterios de evaluación como para considerarlos que han adoptado la tecnología en sus fincas, esto no necesariamente significa que la adopción sea nula totalmente o que no estén en proceso de hacerlo, sino que ellos no cumplen con todos los criterios de evaluación dadas por PASOLAC.

Cabe mencionar que el 100% de los productores sujetos a estudio mantienen la práctica de las obras agronómicas y físicas de conservación de suelo, aumentando el área de cobertura de los SAF y realizando modificaciones en las tecnologías transferidas con el fin de adaptarlas a las condiciones que presta la finca en donde se está establecido.

La introducción de los SAF y el alto porcentaje de adopción en casi todos los municipios asegura una mejora en la producción de granos básicos de las familias, rompiendo con el sistema de agricultura tradicional y contribuyendo a la recuperación de los suelos en laderas secas de los municipios de León, Chinandega y Managua.

Gráfico 7.



La conservación de suelos representa junto con la mano de obra familiar, los recursos de producción más importantes con que cuenta el pequeño productor. El recurso suelo se vuelve sensiblemente más importante en la producción orgánica, porque en su manejo ya no se le considera como únicamente materia, sino por el contrario, se trata de un “organismo vivo” y requiere por tanto, todos los cuidados y consideraciones necesarias para su utilización desde un punto de vista sostenible. Los productores entrevistados realizan distintas obras de conservación de suelo y agua en sus fincas, el tipo de obra va en dependencia de las condiciones agronómicas y topográficas de la finca, siendo la más utilizada la labranza mínima (100%) en donde todos los productores encuestados practican esta tecnología de conservación de suelo, seguida por las curvas a nivel y la utilización de abonos verdes en la parcela, la práctica de la NO QUEMA es muy utilizada entre los productores (80%) siendo esta una de las más importantes en la conservación de suelo, lo más interesante es que todos los productores que fueron sujetos a estudio tienen más de dos años de NO realizar esta mala práctica de la quema de potreros, luego le siguen las distintas obras de retención de agua y suelo, tales como

los diques, barreras vivas y muertas, la práctica de estas tecnologías varía según la topografía del terreno y de las necesidades que tenga la parcela, entre las obras menos utilizadas están las terrazas individuales y las acequias de laderas, sin embargo la tecnología de cubetas de infiltración no es utilizada por ninguno de los productores entrevistados, justificándose dada las condiciones de la finca que no ameritan de esta obra de conservación de suelo.

7.4. Interpretación de la percepción de los productores con la introducción de estos Sistemas Agroforestales GBCM y GBAD en la parcela.

Los productores, al adoptar los sistemas agroforestales, tuvieron que pasar por un largo proceso de aprendizaje. Estos sistemas no tienen un método de adopción único y deben ser adaptados a cada región según sus condiciones locales. Lo que implica muchos experimentos con nuevas especies, asociación, etc., cometiendo errores y logrando éxitos a pequeños pasos. Ahora, los productores están orgullosos de sus conocimientos y experiencias adquiridos en este proceso y varios de ellos han manifestado el deseo de compartir sus conocimientos con “los vecinos” mostrándoles sus parcelas y ayudándoles a comprender mejor el manejo de los sistemas agroforestales.

La Agroforestería es un método de uso de la tierra que permite que crezcan los árboles en áreas agropecuarias y de cultivos. Los productores consideran que la introducción de los SAF en sus parcelas ha traído beneficios tales como:

- Es una forma de conservar a la humedad en la parcela por mucho más tiempo;
- Ha aumentado considerablemente la producción, siendo los gastos en los insumos cada vez menores;
- Reducción de plagas en los cultivos y disminución de la utilización de agroquímicos industriales, cambiándolos por productos orgánicos no dañinos al medio ambiente;
- Recuperación de suelos destinados a potreros y disminución de la compactación de los suelos, así como también la extinción casi total de la práctica de la quema en sus parcelas.
- Hay más trabajo en la realización de estas obras, pero menos gasto económico.

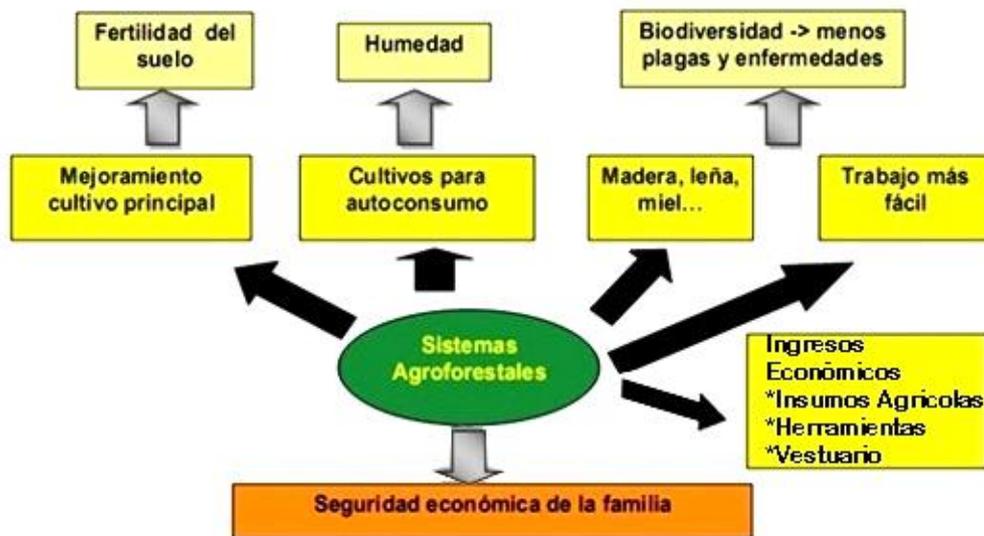
Los productores están consientes de que los beneficios ambientales son muchos, considerando como uno de los mejores beneficios, la retención de la humedad, la minimización de la erosión en la parcela, otro punto muy importante es la reducción de plagas en sus cultivos evitando así la dependencia de los agroquímicos industriales, sustituyéndolos por productos orgánicos de igual manera con la fertilización del suelo.

