

CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA
PROGRAMA DE ENSEÑANZA PARA EL DESARROLLO Y LA CONSERVACIÓN

ESCUELA DE POSGRADO

11 DIC 1999

RECIBIDO

**CONTRIBUCIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS AGROFORESTALES A LA
ECONOMÍA Y BIENESTAR DE LOS PEQUEÑOS PRODUCTORES
EN TIERRAS DE LADERA EN EL SALVADOR**

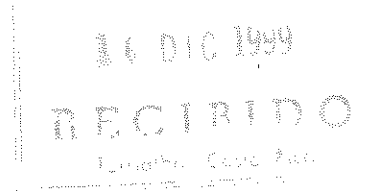
POR

EUFEMIA SEGURA MAGAÑA

CATIE

Turrialba, Costa Rica
1999

CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA
PROGRAMA DE EDUCACION PARA EL DESARROLLO Y LA CONSERVACION
ESCUELA DE POSGRADO



**CONTRIBUCION DE LAS TECNOLOGIAS AGROFORESTALES A LA
ECONOMIA Y BIENESTAR DE LOS PEQUEÑOS PRODUCTORES EN TIERRAS
DE LADERA EN EL SALVADOR**

Tesis sometida a la consideración de la Escuela de Posgrado, programa de Educación para el Desarrollo y la Conservación del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza como requisito parcial para optar por el grado de:

Magister Scientiae

por

Eufemia Segura Magaña

**Turrialba, Costa Rica
1999**

Esta tesis ha sido aceptada en su presente forma, por la Dirección de la Escuela de Postgrado en Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales del CATIE y aprobada por el Comité Asesor de la estudiante como requisito parcial para optar al grado de:

MAGISTER SCIENTIAE

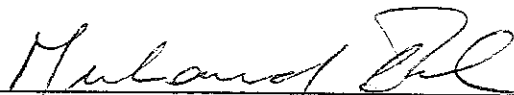
FIRMANTES:




Jorge Faustino
Profesor Consejero



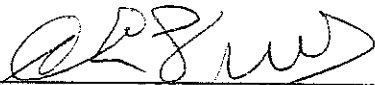
Francisco Jiménez
Miembro Comité Asesor



Muhammad Ibrahim
Miembro Comité Asesor



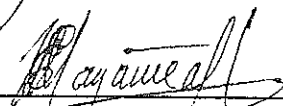
Manuel Gómez
Miembro Comité Asesor



Cornelis Prins
Miembro Comité Asesor



Gilberto Páez
Director y Decano de la Escuela de Postgrado



Eufemia Segura Magaña
Candidata

DEDICATORIA

A DIOS TODO PODEROSO POR CONSEDERME LA OPORTUNIDAD DE HABER CONOCIDO DURANTE ESTOS DOS AÑOS A LAS PERSONAS IDONEAS QUE COLABORARON CON MI FORMACIÓN PROFESIONAL.

POR TODO GRACIAS SEÑOR.

AGRADECIMIENTOS

Al Ing. Modesto Juárez por su apoyo desinteresado en mi capacitación profesional.

A Gilberto Páez Ph. D. por su contribución profesional en el desarrollo de la investigación.

A Jorge Faustino Ph.D. mi profesor consejero por sus valiosos aportes durante todo el trabajo realizado.

A Francisco Jiménez Ph. D, Manuel Gómez M.Sc, Mohamed Hibrahim Ph. D, Cornelius Prins M.Sc. por contribuir con su experiencia a la calidad de la investigación.

Al proyecto DANIDA por el financiamiento de mis estudios.

Al CENTA por su apoyo en mi formación profesional

Al CATIE por brindarme la oportunidad de ampliar mis conocimientos profesionales.

A Lic. María Isabel de Escamilla y al equipo del CATIE en el salvador por su amistad y el apoyo logístico ofrecido en el desarrollo de la fase de campo de la investigación.

A Extensionistas e Investigadores del CENTA, por facilitar la información de su trabajo, especialmente al Ing. Faustino Portillo y Napoleón Mejía M.Sc. por apoyar de manera personal en la fase de campo de la investigación

A los señores productores dueños de las parcelas quienes aportaron su valiosa experiencia y tiempo al desarrollo de la investigación.

A Glen, Elo, Hernán, Juan Carlos, y Deborah, mis compañeros de maestría con quienes compartimos dos años de esfuerzos y satisfacciones.

A todos los compañeros de promoción, por los buenos momentos que compartimos durante todo este tiempo.

I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1.1 Objetivo general	3
1.1.2 Objetivos específicos	3
1.1.3 Hipótesis	3
2.1. LA DIMENSIÓN FÍSICO Y SOCIAL DE EL SALVADOR.....	4
2.2. LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN.....	6
2.3. POLÍTICA FORESTAL DEL PAÍS	7
2.4. ESTRATEGIA FORESTAL EN EL SALVADOR.....	8
2.5. LOS VIVEROS COMUNALES.....	9
2.6. ANTECEDENTES DE MADELEÑA EN EL SALVADOR	10
2.7. ANTECEDENTES FORESTALES DEL CENTA.....	13
2.8. LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA	17
2.9. LA ADOPCIÓN	17
2.10. INCENTIVOS.....	18
2.11. SOSTENIBILIDAD	18
2.12. EVALUACIÓN DE EFECTOS E IMPACTOS.....	19
2.13. EL ANÁLISIS FINANCIERO DE UNA EXPLOTACIÓN.....	20
2.13.1. El flujo neto.....	20
2.13.2. El Ingreso neto.....	21
2.13.3. <i>Incremento del beneficio neto</i>	21
2.13.4. Rentabilidad de la inversión	23
2.14. LA AGROFORESTERÍA.....	23
2.14.1. Conceptos para la definición agroforestal	23
2.14.2. Lo superfluo en la definición de Agroforestería	23
2.14.3. Diversificación de la producción	24
2.14.4. La magnitud de las interacciones forestales.....	25
2.14.5. Las leñosas y maderables	25
III. METODOLOGÍA.....	27
3.1. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	27
3.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS REGIONES DE TRABAJO DEL CENTA	28
3.3. RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	29
3.3.1. Información secundaria.....	29
3.3.2. La ubicación de las parcelas.....	30
3.3.3. La información primaria	30
3.3.4. Validación de la encuesta.....	30
3.3.5. Evaluación de parcelas.....	31

3.6. DOCUMENTACIÓN DE LAS PRIMERAS PARCELAS CON AUM IMPULSADAS POR CENTA COMO UNA ALTERNATIVA PARA INCREMENTAR LOS BENEFICIOS ECONÓMICOS DE LAS FAMILIAS RURALES.....	34
IV.RESULTADOS Y DISCUSIÓN	36
4.1. CONFIGURACIÓN GENERAL DE LOS SISTEMAS PROMOVIDOS POR EL CENTA Y MADELEÑA-3 EN EL PERÍODO DE 1992 - 1994.....	36
4.2. AMPLIACIÓN DE LAS PARCELAS FORESTALES POR ESPECIES Y POR ARREGLOS	40
4.3. RENTABILIDAD DE LOS ARREGLOS FORESTALES PROMOVIDOS POR EL CENTA EN LAS FINCAS DE LOS PEQUEÑOS PRODUCTORES DE GRANOS BÁSICOS	41
4.4. RENTABILIDAD DEL CULTIVO DE GRANOS BÁSICOS EN FINCAS DE LOS PEQUEÑOS PRODUCTORES	45
4.5. APROVECHAMIENTO DE LOS PRODUCTOS FORESTALES DE LAS PARCELAS CON AUM.....	49
4.6. OPINIONES PERSONALES DE LOS PRODUCTORES.....	50
5.1. CONCLUSIONES.....	55
VI. BIBLIOGRAFIA.....	60
VII. ANEXOS	66

INDICE DE CUADROS

CUADRO 1. DESTINO DE LOS PRODUCTOS OBTENIDOS DE LOS AUM POR PARTE DE LOS PEQUEÑOS PRODUCTORES EN EL SALVADOR.....	12
CUADRO 2. PRODUCTOS FORESTALES DE MAYOR DEMANDA, CARACTERÍSTICAS Y PRECIOS EN EL SALVADOR.....	13
CUADRO 3. MATRIZ DE LA POSIBLE CONFIGURACIÓN (2 ³ X2) DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGROFORESTAL EN EL SALVADOR PARA EL AÑO DE 1992.....	13
CUADRO 4. MATRIZ DE LA CONFIGURACIÓN POSIBLE (2 ³ X5) DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGROFORESTAL EN EL SALVADOR PARA EL AÑO DE 1993.....	14
CUADRO 5. TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN AGROFORESTAL REALIZADOS POR EL CENTA EN EL SALVADOR Y SU PERIODO DE DURACIÓN.....	15
CUADRO.6 (CONTINUACIÓN CUADRO 5).....	16
CUADRO 7. TASAS DE INTERÉS PROMEDIO ANUAL DE BANCOS Y FINANCIERAS DE EL SALVADOR EN MONEDA NACIONAL.....	22
CUADRO 8. CONFIGURACIÓN DE LAS COMBINACIONES DE ARBOLES Y CULTIVOS OBSERVADOS EN LAS FINCAS DE ESTUDIO (FRECUENCIA DE PARCELAS).....	36
CUADRO 9. ESPECIES PREDOMINANTES EN LA AMPLIACIÓN DE LAS PARCELAS FORESTALES DE LOS PEQUEÑOS PRODUCTORES EN EL SALVADOR.....	38
CUADRO 10. ARREGLO INICIAL DE LAS PLANTACIONES PROMOVIDAS CON LOS PEQUEÑOS PRODUCTORES EN.....	39
CUADRO 11. ARREGLOS PREDOMINANTES EN LA AMPLIACIÓN DE LAS PARCELAS.....	40
CUADRO12. RENTABILIDAD DE LAS PLANTACIONES FORESTALES EN LOS DIFERENTES ARREGLOS PREDOMINANTES ENCONTRADOS EN LAS FINCAS DE LOS PEQUEÑOS PRODUCTORES DE GRANOS BÁSICOS EN EL SALVADOR (COLONES).....	42
CUADRO 13. RENTABILIDAD DE LAS PLANTACIONES FORESTALES, SEGÚN LAS ESPECIES PREDOMINANTES ENCONTRADAS EN EL SALVADOR AL NIVEL DE PEQUEÑOS PRODUCTORES DE GRANOS BÁSICOS.....	44

CUADRO 14. RESULTADOS ECONÓMICOS DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN EN LAS FINCAS DE LOS PEQUEÑOS PRODUCTORES DE GRANOS BÁSICOS EN EL SALVADOR (COLONES/HA).	46
CUADRO 17. CONSIDERACIONES DE LOS PRODUCTORES ACERCA DE LA ESCOGENCIA DE LOS ARREGLOS AGROFORESTALES INICIALMENTE SEMBRADOS EN LAS PARCELAS.....	50
CUADRO 18. CONSIDERACIONES DE LOS PRODUCTORES ACERCA DEL PORQUE NO SE REALIZARON AMPLIACIONES CON LAS ESPECIES DE USO MÚLTIPLE EN SUS FINCAS.....	51
CUADRO 19. OPINIÓN DE LOS PRODUCTORES ACERCA DE LAS AMPLIACIONES HECHAS EN LAS PARCELAS.	52

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LAS AGENCIAS DE EXTENSIÓN EN EL SALVADOR.....	27
FIGURA 2. ARREGLOS INICIALES Y AMPLIACIONES FORESTALES CON AUM.....	38
FIGURA 3. DESTINO Y APROVECHAMIENTO FORESTAL.....	49
FIGUARA 4. MAPA DE APTITUDES DE LA ESPECIE <i>Leucaena leucocephala</i>	85
FIGUARA 5. MAPA DE APTITUDES DE LA ESPECIE <i>Gliricidia sepium</i>	86
FIGUARA 6. MAPA DE APTITUDES DE LA ESPECIE <i>Acacia mangium</i>	87
FIGUARA 7. MAPA DE APTITUDES DE LA ESPECIE <i>Tectona grandis</i>	88
FIGUARA 8. MAPA DE APTITUDES DE LA ESPECIE <i>F. camaldulensis</i>	89

INDICE DE ANEXOS

ANEXOS 1. REFERENCIAS	67
ANEXO 2. FORMULARIO	68
ANEXOS 3. DATOS GENERALES	72
ANEXO 4. RENTABILIDAD POR CULTIVO DE LA FINCA	74
4.1. CULTIVO MAÍZ	74
4.2. CULTIVO SORGO	76
4.3. CULTIVO FRIJOL	77
4.4. CULTIVO ARROZ	77
ANEXO 5. DESTINO DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL	78
ANEXO 6. AMPLIACIÓN DE LAS ÁREAS DE CULTIVO CON AUM	79
ANEXO 7. CUADRO DE VOLÚMENES POR PRODUCTO EXTRAÍDO POR PARCELA EN CADA REGIÓN DE TRABAJO DEL CENTA	81
ANEXO 8 MAPAS DE APTITUDES POR ESPECIES	85

Segura, M.E. 1999, Contribution of agroforestry technologies to the economy and well-being of small producers in the hillside communities of El Salvador. Mag. Scientiae Thesis. 1999. CATIE. Turrialba, Costa Rica. 89p.

SUMMARY

Since 1992, the National Center of Agricultural and Forestry Technology (CENTA) has impelled, promoted and transferred technologies which incorporate different multiple use tree species (MUT) that have been recommended for Central America by CATIE's Madeleña project. Through installation of demonstrative plots, the technologies were promoted as an alternative with many biophysical, environmental and socioeconomic advantages, primarily for small producers in the tropical zones. In this study, the producers assisted by CENTA in the establishment of the first agroforestry plots in El Salvador from 1992-1994 were characterized by interviews with CENTA technicians, and a survey of and visits to the producers. The socioeconomic impact of the incorporation of these forestry species on small producers in hillside communities was also evaluated.

It was determined that 39 combinations of annual crops and multiple use trees (MUT) exist in the spatial configuration that make up the agroforestry production systems in El Salvador. The most common of these combinations is *Eucalyptus camaldulensis* with corn/sorghum, corn/sorghum/bean and corn/bean, followed by the association of *Eucalyptus camaldulensis* and *Tectona grandis* with corn/sorghum/bean and in third place, *Eucalyptus citriodora* with corn/sorghum and *Eucalyptus camaldulensis* with corn in monoculture. The remaining combinations occur less frequently.

It was determined that the incorporation of MUT provides an increase in the benefits obtained from traditional crops that varied from 11 - 60%. Arrangements provided an increase in benefits from 12 - 22% over traditional crops. *Tectona grandis* was the most profitable among the different tree species used, groves were the most profitable among the arrangements and alley-cropping in contouring. The institutional impact of social agroforestry is demonstrated in the short term by the areas annually reforested in small properties and in the medium term by the enhancement of familiar economy, due to the fact that 95% of the extracted products are destined for self-consumption and 5% is marketed.

SEGURA, M.E. 1999, Contribución de las tecnologías agroforestales a la economía y bienestar de los pequeños productores en tierras de ladera en el salvador. Thesis Mag. Scientiae. 1999. CATIE. Turrialba. Costa Rica. 89 p

RESUMEN

El Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y forestal (CENTA) ha impulsado, promovido y transferido desde 1992 tecnologías con diferentes especies de árboles de uso múltiple (AUM) que el proyecto Madeleña del CATIE recomendara para América Central. Las tecnologías fueron promovidas a través de parcelas demostrativas como una opción con muchas ventajas biofísicas, ambientales y socioeconómicas, principalmente para los pequeños productores de zonas tropicales. En el estudio, se caracterizaron por medio de entrevistas a técnicos del CENTA, y de encuesta y visitas a lo productores atendidos por esta institución que establecieron las primeras parcelas Agroforestales en El Salvador en el periodo de 1992 a 1994 y se evaluó el impacto socioeconómico que tiene la incorporación de estas especies forestales al nivel de los pequeños productores en tierras de ladera.

Se determinó que en la configuración espacial de los cultivos anuales y de Árboles de Uso Múltiple (AUM) que conforman los sistemas de producción agroforestal de El salvador. Existen 39 combinaciones prevaleciendo en primer lugar *Eucalyptus camaldulensis* con maíz/sorgo, maíz/sorgo/frijol y maíz/frijol, seguido por el asocio de *Eucalyptus camaldulensis* + *Tectona grandis* con maíz/sorgo/frijol y en tercer lugar *Eucalyptus citriodora* con maíz/sorgo y *Eucalyptus camaldulensis* con maíz en monocultivo. Las restantes combinaciones aparecen en menor grado.

Se determinó que la incorporación de los AUM proveen un incremento que varía desde un 11 hasta el 60% sobre los beneficios obtenidos del cultivo tradicional y los arreglos desde un 12 a 22%, siendo entre las especies, *Tectona grandis* la más rentable y entre los arreglos, los bosquetes y en contorno y el de callejones. El impacto institucional con la agroforestería social es demostrado a corto plazo con las áreas reforestadas anualmente en las pequeñas propiedades y a mediano plazo con el refuerzo de la economía familiar ya que un 95% de los productos extraídos son destinados al autoconsumo, el resto es comercializado.

I. INTRODUCCIÓN

En El Salvador, la destrucción del bosque debido al uso múltiple del producto forestal para leña, combustible, madera rústica y aserrada para construcciones, y de la demanda de tierra debido al crecimiento poblacional, entre otros, ha provocado un acelerado desequilibrio de los recursos naturales y de las condiciones que proveen a las familias rurales, su manera de asegurar los ingresos de manutención, sin tener que emigrar a las ciudades (CATIE 1992)

El CATIE, inició desde 1980 la implementación del proyecto Leña y fuentes Alternas de Energía (proyecto LEÑA); a partir de 1985 se continuó con una segunda fase, con el cultivo de Arboles de Uso múltiple, (MADELEÑA) y a partir de 1986 se continuó con la tercera fase Diseminación del Cultivo de Arboles de Uso Múltiple (MADELEÑA-3) (Ugalde 1997).

De acuerdo con Dixon (1995), los Sistemas Agroforestales (SAF), representan una opción con muchas ventajas biofísicas, ambientales y socioeconómicas, principalmente para pequeños agricultores de zonas tropicales. En este marco el Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA) ha impulsado, promovido y transferido diferentes tecnologías Agroforestales con especies de uso múltiple, que el Proyecto MADELEÑA recomendó para América Central, en busca de apoyar el desarrollo del sector rural de los países (Días *et al* 1995).

El CENTA inició en 1992 su trabajo en el área de extensión forestal en coordinación técnica con el proyecto MADELEÑA-3 (Juárez 1995), estableciendo parcelas con *Eucalyptus camandulensis* y *Gliricidia sepium* en asocio con maíz (*Zea mays*), sorgo (*Sorghum bicolor*) y frijol (*Phaseolus vulgaris*).

Para 1993 ya había cobertura nacional con la ampliación de las especies: *Acacia mangium*, *Leucaena leucocephala*, *Tectona grandis*, en diferentes modalidades de siembra a través de la red de las agencias de extensión (Portillo.1994). Actualmente la difusión de las tecnologías Agroforestales se ha expandido y adoptado entre los agricultores atendidos por

la institución, además, de irradiarse en los alrededores por medio de las parcelas demostrativas, por lo que el trabajo ha pretendido evaluar el impacto biológico, social y económico que se genera con esta tecnología. El estudio proporcionara a la institución una herramienta con la que se podría asegurar en el tiempo un mayor grado de adopción de la agroforestería transferida con los pequeños productores, contribuyendo así a incrementar los ingresos de la familia rural y a disminuir la deforestación del país, por medio de la reforestación de las pequeñas fincas agrícolas en las laderas (El autor 1999).

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo general

Evaluar el impacto socioeconómico de las tecnologías agroforestales adoptadas por los pequeños productores en tierras de ladera en El Salvador.

1.1.2 Objetivos específicos

- a. Caracterizar los Sistemas Agroforestales de mayor aceptación por los pequeños productores asistidos por el CENTA
- b. Evaluar la contribución que las tecnologías Agroforestales con Árboles de uso múltiple hacen a la economía familiar del agricultor, mediante los productos obtenidos, complementarios a los de la parcela tradicional con granos básicos
- c. Sistematizar los trabajos realizados por CENTA desde el inicio de la década de los 90 en la implementación organizada de parcelas con árboles de uso múltiple en coordinación con el proyecto MADELEÑA-3

1.1.3 Hipótesis

- a. Las tecnologías Agroforestales como alternativas de sistemas de producción adoptadas por los pequeños productores, contribuyen significativamente a mejorar sus ingresos económicos.
- b. Los Sistemas Agroforestales con árboles de uso múltiple constituyen una opción rentable para la reforestación de pequeñas áreas en fincas de ladera con los pequeño productores.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. LA DIMENSIÓN FÍSICO Y SOCIAL DE EL SALVADOR

El Salvador es el país mas densamente poblado y con el área mas reducida al nivel Centroamericano. En 1980, en el país, se originaron dos estratos sociales, uno, los cooperativistas del Instituto Salvadoreño de Transformación Agraria (ISTA), surgidas a partir del decreto N° 153 de 1980 que expropió las fincas mayores de 500 hectáreas. Estas tierras dedicadas a cultivos de exportación, el ISTA las traspasó a los antiguos trabajadores o campesinos sin tierras para que las trabajasen como cooperativas (FAO 1999)

El segundo nuevo estrato fue el de campesinos “finateros”, en donde unas 65mil familias según el decreto N°207 de 1984, pasaron de arrendatarios, medieros, y colonos a ser dueños de las tierras privadas que alquilaban. Estas tierras las adquirió la Financiera Nacional de Tierras Agrícolas (FINATA), y se las vendía a los campesinos a largo plazo. Generalmente son tierras quebradas de vocación forestal, pero que los productores cultivan intensamente. Todos siembran maíz, sorgo y frijol. El trabajo agrícola es manual, salvo en algunas cooperativas del ISTA, donde hay cierto nivel de mecanización (FAO 1999)

Las pequeñas propiedades no producen suficiente leña, por lo que las familias deben comprarla o extraerla sin permiso de las fincas cafetaleras vecinas. Para construir sus viviendas o parar los ranchos, como ellos les llaman, consiguen árboles localmente, pero de un número limitado de especies que aún quedan, tales como *Melia azedarach* L. (paraíso). La penuria forestal afecta más a las familias sin tierra (FAO 1999)

Las comunidades conservan la antiquísima costumbre de que la leña debe ser un bien libre, por su importancia para las familias. Quien no tenga leña, sea por falta de tierra o porque en su terreno no le proporciona lo suficiente, tiene derecho a conseguirla en propiedades ajenas. Estas prácticas realizadas por la mayoría de las familias son consideradas ilegales por parte de los propietarios de los terrenos porque las tierras comunales se desaparecieron

a finales del siglo pasado. Heckadon (1990) afirmó que “la cultura forestal de la población rural se explica generalmente como resultado de su relación antagónica con la naturaleza.

El 99% de la población rural utiliza la leña como única fuente energética para cocción de los alimentos (con un alto porcentaje en las ciudades), lo que produce una fuerte presión sobre los recursos boscosos y arbóreos (FAO 1999).

Históricamente la leña ha sido el principal combustible de El Salvador y su extracción constituye la actividad que más afecta los pocos bosques remanentes. Según La Secretaría Ejecutiva del Medio Ambiente (SEMA), para 1992 las plantaciones forestales solo cubrían una superficie de 14 mil hectáreas, con una producción poco significativa. El consumo diario de leña por persona se estima en 3.1 kg por persona (CEL 1980; USAID 1983); pero según estudios más recientes, para el periodo comprendido entre 1987 y 1991 el consumo diario fue calculado en 2.12 kg. de leña diario por persona (Current y Juárez 1992).

De acuerdo con el balance energético nacional, para 1990, la leña representó el 51% del consumo neto total en el sector residencial y comercial. La ventaja de la leña como energético, radica en que es renovable, aunque el ritmo de consumo no la hace sostenible (Current y Juárez 1992).

Hace una generación el País no se abastece de madera aserrada; Actualmente se importa un 90% de lo que consume. Usualmente esta madera extranjera vendida en las ciudades y pueblos está fuera del alcance económico de la familia rural. Ellos deben hacer sus viviendas con madera rolliza frecuentemente de los árboles inmaduros, que se obtienen en las áreas inmediatas a sus comunidades (Heckadon 1990).

El enorme aumento de la población, sobretodo de los agricultores de subsistencia, aunado al acaparamiento de las mejores tierras para dedicarlas al cultivos de exportación, desplazó la agricultura de granos básicos hacia las zonas montañosas de suelos superficiales y pobres. Para 1960, El Salvador, a diferencia de los demás países centroamericanos, ya se había quedado sin fronteras hacia donde expandir la colonización agrícola. Los agricultores

de subsistencia con su tecnología de tumba y quema intensificaron el uso de sus pequeños terrenos, (Current y Juárez 1992).

Las necesidades de tierras agrícolas y ganaderas, de leña y madera, se tradujeron en la casi total destrucción de los bosques primarios del país, con profundo impacto sobre suelos y aguas. El más grave problema que acarreó la deforestación ha sido la pérdida acelerada de los suelos de ladera, particularmente en la zona norte (Current y Juárez 1992).

La masiva emigración de los salvadoreños a Honduras, que se inició en la década de 1920, obedeció a la deforestación y subsiguiente erosión de los suelos. Para 1980 el perfil ambiental de El Salvador estimaba que el 75% de los suelos del país estaban afectados por la erosión (USAID 1983). Se estima que en la erosión anualmente se pierde alrededor de 4500 hectáreas de excelente suelo de un metro de espesor con la consiguiente pérdida en su capacidad productiva; deterioro de la capacidad de almacenamiento de aguas subterráneas de las cuencas hidrográficas y las consecuencias evidentes sobre la capacidad de generación eléctrica del país.

Sobre el abastecimiento de agua para la población, sistemas agropecuarios e industriales; alteraciones al clima; deterioro del paisaje y pérdidas de opciones para el turismo, la recreación y la educación y, en general, pérdida de la biodiversidad; base potencial del desarrollo futuro. (Cañas 1994)

2.2. Los sistemas de producción

Los sistemas de producción manejados son granos básicos maíz, frijol y en menor escala, sorgo y arroz y sus combinaciones, especialmente para la subsistencia. Estos constituyen la base de la dieta alimenticia de la población salvadoreña. Su producción está concentrada (75%) en áreas de laderas, en parcelas de pequeños productores de escasos recursos (CATIE 1987)

2.3. Política forestal del país

El Salvador cuenta con 20,000 km. cuadrados de superficie total. Un 65% de este territorio está conformado por terrenos con pendientes mayores del 15%, lo cual caracteriza un paisaje típico de laderas. La población del país aumenta en forma acelerada encontrándose para 1999, 250 habitantes/Km², esto ejerce gran presión a las pocas masas boscosas y arbustivas naturales que aún quedan, degradando significativamente otros recursos naturales básicos para la economía del País (CELADE 1971).

El 12% de la superficie del país (262 mil ha) son áreas boscosas naturales, y solo el 0.1% del país (16 mil ha) son áreas de coníferas productoras que requieren de esfuerzos urgentes y sistemáticos para su conservación. Alrededor de 1.2 millones de ha, están siendo utilizadas actualmente para ganadería extensiva, matorrales o cubierta forestal no manejada y 1 millón de ha están consideradas para cultivos agrícolas y agroindustriales. De las consideradas con potencial para la agricultura, 770800 tienen potencial agrícola con restricciones o bien tienen aptitud exclusiva para cultivos permanentes y agroforestería (Cañas 1994)

Esto evidencia por un lado, la posibilidad de incrementar sustancialmente la producción forestal del país a través de la silvicultura y la agroforestería; Por otro lado, la necesidad de proteger los recursos naturales - suelo y agua- para poder desarrollar en el país una agricultura intensiva pero sostenida, en suelos de vocación agrícola (MADELEÑA-3 1994; Cañas 1994).

La respuesta a la problemática forestal de El Salvador ha sido abundante en palabras, pero pobre en acciones. Las estrategias de reforestación puestas en marcha en los últimos 50 años, no han sido suficientes ni bien enfocadas hacia la solución del problema; la magnitud y enfoque de las campañas de reforestación habituales en el medio aguardan poca proporción cualitativa con las características y magnitudes del problema. En medio de todo, existe una actitud favorable para participar en la solución; gobierno, organizaciones no

gubernamentales, sector privado, sectores políticos y de medios de comunicación, manifiestan interés en el problema.

El país evidencia la necesidad de contar con una política sectorial coherente, que oriente el desarrollo forestal hacia la satisfacción de las necesidades de productos forestales que tiene la población y hacia la protección de los recursos naturales del país (Kaimowitz 1993).

Las políticas de reforestación del país se han caracterizado por no haber respondido a las demandas y necesidades de los usuarios, y por la poca consideración que se ha tenido a los aspectos de manejo, cosecha, rendimientos y mercado. El énfasis ha sido puesto en la producción y regalo de plántulas de vivero, por parte del estado, y en la plantación sin programar el mantenimiento, manejo y el aprovechamiento de las plantaciones establecidas. La participación de las comunidades y de los empresarios privados en la toma de decisiones y en la inversión ha sido de carácter secundario, siendo el estado el ente protagónico principal de la reforestación. Estos han sido factores fundamentales del fracaso de los programas de reforestación (Kaimowitz 1993).

2.4. Estrategia forestal en El Salvador

A partir de los estudios realizados por la FAO en 1946, donde se detecta el acelerado deterioro ecológico que viene sufriendo El Salvador, como efecto de la deforestación, se configuró en la década de 1950 una política forestal cuyos objetivos eran la defensa de las tierras montañosas contra la erosión y promover materia prima forestal para la industrialización. Con esta base, el estado se lanzó a la tarea de producir altas cantidades de plantas en viveros estatales. Así, entre 1974 y 1978 los viveros produjeron casi 15 millones de plantas; de las cuales solo el 45% fueron retiradas para ser donadas a alcaldías, escuelas y otros, perdiéndose el resto en estos viveros. Durante este periodo el sector privado plantó unas 650 has, pero con plantaciones no económicamente aprovechables por la industria. Es importante recalcar que esta acción fue tomada principalmente por caficultores acaudalados, a los pequeños agricultores que conforman el 87% de la tenencia de tierras fue imposible incorporarlos a los planes de reforestación por diferentes factores siendo algunos de estos, los siguientes (Guillen 1994; Alvarez 1979; Rocher 1951).

- Carencia de una verdadera conciencia forestal.
- El tamaño de las parcelas que conforman el 87% de la tenencia de la tierra, se dedica casi exclusivamente a cultivos de subsistencia, siendo difícil sustraer de estas, áreas para dedicarlas plantaciones forestales.
- Escasos recursos económicos.
- Desconocimiento en técnicas de reproducción de plantas.
- La cultura de extraer sin reponer lo que la naturaleza ofrecía.

En la reforestación tradicional, el Estado, siguiendo el modelo de países con mayor superficie y menor presión demográfica, intentó establecer extensas plantaciones de bosques “protectores” e “industriales” con el objetivo de proteger los suelos montañosos contra la erosión, regular el flujo de las aguas e industrializar la madera, sin dar un buen resultado, ya que no se tomó en cuenta dentro del modelo los factores sociales locales. En perspectiva, la década del 70 marca un paulatino despertar de la conciencia nacional sobre el papel del árbol en el desarrollo económico y la conservación de los recursos naturales, contribuyendo para ello instituciones oficiales como la Dirección Nacional de Recursos Naturales, las actividades de organizaciones no gubernamentales, como los amigos de la tierra, y las campañas de los medios de comunicación social (Goitia 1978).

2.5. Los viveros comunales

Entre los factores que han contribuido a cambiar el dilema de la reforestación, están los viveros comunales, que desde 1984 promueve con éxito el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) y el CATIE, a través del proyecto Cultivo de Arboles de Uso Múltiple (Goitia 1978).

Aunque la extensión está bajo la responsabilidad del CENTA, el personal técnico y agentes forestales del proyecto CATIE/MADELEÑA-3/DGRNR fueron quienes en un inicio realizaron diseminación y transferencia de tecnología forestal y agroforestal, pero se puede decir en términos generales que se tuvieron una serie de limitantes como: poco recurso

humano capacitado para esta actividad, falta de equipo y de vehículos en el interior del país y fuga del personal capacitado (Diano y Portillo 1994)

Los técnicos del proyecto MADELEÑA, llegaron a las comunidades para motivar, organizar y capacitar a pequeños productores en técnicas apropiadas para incorporar árboles en las fincas, así como, en la producción de plantas; iniciándose así el primer vivero forestal comunal. Dado que en el sector rural el 99% de la población utiliza la leña como única fuente energética para cocción de los alimentos, los agricultores sentían la necesidad de los árboles, energética, sin embargo, en la actualidad no solo el MAG, sino, otras instituciones han adoptado el sistema de producción de plantas en viveros comunales, obteniéndose resultados satisfactorios en el avance de los planes de reforestación, (Guillen 1994).

El caso de los viveros comunales fue una alternativa eficaz de promoción forestal, surgida de los fracasos del pasado. Estos viveros son un método de trabajo que pertenece a lo que ahora se conoce como "forestación social". Esta busca que muchos agricultores planten árboles sistemáticamente en sus fincas (Cernea 1985).

2.6. Antecedentes de MADELEÑA en EL Salvador

Desde principios de la década de los 80, el CATIE en alianza con las instituciones forestales nacionales de América Central y la asistencia financiera de la USAID, visualizaron la oportunidad para encontrar soluciones alternativas para enfrentar la crisis energética imperante en Centro América. El reto fue desarrollar investigaciones silviculturales que condujeran a identificar y probar especies arbóreas nativas y exóticas, con potencial para la producción de leña de tal forma que se pudiera por un lado, contener el avance en el deterioro del manto boscoso de la región y por otro, aliviar la problemática energética a través de plantaciones forestales (Convenio CENTA – CATIE, 1992).

Entre 1980 y 1991, fueron ejecutados dos convenios entre el CATIE y el MAG, mediante los cuales se desarrollaron investigaciones tendientes a identificar opciones, para fomentar el cultivo de árboles de uso múltiple (AUM); dichos proyectos alcanzaron los objetivos

propuestos y los resultados empezaron a ser utilizados en el desarrollo forestal del país. En enero de 1992, el CATIE y el CENTA, firmaron un convenio, para desarrollar el proyecto MADELEÑA-3, sustentado en las políticas del gobierno de la República de El Salvador, que consideraba el desarrollo forestal como un mecanismo indispensable para la conservación de los recursos naturales y para mejorar el nivel de vida de la población rural, a través de la generación de empleo e ingresos, proveyendo productos forestales al país (Convenio CENTA – CATIE 1992).

Durante la fase de ejecución (1984-1995) de los proyectos Energía, “LEÑA”, “MADELEÑA” y “MADELEÑA – 3”, se implementaron a nivel del país 162 experimentos con mas de 30 especies entre nativas y exóticas. En un inicio el objetivo fue el de liberar la tecnología de especies productoras de leña, pero dicho objetivo fue ampliado en la segunda fase debido a que los agricultores (usuarios) no solo demandaban un producto del bosque y a que las especies impulsadas podían aportar más de un bien o servicio a nivel de finca (Días *et al.* 1995).

La dirección general de Recursos Naturales Renovables, con apoyo del CATIE a través del proyecto MADELEÑA-3 en un trabajo conjunto durante 11 años de investigación (1983 – 1994), desarrollaron las tecnologías para 14 especies forestales importantes de entre 29 exóticas y nativas, siendo estas (Juárez 1994)

Tectona grandis (teca), *Leucaena leucocephala* (leucaena), *Acacia mangium* (mangium), *Gmelina arborea* (gmelina), *Eucalyptus camandulensis* (eucalipto), *Eucalyptus citriodora* (itriodora), *Gliricidia sepium* (madrecacao), *Cassia siamea* (flor amarilla), *Melia azedarach* (paraíso), *Azadirachta indica* (nim), *Eucalyptus terecticornis* , *Eucalyptus grandis*, *Eucalyptus saligna*, y *Cupressus lucitanica* (pino).

Basándose en las necesidades de producción de maderas finas, de maderas en rollo y leña se seleccionaron como prioritarias de interés para el país, las primeras ocho especies (Juárez 1994).

Los estudios forestales incluyeron: pruebas de eliminación de especies, procedencias, distanciamiento, fertilización, parcelas de crecimiento, parcelas de manejo, ensayos de rebrotes, entre otros. Dicha información es disponible en el sistema MIRA (Manejo de Información sobre Recursos Arbóreos) y en informes técnicos internos de silvicultura.

Dado que las especies evaluadas brindan numerosos bienes y servicios por sus características observadas y por su adaptabilidad y rápido crecimiento en las condiciones del país, el CENTA retomó seis de las ocho especies prioritarias para impulsarlas al nivel de parcelas en diferentes arreglos en las propiedades de los pequeños productores desde 1992. Las especies fueron: *T. grandis*, *L. leucocephala*, *A. mangium*, *E. Camandulensis*, *E.citriodora*, *G. sepium* (Días, et al. 1995).

Estudios realizados por el CATIE en El Salvador identificaron el uso que los productores darían de los AUM cultivados en sus parcelas, puesto que para alcanzar objetivos y metas se debe tomar en cuenta las preferencias y necesidades de los productores (Rivas 1995)

Cuadro 1. Destino de los productos obtenidos de los AUM por parte de los pequeños productores en El Salvador

Tipo de productos	Porcentajes
Madera para la construcción rural	45.4
Madera de aserrió	9.0
Leña	37.4
Postes	1.2
Tutores para cultivos	3.2
Otros	2.8
Total	100.0

Fuente: Rivas 1995

Cuadro 2. Productos forestales de mayor demanda, características y precios en EL Salvador

Producto	Longitud (cm)	Diámetro (cm)	Precio (colones)
Viga grande	7.00	18	168.75
Horcones	4.20	20	63.15
Viga pequeña	4.20	12	41.40
Cuartón	3.36	11	26.60
Paral	4.20	7	19.35
Tutores	1.18	7	3.00
Leña rolliza	0.70	6	0.10

Fuente: Juárez y Fuentes 1990

2.7. Antecedentes Forestales del CENTA

El CENTA, comenzó a trabajar en el área de extensión forestal en coordinación técnica con el proyecto MADELEÑA – 3 del CATIE a partir de 1992, estableciendo 27 parcelas con tres sistemas agroforestales: Maíz + sorgo + *E. camaldulensis*, Maíz + sorgo + *G. sepium* Maíz + frijol + *E. Camaldulensis*.