La satisfacción de los productores de los 7 municipios en estudio son distintas, se puede decir que todos coinciden que los SAF, son una alternativa económicamente viable y ecológicamente amigable con el medio ambiente, ya que se utilizan recursos que están dentro de la finca para establecer obras físicas y agronómicas de conservación de suelo, mano de obra familiar etc.

Hay que resaltar que del 73% de fundos que sí adoptaron agroforestería localizados en los 7 municipios donde se esta la difundiendo las distintas tecnologías de conservación de suelo y los SAF, coinciden que la agroforestería en general es beneficiosa ya que conserva y mejora la calidad de los suelos, crea un microclima dentro de las terrazas y contribuye a mejorar la producción del cultivo, mientras que solamente 27% que no adoptó el SAF percibe que la agroforestería es beneficiosa dentro del fundo a pesar que no han adoptado las tecnologías en difusión.

Los beneficios ambientales se pueden resumir en la siguiente figura.

Figura 5. Beneficios Ambientales de la introducción de los SAF.



Fuente: Diseño Propio

7.5. Costos directos en que se incurrieron las familias campesinas por municipio al implementar los Sistemas Productivos; GBCM, GBAD).

Tabla 11. Costo Total, Ingresos y Relación Beneficio-Costo distribuidos por Sistema Agroforestal por Municipio.

Municipio	SAF	CF/Ha/año			CV/Ha/año			CT Hectáreas/Año			IB Hectáreas/Año			BN Hectárea / Año		
		2006	2007	2008	2006	2007	2008	2006	2007	2008	2006	2007	2008	2006	2007	2008
El Sauce	GBCM	\$198.63	\$138.76	\$199.77	\$199.77	\$253.14	\$150.73	\$398.41	\$391.90	\$350.51	\$196.36	\$146.35	\$433.62	0.49	0.37	1.24
	GBAD	\$77.12	\$85.91	\$88.40	\$390.30	\$399.14	\$425.98	\$467.42	\$485.05	\$514.38	\$371.09	\$323.60	\$434.91	0.79	0.67	0.85
El Jicaral	GBCM	\$47.52	\$42.28	\$48.78	\$455.32	\$304.63	\$303.53	\$502.84	\$346.91	\$352.31	\$361.98	\$303.55	\$242.62	0.72	0.88	0.69
Santa Rosa del Peñón	GBCM	\$100.17	\$93.77	\$103.24	\$562.32	\$715.51	\$794.97	\$662.49	\$809.28	\$898.21	\$711.44	\$975.69	\$1,419.6	1.07	1.21	1.58
	GBAD	\$58.05	\$75.89	\$72.79	\$432.27	\$342.58	\$351.02	\$490.32	\$418.46	\$423.81	\$330.11	\$552.89	\$258.11	0.67	1.32	0.61
San Frco. Libre	GBCM	\$48.38	\$22.22	\$20.65	\$221.97	\$312.22	\$268.95	\$270.35	\$334.44	\$289.59	\$91.06	\$108.41	\$82.59	0.34	0.32	0.29
	GBAD	\$27.91	\$28.45	\$34.26	\$204.55	\$195.57	\$328.72	\$232.46	\$224.02	\$362.98	\$150.94	\$145.51	\$224.55	0.65	0.65	0.62
San Francisco del Norte	GBAD	\$40.41	\$52.04	\$51.10	\$322.14	\$292.71	\$333.73	\$362.55	\$344.75	\$384.83	\$142.29	\$155.03	\$206.48	0.39	0.45	0.54
Cinco Pinos-Somotillo	GBCM	\$60.90	\$43.36	\$70.72	\$286.28	\$236.88	\$326.25	\$347.18	\$280.24	\$396.97	\$85.37	\$243.92	\$223.00	0.25	0.87	0.56
	GBAD	\$67.73	\$69.92	\$69.69	\$982.36	\$497.06	\$396.45	\$1,050	\$566.98	\$466.14	\$572.00	\$558.04	\$981.83	0.54	0.98	2.11

CF/Ha/Año= Costo Fijo por Año **CV/Ha/Año=** Costo Variable por Hectárea al Año
CT Hectárea/Año= Costo Total en una hectárea al año **IB/Hectárea/Año=** Ingreso Bruto por hectárea al año. **BN/Hectárea/Año=** Beneficio Neto por Hectárea al Año.

Los resultados esperados en términos de sustentabilidad económica y social, comprendiendo factores ambientales, requieren un período de tiempo entre cinco y once años para mostrar los primeros síntomas de estabilización, no obstante se puede deducir que es importante lograr ciertos resultados parciales para estimular y comprometer al productor. Esto se logra con los rendimientos del cultivo, obtención de madera, leña entre otros recursos.

Los productores de acuerdo a sus vivencias de día a día, suelen aceptar cambios en sus sistemas productivos solamente cuando éstos prometen un aumento inmediato en los ingresos económicos a través de su cultivo principal y/o la generación de productos comerciables alternativos. En este sentido, en muchos casos los sistemas agroforestales han probado mejorar la economía campesina y la seguridad alimentaria mediante el mejoramiento de la fertilidad y estructura del suelo.