Cuadro 3 Matriz de la posible configuración (2³x2) de los sistemas de producción Agroforestal en El Salvador para el año de 1992

granos básicos	Cultivos perennes (AUM)		
	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	<i>Gliricidia sepium</i>	Total
Sin cultivo	0	0	
Maíz	0	0	
Sorgo	0	0	
Frijol	0	0	
Maíz- Sorgo	1	1	2
Maíz-Frijol	1	0	1
Sorgo- Frijol	0	0	
Maíz- Sorgo- Frijol	0	0	
Total	2	1	3

El autor 1999; Comunicación personal Paéz 1998

Las parcelas se establecieron en las agencias de extensión de los municipios de La Palma, Tejutla, y Nueva Concepción; Todos ellos del departamento de Chalatenango, así como las agencias de extensión de Atiocoyo, San Juan Opico, Quezaltepeque, Ciudad Arce, las áreas piloto del proyecto laderas de Quezaltepeque, Zaragoza Zapotitán y la cooperativa Monte Mar de Zaragoza, del departamento de la Libertad.

En 1993, se obtuvo cobertura nacional para los cuatro Centros de Desarrollo Tecnológico (CDT), hoy llamados CIT: Izalco, San Andrés, Santa Cruz Porrillo y Morazán. Se establecieron 60 parcelas demostrativas de ocho sistemas agroforestales con árboles de uso múltiple (AUM), siendo estos: *E. camaldulensis* + maíz + sorgo, *E. camaldulensis* + maíz + frijol, *G. sepium* + maíz + sorgo, *A. mangium* + maíz + frijol, *G. sepium* + frijol, *A. mangium* + frijol, *L. leucocephala* + frijol y *T. grandis*

Cuadro 4. Matriz de La configuración posible (2³x5) de los sistemas de producción agroforestal en El Salvador para el año de 1993

Cultivos anuales y combinaciones	Cultivos perennes (AUM)					total
	<i>E.camaldulensis</i>	<i>G.sepium</i>	<i>A.mangium</i>	<i>L.leucocephala</i>	<i>T.grandis</i>	
Sin cultivo	0	0	0	0	1	1
Maíz	0	0	0	0	0	
Sorgo	0	0	0	0	0	
Frijol	0	1	1	1	0	3
Maíz/ Sorgo	1	1	0	0	0	2
Maíz/Frijol	1	0	1	0	0	2
Sorgo/ Frijol	0	0	0	0	0	
Maíz/Sorgo/Frijol	0	0	0	0	0	
Total	2	2	2	1	1	8

El autor 1999; Comunicación personal, Paez 1998

Para 1994, ya se habían establecido 152 parcelas demostrativas con las especies forestales antes mencionadas. A la fecha se han aumentado el número de éstas por efecto de la transferencia de dichas tecnologías (Portillo 1994). Los trabajos desarrollados y en face de desarrollo de la institución de 1994 a la fecha (Cuadro 5).

Cuadro 5. Trabajos de investigación agroforestal realizados por el CENTA en El Salvador y su periodo de duración

Nombre del proyecto	Ubicación(Agencia)	Nº	Duración
• Evaluación de sistemas agroforestales, en callejones con especies leguminosas en el sistema maíz +sorgo	Guaymango	2	4
	Sonsonate	1	
• Evaluación de la producción de biomasa de madrecaao (<i>G.liricidia sepium</i>), y nim (<i>Azadirachta indica</i>) en diferentes frecuencias de poda, bajo el sistema de cerca viva	San Juan Opico	2	5
	Nueva Concepción	1	
	Villa Victoria	1	
	Villa Dolores	1	
	Jocoaitique	1	
	Olomega	1	
	Meanguera	1	
	Yoloaiquin	1	
• Parcelas de adaptación de Tecnología en sistemas agroforestales en callejones con dos especies leguminosas y protección de vetiver, en el sistema maíz-sorgo	Ciudad Arce	2	4
	Suchitoto, Opico	4	
	San Rafael		
	Aguilares		
	Chalatenango		
• Validación del efecto del raleo en plantaciones de <i>Tectona grandis</i> y <i>Eucalipto camandulensis</i>	Izalco	1	4
	San Andrés	1	
	Santa Cruz Porrillo	1	
	Morazán	1	

Fuente: CENTA 1998

Cuadro.6 (Continuación)

Evaluación de tres especies forestales en callejones en el sistema maíz- sorgo	El Limón, Candelaria Animas Santa Marta (CIT Morazán.)	4	4
Evaluación del efecto de árboles en el rendimiento de maíz, en el sistema agroforestal, cultivo en callejones con madrecaao y leucaena.	El Chaperno San Alfonso Amulanco (Santa C. Porrillo)	3	4
Determinación de la mejor frecuencia de podas del madrecaao propagado por estacones y manejado en el sistema de cerca viva	Lomas de Santiago, Palo Grande (CIT San Andrés)	2	4
Evaluación de rendimiento de tres especies forrajeras en banco proteico	El Caracol (Santa C. Porrillo).	1	1
Evaluación de la producción de biomasa de dos especies forestales bajo cuatro frecuencias de poda, en cercas vivas (nim y madrecaao).	Nueva Concepción Lomas de Santiago (CIT San Andrés)	2	1
Validación del sistema agroforestal cultivo en callejones, con dos especies leguminosas y protección de Vetiver en los sistemas maíz + sorgo y maíz + frijol con madrecaao y gandul.	Las cuatro Regiones del país	30	1

Fuente: CENTA 1998

2.8. La transferencia de tecnología

Röling y Engel (1990), citados por Kaimowitz (1990) definen la transferencia como un componente del proceso integral de desarrollo, entrega y utilización de tecnología. Este proceso incluye actividades tales como la integración de información compatible de múltiples fuentes, la producción de materiales impresos y audiovisuales, la formulación de recomendaciones, la adaptación y validación de técnicas bajo condiciones específicas, la organización de servicios de informática y documentación además, de las actividades más tradicionales de investigación y transferencia.

Además del proceso de difusión formal debe considerarse el proceso de difusión espontánea, en el cual Radulovich (1993) se refiere a los productores, que por medio de observaciones propias en las fincas donde se ha introducido la innovación, han decidido probar ellos mismos la novedad.

La metodología básica de extensión forestal y agroforestal del CENTA es la promoción de viveros comunales y familiares y la capacitación en el establecimiento, manejo y aprovechamiento de árboles. Antes de promover un vivero comunal se realizará un diagnóstico participativo rápido para identificar las necesidades e intereses de los agricultores. El CENTA provee las semillas y bolsas como incentivos para los viveros. Se da prioridad al seguimiento de los viveros y en particular, al monitoreo de la sobrevivencia de los árboles.

2.9. La adopción

La adopción es un proceso en función del grado de utilización de una tecnología nueva (Monardes 1994) y la determinación de adopción de una tecnología ocurre en función del tiempo; se inicia desde el momento en que el productor la implementa y continúa utilizándola por tiempo indefinido, de manera tal que la incorpora o la rechaza de su acervo tecnológico. Se ha indicado que el criterio mínimo de adopción de una tecnología es cuando el productor la vuelve a usar en el ciclo siguiente al cual fue transferida, habiendo

mediado sólo la intervención necesaria para implementarla y manejarla durante el primer ciclo (Radulovich 1993).

Los estudios clásicos de adopción han encontrado que, para que una innovación sea fácilmente adoptada por los agricultores, debe ser sencilla y barata, tener ventajas evidentes y requerir pocos ajustes en otros aspectos del sistema de producción (Rogers 1962, citado por Kaimowitz 1993). La adopción de nuevas tecnologías es un proceso complejo e implica que los agricultores deban considerar un conjunto de factores internos y externos a la finca, antes de tomar una decisión (Saín 1995).

2.10. Incentivos

En cuanto al uso de incentivos para la adopción de tecnología, Kaimowitz (1995), menciona que si una alternativa de manejo de recursos naturales no es rentable, pero se requiere promover por razones sociales, se pueden ofrecer incentivos a los agricultores para adoptar esa alternativa. También se pueden usar incentivos si se desea acelerar la adopción de una tecnología que si es rentable, pero desconocida por los agricultores.

En contraposición a lo anterior, Carls *et al.* (1997) mencionan que los proyectos de desarrollo en el área rural, en los cuales los campesinos son remunerados por su participación (con dinero o en especie) imposibilitan un comportamiento responsable, además de que la adopción lograda no es perdurable y se puede revertir. Algunos incentivos usados en Centroamérica para estos propósitos incluyen: alimentos por trabajo, pagos de dinero por realizar actividades de conservación, entrega de herramientas, plantas e insumos u otorgamiento de crédito para los que se comprometen a usar este tipo de tecnología (Kaimowitz 1995).

2.11. Sostenibilidad

Uno de los grandes desafíos que afrontan las instituciones públicas y privadas que promueven el desarrollo es lograr la sostenibilidad de los proyectos. Ello supone que las poblaciones o comunidades hagan suyos los proyectos y sean capaces de darle continuidad

en el tiempo una vez finalizada la labor de las instituciones (Prins 1996). Un programa de desarrollo es sostenible cuando es capaz de rendir un nivel apropiado de beneficios durante un periodo prolongado, después de que la asistencia técnica financiera y gerencial por parte de un donante exógeno ha terminado (USAID 1988; Ruttan 1991 citado por de Camino y Müller 1993).

Agricultura sostenible es el manejo efectivo de los recursos para satisfacer las necesidades cambiantes mientras se mantiene o mejora la base de recursos y se evita la degradación ambiental, asegurando a largo plazo un desarrollo productivo y equitativo (BIFAD y USAID 1988, citado por de Camino y Müller 1993), pero que a su vez minimicen la degradación de la base de sus recursos y permitan obtener ingresos que compensen con equidad los esfuerzos y logros de una alta producción (Reiche y Carls 1996). Asimismo, busca conservar la base del recurso suelo sin degradación y ser económicamente viable y socialmente aceptable (Brown *et al.*, 1987 citado por de Camino y Müller 1993).

El conjunto de las macrotendencias de la agricultura latinoamericana refleja poco avance en cuanto a sostenibilidad. Las políticas favorecen una agricultura no sostenible que degrada los recursos naturales. La capacidad institucional para promover una agricultura sostenible es débil y las tecnologías sostenibles presentan dificultades para su adopción (Reiche y Carls 1996).

2.12. Evaluación de efectos e impactos

En la línea denominada forestería social con las comunidades rurales hay poca experiencia en realizar evaluaciones de impacto de actividades forestales. Para estos casos todavía se necesita definir y evaluar indicadores, establecer un período de tiempo y diseñar guías metodológicas que permitan conocer los productos o resultados de los proyectos, así como los efectos e impactos que éstos generan al nivel de finca y del productor. Según Reiche y Sandoval (1995), se ha encontrado mayor experiencia y resultados con evaluación de impactos a corto plazo (1 a 5 años) y para proyectos agrícolas o de desarrollo rural.

Hay confusión de lo que realmente significa el “impacto” de un proyecto. Erróneamente se considera que el impacto es simplemente cuando se adopta y utilizan, por parte de los productores, las prácticas o las tecnologías que se recomiendan o que se impulsan mediante el proceso de difusión y extensión. Hay también confusión cuando se dice que el impacto es el resultado de utilizar las tecnologías recomendadas que generan mayor rendimiento Reiche y Sandoval (1995)

Impacto: es el resultado o la consecuencia que se deriva de las acciones que genera un proyecto a largo plazo. Es decir, impacto es el cambio que se produce en las condiciones de vida y en el entorno de los agricultores y de su familia como resultado total o parcial de la acción del proyecto, dentro de un tiempo largo (Comunicación personal, Paéz 1998; Reiche y Sandoval 1995).

$$I = SB - SA$$

Donde: SB = situación base, SA = Situación actual; I = Impacto

2.13. El Análisis Financiero de una explotación

Por análisis financiero se entiende la evaluación de ingresos, costos y rentabilidad de empresas individuales, considerando todos los factores de producción pagados a precios corrientes de mercado. El análisis financiero comienza con la determinación de los ingresos y costos de la finca; otros aspectos relevantes son las determinaciones del flujo y del ingreso neto con el análisis correspondiente (CATIE 1987).

2.13.1. El flujo neto

El análisis de esta variable permite cuantificar el saldo entre los ingresos en efectivo y los gastos en efectivo de la finca a fin de estimar la disponibilidad de dinero de la explotación, y por lo tanto su capacidad para realizar gastos efectivos en un momento específico. El flujo neto se obtiene calculando la diferencia entre los ingresos totales en efectivo y los gastos totales efectivos del conjunto de subsistemas productivos de la finca (CATIE 1987).

$$FN = \sum_{i=1}^n (Ie - Ge) i$$

FN. Flujo del sistema de finca

Ie: Ingresos efectivos

Ge: Gastos en efectivo

n: número de subsistemas productivos de la finca

2.13.2. El Ingreso neto

El ingreso neto, cuantifica el beneficio real del productor una vez que ha retribuido o pagado a todos los factores de producción que participaron en la actividad de la finca, su expresión matemática es (CATIE 1987)

$$IN = IT - (CD + CI)$$

Donde:

IN: Ingreso Neto, IT: Ingreso total, CD: Son aquellos costos en los que se incurre a causa de la actividad productiva (semilla, fertilizante y otros), CI: Costos indirectos en que se incurre aunque no se esté produciendo (depreciación de maquinaria o instalaciones).

Dado que el productor no desembolsa dinero para cubrir estos gastos, muchas veces no los percibe como gastos reales; sin embargo la consideración de los mismos es necesaria para determinar el comportamiento de la explotación como empresa cubriendo todos los pagos (tierra, mano de obra familiar, crédito etc.) y dejar una ganancia (CATIE 1987).

2.13.3. Incremento del beneficio neto

Es una medida del beneficio adicional recibido, que se aplica en general a los agricultores. Es el valor actual del beneficio incremental neto después del financiamiento con el proyecto, dividido por el valor actual del beneficio neto después del financiamiento sin el proyecto, expresado en términos porcentuales

Valor Actual Neto (VAN) es una medida actualizada del valor del proyecto.

Se trata del valor actual de la corriente de beneficios incrementales netos

Es el valor actual de los beneficios menos el valor actual de los costos de un proyecto

Del VAN se derivan otros indicadores como el ingreso equivalente anual (IEA) o incremento promedio anual (IPA) dado por el VAN entre el número de años del proyecto

Actualización: Es el proceso de hallar el valor actual de un monto futuro. el valor actual se determina multiplicando el monto futuro por la expresión $1/(1+i)^n$, en que i = tasa de actualización (tasa de interés) y n = año

El Valor Esperado de la Tierra (VET) es un indicador del valor que se puede pagar por la tierra sola (sin ninguna actividad productiva), para dedicarla en este caso al manejo de bosques, por un número infinito de ciclos de cortas y obtener un rendimiento mínimo, equivalente a la tasa de descuento utilizada en el análisis. Es decir, es el precio máximo que se puede pagar por la tierra para determinado uso (CONAP 1999).

La tasa interna de retorno (TIR) es un indicador del rendimiento financiero de la inversión, que se puede comparar con el costo de oportunidad del dinero o con el rendimiento financiero promedio de otras alternativas de inversión a las que se tiene acceso. La relación Beneficio/Costo refleja el ingreso bruto o neto obtenidos por cada unidad monetaria de inversión (Price 1982)

Cuadro 7. Tasas de interés promedio anual de bancos y financieras de El Salvador en moneda nacional

Años	Tasas pasivas anuales (%)	Tasas activas anuales (%)
1995	n.d	18.68
1996	13.53	18.57
1997	11.32	16.04
1998	9.69	14.96

Fuente: Banco Central de reserva de El Salvador

n.d = no disponible

2.13.4. Rentabilidad de la inversión

Las inversiones son rentables cuando el VAN es mayor que cero, la relación beneficio/costo es mayor que uno y la TIR es mayor que la tasa de oportunidad del capital. En el caso que no se tienen varias alternativas de inversión, la TIR se puede comparar con las tasas bancarias pasivas, considerando las diferencias lógicas de accesibilidad y riesgos (CONAP 1996)

2.14. La Agroforestería

Agroforestería es una forma de cultivo múltiple en la que se cumplen tres condiciones fundamentales; 1) existen al menos dos especies de plantas que interactúan biológicamente; 2) al menos uno de los componentes es una leñosa perenne y 3) al menos uno de los componentes es una planta manejada con fines agrícolas (incluyendo pastos).

En el análisis se retienen como parte de la definición, únicamente los elementos que son necesarios para especificar la naturaleza agroforestal de una forma de uso agrícola (sensu lato) de la tierra (Somarriba 1998).

2.14.1. Conceptos para la definición agroforestal

La Agroforestería es un sistema de uso de la tierra donde leñosos perennes (LP) interactúan bioeconómicamente en una misma área con cultivos y los animales. Estos elementos pueden estar asociados en forma simultánea o secuencial, en zonas o mezclados.

2.14.2. Lo superfluo en la definición de Agroforestería

Una observación salta a la vista: ciertos elementos de esta proto-definición son aplicables en unos casos y en otros no. Por ejemplo, fijación de nitrógeno sólo podría esperarse con las leguminosas u otras plantas que son capaces de fijar nitrógeno atmosférico. Por otro lado, si la Agroforestería es aplicable en toda la gama de posibilidades latitudinales, ecológicas y económicas, entonces, ¿Para qué mencionarla en la definición?

Además, la compatibilidad sociocultural es un requisito indispensable de cualquier forma de uso de la tierra (FUT), es decir, no es una exclusividad de la Agroforestería. Finalmente, el rendimiento sostenido puede o no, ser la meta de toda FUT. Por ejemplo, una gramínea de porte alto plantada entre hileras de una leñosa perenne forrajera, manejadas ambas especies en un sistema de corte y acarreo, sin fertilización, es un ejemplo agroforestal que puede ser no sostenible

De este modo, una primera aproximación a la definición agroforestal, que contenga únicamente lo esencial de la Agroforestería podría ser:

La Agroforestería es una FUT que satisface cinco requisitos. 1) es una forma de cultivo múltiple, 2) al menos uno de los componentes es una leñosa perenne, 3) los componentes interactúan biológica y /o económicamente, 4) los componentes se presentan en arreglos espaciales y temporales y, 5) permite una producción diversificada de arreglos espaciales o temporales

La especificación de arreglos espacio-temporales en la definición agroforestal es una redundancia innecesaria. La producción de dos o más bienes o servicios en una misma unidad de tierra, lleva implícita la consideración de arreglos espacio-temporales. El valor de especificar la existencia de estos arreglos no está en su contribución para definir Agroforestería, sino más bien, en su contribución para clasificar ejemplos agroforestales.

2.14.3. Diversificación de la producción

El uso múltiple no es condición suficiente para catalogar como agroforestal a una FUT. Las bondades surgen, no por la inclusión del componente LP sino del cultivo múltiple mismo. Obviamente, la producción diversificada (de bienes y /o servicios) es una característica intrínseca a la existencia de dos o más componentes en el sistema y podría excluirse de la definición. (King 1979; Kapp 1989, Steiner, 1984j

Una segunda aproximación a la definición agroforestal sería:

La Agroforestería es una FUT que satisface tres requisitos:

1) es una forma de cultivo múltiple, 2) al menos uno de los componentes es una LP, y 3) los componentes interactúan biológica y /o económicamente.

2.14.4. La magnitud de las interacciones forestales

(Lundgren y Raintree. 1982) han indicado que las FUAT se caracterizan por la existencia de interacciones "significativas" entre componentes ¿Pero, que es una interacción significativa? La subjetividad (arbitrariedad al establecer límites a este concepto puede ser muy grande.

Del análisis de la naturaleza y magnitud de las interacciones entre componentes en una FUAT, podemos concluir que; 1) se exige que los componentes interactúen biológicamente entre sí; la existencia de interacciones económicas entre componentes no es una condición suficiente para caracterizar la naturaleza agroforestal de una FUT y 2) por ser la magnitud de las interacciones completamente dependiente de la escogencia de los límites del sistema, de las proporciones entre componentes y de los arreglos espacio-temporales utilizados, el concepto de "interacción significativa" no puede ser utilizado objetivamente para caracterizar la naturaleza agroforestal de una FUT; es la mera existencia de interacciones biológicas la única condición necesaria.

La agroforestería es una FUT que satisface tres requisitos: 1) es una forma de cultivo múltiples, 2) al menos uno de los componentes es una LP, y 3) los componentes interactúan biológicamente.

2.14.5. Las leñosas y maderables

Una inspección de los ejemplos que caben dentro del ámbito de esta definición y que además son aceptados como ejemplos agroforestales, indica que la única característica adicional capaz de discriminar (excluir) ejemplos de combinaciones de dos o más maderables, es exigir que al menos uno de los componentes sea una planta manejada con

fines agrícolas (incluyendo pastos). Esta misma idea ha sido sugerida anteriormente por Huxley (1983).

De este modo, una cuarta aproximación puede ser:

La Agroforestería es una FUT que satisface cuatro requisitos: 1) es una forma de cultivo múltiple, 2) al menos uno de los componentes es una LP, 3) los componentes interactúan biológicamente y 4) al menos uno de los componentes es una especie manejada con fines agrícolas (incluyendo pastos).

Las parcelas pertenecen a productores que tienen condiciones socioeconómicas similares y a los cuales CENTA brinda asistencia técnica en grupos organizados en círculos vecinales de productores (CVP).

El período de investigación en el cual se recolectó la información de campo, fue de enero a junio de 1999.

3.2. Características generales de las regiones de trabajo del CENTA

Región 2: Esta zona se caracteriza por valles antiguos que por lo general, tienen una topografía ligeramente inclinada y diseccionada por quebradas pequeñas y ríos. En las partes bajas se encuentran suelos aluviales de materiales que han erosionado de las partes más altas. Los mejores suelos en esta zona son los aluviales. Las temperaturas más frías y las precipitaciones más altas se encuentran en las cumbres de la Cordillera Norte y de los volcanes de la Cadena Volcánica Reciente.

Región 1: En la frontera con Honduras se encuentra la *cordillera norte*, compuesta por altas montañas fuertemente diseccionadas y con graves problemas de erosión en las partes más altas se encuentran los bosques naturales de coníferas más importantes del país. En las partes más bajas de esta zona se ha desarrollado una agricultura de subsistencia conformada por cultivos en asocio (maíz-maicillo), combinado con pequeños hatos de ganado bovino y otros animales.

Región 3: Está formado por valles ondulados, a veces fuertemente diseccionado o valles planos a ligeramente planos, con materiales predominantes de cenizas volcánicas. La topografía más ondulada y suavemente inclinada. El material parental está constituido por coladas de lava recubiertas de materiales piroclásticos (cenizas volcánicas y tobas). Esta es una de las regiones más ricas del país en cuanto a calidad de suelo.

En la parte este y especialmente sudeste del país (regiones 2 y 3) hay problemas frecuentes de una sequía en Julio y Agosto. Este fenómeno se conoce como "la canícula". El cual es un factor limitante para la agricultura tradicional de secano y para actividades forestales.

Región 4: Se caracteriza por bloques montañosos de fuertes pendientes muy diseccionadas que han emergido del mar por movimientos tectónicos. Las planicies Costeras tienen una agricultura intensiva y aunque el cultivo de algodón ya no se practica, se tiende a plantar más caña de azúcar. En las planicies se encuentran los mejores suelos del país.

En términos generales el país presenta un clima caracterizado por una estación lluviosa de mayo a octubre (1,300 a 2,000 mm/año), interrumpida por una canícula de aproximadamente 15 a 25 días entre julio y agosto predominantemente en la zona oriental del país (región 4), entre mediados de noviembre hasta abril la precipitación es escasa o inexistente. Las temperatura promedio diaria es elevadas durante todo el año (>22 °C), lo que determina altos índices de evapotranspiración potencial (promedios > 180 mm/mes), con excepción de unas áreas reducidas de relativamente elevadas altitudes. (USAID 1985), (Galloway y Cannon 1996)

3.3. Recolección de la información

3.3.1. Información secundaria

Se buscó identificar y documentar las primeras 152 parcelas establecidas por el CENTA y el proyecto MADELEÑA-3 en el período comprendido entre 1992 y 1994. Finalmente solo fue posible identificar 80 parcelas con las cuales se realizó la investigación

Los antecedentes, objetivos y logros del trabajo del CENTA y MADELEÑA-3 en el país fueron conocidos mediante la revisión de los informes internos y publicaciones de CATIE/MADELEÑA en El Salvador y de entrevistas personales con quienes figuraron como enlaces de ambas instituciones en el proyecto. El desarrollo de la documentación se

realizó en coordinación con los extensionistas de cada agencia correspondiente donde se ubicó la parcela a evaluar.

3.3.2. La ubicación de las parcelas

Dado la movilización frecuente de los extensionistas dentro de las agencias de para la ubicación de la parcela a evaluar se contó con el apoyo del técnico más antiguo en cada agencia, obteniendo las referencias necesarias, para identificar las parcelas y verificándolas mediante un recorrido por el área de influencia.

3.3.3. La información primaria

A cada una de las parcelas en estudio se le aplicó una encuesta con preguntas abierta y cerradas, que permitió recopilar la información socioeconómica e impresiones personales por parte de los productores, acerca de los AUM sembrados en sus parcelas.

De modo general el cuestionario contempló los siguientes componentes principales:

1. Características generales de los productores.
2. Costos y rendimientos de producción por cultivos de granos básicos.
3. Arreglos de los sistemas agroforestales.
4. Calificación de comportamiento de los sistemas agroforestales, según los productores (ventajas, desventajas, percepción del beneficio).
5. Costos de la implementación, manejo y aprovechamiento de las parcelas Agroforestales.

3.3.4. Validación de la encuesta

Antes de someter el instrumento de recopilación de información a los beneficiarios finales, se realizó una prueba preliminar en el campo con una muestra (10%) de la población en las agencias de Candelaria de La Frontera, Quezaltepeque y Opico. Posterior a la validación se procedió a la corrección del instrumento.

3.3.5. Evaluación de parcelas

Para determinar el incremento económico que los árboles de uso múltiple están generando mediante los productos que se obtienen de manera complementaria a los de la parcela tradicional (cultivo de granos básicos), se evaluó:

3.3.5.1 Análisis económico de los cultivos de granos básicos

Costos de producción por hectárea incluyendo precios por insumos, semilla, jornales contratados para siembra control de plagas y enfermedades y cosecha.

Rendimiento: basado en la producción en quintales por hectárea de los principales cultivos: maíz, sorgo, frijol y arroz.

Beneficios económicos: se estimaron con base en el rendimiento de los cultivos y el precio de venta de los productos por quintal, en cada una de las regiones donde es se te comercializó.

3.3.5.2. El valor económico de las plantaciones forestales

Se realizaron los cálculos para las especies *Acacia mangium*, *Eucalyptus camandulensis*, *Eucalyptus citriodora*, *Tectona grandis*, *Gliricidia sepium*, y *Leucaena leucocephala* determinando para cada una:

- El tipo de producto aprovechado de la plantación (leña, vigas, cuartones, y/o postes)
- El tamaño de la madera rolliza (m)
- La cantidad de producto extraído en piezas de madera o pantes de leña.
- El diámetro por producto (D) y el tamaño (L) asignados por los valores determinados en estudios previos para cada tipo de producto aprovechado en el País (Juárez *et al.* 1990)

El volumen por producto extraído, el cual fue cuantificando mediante las formulas:

- ✓ Volumen madera = $(0.7854) \times D^2(m) \times L(m) \times \text{cantidad}$
- ✓ Volumen de leña = cantidad de pantes $\times 2.5m^3$
- ✓ Volumen total = volumen de madera + volumen de leña

3.3.5.3. El valor económico de la extracción

Fue determinado para cada una de las regiones de trabajo del CENTA, considerando:

Volumen total de los productos extraídos por parcela

El precio por producto en cada región, calculado con base en el precio promedio pagado en las comunidades vecinas a las parcelas en el caso del auto consumo y del precio pagado al productor directamente cuando se comercializó en cada una de las regiones

Valor de la extracción = Precio por producto \times Volumen extraído

3.3.5.4. El volumen en pie de las plantaciones forestales

Fue estimado mediante el uso de las siguientes variables:

Edad de la parcela forestal.

Cantidad de arboles por hectárea y/o kilometro lineal.

Sobrevivencia de la plantación (%).

EL incremento medio anual (IMA) en volumen por árbol. Estos fueron obtenidos de la base de datos del sistema MIRA, descartando las edades que no estuvieran contempladas en el periodo de 36 a 84 meses.

Volumen de madera = $(IMA) \times (Edad) \times (cantidad) \times (\% \text{ sobrevivencia})$

3.3.5.5. Extracción y valoración de la plantación en pie

El valor económico de la plantación se determinó considerando los volúmenes promedios por regiones utilizando las siguientes formulas:

- Volumen extraído = volumen de madera + volumen de leña
- Valor del aprovechamiento = Precio por producto/región \times tipo de producto extraído

- $\text{Precio/m}^3 = \text{Valor del volumen promedio aprovechado} / \text{Volumen promedio aprovechado}$
- $\text{Valor del volumen en pie} = \text{precio/m}^3 \times \text{volumen de la plantación}$
- $\text{Valor plantación en pie} = (\text{valor del volumen en pie}) - (\text{valor del aprovechamiento})$

3.3.5.6. El costo de la plantación forestal

Se estimó mediante el detalle de los productores para los primeros dos años, considerando en éstos la mano de obra como una actividad dentro de los costos de producción, ya que ésta significó la contraparte del productor al recibir la donación de los árboles por la institución. Los costos fueron separados en un 56% para el primer año y el 44% para el segundo año

A los árboles se les asignó el valor de \$0.24 (2.10 colones) correspondiente al precio de un árbol en bolsa (Gómez 1996). También se asignó un costo promedio por mantenimiento extra de 2 jornales anuales (60 colones), ya que los productores dedican alrededor de media hora por mes durante el invierno para revisar su plantación forestal y hacer alguna limpieza de ramas muertas o de enredaderas en los troncos.

3.3.5.7. Rentabilidad de la plantación según los diferentes arreglos y para cada una de las especies

El análisis fue aplicado a las parcelas previamente ordenadas por arreglos iniciales de siembra (boquetes y al contorno, bosquetes, al contorno, callejones, barreras vivas, linderos, taungya y dispersos), así mismo, se analizó para las diferentes especies (*E. camandulensis*, *E. citriodora*, *A. mangium*, *G. sepium*, *T. grandis*, *L. leucocephala*). Los indicadores financieros utilizados fueron: el valor actual neto (VAN), la tasa interna de retorno (TIR), la relación beneficio costo (B/T), el valor esperado de la tierra (VET) y el incremento promedio anual (IPA).

3.3.5.8. Identificación de las especie y arreglos agroforestales de mayor aceptación

Para reunir la información mencionada y responder a esta actividad de investigación fue necesario recabar y verificar la siguiente información

- ¿Cuál de las especie promovidas fue elegida por el productor?
- ¿Qué arreglo fue inicialmente elegido por el productor?
- Verificación de las ampliaciones de siembra.
- Identificación de criterios para la selección de las especies y los arreglos inicialmente sembrados con la ayuda de las preguntas abiertas del cuestionario.
- Calificación del productor con respecto a las especies y a los arreglos en que fueron sembrados inicialmente para la ampliación de sus parcelas forestales.
- Consideraciones de los productores por las que ampliaron o no sus parcelas con AUM.

3.6. Documentación de las primeras parcelas con AUM impulsadas por CENTA como una alternativa para incrementar los beneficios económicos de las familias rurales

Se elaboró un banco de datos que contiene información agronómica, socioeconómica, tecnológica y general sobre las parcelas investigadas. La información fue sintetizada del paquete informático EXCEL. El banco de datos será de utilidad para futuros estudios que se deriven de éste, evaluando la Agroforestería con cultivos de granos básicos en El Salvador.

A continuación se presentan los aspectos básicos tenidos en consideración:

- Datos generales: Nombre del productor, ubicación de la parcela (departamento, municipio y región a la que pertenece), forma de tenencia (propia, arrendada, cooperativa, otras), área por parcela y por cultivo (mz), sistemas de producción por parcela que incluye el cultivos de granos básicos (maíz, sorgo, frijol, arroz y sus asociaciones en relevo).
- Costos de producción por cultivo: Semillas, costos por cosecha y los desembolsos por jornales (sin incluir mano de obra familiar para el último año agrícola), rendimientos de los cultivos en el último año agrícola (1998)

- Beneficios de los cultivos (colones/mz): Rendimiento (quintales/mz), precios de venta (colones/quintal) para cada una de las regiones.
- Evaluación del componente forestal: Tamaño de la parcela (mz), arreglo de los árboles en la parcela como (bosquetes, bosquetes y al contorno, al contorno, callejones, barrera viva, linderos, taungya y dispersos). especies introducidas (*T. grandis*, *E. camaldulensis*, *E. citriodora*, *G. sepium*, *L. leucocephala*, *A. mangium*), densidad arbórea (individuos/mz), distanciamiento de los árboles (m y m²), edad de primer aprovechamiento (años), tipo de producto extraído (vigas, cuarterones, postes y leña), destino del aprovechamiento (autoconsumo y venta), ampliación de parcelas (área y distanciamiento), modificación en el arreglo inicial de la parcela (arreglo de seleccionados de la primera opción), especies utilizadas en la ampliación (especies preferidas por el productor de las promovidas inicialmente), consideraciones personales de los productores sobre los cambios hechos en su parcela forestal (respuestas a preguntas abiertas).

IV.RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Configuración general de los sistemas promovidos por el CENTA y MADELEÑA-3 en el período de 1992 - 1994

La configuración Agroforestal posible constituye 19 x 7 combinaciones entre cultivos anuales y forestales. en El Salvador (Cuadro 8).

Cuadro 8. Configuración de las combinaciones de arboles y cultivos observados en las fincas de estudio (frecuencia de parcelas)

Cultivos forestales y sus combinaciones	Cultivos anuales y sus combinaciones							Total	%
	Trans	M	Ar	M/Sor	M/fr	M/Ar	M/Sor/Fr		
Cam	2	4		7	11		9	33	41.2
Cit		1		4			1	6	7.5
Tec	1			1	1			3	3.7
Leu				1				1	1.3
Aca				2				2	2.5
Glir				1				1	1.3
Cam/Cit	2			2	1		1	6	7.5
Cam/Tec		1		2			5	8	10
Cam/Leu		1				1		2	2.5
Cam/Aca	1				2			3	3.8
Cit/Leu		1						1	1.3
Cit/Aca				1				1	1.3
Cit/Glir		1						1	1.3
Leu/Glir				1				1	1.3
Cam/Cit/Tec				1				1	1.3
Cam/Cit/Aca			1	1			1	3	3.8
Cam/Tec/Leu		1			1			2	2.5
Cam/Leu/Aca	2			1	1			4	5
Cit/Tec/Leu/Aca							1	1	1.3
Total de sistemas	8	10	1	25	17	1	18	80	100

CHI²: (P<0.01, GL: 108).

Trans: Fincas en transición (sin sembrar desde hace un año); M: Maíz; Sor: Sorgo; Ar: Arroz; Fr: Frijol; Cam = *E. camandulensis*; Cit: *E. citriodora*; Aca: *A. mangium*; Glir: *G. sepium*; Tec: *T. grandis*; Leu: *L. Leucocephala*; /: Relevo del cultivo

De las 133 posibles combinaciones, entre los AUM promovidos y los granos básicos reportados para el país, 39 fueron identificados en las 80 fincas en estudio. A juzgar por la preferencia de los SAF, se infiere que *E. camandulensis* combinado con maíz/sorgo, seguido por maíz/sorgo/frijol y maíz/frijol constituyen los sistemas predominantes. En segundo nivel se ubica *E. camaldulensis* y *T. grandis* con maíz/sorgo/frijol y en tercer lugar

el monocultivo de maíz con *E. camandulensis* y el asocio de maíz/sorgo con *E. citriodora*. El resto de las combinaciones de la configuración aparecen en menor grado o no fueron aceptadas.

El componente forestal más frecuente en monocultivo y en asocio independientemente de los cultivos anuales fue *E. camaldulensis* (41.2 %) y los cultivos predominantes en asocio fueron, en primer plano, maíz/sorgo que fue el más difundido en cualquier tamaño de finca (CATIE 1984), también maíz/sorgo/frijol, maíz/frijol y el maíz en monocultivo.

La prueba de CHI-cuadrado indicó que la frecuencia con que ocurre la combinación de especies forestales y cultivos anuales difieren significativamente ($P < 0.01$), lo que a su vez implica la diversidad de alternativas en las que el productor puede seleccionar según sus propias condiciones biofísicas y sociales.

E. camandulensis fue la de mayor aceptación por los productores al introducir inicialmente los AUM en sus fincas, esto puede deberse a que fue la más diseminada durante la ejecución de los proyectos LEÑA y MADELEÑA, antes de que trabajara MADELEÑA-3 con CENTA, y a que posee un amplio margen de adaptación en diferentes sitios y condiciones climatológicas del país (García 1996; Gómez 1992).

Las consideraciones obtenidas de los productores acerca de su decisión al escoger su especie inicialmente, se refirieron (31%) a que estos crecen rápidamente y son útiles para obtener leña, madera y postes, y que además no necesitan volverse a sembrar después de aprovecharlos (26.3%) (Cuadro 20).

El 45% de los productores continuaron ampliando sus áreas con las especies promovidas (Cuadro 9). El 55% restante que no continuaron con esta actividad expresaron sus razones, pero a la fecha de la investigación estos mantienen el área de la parcela inicialmente sembrada (Cuadro 18).

Cuadro 9. Especies predominantes en la ampliación de las parcelas forestales de los pequeños productores en El Salvador.

ESPECIE	FRECUENCIA	
	ABSOLUTA (n)	RELATIVA (%)
<i>E. camaldulensis</i>	15	29.4
<i>T. grandis</i>	11	21.6
<i>E. citriodora</i>	6	11.8
<i>G. sepium</i>	6	11.8
Otras especies	6	11.8
<i>A. mangium</i>	5	9.8
<i>L. leucocephala</i>	2	3.9
Total	*51	100

* Número de especies encontradas en las 36 fincas que realizaron ampliaciones con las especies forestales en sus fincas.

E. camaldulensis continua siendo la especie predominante en las parcelas de los productores (29%), se observa que *G. sepium* que presentó un incremento superior a 100%, respecto a las parcelas iniciales (12%). Esto podría deberse a la concientización en la conservación de los recursos naturales que los extensionistas hacen en sus comunidades y a la facilidad con la que se siembra esta especie en el campo sin necesidad de un vivero.