La **tabla 11** refleja los gastos totales que han tenido los productores al establecer y continuar con las distintas obras agronómicas y físicas de conservación de suelo, de los SAF Granos Básicos con Árboles Dispersos y Granos Básicos en Callejones Mejorados, dichos costos están dados en dólares de los Estados Unidos de Norte América, estos datos son un promedio de los costos totales de los productores entrevistados por cada municipio y por cada sistema establecido según el municipio, es notable que en casi todos los municipios hay una variación de los costos totales, justificada por el tamaño de las parcelas y el SAF que tienen establecido. En todos los municipios el SAF con mayor costo de establecimiento y mantenimiento es el sistema de Granos Básicos con Árboles Dispersos, dado a que estos utilizan mayor mano de obra para la limpieza de la parcela, poda, fertilización etc. pero a la vez es el sistema que genera mayores ingresos en la parcela, justificando esta variación dado a que los árboles, además de la obtención de frutos, produce leña, alimento para el ganado y de consumo humano, etc. obteniendo un ingreso extra del cultivo establecido en la parcela de validación.

Notablemente se observa la diferencia de gastos con respecto al costo fijo (herramientas etc.) y el costo variable (mano de obra) en este caso (mano de obra) se incluye la mano de obra familiar como un costo que no necesariamente fue monetario o dicho de otra manera, no fue con gasto externo por parte del productor, sino que fue el tiempo dedicado a las obras de conservación y al SAF, tiempo que fue dedicado por la mano de obra familiar y al que se le consideró como un costo; el pago de la mano de obra familiar fue en base al costo de pago de mano de obra al día que se estandarizaba en el municipio en el año evaluado, este gasto (mano de obra familiar) fue discutido con el equipo técnico del proyecto MST y que por recomendaciones de ellos y del jurado fue incluido como un gasto real es a la vez una ganancia para el productor no reflejándose

en esta tabla dado a que lo que se pretende es mostrar los costos reales y totales del establecimiento y mantenimiento de estas tecnologías, si se hubiese incluido entonces la relación beneficio costo hubiese sido mucho mayor, pero, este trabajo se basa en solo una pequeña evidencia de los gastos incurridos por los productores y no un análisis profundo de este objetivo específico de la investigación.

En el año 1 (2006) la gran parte de los productores no generaron ganancias dado a que es el año del establecimiento de las obras de físicas y agronómicas de conservación de suelo, la limpia del terreno, chapia, mayor necesidad de mano de obra etc. mas sin embargo, hubo un municipio que desde el primer año mostró ganancias, este municipio es Santa Rosa del Peñón, donde las ganancias fueron continuas y ascendentes en el sistema de GBCM, donde se logro por cada dólar invertido la ganancia de 0.58 centavos de dólar, cabe mencionar que en este municipio fue uno donde la aceptación del SAF fue muy significativa, el SAF se extendió de 1 Hectárea que es el parámetro para el establecimiento a 2 Hectáreas, logrando una mayor área de cobertura y por ende un mayor costo de inversión en el establecimiento y mantenimiento y por consiguiente mayor ingreso económico, esta extensión en el área inicial de establecimiento ocurrió en varios municipios, pero no con los mismo resultados de mayor ingreso económico, continuando con el mismo municipio de Santa Rosa del Peñón, pero con el SAF de GBAD, tuvo bajos ingresos debido a que el productor que tiene establecido este SAF ya contaba con muchos árboles en la parcela para el asocio con el cultivo, mientras que el productor con el sistema GBCM inició desde cero, mismo caso pero contrario con los sistemas productivos, ocurrió en el municipio de Cinco Pinos-Somotillo, donde la ganancia fue ascendente y continua y en el ultimo año evaluado fue muy alta, siendo los productores de esta región y en el sistema de GBAD el que mayor beneficio económico obtuvo.

Las irregularidades del invierno en los últimos tres años, ha sido la causa principal (Dada por los productores entrevistados) de las pérdidas económicas en las parcelas, como sucedió en el municipio de El Sauce, donde el invierno fue demasiado copioso generando pérdidas significativas en la parcela, así lo refleja en el año 2007, pero no en el 2008 donde los ingresos ascendieron dando el beneficio neto superior a 1 en el

sistema de GBCM, es muy probable que este ingreso haya sido mayor al reflejado no solo en este municipio, sino en todos los evaluados y en ambos SAF, ya que a muchos de los productores se les preguntó el dato económico a finales (Noviembre) del año 2008, fecha en que no tenían ingreso total del año, orientándonos solo a estimaciones económicas en base a estimaciones de rendimientos en producción de la parcela donde estaba establecido el cultivo. Los municipios de El Jicaral, San Francisco del Norte y San Francisco Libre son los que tienen los índices más bajo en cuanto a ganancias económicas, los productores de San Francisco Libre dicen haber tenido pérdidas cuantiosas debido a las irregularidades del invierno, mismos motivos dieron los productores del municipio de El Jicaral donde en el año 2007 tuvo un leve acenso, pero declinó en el 2008 por los motivos antes mencionados.

Estos datos de bajo beneficio neto se asocia con los índices de aceptación y adopción de los SAF en estos municipios, tal es el caso de San Francisco Libre, que posee un bajo índice de aceptabilidad y por ende de adaptabilidad, dato que se acopla con el alto costo generado en ambos sistemas y el bajo ingreso económico, igual sucede con el municipio de El Jicaral y de San Francisco del Norte, donde la aceptación no se dio en su totalidad y la adopción es muy baja, dando un valor de beneficio neto de 0.54, indicando pérdidas muy altas, donde por cada dólar invertido solo pudo recuperar 0.54 centavos de dólar en el año 2008.