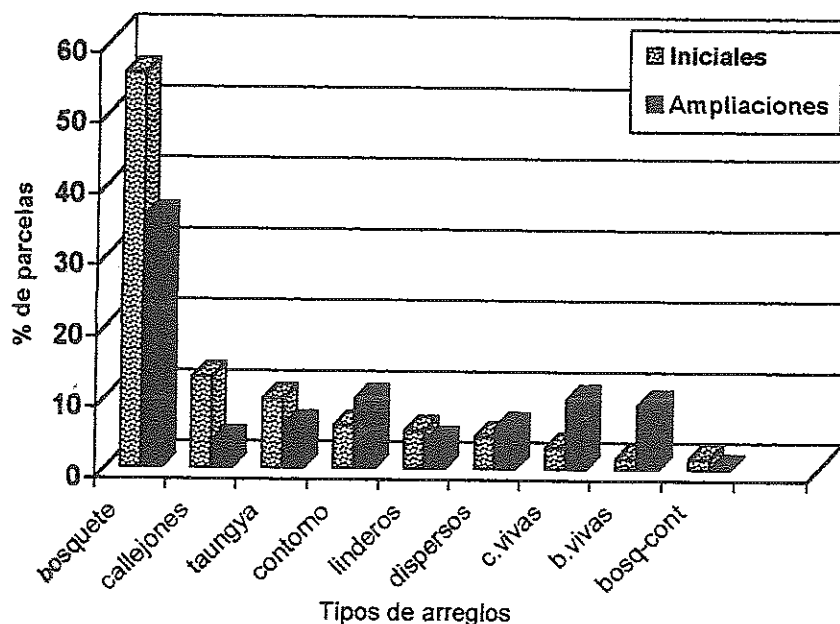


Fig 2. Arreglos iniciales y ampliaciones forestales realizadas en las parcelas de los productores en El Salvador

Dentro de los arreglos, los bosquetes son las más frecuentes (55.6%). Los arreglos de bosquetes más árboles en contorno junto con las barreras vivas representan los arreglos de menor aceptación (1.5% cada uno). La mayor aceptación de los bosquetes puede asociarse con la reducida área que los productores dicen disponer (22.5%) y con la tendencia que ellos tienen a no disminuirla para poder cultivar sus granos básicos (18.8%). Resalta en sus apreciaciones la influencia de los extensionistas en la transferencia de la tecnología, al indicar que las parcelas fueron aceptadas por la recomendación recibida de ellos (13.8%), o que las habían elegido después de haberlas visto en otros lugares (11.3%), posiblemente por la metodología empleada para la transferencia (cuadro 17).

La menor aceptación de las barreras vivas puede deberse a que éstas se impulsaron con *G. sepium*, la cual fue la de menor demanda inicial por los productores, ya que la prioridad forestal era madera y leña (cuadro 17).

El mayor porcentaje (55.6%) corresponde a los arreglos en bosquetes. Los arreglos de bosquetes + árboles en contorno junto con las barreras vivas representan los arreglos de menor aceptación (Cuadro 10).

Cuadro 10. Arreglo inicial de las plantaciones promovidas con los pequeños productores en El Salvador.

ARREGLO	FRECUENCIA	%
Bosquete	74	55.6
Callejones	17	12.8
Taungya	13	9.8
Linderos	7	5.3
Contorno	8	6.0
Barrera viva	2	1.5
Cerca viva	4	3.0
Dispersos	6	4.5
Boquetes y Contorno	2	1.5
Total	133	100

4.2. Ampliación de las parcelas forestales por especies y por arreglos

El total de productores que ampliaron sus parcelas con AUM en diferentes arreglos de siembra fueron 36 (45%) Cuadro 11.

Cuadro 11. Arreglos predominantes en la ampliación de las parcelas

ARREGLOS	FRECUENCIA	%
Bosquetes	18	35.29
Linderos	7	3.73
Callejones	7	3.73
Al contorno	5	9.80
Cerca viva	5	9.80
Dispersos	3	5.88
Taungya	3	5.88
Barrera viva	2	9.0
Bosquetes y contorno	0	0.0
Total	51	100

De acuerdo al Cuadro 11, el arreglo predominante al impulsar las parcelas fue el de bosquetes, estos arreglos son pequeñas áreas encontradas cerca de las viviendas de los productores o en un pequeño lote aislado en el terreno de cultivo. En las ampliaciones, éstos siguen teniendo un margen amplio de preferencia sobre el resto de los arreglos. Los bosquetes en estudio son parte de los Sistemas Agroforestales, ya que aún cuando se encuentran en forma pura están asociados a las actividades de producción de la finca, contribuyendo a la sostenibilidad económica familiar, al microclima y a la biodiversidad.

El tamaño promedio de las parcelas forestales que inicialmente fueron sembradas es de 0.14 ha y de 0.47 km con 317 árboles. El tamaño promedio de las ampliaciones es 0.08 ha y 0.45 km, con un promedio de 277 árboles por productor. Esto comparado con el tamaño total de área promedio que los productores manifestaron tener (2.3 ha), refleja que ellos no tienen la tendencia a disminuir sus áreas de cultivos, sino de optimizarlas, ya que están sembrando árboles en una proporción que les permita abastecerse de los productos maderables sin sacrificar la producción de sus cultivos y sin tener la visión de orientar sus productos hacia un mercado fuera de su localidad.

Respecto a las plantaciones iniciales, cabe resaltar el aumento que han tenido las cercas vivas y el cultivo al contorno (9.8%), comparado con la disminución de los callejones y el Taungya (3.7 y 5.9%, respectivamente), los cuales son los Sistemas Agroforestales que convencionalmente se recomiendan (Current *et al.* 1995). Los productores manifiestan que su elección se debe a que quiere aprovechar los espacios y obtener otros ingresos adicionales sin afectar sus cultivos (cuadro 17).

El incremento de más del 100% en la preferencia de las barreras vivas, muestra el grado de conciencia que los agricultores están adquiriendo por la conservación de los recursos naturales y es sustentado con las razones que los productores han tenido para el uso de los AUM en arreglos diferentes a los que inicialmente se impulsaron (cuadro 19).

Las diferencias que se observan entre los arreglos iniciales y las modificaciones en la ampliación, muestran la aceptación de los productores por las especies cultivadas y su adecuación a las condiciones propias de cada uno, optimizando los espacios para tener productos para su propio uso corto plazo. Lo anterior es respaldado en que solamente el 5% de los que realizaron aprovechamiento forestal dedican el producto para su comercialización total.

4.3. Rentabilidad de los arreglos forestales promovidos por el CENTA en las fincas de los pequeños productores de granos básicos

Los indicadores financieros muestran que todos los sistemas forestales son rentables, dado que el valor actual neto (VAN) es mayor que cero, la relación beneficio costo (B/C) es mayor que uno y la tasa interna de retorno (TIR) es mayor que la tasa de descuento utilizada (6%). Se observa que existe una variación importante en los indicadores de los diferentes arreglos, lo que permite identificar o distinguir un grupo de arreglos de baja y un grupo de alta rentabilidad financiera.

Cuadro 12. Rentabilidad de las plantaciones forestales en los diferentes arreglos predominantes encontrados en las fincas de los pequeños productores de granos básicos en El Salvador (colones).

ARREGLO	UNIDAD MEDIDA	VAN	TIR (%)	B/C	VET	IPA	EDAD (AÑOS)
Bosquete	ha	13324	23.0	2.0	14759	1903.4	7
Bosquete y al contorno	ha, km	9082	39.3	2.6	10060	1297.4	7
Barrea viva	km	6780	30.4	1.8	7510	1356.0	7
Al contorno	km	2720	11.7	1.5	3013	504.0	5
Callejones	km	9047	36.0	2.4	10022	1292.5	7
Linderos	km	2431	17.2	1.5	2692	486.1	5
Taungya	ha	3414	20.4	1.6	3781	682.7	5
Dispersos	ha	588	28.0	1.5	651	98.0	6

US\$= 8.75 colones salvadoreños.

Considerando que el VAN refleja la ganancia neta que obtiene cada productor por hectárea del cultivo de árboles, en sus diferentes modalidades, los productores pueden obtener ganancias netas entre 588 colones/ha con el arreglo menos rentable (dispersos) y 13324 colones/ha con el mas rentable (bosquetes), con un turno de aprovechamiento entre 5 y 7 años.

Para determinar las ganancias netas por año se calculo el IPA, el cual ofrece una estimación del VAN anual. Este indicador facilita la comparación de la rentabilidad de los arreglos entre sí. Según este indicador, los arreglos más rentables son: los bosquetes, los bosquetes y al contorno y los callejones. Las barreras vivas aparecen entre uno de los arreglos más rentables, debido a que la siembra de éstas incluye dobles hileras a distanciamiento muy cortos, lo que hace una densidad muy elevada (árboles/km), incrementando su volumen y por ende su valoración económica en el estudio. En este sistema se obtendrían en su mayoría únicamente leña a corto plazo y a largo plazo postes, que no son la prioridad en la demanda de productos forestales detectados en la investigación.

La relación B/C muestra la capacidad de cada arreglo forestal para multiplicar su inversión. Según este indicador, el arreglo más rentable es el de bosquetes y al contorno (2.6), que indica que por cada colón invertido se obtiene un beneficio bruto de 2.6 colones y un beneficio neto de 1.6. Por el contrario, según este indicador, el arreglo con menor capacidad

para multiplicar la inversión es el de "árboles al contorno", pero aún siendo el de menor, tiene una capacidad de multiplicar el dinero mayor que el maíz y el sorgo en monocultivo y en relevo.

El valor esperado de la tierra (VET) es un indicador del valor máximo que se puede pagar por la tierra descubierta, para dedicarla indefinidamente al cultivo de árboles, obteniendo una ganancia mínima del 6% (tasa de descuento utilizada). Según este criterio, los productores podrían pagar hasta 14759 colones/ha para dedicarla a "bosquetes", mientras que sólo deberían pagar un máximo de 651 colones/ha para dedicarla a "árboles dispersos", manteniendo la ganancia mínima del 6%.

La tasa interna de retorno (TIR) muestra el rendimiento financiero de cada alternativa de inversión, que en conjunto oscila entre 11.7 a 39.3%, que corresponden a los arreglos "al contorno" y "bosquetes y al contorno", respectivamente. Considerando que la tasa bancaria pasiva es de 11.5% (BCR 1999), las opciones de inversión forestal tienen un rendimiento financiero mayor que la obtenida a través de los bancos.

Comparando el rendimiento financiero de las alternativas forestales con el de otras alternativas de inversión en agricultura (granos básicos), se encontró que las opciones forestales son más rentables que el maíz y sorgo en monocultivo y en relevo, los cuales tienen rendimientos financieros negativos o inferiores al 11.7%. Por el contrario, las opciones forestales no compiten con arroz y frijol en monocultivo, ni con maíz /arroz en relevo, pero proveen un incremento a la economía familiar (Gómez 1992).

La diferencia en la rentabilidad del arreglo en bosque respecto al resto podría atribuirse a que las especies más frecuentemente encontradas en ellos fueron teca y eucalipto, las cuales presentaron los incrementos medios anuales en volumen más altos en el país (10.0 a 19.9 y 10.6 a 25.0 m³/ha/año, respectivamente) (sistema MIRASILV)

Las especies de mayor rentabilidad son *T. grandis* y *E. camaldulensis* y la de menor rentabilidad *G. sepium* (Cuadro 13)

Cuadro 13 Rentabilidad de las plantaciones forestales, según las especies predominantes encontradas en El Salvador al nivel de pequeños productores de granos básicos.

ESPECIES	VAN	TIR	B/C	VET	IPA	EDAD (AÑOS)
<i>T. grandis</i>	25211	62.3	3.8	27926	5042.1	5
<i>A. mangium</i>	5463	15.2	1.7	6052	1092.7	6
<i>L. leucocephala</i>	5793	10.6	1.5	6416	1158.5	5
<i>E. camaldulensis</i>	12341	30.2	2.0	8979	1762.9	7
<i>E. citriodora</i>	8106	7.1	1.3	1250	1351.0	6
<i>G. sepium</i>	62	6.5	1.0	68	88	7

US\$= 8.75 colones salvadoreños.

Todas las especies son financieramente rentables, ya que su VAN es superior a cero. De acuerdo con la relación B/C, todas son mayores que uno, pero según la TIR, las especies: *L. leucocephala*, *E. citriodora* y *G. sepium* no lo son, ya que su tasa de descuento es menor que la tasa bancaria pasiva promedio en El Salvador (11.5%) (BCR 1999).

Según la relación B/C, la especie más rentable es *T. grandis* con una relación de 3.8, que indica que por cada colon invertido en esta alternativa se obtiene un beneficio bruto de 3.8 colones y un beneficio neto de 2.8 colones. Por el contrario, la especie con menor capacidad para multiplicar la inversión es *G. sepium*.

La TIR para cada alternativa de inversión, oscila entre 6.5 y 62.3%, que corresponden a las especies *T. grandis* y *G. sepium*, respectivamente. Las opciones de inversión forestal tienen un rendimiento financiero mayor el obtenido a través de los bancos, excepto para *L. leucocephala*, *E. citriodora* y *G. sepium*, cuyas TIR's son menores.

A. mangium presenta índices de rentabilidad altos, pero cabe mencionar que esta especie sufrió muerte regresiva en casi todas las fincas donde fue plantada y los cálculos que aparecen se refieren a las parcelas que sobrevivieron y en su mayoría no están representadas en las cuatro regiones de estudio. Esta especie es atacada por un gran número de plagas y enfermedades desde la plantación, sin embargo, a los tres años de plantado y al ser adulto se observan mayores daños, cuando las condiciones de suelo favorecen el

crecimiento de los patógenos (Beer *et al.* 1994; Luján 1997). Esto también puede deberse a problemas de mal manejo de la plantación (Osorio 1997).

De acuerdo De camino (1995), los conceptos de rentabilidad deberían ser definidos por la comunidad, ya que la rentabilidad en una familia o comunidad campesina no tiene muchas veces el mismo significado que para un empresario comercial tradicional o para un banco. La presión sobre los recursos naturales no tiene solución si la plantación no tiene valor para las comunidades locales. El valor puede ser logrado a través de políticas que no discriminen al sector, pero también a través de la organización para el manejo y comercialización de los productos, aprovechando que el sector público se encarga de emprender proyectos forestales con objetivos sociales básicos, entre ellos mejorar la eficiencia económica aumentando los beneficios globales y la creación de empleos; aumentar la estabilidad social, política y económica; mejorar las condiciones ambientales y el mejor aprovechamiento del uso de la tierra (Gregersen y Contreras 1980).

4.4. Rentabilidad del cultivo de granos básicos en fincas de los pequeños productores

La mayor parte de los cultivos son realizados en asocio, ya sea maíz/sorgo (31%), maíz/sorgo/frijol (22.5%) o maíz/frijol (21.3%). El monocultivo de sorgo no es común para el tipo de productores en estudio, el arroz es sembrado por muy pocas familias (1.3%) y el maíz con un poco más de frecuencia (12.5%) (CATIE 1984, 1987) la mano de obra familiar es básica ya que ésta es utilizada por la familia para asegurar la alimentación familiar y da la rentabilidad en la mayoría de los casos a la siembra de granos básicos (Cuadro 14).

Generalmente, el promedio del tiempo que los agricultores trabajan por jornal de trabajo es de 5 horas, basados en este tiempo y en el total de horas dedicadas por la familia a sus cultivos se tiene que para maíz la mano de obra familiar es de 41.2 jornales; para sorgo en relevo del maíz son 31.6 jornales; para frijol (se tomaron los datos de gandul porque no se reportan para este cultivo) 15.4 jornales (CATIE 1987) y para arroz de 43.7 jornales (tiempo reportado en el área de Santa Cruz porrillo). Si el tiempo de la mano de obra

familiar la valoramos al precio de la mano de obra contratada (30 colones/jornal), los beneficios por cultivo se reducen.

Cuadro 14. Resultados económicos de los sistemas de producción en las fincas de los pequeños productores de granos básicos en El Salvador (colones/ha)

Parámetro	Maíz	Sorgo	Frijol	Arroz	M/sor	M/fr	M/Ar	M/sor/Ar
Costos	3587	1593	3152	4024	5180	6739	7611	9204
Rendimientos	63.54	42	14.1	98.7	—	—	—	—
Precio/qq	74.52	59.5	399	132.3	—	—	—	—
Beneficio Bruto	4808	2384	5737	10428	7192	10545	15236	17620
Beneficio Neto	1221	791.9	2585	6403	2012	3806	7625	8416
B/C sin MOF	1.3	1.5	1.82	2.59	1.3	1.6	2	1.9
Costo MOF	1230	948	462	1311	2170	1692	2541	3489
B/C con MOF	0.99	0.94	1.58	1.95	0.97	1.25	1.5	1.39

MOF= Mano de obra familiar. —: Corresponden a los mismos valores que para monocultivos ya que cada uno sucede en los relevos

Aunque no es la finalidad del estudio evaluar la rentabilidad del cultivo de granos básicos, el análisis permite resaltar las características económicas de las familias atendidas y el impacto que en ellas crea a escala social la incorporación de los AUM, ya que en la mayor parte de las fincas evaluadas los productos forestales de la extracción fueron utilizados para autoconsumo.

Los incrementos económicos que aporta cada una de los AUM a los beneficios obtenidos con el cultivo de granos básicos varía de 11 a 60% (Cuadro 15).

Cuadro 15. Incremento económico de las especies forestales sobre el beneficio obtenido anualmente por hectárea en el cultivo de grano básicos (Colones/ha/año).

Cultivos	Benef. Neto	Beneficios económicos incrementados por especie					
		<i>Tectona grandis</i>	<i>Acacia mangium</i>	<i>Leucaena leucocephala</i>	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	<i>Eucalyptus citriodora</i>	<i>Gliricidia sepium</i>
Maíz	1221	6263	2314	2379	2984	1572	1309
Sorgo	791.9	5834	1884	1950	2554	2143	880
Frijol	2585	7627	3677	3743	4347	3936	2673
Arroz	6403	11445	7495	7561	8165	7754	6491
M/S	2012	7054	3104	3170	3774	3363	2100
M/Fr	3806	8848	4898	4964	5568	5157	3894
M/Arr	7625	12667	8717	8783	9387	8976	7713
M/S/Fr	8416	13458	9508	9574	10178	9767	8504

Los arreglos encontrados en las parcelas investigadas muestran un incremento anual que varía desde 12.4 a 22.6%, aportados por los árboles dispersos sobre el beneficio obtenido del sorgo en monocultivo (el de menor rentabilidad) y el de los bosquetes (el de mayor rentabilidad), cuando son incorporados a las fincas (Cuadro 16).

Cuadro 16. Incremento económico de los arreglos forestales sobre el beneficio obtenido en el cultivo de grano básicos (ha y km).

Cultivos Anuales	Ben/año (ha)	Beneficios económicos incrementados por cada arreglo agroforestal							
		B	B Y C	B V	AL C	C	L	T	D
Maíz	1221	3124	2518	2577	1725	2513	1707	1903	1319
Sorgo	791.9	2695	2089	2148	1295	2084	1278	1474	890
Frijol	2585	4488	3882	3941	3089	3877	3071	3267	2683
Arroz	6403	8306	7700	7759	6907	7695	6889	7085	6500
M/Sor	2012	3915	3309	3368	2516	3304	2498	2695	2109
M/Fr	3806	5709	5103	5162	4310	5098	4292	4488	3903
M/Ar	7625	9528	8922	8981	8129	8917	8111	8307	7722
M/S/Fr	8416	10319	9713	9772	8920	9708	8902	9098	8513

B: bosquete; B y C: bosquete y contorno; BV: barrera viva; D: dispersos; AL C: al contorno
C: callejones; L: linderos; T: taungya; M: maíz; Sor: sorgo; Fr: frijol; Ar: arroz.