La actividad forestal se restringe casi exclusivamente a la extracción de leña para autoconsumo y en algunos casos para la venta en menor escala, además con la extracción de frutas de los árboles frutales que son sembrados dentro de la parcela quedan para autoconsumo en la mayoría de los casos y otros para alimentación del ganado, el ingreso económico generado por este componente se desconoce en algunos productores, ya que solo se tomó en cuenta como ingreso económico si el productor vendió madera o frutas, ya que los demás productores, dejan este recursos para autoconsumo desconociendo ellos mismos el aporte económico generado.

VIII CONCLUSIONES

1. A tres años de iniciado el proceso de adopción y aceptación de los SAF se ha logrado que muchos de los productores de los municipios en donde se está trabajando hayan adoptado y aceptado los SAF en sus fincas, a excepción de los municipios de San Francisco Libre en donde aún hay mucho que trabajar para lograr el 100% de adopción y de la aceptación y del municipio de El Jicaral que presenta un bajo índice de adopción.
2. Un alto porcentaje de los productores encuestados mantienen las tecnologías promovidas y estos, han expandido el sistema agroforestal promovido (GBAD y GBCM) en sus parcelas productivas, logrando así el manejo sostenible de la tierra.
3. El 73% de la población encuestada ha logrado adoptar los sistemas productivos GBAD y GBCM, los productores se sienten satisfechos con los logros obtenidos y justifican la adopción porque dicen que ha mejorado la producción ya que consideran que el suelo es más fértil y se conserva por mayor tiempo la humedad del suelo.
4. Las obras agronómicas y físicas de conservación de suelo más utilizadas por los productores de todos los municipios es la labranza mínima, utilización de abonos verdes, las curvas a nivel y la no quema.
5. La inclusión de la mano de obra familiar es bastante alta, esto indica que el hombre o jefe de familia está consiente del apoyo que puede ofrecer la mujer y sus hijos, dejando atrás los prejuicios del machismo y a la vez minimiza el gasto por pago de mano de obra a un jornal ya que este indicador es la principal inversión que realizan los campesinos en su parcela.

IX RECOMENDACIONES

- Es importante familiarizar a los productores con la necesidad de evaluar y monitorear el desarrollo de los sistemas agroforestales, con el fin de contar con información suficiente y necesaria en el momento de toma de decisiones, incorporación de cambios y adopción de nuevas tecnologías.
- Institucionalizar los sistemas agroforestales como una alternativa válida, aunque no sea la única, para el manejo sostenible de terrenos agrícolas, áreas de protección, cuencas, zonas semi-áridas, etc. Es importante introducir y diseñar los sistemas conjuntamente con el productor y acompañarle de cerca en el manejo, introduciendo gradualmente nuevos elementos según su interés y capacidad.
- El proyecto Manejo Sostenible de la Tierra debe monitorear como realiza la distribución de recursos a los productores por parte de los organismos aliados, con la finalidad de asegurar que el recurso que le es entregado al productor llegue de forma correcta y que su distribución sea uniforme, de igual la asistencia técnica.
- Realizar un estudio de impacto o de sistematización al culminar el proyecto con la finalidad de profundizar más los logros obtenidos en las familias campesinas con la introducción de estas tecnologías y obras de conservación de suelo.
- Llevar un mejor control de la asistencia técnica dada a cada uno de los productores para así, poder comparar la influencia de el tiempo asignado a cada productor en la aceptación y adopción de una tecnología.

X BIBLIOGRAFÍA

1. Arévalo, L. 2008. Definición y Clasificación de Sistemas Agroforestales (en línea). Perú, FAO. Consultado 05 de mayo del 2008. Disponible en <http://www.fao.org/ag/agl/agll/rla128/inia/inia-i4/inia-i4-02.htm#TopOfPage>
2. Can B. 2007. Importancia del Desarrollo de la Percepción en el Proceso de Aprendizaje (Resumen del texto Reingeniería Educativa). Consultado el 15 de Noviembre del 2009. Disponible en <http://www.asedi.edu.gt/enlace/2007/04/escultura2.html>
3. Cubero, D., 1994. Manual de manejo y conservación de suelos y aguas. Editorial Universidad Estatal a Distancia (EUNED). Costa Rica. 79-89 pp.
4. CIMMYT, 1993. La adopción de tecnologías agrícolas: Guía para el diseño de encuestas. México, D.F., 88 p.
5. Cordonero, R. 2008. Evaluación del rendimiento y rentabilidad económica en plantaciones comerciales de cacao (*Theobroma cacao*. L) en respuesta a la polinización artificial en condiciones agroecológicas de El Recreo, Rama, RAAS, Nicaragua 2008. Tesis. INTA, Dirección de investigación y desarrollo. Nicaragua. 18 p. Consultado 28 de Noviembre del 2008. Disponible en <http://www.inta.gob.ni/biblioteca/protocolos/1ra-2008-centro-sur/aet-pro-polinizacion-cacao.doc>
6. Duran L. 2008. De las percepciones a las perspectivas ambientales. Una reflexión teórica sobre la antropología y la temática ambiental. Consultado 18 de Noviembre del 2009. Disponible en <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=15906805>

7. Eguiguren A. 2006. Importancia de las percepciones y representaciones sobre los recursos naturales en el desarrollo sostenible (El Caso de Nanegal). Ecuador. Consultado 18 de Noviembre del 2009. Disponible en <http://www.flacsoandes.org/biblio/catalog/resGet.php?resId=24583>
8. INTA-MAGFOR., 2007. Protocolo de validación de granos básicos con callejones mejorados (GBCM). Nicaragua. 15 p.
9. INTA-MAGFOR., 2007. Protocolo de validación de granos básicos con árboles dispersos (GBAD). Nicaragua. 15 p.
10. MARENA-PNUD-GEF, 2005. Análisis del Impacto Existente y Potencial del Sector Ganadero en 7 Municipios propensos a sequía en Nicaragua. Consultado el 10 de mayo del 2008. Disponible en <http://www.undp.org/ni/sgp/documentos/estrategiappd.doc>
11. MARENA-PNUD, 2003. Programa de Acción Nacional de Lucha Contra la Desertificación y la Sequia. Managua, Nicaragua. 46 p.
12. Montagnini, F. 1992. Sistemas Agroforestales. Principios y Aplicaciones en los Trópicos. San José, Costa Rica. 622 p.
13. MST *et al*, 2005. Sistema Agroforestal Cultivo en Callejones Mejorados. Nicaragua. 105 p.
14. MST-MARENA. 2008. Libro de Campo. Sistema: Granos Básicos con Árboles Dispersos (GBAD). Nicaragua. 10 p.
15. MST-MARENA. 2008. Libro de Campo. Sistema: Granos Básicos en Callejones Mejorados (GBCM). Nicaragua. 10 p.

16. Mora *et al* 2004. Un Método Rápido Para La Toma De Decisiones En Sistemas Agroforestales. Costa Rica. 8 p. Consultado el 01 de Diciembre del 2009. Disponible en http://www.fao.org/fileadmin/templates/lead/pdf/03_article04_es.pdf
17. Nair, P.K.R. 1983. Classification of Agroforestry Systems. Working Paper N° 28. ICRAF. Nairobi. Kenya. 52 p. Consultado el 01 de Diciembre del 2009. Disponible en <http://www.springerlink.com/index/K31013600K762483.pdf>
18. Ospina A. 2007. Agroforestería; Aportes Conceptuales, Metodológicos y Prácticos para el estudio de la Agroforesteral. ACASOC. 1 ed. Colombia. 238 p. Consultado el 01 de Octubre del 2008. Disponible en <http://www.agroforesteriaecologica.com/index.php?section=5>
19. PASOLAC-INTERCOOPERATION-COSUDE. 2005. Guía Técnica de Conservación de Suelo y Agua. 1ª. Ed. San Salvador, El Salvador. 222 p.
20. Ramírez W. 1997. Manejo de Sistema Agroforestales. Proyecto de desarrollo Forestal en el Occidente de Pichincha. 11p. Consultado 25 de mayo del 2008. Disponible en <http://ibcperu.nuxit.net/doc/isis/6533.pdf>
21. Lundgren, B.O.; Raintree J.B. 1983. Agroforestry pathways for the intensification of shifting cultivation. *Agroforestry Systems*. 4:39-54.
22. Rivas, F. 2003. Análisis Económico: Sistema Agroforestal Eucalipto Asociado con Maíz, El Salvador. FAO. Consultado 4 de septiembre del 2008. Disponible en <http://www.fao.org/DOCREP/ARTICLE/WFC/XII/0527-B5.HTM>
23. Sagastume, N., Rodríguez, R., Obando, M., Sosa. H., Fishler, M. 2006. Guía para la elaboración de estudios de adopción de tecnologías de manejo sostenible de suelos y agua. 1 ed. Tegucigalpa, Honduras, Litografía López. 40p.

24. Sistemas Agroforestales. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). México DF. México. 8 p.
25. Zee, J.J.Van der *et al*, 2002. Identificación de opciones productivas y manejo eco-sostenible de 6 Municipios del Norte de Chinandega. Nicaragua. 75 p.

ANEXOS

Tabla 12. Información Socio Económica y Ambiental de los siete municipios del área de influencia del proyecto MST e Investigación

Concepto	Cinco Pinos	San Fco del Norte	Achuapa	El Sauce	El Jicaral	Sta. Rosa del Peñón	San Fco. Libre
Fundado	1840	1889	1870	N/D	1834	N/D	1961
Extensión	60.38 kms ²	120.31 kms ²	416.24 kms ²	629.97 kms ²	434.0 kms ²	276.6 kms ²	756.0 kms ²
Población INEC-2004	6,659	6,693	14,069	32,798	13,788	9,740	10,019
Coordenadas	13° 13' N 86° 52' O	13° 12' N 86° 46' O	13° 03' N 86° 35' O	12° 53' N 86° 32' O	12° 43' N 86° 22' O	12° 48' N 86° 22' O	12° 30' N 85° 18' O
<u>Límites:</u>							
Norte	San Pedro del Norte	Honduras	San Juan de Limay	Achuapa Estelí	Santa Rosa del Peñón	San Nicolás	Ciudad Darío
Sur	Somotillo	Somotillo Villanueva	El Sauce	Larreynaga	Lago de Managua	El Jicaral	Lago de Managua
Este	San Fco. del Norte	Cusmapa San Juan de Limay	Estelí	San Nicolás Santa Rosa del Peñón El Jicaral	Ciudad Darío San Isidro San Francisco Libre	San Isidro	Tipitapa
Oeste	Sto. Tomás del Norte	Cinco Pinos San Pedro del Norte	Villanueva	Villanueva	Larreynaga El Sauce	El Sauce	El Jicaral
Clima	Tropical de Sabana	Tropical de Sabana	Tropical Seco	Tropical Seco	Tropical de Sabana	Tropical Seco	Tropical Seco
Verano	Nov.-Abril	Nov.-Abril	Dic.-Abril	Nov.-Abril	Nov.-Abril	Nov.-Abril	Nov.-Abril
Invierno	May-Oct	May-Oct	May-Nov	May-Oct	May-Oct	May-Oct	May-Oct
Canícula	Jul-Ago (Irregular y moderada)	Jul-Ago (Irregular y moderada)	Jul-Ago (Irregular y severa)	Jul-Ago (Irregular y severa)	Jul-Ago (Irregular y severa)	Jul-Ago (Irregular y severa)	Jul-Ago (Irregular y severa)