4.5. Aprovechamiento de los productos forestales de las parcelas con AUM.

En el 86% de las fincas evaluadas se ha realizado aprovechamiento de productos forestales de la plantación de AUM. La mayor proporción de los productos extraídos se dedicó al autoconsumo (95%) y sólo una pequeña parte fue comercializada en su totalidad (Figura 6).

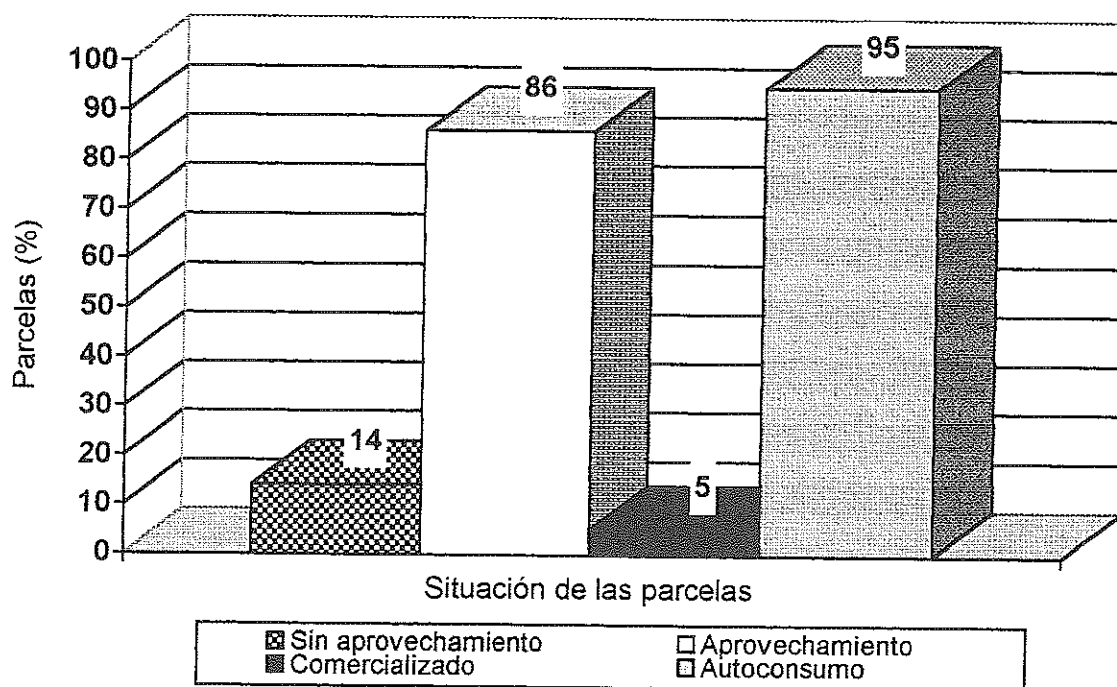


Fig 3 Destino y aprovechamiento de los productos forestales.

El volumen promedio de madera y leña extraído de las fincas evaluadas ha sido de 509.5 m³ (7.4 m³/familia), para un período de 4 años de establecimiento. De no haber existido estas parcelas forestales, hubiera sido necesario un desembolso extra de cada familia para obtener los productos demandados, o bien, extraer este volumen de alguna reserva forestal en las comunidades. A corto plazo, el impacto generado por las parcelas forestales en las pequeñas fincas es reflejado en el área que anualmente se reforesta y a mediano plazo en el área que se deja de deforestar, cuando en su afán de obtener algún producto forestal para arreglar viviendas u otras necesidades, las familias cortan los árboles de alguna reserva en sus comunidades.

4.6. Opiniones personales de los productores

En los Cuadros 17 a 20 se muestran las respuestas obtenidas por la totalidad de productores dueños de las parcelas en estudio, acerca de los motivos y condiciones que influyeron en la toma de decisiones para la escogencia de su especie y en la manera de cómo se sembraron inicialmente.

Cuadro 17. Consideraciones de los productores acerca de la escogencia de los arreglos Agroforestales inicialmente sembrados en las parcelas.

Razones para la escogencia del arreglo inicial	FRECUENCIA	
	ABSOLUTA (n)	RELATIVA (%)
El terreno es muy pequeño	18	22.5
Para continuar sembrando el maíz	15	18.8
Fue un ensayo o una parcela modelo recomendada	11	13.8
Le pareció bien después de verla en otro lugar	9	11.3
Protección contra la erosión y el viento	8	10
Quería un bosque	6	7.5
Solo para probar	5	6.3
En el cultivo se lo robaban	3	3.8
Por las características del terreno y del lugar	3	3.8
Tenia suficiente área disponible	2	2.5
Total	80	100

Entre las principales razones de escogencia de los arreglos, se reflejan una serie de inconvenientes por parte del productor, unidas a sus necesidades básicas de cultivo, siendo éstas: el espacio en sus parcelas (22.5%), su necesidad de poder optimizar sus áreas de cultivo (18.8%), la influencia de la tecnología transferida por los técnicos de la institución (13.8%) y posiblemente, la metodología empleada por los técnicos para la transferencia ya que el 11.3% manifestó elegir el arreglo por haberlo visto en otras fincas.

Cuadro 18. Consideraciones de los productores acerca del porque no se realizaron ampliaciones con las especies de uso múltiple en sus fincas.

Razones por las cuales no ampliaron las parcelas	FRECUENCIA	
	ABSOLUTA (n)	RELATIVA (%)
No tiene donde sembrar	20	45.5
No le regalaron mas árboles	9	20.5
No hay agua y se secan en verano	3	6.8
Sembró frutales y/o café	2	4.5
Lo hará después	2	4.5
Falta de dinero	2	4.5
Esperaba ver como crecían	2	4.5
Se lo roban	2	4.5
Le afecta a los cultivos	1	2.3
No sabe dónde vender	1	2.3
Total	44	100

La característica dominante en la adopción de un determinado arreglo predominantemente es la falta de espacio por parte de los productores, ya que es la limitante mas fuerte (45.5%) para no seguir ampliando. Otro factor muy marcado es cuando los productores afirman que no sembraron porque la institución no les regaló más árboles; esto pone de manifiesto la necesidad de los incentivos para la multiplicación de la adopción de esta tecnología. La menor frecuencia en las razones expuestas para no ampliar las parcelas es la falta de interés en la comercialización de los productos extraídos de la plantación, debido a que la mayoría de los productores están más interesados en los productos forestales para el autoconsumo (Cuadro 18).



Las principales opiniones de los productores dueños de las fincas en estudio sobre sus razones para ampliar las áreas de siembra con AUM, son referidas hacia la obtención de madera, leña y sombra de los árboles y a la protección del medio ambiente (Cuadro 19).

Cuadro 19. Opinión de los productores acerca de las ampliaciones hechas en las parcelas.

Razones para ampliar de las parcelas con AUM	FRECUENCIA	
	ABSOLUTA (n)	RELATIVA (%)
Obtiene madera, leña y sombra rápida	14	39
Ampliación del bosque para proteger medio ambiente	9	25
Otros ingresos adicionales	5	13.9
Para aprovechar los espacios	5	13.9
Por experimentar	2	5.5
Para ordenar la finca	1	2.7
Total	36	100

La necesidad de los productos forestales en el área rural es la principal razón para las ampliaciones de las parcelas con AUM, ya que un 39% de los agricultores realizan esta práctica, debido a que las especies proveen madera y leña rápidamente. Cabe señalar que aunque ellos desean obtener productos de la plantación, no la están percibiendo en términos de la comercialización, ya que sólo un 13.9% de ellos expresaron la obtención de ingresos como la razón de sus ampliaciones (Cuadro 19).

Cuadro 20. Opinión de los productores acerca de los AUM promovidos por el CENTA como una opción tecnológica para fincas de granos básicos en las laderas

Opinión de los productores sobre los AUM	FRECUENCIA	
	ABSOLUTA (n)	RELATIVA (%)
Crecen rápido y son útiles para madera, leña y postes	25	31.35
No hay que volverlos a sembrar	21	26.3
Se obtienen ingresos y mejoran el medio ambiente	18	22.5
Se pueden asociar con los cultivos y dan madera	6	7.5
Crecen más rápido que las otras especies nativas	4	5
Son muy buenos pero absorben la humedad del suelo	3	3.8
Es una forma de ganar dinero	2	2.5
La hojarasca de teca no deja germinar la maleza	1	1.3
Total	80	100

Las razones por las cuales los productores prefieren este tipo de especies son: rápido crecimiento, obtención de productos en el corto tiempo, alta capacidad de rebrote, mejoran los ingresos y ayudan a la conservación del medio ambiente. Sólo el 3.8% de los productores consideran que eucalipto es una especie que absorbe la humedad del suelo (Cuadro 20).

4.6. La documentación y sistematización de la información.

Las primeras parcelas Agroforestales promovidas por el CENTA y MADELEÑA-3 en El Salvador, se presentan en una base de datos evaluando los siguientes aspectos principales:

4.7.1. Datos generales.

Nombre del productor, ubicación de la parcela (departamento, municipio y región a la que pertenece dentro de la institución), forma de tenencia y área.

4.7.2. Sistemas de producción por parcela

Cultivos tradicionales dentro de la explotación por área (mz), costos, rendimientos, beneficios de los cultivos (colones/mz).

4.7.3. Plantación forestal

Costos y beneficios de la plantación, precios de venta (colones/quintal).

4.7.4. Evaluación del sistema Agroforestal

Tamaño de la parcela en hectárea, arreglo de los árboles dentro de la parcela, especies introducidas, densidad (árboles/ha ó km), distanciamiento, edad de primer aprovechamiento, tipo de productos extraídos, destino de la producción.

4.7.5. Ampliaciones y modificaciones de las parcelas

Especies, distanciamiento, arreglos, percepciones de los productores sobre los sistemas (preguntas abiertas)

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Los resultados obtenidos de las 80 parcelas evaluadas en la investigación no permite inferir sobre los resultados que se pudieron obtener en las 72 parcelas no identificadas, ya que se desconocen todos los factores biofísicos y socioeconómicos que están en el entorno de las mismas, como tampoco se puede generalizar para 100% de los productores atendidos por la institución que han establecido hasta la fecha parcelas de este tipo.

La viabilidad de los Sistemas Agroforestales en la finca de los pequeños productores de laderas en El Salvador, puede ser enfocarse desde cinco dimensiones

1. Las diferentes combinaciones elegidas por los productores entre los cultivos de granos básicos y el cultivo forestal

La combinación de los cultivos anuales con especies forestales de uso múltiple que conforman los Sistemas Agroforestales predominantes, fueron adoptados en forma muy significativa por la mayoría de los productores, esto refleja la preferencia dirigida por ellos hacia sistemas específicos que se sustentan fundamentalmente en su múltiple propósito y uso. Por ejemplo, el más predominante fue *E. camaldulensis*, debido probablemente a su gran crecimiento constituye la especie que provee la materia prima de las necesidades forestales de la familia, y entre los cultivos la combinación de maíz/sorgo/frijol, seguida de maíz/frijol y maíz/sorgo ya que éstos sustentan la seguridad alimenticia de la familia rural.

Con respecto a las especies, y de acuerdo a los indicadores financieros, *T. grandis* es la de mayor rentabilidad al nivel de las fincas analizadas, con un VAN de 25211 colones/ha, una TIR de 62.3% y una relación B/C igual a 3.8. Sin embargo, a pesar de la alta rentabilidad de esta especie forestal, el eucalipto es la especie de mayor aceptación por parte de los pequeños productores en las laderas.

Los arreglos que proporcionan mayor ganancia neta en valor actualizado, obtenido por cada hectárea del cultivo de árboles son: los bosquetes, los bosquetes y al contorno y en callejones (13324, 90082 y 9047 colones/ha, respectivamente). Según la TIR, los arreglos en bosquetes y al contorno, callejones, y barreras vivas, representan las mejores alternativas de inversión con los AUM promovidos, obteniendo un valor igual a 39.3, 36.0, y 30.4%, respectivamente. De acuerdo a la relación B/C, los arreglos que proporcionan una mayor rentabilidad en la inversión con las especies de uso múltiple son: bosquetes y al contorno (2.6), callejones (2.4) y bosquetes (2.0), de los valores más altos se puede decir que la siembra de los árboles en bosquetes y en contorno son el arreglo que tienen mayor impacto económico en la parcela de los pequeños productores de granos básicos.

2. La rentabilidad no revelada de los Sistemas Agroforestales en pequeñas áreas.

Los diferentes arreglos Agroforestales proporcionan un incremento del 12 al 22% en los ingresos de los productores, la incorporación de las especies forestales con AUM provee un incremento que varía desde 11 hasta el 60% sobre los beneficios obtenidos del cultivo tradicional de los granos básicos. Esta rentabilidad mostrada tanto a nivel de los arreglos agroforestales como de especies, no es explícitamente percibida por los productores, debido a que la mayor parte de la producción es autoconsumida y no se ve el beneficio en términos monetarios.

3. Necesidad del recurso forestal y la adaptabilidad a sus fincas.

En las fincas de los pequeños productores, aunque el uso o tamaño de la tierra o limitan en alguna medida la plantación de árboles; las necesidades de combustible o madera han hecho posible la adopción de las especies de uso múltiple en diferentes combinaciones con los cultivos, utilizando arreglos espaciales adaptados a las limitaciones de tierra mencionadas.

4. Las modificaciones en los arreglos originales que los productores han hecho según sus condiciones socioeconómicas.

Las modificaciones realizadas por los productores en las plantaciones forestales están orientadas hacia la especialización de sus áreas de cultivo sin disminuirlas, además de separarlas en espacio de los cultivos agrícolas, lo que se demuestra por la tendencia a establecer arreglos forestales puros (como barreras vivas, cercas vivas y bosquetes).

5. Esfuerzo institucional.

La concientización sobre el cultivo de árboles está teniendo gran alcance debido a la transferencia de una tecnología oportuna entre los productores, esto debido en parte a la necesidad que las familias rurales tienen por determinados productos forestales, a la escasez de éstos o por que no tienen la capacidad adquisitiva de compra, etc. Esto crea en ellos la motivación para adecuar los arboles dentro de la finca según sus propias condiciones, asegurando su producto para el momento en que lo demandarán.

La reforestación con AUM a pequeña escala, pero practicada masivamente por los productores atendidos por CENTA, tiene un impacto tan importante como el de las explotaciones grandes, ya que el número de árboles plantados en estas pequeñas parcelas, se convierten a corto plazo en áreas reforestadas anualmente y a mediano plazo en el área que se deja de deforestar. Con el apoyo de la institución, las familias rurales pueden orientar las plantaciones a generar reservas de productos forestales con los que puedan comercializar y mejorar su nivel de vida mediante la organización.

La información socioeconómica, obtenida en la documentación de las primeras parcelas con AUM, permitirá continuar con otro tipo de análisis que valoren los beneficios directos e indirectos que se perciben de las plantaciones en pequeñas fincas de granos básicos, si se toma en cuenta que el 80% de los productores salvadoreños son clasificados como pequeños productores en tierras de ladera.

Complementario al trabajo, se realizaron en el sistema de información de tierras del CENTA los mapas de aptitudes de las especies en estudio, según las variables de temperatura, precipitación, altitud y suelos recomendadas por MADELEÑA para El

Salvador. Esto servirá de respaldo técnico en la implementación de la tecnología Agroforestal con dichas especies.

5.2. Recomendaciones

Valorar las experiencias de los productores identificados para fortalecer la transferencia de la tecnología Agroforestal en El Salvador, ya que ellos hacen un gran aporte con su experiencia al reforestar sus tierras, con lo cual obtienen el recurso para sus necesidades básicas y ahorran la energía contenida en las reservas naturales, además obtienen durante este período la racionalidad en la selección de las especies que mejor se adaptan a sus propias condiciones.

La evaluación socioeconómica de los Sistemas Agroforestales transferidos por el CENTA, debe implementarse en los diferentes dominios de recomendación que existen en los círculos vecinales de productores, para unificar criterios en la recomendación tecnológica que se les ofrece a los agricultores. Esto debido a que aún cuando las condiciones socioeconómicas en términos generales son muy parecidas para toda su clientela, las parcelas en estudio fueron implementadas en su gran mayoría con productores de avanzada o enlaces, quienes poseen más de alguna característica que los diferencia del resto de los miembros del grupo al que pertenecen.

La existencia de una base de datos económicos, del proceso de incorporación de AUM en las fincas de los pequeños productores respalda la evidencia de los beneficios que se obtienen de la Agroforestería, ya sea por el autoconsumo o la comercialización de los productos de la plantación, también facilita la información para realizar evaluaciones posteriores de los aportes indirectos que estas plantaciones forestales pueden hacer al mejoramiento de la fertilidad de los suelos, control de la erosión, biodiversidad, etc.

Dada las pequeñas áreas que los productores asignan para el cultivo de árboles, debe realizarse una planificación de la producción forestal y promover tecnologías que

maximicen la productividad de pequeñas. Lo anterior puede lograrse con el mejoramiento genético de las especies promovidas y otras técnicas de manejo forestal para responder a las demandas familiares en cuanto al tipo de productos que requieren, cuando lo necesitan y en que cantidades, generando así una oferta capaz de abastecer las necesidades de autoconsumo y eventualmente la comercialización de los excedentes.

VI. Bibliografía

Álvarez, G. A. 1979. Consideraciones generales sobre la ley forestal. Tesis de Jurisprudencia. San Salvador, Universidad de El Salvador. 95 p.

Banco Central De Reserva de El Salvador, 1999. Información financiera.

Carls, J. 1997. Experiencias internacionales en conservación de suelos. Instituto Interamericano de Cooperación para la agricultura/ Proyecto IICA/GTZ. San José, Costa Rica. Serie de Documentos de Discusión sobre Agricultura Sostenible y Recursos Naturales. 41 p.

CATIE, 1984. Caracterización ambiental y de los principales sistemas de cultivo en fincas pequeñas, Tejutla. El Salvador. Serie técnica, Informe técnico N° 35. Turrialba, Costa Rica. 141 p.

_____ 1987. Techo productivo Regional y de las fincas del área de Jocoro, El Salvador. Turrialba, Costa Rica. 154 p.

_____ 1987. Análisis económico y financiero de fincas pequeñas con sistemas mixtos de producción: Metodología de caso en fincas de Jocoro, CATIE, 1987 El Salvador, Turrialba. Costa Rica. 77 p.

_____ 1992. Mangium. *Acacia mangium* WILLD. Especie de árbol de uso múltiple en América CENTRAL. Serie Técnica, Informe técnico N° 196. Colección Guías Silviculturales 56 p.