Concepto	Cinco Pinos	San Fco del Norte	Achuapa	El Sauce	El Jicaral	Sta. Rosa del Peñón	San Fco. Libre
Precipitación	1,200-1,600 mm	1,200-1,600 mm	1,000-2,000 mm	1,000-2,000 mm	900-1,400 mm	900-1,400 mm	800-1,200 mm
Fuentes de Agua (* Seco en Verano)	Quebrada, manantiales y el río Gallo	Quebradas, manantiales y los ríos Gallo y Ubate	Quebrada, manantiales y los ríos Grande, Achupita y Varela	Quebrada, manantiales y los ríos Varela, Grande, Salale, Mescales y Malacatoya	Quebrada, Manantiales y los ríos Ojoche, Sinecapa, Talista y el Viejo (Grande)	Quebrada, Manantiales y los ríos Sinecapa, Guacalpisque y Los Limones	Quebradas, Manantiales, Río Viejo y el Telpochoapa
Temperatura Media Histórica	28°C	29°C	29°C	30°C	31°C	32°C	32°C
Economía	Agricultura de Granos Básicos y Productos Forestales	Agricultura de Granos Básicos y Ganadería de Leche y Carne en menor escala	Agricultura de Granos Básicos, Ajonjolí y Ganadería de Leche y Carne	Agricultura de Granos Básicos, Ajonjolí, Ganadería de Leche y Carne, Comercio	Agricultura de Granos Básicos, Arroz, Mangos y Ganadería de Leche y Carne en menor escala	Agricultura de Granos Básicos, Minería de Yeso y Ganadería de Leche y Carne en menor escala	Agricultura de Granos Básicos, Extracción de Leña, Ganadería de Carne

Fuentes: Elaboración propia en base a datos de MAGFOR, INIFOM, INETER e INEC (2004).

Tabla 13. Caracterización Edafoclimática de la Zona de evaluación.

Parámetros	San Francisco del Norte	Cinco Pinos	Achuapa	El Sauce	El Jicaral	Santa Rosa del Peñón	San Francisco Libre
Superficie (ha)	12,031	6,038	41,624	62,997	43,400	27,600	75,600
Temperatura Media (C)	28	29	29	30	31	32	32
Precipitación (mm)	1200-1600		1000-2000		900-1400		800-1200
Canícula (Días)	20-30	20-30	15-20	15-20	> 30	> 30	> 30
Sequía (Comunidades afectadas)	20/36	15/24	15/54	25/120	15/38	25/32	15/111
Índice de satisfacción hídrica para el Maíz %	0.50-0.65	0.50-0.65	0.60-0.70	0.60-0.75	0.48-0.63	0.48-0.63	0.53-0.70
Índice de satisfacción hídrica para el Frijol %	0.53-0.72	0.53-0.72	0.62-0.82	0.59-0.82	0.48-0.73	0.48-0.73	0.55-0.75
Tipo de Suelos	Udic Argiustolls		Udic Argiustolls		Lithic Ustorthents		
	Udic Haplustolls		Lithic Ustr	Udic Hap	Typic Usto	Udic Argiustolls	
				Typic Pellusterts			T. Pellust
Pedregosidad (%)	20-25	25-30	15-20	10-15	25-30	30-35	15-20
Area con Pendiente (ha)	10,321	4,969	27,567	40,104	15,068	21,323	15,292

Fuentes: Evaluación de la Vulnerabilidad (MARENA-PNUD-GEF, 2005), Mapa de Uso potencial de Suelos MAGFOR 2002 y Diagnostico Socio económico y ambiental (MARENA-PNUD-GEF, 2005)

Tabla 14.

<i>Tipos de Preguntas Realizadas</i>	
<i>Interrogativo</i>	Ej. : ¿Cuántos quintales cosecharon?
<i>Cerrada y Pre Codificada</i>	Ej.: ¿Desde cuándo hace estas obras? 1) Más de 2 años 2) Menor de 2 años.
<i>Neutral</i>	Ej.: ¿Quién lo capacitó? a) MST b) INTA c) UAM d) Otro Productor e) Otros_____
<i>Específica</i>	Ej. : Uso de la tierra (En Mz.): Agrícola___ Forestal___ Pecuaria___ Huerto/Hogar___
<i>General</i>	Ej. : ¿Replica estas tecnologías? SI NO
<i>Opinión:</i>	¿Cuáles fueron las razones por la cual tomó la decisión de introducir estas tecnologías en su finca?

Tabla 15.

Listado de productores y comunidades que fueron visitadas para la toma de datos.

STA. ROSA DEL PEÑÓN				
Comunidad	Nombre del productor	Tipo de Área		SAF
		AREA VALIDACIÓN	AREA DEMOSTRATIVA	
El Jicote	Hipólito Martínez		1	GBCM
El Jicote	Aníbal José Martínez		1	GBAD
	TOTALES	0	2	

CINCO PINOS – SOMOTILLO				
Comunidad	Nombre del productor	Tipo de Área		SAF
		AREA VALIDACIÓN	AREA DEMOSTRATIVA	
La Danta	Agustín Aguilera		1	GBAD
La Danta	Antonio Betancourt		1	GBCM
	TOTALES	0	2	

SAN FRANCISCO DEL NORTE				
Comunidad	Nombre del productor	Tipo de Área		SAF
		AREA VALIDACIÓN	AREA DEMOSTRATIVA	
Casco Urbano	Douglas Espinoza		1	GBAD
	TOTALES	0	1	

SAN FRANCISCO LIBRE				
Comunidad	Nombre del productor	Tipo de Área		SAF
		AREA VALIDACIÓN	AREA DEMOSTRATIVA	
San Jorge	José Ramón Salinas		1	GBAD
San Roque	Daniel Salmerón	1		GBAD
La Uva	Tomás Padilla Godínez		1	GBAD
La Conquista	Juan Lira		1	GBAD
San Jorge	Faustino Sosa	1		GBAD
Las Lomas	Martín Salinas		1	GBCM
	TOTALES	2	4	

EL SAUCE				
Comunidad	Nombre del productor	Tipo de Área		SAF
		AREA VALIDACIÓN	AREA DEMOSTRATIVA	
Sabana Grande	Esperanza Membreño		1	GBAD
Sabana Grande	Basilio González	1		GBAD
El Almendro	Arnulfo Rocha		1	GBCM
	TOTALES	1	2	

EL JICARAL				
Comunidad	Nombre del productor	Tipo de Área		SAF
		AREA VALIDACIÓN	AREA DEMOSTRATIVA	
El Tagüe	Gregorio García Moya		1	GBCM
	TOTALES	0	1	

Figura 6. Santa Rosa del Peñón, Curvas a Nivel en finca de Hipólito Martínez.



Figura 8. Sr. Hipólito Martínez, Sta. Rosa del Peñón, realizando labores en sistema GBAD.



Figura 7. San Francisco Libre, entrevista con Daniel Salmerón.



Figura 9. Finca del Sr. Agustín Aguilera, Sistema GBAD.



ANEXOS 1.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA - LEON MANEJO SOSTENIBLE DE LA TIERRA EN ÁREAS DEGRADADAS PROPENSAS A SEQUÍAS EN NICARAGUA



EVALUACIÓN DEL GRADO DE ACEPTACIÓN Y ADOPCIÓN DE DOS SISTEMAS PRODUCTIVOS
ADAPTATIVOS IMPULSADOS POR EL PROYECTO MANEJO SOSTENIBLE DE LA TIERRA EN LOS AÑOS
2006 -2008, EN LA ZONA SECA DE LEÓN Y CHINANDEGA.

MATRIZ PARA RECOLECTAR DATOS DE LOS SISTEMAS AGROFORESTALES GBAD & GBCM

Fecha: _____

I DATOS DEL PRODUCTOR

Nombre del productor				M	<input type="checkbox"/>	F	<input type="checkbox"/>	
Edad del Productor	19-30	<input type="checkbox"/>	30-60	<input type="checkbox"/>	60-90	<input type="checkbox"/>		
Nombre de la finca								
Nivel Educativo	Analfabetismo	<input type="checkbox"/>	Primaria Incompleta	<input type="checkbox"/>	Primaria Completa	<input type="checkbox"/>	Secundaria Incompleta	<input type="checkbox"/>
	Secundaria Completa	<input type="checkbox"/>	Otro	<input type="checkbox"/>				
Departamento								
Municipio								
Comunidad								
Sistema Establecido	GBAD	<input type="checkbox"/>	GBCM	<input type="checkbox"/>				
Área de la finca (Ha)								
A Nombre de Quien está la Finca	Jefe de Familia	<input type="checkbox"/>	Jefa de Familia	<input type="checkbox"/>				

II USO Y TENENCIA DE LA TIERRA

Tipo		Utilización	Área en MZ
Propia	1	Agrícola	1
Alquilada	2	Forestal	2
Otra	3	Pecuaría	3
		Huerto/Hogar	4

III OBRAS, PRÁCTICAS Y TECNOLOGÍAS DE CONSERVACIÓN DE SUELO

Tecnologías	Quién lo hace?	Quien lo Capacitó?	Si lo hace porqué?	A quién lo replica?	Desde Cuando Hace estas Obras ?	Qué cantidad?	Abandonó el uso de la práctica?	Si la abandonó , porqué lo hizo?	Cumple los Criterios?	Quién lo hace?	
CONSERVACIÓN DE SUELOS										1	El Padre
Curvas a nivel										2	La madre
Barreras vivas										3	Hijos
Barreras muertas										4	Jornal
Acequias de laderas										5	Otro familiar
Labranza mínima										6	Vecinos
Abonos verdes										7	Toda la Familia
Terrazas individuales											
Manejo de rastrojo											
Diques											
Cubetas de Infiltración											Porque lo Hace
AGROFORESTERIA										1	Es pesado
Árboles Dispersos						Ha				2	Es liviano
Callejones Mejorados						Ha				3	Es difícil
										4	Es fácil
OTROS/OBSERVACIONES									A quien lo Replica		
										1	Familiar
										2	Vecino
										3	Persona Fuera de la Comunidad
										4	A Nadie

PORQUÉ ABANDONÓ LA PRÁCTICA?