- _____ 1994 Manejo y Crecimiento de Linderos, Resultados de ensayos del proyecto agroforestal CATIE/GTZ, de tres especies maderables en la zona de Talamanca, Costa Rica. Serie técnica. Informe técnico N° 224. CATIE, Turrialba Costa Rica.
- CENTA. 1999. Sistema de Información de Tierras. El Salvador
- Consejo Nacional de Áreas Protegidas. 1999 Metodología para el análisis financiero de concesiones forestales en la reserva de la biosfera Maya. Serie Co- ediciones Técnicas N° 6, julio 1999 Guatemala de la Asunción 53 P
- Current, D.; Lutz, E.; Scherr, S. 1995. Adopción agrícola y beneficios económicos de la agroforestería. Experiencias en América Central y el Caribe. Serie técnica, Informe Técnico N° 268. CATIE. Turrialba, Costa Rica. 39 p.
- de Camino, R. Müller, S. 1993. Sostenibilidad de la agricultura y los recursos naturales. Bases para establecer indicadores. Instituto Interamericano de Cooperación para la agricultura/ Proyecto IICA/GTZ. San José, Costa Rica. Serie de Documentos de Programas No. 380. 134 p.
- de Camino V. 1995. Comercialización de productos forestales. Revista Forestal Centroamericana N° 12. Junio –agosto 1995. CATIE, Turrialba, Costa Rica. p 6-10
- FAO. 1993. Estudio sobre las razones del éxito o fracaso de los proyectos de conservación de suelos. Roma, Italia. Boletín de suelos de la FAO. 87 p.
- _____ 1985. Incentivos para la participación de la comunidad en programas de conservación. Roma, Italia. Guía FAO Conservación 12. 208 p.
- _____ 1962. Tendencias y perspectivas de los productos forestales en América Latina, New York, 133 p.

- García C. 1996. *Eucalyptus camaldulensis*. In Resultados de 10 años de Investigación Silvicultural del proyecto Madeleña en El Salvador. serie técnica, informe técnico N° 291 CATIE., Turrialba, Costa Rica. p 7-24.
- Geilfus F. 1997. Ochenta herramientas para el desarrollo participativo: diagnóstico, planificación, monitoreo, evaluación. Prochamate-IIICA, San Salvador, El Salvador. 208 p.
- Goitia, D, 1978. La silvicultura en el desarrollo y enfoque de los problemas silvícolas de El Salvador. In Memoria, Seminario Nacional de Desarrollo Forestal. (1975, San Salvador, El Salvador) Banco Hipotecario de El Salvador, San Salvador, s.p.
- Gómez M, Reich C. 1996, Costos de establecimiento y manejo de plantaciones forestales y sistemas Agroforestales en Costa Rica. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 49 p.
- Gómez M. 1992. Fincas demostrativas con árboles de Uso Múltiple en América Central. Informe técnico. CATIE. Turrialba, Costa Rica.
- Gregersen, Hans, Contreras A. 1980. Análisis económico de proyectos forestales FAO, Roma. 227p.
- Heckadon-Moreno, S. 1990. Madera y leña de las milpas; una alternativa para el desarrollo forestal en El Salvador. CATIE. Costa Rica. Serie Técnica. Informe Técnico/CATIE; No. 161. 104 p.
- Hernández R. 1998. Metodología de la investigación 2 ed. Mexico 501p.
- Huley P.A., 1983. Some characteristics of trees to be considered in agroforestry. In: Plan research and agroforestry. Ed by PA Huxley. Nairobi, Kenya, ICRAF. p. 3-12.

- Jiménez, F., Vargas A 1998. Apuntes de clase del curso corto Sistemas Agroforestales, Serie técnica, Manual técnico No 32, CATIE, Turrialba, Costa Rica
- Juárez, M; Fuentes, R.L. 1990. Identificación de productos de AUM en la región II El Salvador, .CATIE, Turrialba, Costa Rica 35p
- Kaimowitz, D.; Vartanián, D. 1990. Nuevas estrategias en la transferencia de tecnologías agropecuaria para el Istmo Centroamericano. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. San José, Costa Rica. Serie de Documentos de Programas. No. 20. 54 p.
- Kaimowitz, D. 1993. La experiencia de Centroamérica y República Dominicana con proyectos de inversión que buscan sostenibilidad en las laderas. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. San José, Costa Rica, Programa de Generación y Transferencia de Tecnología. Serie de Documentos de Programas. No. 40. 66 p.
- _____ 1995. Políticas para una agricultura sostenible en las tierras en ladera. *In* Memoria taller de productividad y conservación de los recursos en la agricultura de laderas. Ed. Gustavo Sain, Byron Miranda, Jorge Rivera, Cristina Choto de Cerna. San Salvador, El Salvador. p 1-5
- Kass, D.; Jiménez, J.; Schlonvoight, A. 1997. Como hacer el cultivo en callejones más productivo, sostenible y aceptable a pequeños productores. Agroforesteria en las Américas. Vol. 4 N° 14. Abril-junio 1997. CATIE. Turrialba, Costa Rica. p. 21-23.
- King, 1979. Conceptos of agroforestry. In International cooperation in agrnforestry. Ed. by T. Chandler; D. Spurgeon. Nairobi, Kenya, ICRAF. pp. 1-13
- Lujan, R. Manejo y crecimiento de linderos. 1994. Resultados de ensayos del proyecto agroforestal CATIE/GTZ, de tres especies maderables en la zona de Talamanca,

- Costa Rica. Serie Generación y Transferencia de Tecnología N°3. Turrialba Costa Rica. 94 p
- Lundren, & raintree. J.B.. 1982. Sustained agroforestry. In Agricultural research for development potential and challenges in Asia. Ed. by B. Nestel The Hague. The Netherland,, ISNAR. p. 37-49.
- Melgar, D. 1995. Adopción de prácticas de conservación de suelos transferidas en el proyecto "Rehabilitación de la Subcuenca del Río Las Cañas", El Salvador. Tesis Mag. Sc. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Turrialba, Costa Rica. 105 p.
- Monardes, A. 1994. Análisis de adopción de tecnología agrícola en el valle central de Chile. In Transferencia de tecnología agropecuaria: de la generación de recomendaciones a la adopción. Enfoques y casos. Eds. A. Monardes; G. Escobar; G. González. Santiago, Chile. IDCR-RIMISP. p 161-185.
- Osorio, V. 1998. *Acacia mangium* WILLD. In Resultados de 10 años de Investigación Silvicultural del proyecto Madeleña en Nicaragua.. Serie técnica, informe técnico N° 293 CATIE., Turrialba, Costa Rica. p 33-45.
- Pérez, L. G, Pérez, L.J. 1995. Introducción al micro SAS, aplicación al análisis de experimentos agrícolas. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 119 p.
- Prins, K. 1996. Proceso y producto. Escuela para el Desarrollo. Lima Perú.
144 p.
- Prins, K. 1998 Comunicación Personal. CATIE. Turrialba, Costa Rica.
- Radulovich, R. y Karremans. 1993. Validación de tecnologías en sistemas agrícolas. Serie Técnica. Informe técnico/CATIE; No. 212. Turrialba, Costa Rica. 103 p.

- Rehabilitación de la Cuenca del Río Las Cañas (CEL), 1992. Memoria del curso corto. San Andrés, 12-13 de febrero de 1992, El salvador. 60 p.
- Reiche, C. y Sandoval, C. 1995. Metodología para evaluar efectos e impactos de proyectos forestales con árboles de uso múltiple. CATIE. San José, Costa Rica. Serie Técnica, Informe Técnico No. 253 45 p.
- Juárez M. 1995. II Reunión anual sobre investigación forestal y agroforestal. El Salvador. 20-21 de septiembre de 1995. San salvador, El Salvador. 145p.
- Rivas, C. 1990. Propuesta para la rehabilitación de la cuenca del río Las Cañas. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Turrialba Costa Rica.
- Rocher, M. L. 1951. Informe de la situación forestal de El Salvador y base para la elaboración de un plan estatal de reforestación. San Salvador, MAG. 21 p.
- Portillo F. 1994. II Seminario Nacional de Extensión Forestal y Agroforestal. 1994. San Salvador del 6-8 de julio de 1994. San Salvador, El Salvador. 39 p.
- Shultz, S.; Faustino, J.; Melgar, D. 1998 Agroforestería en las Américas. Adopción y rentabilidad de la agroforestería y conservación de suelos en EL Salvador. Vol. 5 N° 20 Octubre Diciembre 1998. CATIE. Turrialba, Costa Rica. p.22-25
- Steiner, K.G. 198A. Inlereropping in iropical smallholder agriculture with special referencs to West Africa. 2 ed Deutsche Gesellschaft fur Technische Zusammenarbeit (GTZ). Schriflrenreihe no. t37. 304 p.
- Ugalde, A. L. 1997 Resultados de 10 años de investigación silvicultural del proyecto MADELEÑA en El Salvador. Serie Técnica, Informe técnico N° 291. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 189 p

VII. ANEXOS

ANEXOS 1. Referencias

SCP =	Santa Cruz Porrillo
Z =	Izalco
SA =	San Andrés
MZ =	Morazán
SPT =	San Pablo Tacachico
SAM =	San Antonio de Monte
P La Lib =	Puerto de La Liberta
CDF=	Candelaria De La Frontera
El Carm=	El Carmen
Texist =	Texistepeque
San V=	San Vicente
Sonson =	Sonsonate
Depto =	Departamento
Sensunt =	Sensuntepeque
SJ Opico =	San Juan Opico
Cuisnah =	Cuisnahuat
Santo D =	Santo domingo
A/C =	Area cooperativa
A/A =	Area alquilada
A/O =	Otros tipos
La Lib =	La Libertad
La Un =	La Unión
Ahuach =	Ahuachapán
Santa A =	Santa Ana
San M =	San Miguel
Munic =	Municipio
Quezalt =	Quezaltepeque
S Matias =	San Matías
El Carm =	El Carmen
Año l =	Año de plantación
A/P =	Area propia

ANEXO 2. Formulario

CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA (CATIE)

Formulario para determinar la Contribución de las tecnologías agroforestales transferidas por el CENTA a la economía y bienestar de los pequeños productores en tierras de ladera en El Salvador

1. Para evaluar la contribución que las tecnologías agroforestales con AUM han aportado a la economía familiar, mediante los productos complementarios a los de la parcela tradicional de cultivo se buscara la siguiente información:

1.1 Datos generales

Año establecimiento	199	Parcela número		Nombre:	
CDT;	Izalco	San Andrés	Santa cruz porrillo	Morazán	
Departamento :			Municipio :		
Tenencia y área	Propia(mz)	Alquilada(mz)	Cooperativa	otra	Total

1.2 Rentabilidad de la explotación sin incluir árboles

Cultivo	Area (mz)	Costos (c/mz)	Rendimiento(qq/mz)	Precio vnta (c/qq)	Beneficios(c/mz)
Maíz					
Sorgo					
Frijol					
Otro					
Beneficios totales					

1.3 Costo estimado del mantenimiento de los árboles

Actividad	# veces	Insumos	Precio estimado	Tiempo usado	Costo estimado	Costo total
•						
•						
•						
•						
•						
•						
•						

1.4 Si no se cuenta con los costos de producción de los cultivos, la rentabilidad del sistema agroforestal se determinará de la siguiente manera.

Formato para la situación agroforestal con una estructura de costos

Cultivo (área)	Actividad por cultivo	Jornal N°	Precio Colones	Insumos Cantidad	Precio colones	Total colones
Maíz	1					
Sorgo	1					
Frijol	1					
Arboles	1					
Otro	1					

II. Para determinar la especie y el modelo agroforestal de mayor aceptación por los productores se buscará conocer la calificación del dueño sobre el comportamiento de este en el tiempo que lleva establecido, con la siguiente información:

2.1 Tipo de arreglo inicial

Especie	arreglo	cantidad	distanciamient o	Area
<i>E. camandulensis</i>				
<i>E. citriodora</i>				
<i>A. manguium</i>				
<i>L. leucocephala</i>				
<i>T. grandis</i>				
<i>G.sepium</i>				

Quien eligió el arreglo: El técnico....., El productor.....

Porque escogió este arreglo?.....

2.2 Ampliación de las áreas de cultivo con AUM por parte del productor.

Ampliación de las areas con AUM			Sí	No
Especie	Arreglo	cantidad	distanciamiento	Area
<i>E. camandulensis</i>				
<i>Acacia mangium</i>				
<i>Gliricidia sepium</i>				
<i>Tectona grandis</i>				
<i>L. leucocephala</i>				
<i>E. citriodora</i>				
Otra especie				

2.3 Opinión del porque si o no se continuo con la plantación de AUM

2.4 Opinión del productor sobre los AUM cultivados y\O dejados de cultivar

3. Productos que se extraen de la plantación

Ninguno	Venta (%)		Auto consumo (%)		Inicio de recolección 199		
Tipo de producto	Vigas	postes	cuartones	parales	Leña	Otros	
Cantidad							
Tamaño							
Precio estimado							

Iv. Para determinar el área reforestada con los sistemas agroforestales en el país se buscará la siguiente información.

AGENCIA:						
Periodo	Área	Especie	Arreglo	Cantid	%sobrev	#famil.
199 a 199		<i>E. camandulensis</i>				
199 a 199		<i>Leucaena leucocephala</i>				
199 a 199		<i>Tectona grandis</i>				
199 a 199		<i>Acacia mangium</i>				
199 a 199		<i>Gliricidia sepium</i>				
199 a 199		<i>E. citriodora</i>				
199 a 199		otras				

Otra, cual?....., por que?.....

Rentabilidad de la explotación sin incluir árboles por agencia

año	Costos de producción (mz)				Rendimiento (qq/mz)				Precio de venta (¢/qq)			
	Maiz	sorgo	frijo	otr	maiz	sorgo	frijo	otro	maiz	sorgo	frijo	otro
			l	o			l				l	
1992												
1993												
1994												
1995												
1996												
1997												
1998												

Observaciones.....

Anexos 3. Datos generales
Identificación de las parcelas

#	Nombre del productor	Depto	Munic	Región	año 1	A/P	A/A	A/ C	A/ O	total
1	Juán Antonio País	San M	Moncagua	MZ	1994			1		1
2	Victor Perdomo	San M	Moncagua	MZ	1994	6				6
3	Arturo Sorto	San M	Moncagua	MZ	1992	7				7
4	José vitelio Mejicanos	San M	Moncagua	MZ	1992	6				6
5	Raúl Antonio Campos	San M	Moncagua	MZ	1992	2	3			5
6	José Gilberto Orellana	San M	Moncagua	MZ	1994	3				3
7	Gregorio Perdomo	San M	Moncagua	MZ	1994	3				3
8	Santos Valladares	San V	Tecoluca	SCP	1993	4				4
9	Miguel Orellana	La Lib	P La Lib	SCP	1994	2		1		3
10	Eliodoro Ortiz	La Lib	P La Lib	SCP	1994			1		1
11	Carmen Cruz	La Lib	P La Lib	SCP	1994	0.5				0.5
12	Adán Lopez	La Lib	P La Lib	SCP	1994			1		1
13	*****	Cab	Sensunt	SCP	1994	3				3
14	Efrain Martinez	Cab	Sensunt	SCP	1992	1.5				1.5
15	Evangelista Oliva	Cab	Sensunt	SCP	1993	8				8
16	Vicente Girón	La Lib	Quezalt	S A	1992	0.8				0.75
17	Demetrio A. Espinoza	La Lib	S Matias	S A	1992	1.5				1.5
18	José Jorge tobar	La Lib	S Matias	S A	1992	12				12
19	Eugenio Vasquez	La Lib	C. Arce	S A	1994	2				2
20	Maximiliano Carranza	La Lib	C. Arce	S A	1994	1.5	1			2.5
21	Jorge Alas	La Lib	C. Arce	S A	1994	2				2
22	Osmin Portillo	La Lib	C. Arce	S A	1994	1.5	1.4			2.9
23	Arcadio Arteaga	La Lib	C. Arce	S A	1994	1				1
24	German Ramirez	La Lib	C Arce	S A	1994	3				3
25	Lucio Gómez	La Lib	C. Arce	S A	1994	3				3
26	Rafaél Valladares	La Lib	C. Arce	S A	1994	1.1				1.12
27	Francisco Yanes	La Lib	S J Opico	S A	1994	4.3	4.5			8.75
28	Santos León varela	La Lib	S J Opico	S A	1994	3				3
29	Raymundo Iraheta	La Lib	S J Opico	S A	1994	3				3
30	Isidro Ramírez	La Lib	S J Opico	S A	1994	0.8				0.75
31	Mario Dolores Urbina	La Lib	S J Opico	S A	1994	3				3
32	Eulalio Ambrocio UrbinaG	La Lib	S J Opico	S A	1994	5				5
33	Ricardo Mejia	San V	San Seb	SCP	1994	1.5				1.5
34	Santos Martínez	San V	Santo D	SCP	1994	3	2			5
35	Salvador Guzman	San V	San Seb	SCP	1993	12				12
36	Carmen López (Hombre)	San V	San Seb	SCP	1994	25				25
37	José Santos Rivas	San V	San Seb	SCP	1994	9				9

continuación

#	Nombre del productor	Depto	Munic	Región	año 1	A/P	A/A	A/C	A/O	total
38	Manuél de J. Menendez	Santa A	Texist	IZ	1994	8.6				8.6
39	Isrraél Mancía	Santa A	Texist	IZ	1994	0.5			1	1.5
40	Evelio Morales	Santa A	Texist	IZ	1994	15				15
41	Tomas aguilar Posada	Santa A	Texist	IZ	1994	2.5				2.5
42	Jesús Soto	Santa A	Texist	IZ	1994	1				1
43	Oscar Obdulio Uceda	Santa A	Santa A	IZ	1992			1		1
44	Abel Equizabal	Santa A	Santa A	IZ	1993	3				3
45	Alejandro Vanegas	Santa A	CDF	IZ	1994	2				2
46	Santiago Vasquez Roca	Santa A	CDF	IZ	1994	8				8
47	Alberto Recinos Lináres	Santa A	CDF	IZ	1994	0.5				2
48	Heriberto Trujillo	Santa A	CDF	IZ	1992	4				4
49	Miguel Angel Lumus	Santa A	Metapán	IZ	1994	4				4
50	Mario Barrientos	Santa A	Metapán	IZ	1994	2				2
51	Jesús Menéndez	Santa A	Metapán	IZ	1994	10				10
52	Maximiliano Acosta	Santa A	Metapán	IZ	1993	0.5			5.5	6
53	Gregorio Vidal	Santa A	Metapán	IZ	1993	12				12
54	José Manuél Lemus	Santa A	Metapán	IZ	1993	1.5	1.5			3
55	Sigfredo Guerra	Santa A	Metapán	IZ	1993	1.1			3.9	5
56	José Arnoldo Magaña	Santa A	Metapán	IZ	1994	1.2				1.2
57	Jeronimo Flores	Santa A	Metapán	IZ	1993	9				9
58	Manuél Diaz	Ahuach	Ahuach	IZ	1993	4				4
59	Mariano Caseres	Ahuach	Ahuach	IZ	1993	4				4
60	Antonio Campos	Ahuach	Ahuach	IZ	1994	1				1
61	Eduardo Valencia	Ahuach	Ahuach	IZ	1994			3		3
62	José María Jacobo	Ahuach	Ahuach	IZ	1994	3				3
63	Antonio Chiguila	Ahuach	Ahuach	IZ	1993	8				8
64	José Lorenzo Martínez	Ahuach	Ahuach	IZ	1994	1				1
65	Frencisco Zepeda	Ahuach	Ahuach	IZ	1993	1				1
66	luis Alvarez	Ahuach	Tacuba	IZ	1993	2				2
67	Manuel García	Ahuach	Tacuba	IZ	1992	4				4
68	*****	Ahuach	Tacuba	IZ	1993	2.5				2.5
69	Juvencio Rodriguez	Ahuach	Tacuba	IZ	1994	2				2
70	Pedro Aguirre	Ahuach	Tacuba	IZ	1993	1.5				1.5
71	Julio Cesar Hernandez	Ahuach	Tacuba	IZ	1993	2				2
72	José Mario García G.	Sonson	Cuisnah	IZ	1994	72	5			77
73	Alexander Estrada	Sonson	Cuisnah	IZ	1994	20				20
74	Jesús García	Sonson	SAM	IZ	1992	2				2
75	Armando Arevalo Anaya	Sonson	SAM	IZ	1992	30				30
76	Isabel Cruz	Sonson	Acajutla	IZ	1994	1.5				1.5
77	Dionisia Arriola	Sonson	Acajutla	IZ	1994	2				2
78	Isrrael Benavides	La Un	El Carm	MZ	1993		2			2
79	Pablo Alvarado	La Lib	SPT	SA	1992	4				4
80	Trinidad Polanco	La Lib	SPT	SA	1992	3				3