1	No aumenta producción	7	No hay asistencia técnica	13	No entendió como hacerlo	19	Emigró	25	Cambio de ocupación
2	Es caro	8	No es dueño de la tierra	14	No evita la erosión	20	Dañan la tierra	26	Por necesidad
3	Lleva tiempo	9	Resultados Tardados	15	No conserva la humedad	21	No le daban mantenimiento	27	No dan Crédito
4	Lleva trabajo	10	No da resultados	16	Trae plagas y enfermedades	22	Se morían los animales	28	Por recomendación
5	Difícil de hacer	11	No tiene herramienta	17	No mejora la fertilidad	23	Vendió la tierra	29	Otros
6	No hay materiales locales	12	Falta de agua	18	No daban incentivos	24	Cambio de cultivo		

Quién los capacitó?		Desde Cuando?		Porqué lo Hace?							
A	Técnico MST	A	Mayor de 2 años	1	Aumenta Producción	9	Fácil de hacer	17	Falta de herramientas	25	Evita las plagas y enfermedades
B	Técnico INTA	B	Menor de 2 años	2	No aumenta producción	10	Difícil de hacer	18	Falta de agua	26	Mejora la fertilidad del suelo
C	UAM			3	Es barato	11	Hay materiales locales	19	No entendió como Hacerlo	27	No mejora la fertilidad del suelo
D	Técnico INTA & MST			4	Es caro	12	No hay materiales	20	Evita erosión	28	Por exigencia del técnico
E	Otro Productor			5	No lleva tiempo	13	Resultados rápidos	21	Conserva la humedad	29	Daban incentivo
Otros				6	Lleva tiempo	14	Resultados tardados	22	No conserva la humedad	30	No daban incentivo
				7	No lleva trabajo	15	No da resultado	23	Trae plagas y enfermedades	31	Ahorra leña
				8	Lleva trabajo	16	No es dueño de la tierra	24	Trae plagas y enfermedades	32	Da otros beneficios
										33	Otros

IV COSTOS E INGRESOS AMBIENTALES

INVERSIONES EN OBRAS DE CONSERVACION DE SUELO Y AGUA						
N/O	Prácticas y/o Tecnologías	U/M	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total	Observaciones
Terrazas (Construcciones)						
1	Mano de Obra					
2	Materiales Locales					
3	Herramientas (Depreciación)					
Terrazas (Mantenimiento)						
1	Mano de Obra					
2	Materiales Locales					
3	Herramientas (Depreciación)					
Diques (Construcción)						
1	Mano de Obra					
2	Materiales Locales					
3	Herramientas (Depreciación)					
Diques (Mantenimiento)						
1	Mano de Obra					
2	Materiales Locales					
3	Herramientas (Depreciación)					
Curvas a Nivel (Construcción)						
1	Mano de Obra					
2	Materiales Locales					
3	Herramientas (Depreciación)					
Cubetas de Infiltración (Construcción)						
1	Mano de Obra					
2	Materiales Locales					

3	Herramientas (Depreciación)					
Cubetas de Infiltración (Mantenimiento)						
1	Mano de Obra					
2	Materiales Locales					
3	Herramientas (Depreciación)					
Curvas a Nivel (Mantenimiento)						
1	Mano de Obra					
2	Materiales Locales					
3	Herramientas (Depreciación)					
Barreras Muertas, Tipo Rastrojos, Piñas, etc. (Construcción)						
1	Mano de Obra					
2	Materiales					
3	Herramientas (Depreciación)					
Barreras Vivas						
1	Mano de Obra					
2	Plantas (Frutales, Forestales)					
3	Herramientas (Depreciación)					
Siembra de Abonos Verdes						
1	Mano de Obra					
2	Semillas					
3	Incorporación de Material Vegetativo					
4	Cosecha de Semillas					
5	Herramientas (Depreciación)					

INVERSIONES EN MANEJO FORESTAL						
N/O	Prácticas y/o Tecnologías	U/M	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total	Observaciones
Establecimiento de Plantas						
1	Mano de Obra					
2	Compra de Plantas					
3	Transporte de Planta al Terreno					
4	Herramientas (Depreciación)					
Manejo de Plantaciones						
1	Podas					
2	Raleos					
3	Completación					

N/O	Práctica y/o tecnología	U/M	Cantidad	Valor unitario	Valor total	Observaciones
Siembra de maíz de Primera						
1	Chapoda					
2	Compra de semilla					
3	Siembra Y fertilización					
4	Limpia 1					
5	Limpia 2					
6	Aplicación de herbicida					
7	Aplicación de insecticida					
8	Aplicación de fungicida					
9	Compra de fertilizantes					
10	Aplicación de fertilizantes					

11	Tapiscado					
12	Desgrane					
13	Sacos					
14	Trasporte					
Siembra de frijol						
1	Chapoda					
2	Compra de semilla					
3	Siembra					
4	Limpia 1					
5	Limpia 2					
6	Aplicación de herbicida					
7	Aplicación de insecticida					
8	Aplicación de fungicida					
9	Arranque					
10	Aporreo					
11	Sacos					
12	Transporte					

INGRESOS TOTALES

Cultivos anuales

N/0	Rubro	Rendimiento/Ha	U/M	Valor unitario	Valor Total	Observaciones
1						
2						
3						
4						

Ingresos Forestales

N/0	Actividad	Volumen M3	Valor unitario	Valor Total	Observaciones
1					
2					
3					
4					
5					

Ingreso por pasto y forrajes

N/0	Rubro	U/M	Valor unitario	Valor Total	Observaciones
1					
2					
3					
4					

Ingresos por frutas y semillas

N/0	Rubro	U/M	Valor unitario	Valor Total	Observaciones
1					
2					
3					

V IMPACTO Y EVALUACIÓN DE LOS BENEFICIOS AMBIENTALES DE LA INTRODUCCIÓN DE ESTOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN EN LA PARCELA DE LOS PRODUCTORES.

- 1- Crees usted que con estas prácticas y/o tecnologías adoptadas en su finca se reduce la degradación de suelo y se conserva más cantidad de agua, mejorando así su calidad de vida y la producción en su finca tanto en lo agrícola como en lo pecuaria?