Anexo 4. Rentabilidad por cultivo de la finca

4.1. CULTIVO MAÍZ

Parcela	Area (ha)	Costos (C/Ha)	Rend.(qq/Ha)	Rend.(qq/mz)	precio(C/qq)	Benef (C/Ha)	B/C
1	0.7	3623.6	48.6	34	80	3889.6	0.07
2	1.4	1805.4	11.4	8	75	858.0	-0.52
3	1.4	2717.0	57.2	40	75	4290.0	0.58
4	0.7	2574.0	42.9	30	75	3217.5	0.25
5	1.0	2817.1	57.2	40	75	4290.0	0.52
6	0.7	2903.6	22.9	16	75	1716.0	-0.41
7	1.4	1833.6	57.2	40	75	4290.0	1.34
8	1.0	3789.5	77.2	54	80	6177.6	0.63
9	0.0	0.0	0.0	0	0	0.0	0.00
10	0.0	0.0	0.0	0	0	0.0	0.00
11	0.0	0.0	0.0	0	0	0.0	0.00
12	0.0	0.0	0.0	0	0	0.0	0.00
13	0.7	3432.0	42.9	30	90	3861.0	0.13
14	1.0	4290.0	77.2	54	80	6177.6	0.44
15	0.7	4004.0	94.4	66	70	6606.6	0.65
16	1.4	2949.1	143.0	100	90	12870.0	3.36
17	0.5	2294.1	55.8	39	90	5019.3	1.19
18	2.8	2812.4	286.0	200	90	25740.0	8.15
19	0.9	4518.8	98.7	69	60	5920.2	0.31
20	1.2	3361.6	132.4	92.57	60	7942.5	1.36
21	1.4	3673.0	123.0	86	65	7993.7	1.18
22	0.4	5434.0	104.4	73	69	7202.9	0.33
23	3.0	1463.6	52.9	37	65	3439.2	1.35
24	2.1	1859.0	51.5	36	70	3603.6	0.94
25	2.8	1430.0	114.4	80	75	8580.0	5.00
26	0.7	7150.0	45.8	32	60	2745.6	-0.62
27	2.8	1979.8	144.4	101	75	10832.3	4.47
28	0.7	1687.4	42.9	30	80	3432.0	1.03
29	1.4	4104.1	85.8	60	55	4719.0	0.15
30	0.0	0.0	0.0	0	0	0.0	0.00
31	2.1	2269.0	257.4	180	80	20592.0	8.08
32	0.7	1773.2	21.5	15	100	2145.0	0.21
33	1.0	5256.7	148.3	103.7	125	18536.4	2.53
34	0.7	5190.9	86.5	60.48	125	10810.8	1.08
35	1.0	5285.3	121.6	85	125	15193.8	1.87
36	0.3	3609.3	48.6	34	77	3743.7	0.04
37	0.9	4085.5	85.8	60	70	6006.0	0.47

MAIZ (CONTINUACIÓN)

#	Area (ha)	Costos	Rend.	Rend.	precio(C/qq)	Benef (C/Ha)	B/C
---	-----------	--------	-------	-------	--------------	--------------	-----

		(C/Ha)	(qq/Ha)	(qq/mz)			
38	0.7	3703.7	64.4	45	65	4182.8	0.13
39	0.3	3403.4	28.6	20	67	1916.2	-0.44
40	0.0	0.0	0.0	0	0	0.0	0.00
41	0.5	3317.6	22.9	16	65	1487.2	-0.55
42	0.7	2574.0	60.1	42	60	3603.6	0.40
43	0.7	5005.0	85.8	60	72	6177.6	0.23
44	0.3	2193.6	17.2	12	70	1201.2	-0.45
45	0.7	2002.0	93.0	65	70	6506.5	2.25
46	1.4	4015.4	123.0	86	80	9838.4	1.45
47	1.4	2609.8	171.6	120	65	11154.0	3.27
48	1.0	4151.7	150.2	105	60	9009.0	1.17
49	0.7	3901.0	64.4	45	70	4504.5	0.15
50	0.7	2239.1	62.9	44	70	4404.4	0.97
51	2.1	2860.0	72.9	51	70	5105.1	0.79
52	4.2	7150.0	100.1	70	70	7007.0	-0.02
53	1.0	6435.0	85.8	60	70	6006.0	-0.07
54	2.1	5076.5	71.5	50	70	5005.0	-0.01
55	3.5	5720.0	85.8	60	70	6006.0	0.05
56	0.7	5720.0	85.8	60	65	5577.0	-0.03
57	1.0	1891.9	67.2	47	70	4704.7	1.49
58	2.1	4258.5	78.7	55	65	5112.3	0.20
59	2.8	4576.0	88.7	62	70	6206.2	0.36
60	0.7	3903.9	68.6	48	70	4804.8	0.23
61	2.1	4433.0	93.0	65	60	5577.0	0.26
62	0.3	4268.6	78.7	55	68	5348.2	0.25
63	2.1	4075.5	78.7	55	70	5505.5	0.35
64	0.7	4261.4	85.8	60	65	5577.0	0.31
65	0.7	4182.8	78.7	55	70	5505.5	0.32
66	0.0	0.0	0.0	0	0	0.0	0.00
67	0.0	0.0	0.0	0	0	0.0	0.00
68	1.0	1669.5	41.5	29	75	3110.3	0.86
69	0.7	3482.1	57.2	40	80	4576.0	0.31
70	1.0	3146.0	64.4	45	100	6435.0	1.05
71	1.4	3289.0	60.1	42	100	6006.0	0.83
72	2.8	3443.4	65.8	46	85	5591.3	0.62
73	3.5	3984.0	61.5	43	83	5103.7	0.28
74	1.4	4290.0	65.8	46	80	5262.4	0.23
75	7.0	5022.2	80.1	56	80	6406.4	0.28
76	0.7	3003.0	61.5	43	65	3996.9	0.33
77	1.0	3003.0	65.8	46	65	4275.7	0.42
78	0.0	0.0	0.0	0	0	0.0	0.00
79	2.8	5720.0	71.5	50	80	5720.0	0.00
80	2.1	4290.0	71.5	50	80	5720.0	0.33

4.2. CULTIVO SORGO

parcela	Area(mz)	Costo(C/mz)	costo/área	Rend(qq)	Colnes/qq	Ben (C/mz)	B/C
13	1	600	600	15	60	900	1.50
14	1.5	775	1162.5	18	60	1080	1.39
15	1	1000	1000	9	60	540	0.54
20	0.75	2368	1776	43	50	2150	0.91
28	1	370	370	5	70	350	0.95
31	3	160	480	20	50	1000	6.25
32	0.5	480	240	1	80	80	0.17
33	0.75	420	210	12	65	780	1.86
38	1	975	975	24	56	1344	1.38
39	0.5	1300	650	18	55	990	0.76
41	0.75	967	725	16	55	880	0.91
42	1	870	830	30	55	1650	1.90
46	5	814	4070	18.4	60	1104	1.36
49	1	865	865	30	55	1650	1.91
50	1	437.5	437.5	44	70	3080	7.04
51	1	500	500	30	65	1950	3.90
52	5	1000	5000	40	50	2000	2.00
53	1.5	1100	1100	35	55	1925	1.75
54	1	820	820	24	55	1320	1.61
55	1	200	200	40	60	2400	12.00
56	1	1500	1500	36	55	1980	1.32
57	1	530	530	16	55	880	1.66
58	1	1635	1635	39	55	2145	1.31
59	4	1975	1975	40	55	2200	1.11
60	1	1725	1725	39	55	2145	1.24
61	3	593	1780	40	55	2200	3.71
62	0.5	1300	650	20	60	1200	0.92
63	3	550	1650	39	60	2340	4.25
64	1	1800	1800	38	55	2090	1.16
65	1	1430	1430	38	55	2090	1.46
68	0.5	609.5	609.5	16	50	800	1.31
69	2.5	1000	2500	20	70	1400	1.40
71	0.5	1500	750	18	70	1260	0.84
72	3	1771	5313	43	50	2150	1.21
73	6	1906	11436	39	50	1950	1.02
74	2	1132	2264	45	60	2700	2.39
75	10	1825	18250	40	60	2400	1.32
76	1	1000	1000	32	55	1760	1.76
77	1	950	950	38	55	2090	2.20
79	4	2000	8000	30	55	1650	0.83
80	3	1800	5400	35	60	2100	1.17

4.3. CULTIVO FRIJOL

Parcela	Area (Mz)	costos/mz	costos/área	Rend (qq/mz)	Colo/qq	Ben C/Mz	B/C
15	0.5	1200	600	6	200	1200	1.00
18	1	1815.51	1815.51	10.25	350	3587.5	1.98
19	1.25	2616.8	3271	17.28	400	6912	2.64
20	1	3800	3800	15	400	6000	1.58
21	2	2472	4944	17	324	5508	2.23
22	0.56	3200	1796	15	370	5550	1.73
23	0.25	1200	300	4	400	1600	1.33
24	1	3400	3400	5	700	3500	1.03
25	4	3200	12800	15	600	9000	2.81
26	1	4350	4350	4	70	280	0.06
28	0.5	1440	720	2	250	500	0.35
29	2	1565	3130	8	350	2800	1.79
31	2	1110	2220	4	300	1200	1.08
32	0.5	1100	550	1.5	300	450	0.41
33	1	1530	1530	10.8	350	3780	2.47
34	0.36	1180.8	590.4	5.4	350	1890	1.60
35	0.2	2850	285	3.24	350	1134	0.40
36	0.5	1857	928.5	1.5	470	705	0.38
37	1.25	1548	1935	9.6	350	3360	2.17
43	1	2000	2000	4	400	1600	0.80
44	0.5	1020	1020	7	325	2275	2.23
45	1	1850	1850	18	370	6660	3.60
46	5	1217	6085	15.2	780	11856	9.74
47	2	1950	1950	7	425	2975	1.53
48	1.5	2645	3967.5	8	500	4000	1.51
51	3	3000	9000	17	380	6460	2.15
52	1	2000	2000	16	550	8800	4.40
54	2	1210	1210	4	350	1400	1.16
55	4	2000	8000	12	350	4200	2.10
57	0.5	1400	700	12	350	4200	3.00
68	0.5	2756	1378	10	350	3500	1.27
69	1	2235	2235	16	350	5600	2.51
70	1	1800	1800	18	350	6300	3.50
72	3	2837.5	8512.5	8	300	2400	0.85
73	5	2985	14925	5	350	1750	0.59
79	2	3000	6000	11	500	5500	1.83
80	1	2000	2000	12	500	6000	3.00

4.4. CULTIVO ARROZ

Parcela	Area(mz)	costos/mz	costos/área	Rend (qq/Mz)	Col/qq	B/Mz	B/C
8	2	4158	8316	130	85	13784	3.32
30	0.07	1470	105	8	100		0.00

Anexo 5. DESTINO DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL

Parcela	año 2	Ninguno	% Venta	%Autoc	parcela	año 2	Ninguno	% Venta	% Autoc
1	1998			100	41	1999	NA		
2	1994		75	25	42	1997		75	25
3	1995		75	25	43	1995			100
4	1996		75	25	44	1996			100
5	1998		75	25	45	1999	NA		
6	1996		50	50	46	1999	NA		
7	1998		50	50	47	1997			100
8	1996			100	48	1996		100	
9	1999			100	49	1998			100
10	1999			100	50	1998			100
11	1999			100	51	1998		50	50
12	1999			100	52	1998		100	
13	1999	NA			53	1999	NA		
14	1996		75	25	54	1998		90	10
15	1999	NA			55	1999	NA		
16	1998			100	56	1998		100	
17	1998			100	57	1999		100	
18	1995			100	58	1997		75	25
19	1999			100	59	1999	NA		
20	1998			100	60	1997			100
21	1999			100	61	1998			100
22	1998		30	70	62	1998		70	30
23	1997		40	60	63	1997		70	30
24	1999	NA			64	1998		45	65
25	1998			100	65	1999			100
26	1998		90	10	66	1995		85	25
27	1997			100	67	1995		12	88
28	1999	NA			68	1997			100
29	1997			100	69	1998			100
30	1998		80	20	70	1997		50	50
31	1998			100	71	1999			100
32	1997		90	10	72	1997			100
33	1998			100	73	1997			100
34	1999		25	75	74	1996		70	30
35	1996			100	75	1998		60	40
36	1999			100	76	1998			100
37	1999	NA			77	1997		20	80
38	1997			100	78	1997			100
39	1998		75	25	79	1997		10	90
40	1998		10	90	80	1997		25	75

Anexo 6. AMPLIACIÓN DE LAS ÁREAS DE CULTIVO CON AUM

Parcela	Especie	Arreglo	Cantidad	Distanciam.	Area
1	<i>E.camandulensis</i>	Bosquete	250	2X2	0.14mz
	<i>Tectona grandis</i>	Bosquete	500	2x2	0.28mz
	otras especies	Bosquete	250	2x2	0.14mz
3	<i>E.camandulensis</i>	Bosquete	375	2x2	0.21mz
4	<i>E.camandulensis</i>	Bosquete	220	2x2	0.125mz
8	<i>Tectona grandis</i>	Linderos	100	2x2	0.057mz
14	<i>Tectona grandis</i>	Cerca viva	200	2.5x2	0.14mz
16	<i>Tectona grandis</i>	Bosquete	1555	1.5x1.5	0.5mz
17	<i>Tectona grandis</i>	Callejones	500	2x2	0.28mz
18	<i>Acasia mangium</i>	Bosquete	°55	2x2	220mz
	<i>Tectona grandis</i>	Silvopastoril	125	2x2	0.07mz
	<i>Leucaena leucocephala</i>	Cerca viva	200	2mt	400mt
	<i>Neem</i>	Cerca viva	8	2x3	0,007mz
19	<i>E.camandulensis</i>	Linderos	47	0.8mt	37.6 mt
	<i>Tectona grandis</i>	Bosquete	78	0.8x0.8	50 mz
20	<i>Gliricidia sepium</i>	Linderos	100	2mt	200mt
23	<i>E.camandulensis</i>	Callejones	80	4x1.5	0.07mz
24	<i>E.camandulensis</i>	Bosquete	100	1.5x1.5	0.032mz
27	<i>Acasia mangium</i>	Taungya	20	2x3	0.017mz
	<i>E.citriodora</i>	Taungya	20	2x3	0.017mz
30	<i>Acasia mangium</i>	Taungya	75	2x3	0.06mz
34	<i>Acasia mangium</i>	Barrera viva	31	1mt	31mt
	<i>Gliricidia sepium</i>	Barrera viva	14	1mt	31mt
35	<i>Acasia mangium</i>	Linderos	300	1mt	300mt
36	<i>Gliricidia sepium</i>	Bosquete	461	0.8x0.8	461mz
37	<i>E.camandulensis</i>	Bosquete	50	3x3	300mz
39	<i>E.camandulensis</i>	Dispersos	25	2x2	0.014mz
	<i>Tectona grandis</i>	Dispersos	5	2x2	0.003mz
42	<i>E.camandulensis</i>	Bosquete	250	2.5x2.5	0.22mz
43	<i>E.longifolia</i>	Bosquete	100	2x2	0.057mz
46	<i>E.camandulensis</i>	Al contorno	150	3mt	450mt
47	<i>E.camandulensis</i>	Al contorno	500	1.5mt	750mt
	<i>Tectona grandis</i>	Linderos	50	1mt	50mt
48	<i>E.camandulensis</i>	Bosquete	75	1.5x1.5	0.024mz
55	<i>E.camandulensis</i>	Al contorno	500	1,6mt	800mt
	<i>Gliricidia sepium</i>	Cerca viva	200	0.5mt	100mt
58	<i>E.citriodora</i>	Linderos	50	3mt	150mt
60	<i>E.citriodora</i>	Bosquete	175	2x2	0.1mz
62	<i>Gliricidia sepium</i>	Cerca viva	200	2x2	0.11mz
	<i>Tectona grandis</i>	Callejones	40	3x5	0.08mz
	<i>E.citriodora</i>	Callejones	30	3x5	0.06mz
64	<i>E.citriodora</i>	Bosquete	150	2x2	0.085mz
	<i>Casia siamea</i>	Linderos	20	2mt	40mt
65	<i>E.citriodora</i>	Callejones	40	2x8	0.09mz

72	<i>Chaquiro</i>	Bosquete	150	4x2	0.17mz
74	<i>E.camandulensis</i>	Al contomo	100	2.5x2.5	0.089mz
75	<i>G. melina</i>	Al contomo	50	2m	100m
76	<i>Leucaena leucocephala</i>	Callejones	50	1x3	0.02mz
	<i>G. sepium</i>	Callejones	50	1x3	0.02mz
77	<i>E.camandulensis</i>	Dispersos	150	5x4	0.43mz
78	<i>Tectona grandis</i>	Bosquete	1500	2x0.5	0.21mz

° se refiere a los árboles que se sembraron y que se murieron

Anexo 7. Cuadro de volúmenes por producto extraído por parcela en cada Región de trabajo del CENTA

Región	parcela	edad	Producto	Cant.	Unidad	Vr	D (mt)	V. Leña	V madera
Morazán	1	4	cuartones	60	piezas	4	0.0925		1.29
Morazán	1	4	leña	0.5	pantes			1.25	0.00
Morazán	2	3	vigas	200	piezas	6	0.125		11.78
Morazán	2	3	cuartones	300	piezas	6	0.125		17.66
Morazán	2	3	parales	100	piezas	7	0.085		3.18
Morazán	2	3	leña	5	pantes			12.5	0.00
Morazán	3	3	vigas	30	piezas	9	0.175		5.19
Morazán	3	3	cuartones	375	piezas	4	0.0925		8.06
Morazán	3	3	leña	12.5	pantes			31.25	0.00
Morazán	4	4	vigas	25	piezas	6	0.125		1.47
Morazán	4	4	postes	25	piezas	2.5	0.16		1.00
Morazán	4	4	leña	1.5	pantes			3.75	0.00
Morazán	5	6	vigas	20	piezas	4	0.125		0.79
Morazán	5	6	cuartones	60	piezas	4	0.125		2.36
Morazán	5	6	leña	3	pantes			7.5	0.00
Morazán	6	3	vigas	1	piezas	8	0.175		0.15
Morazán	6	3	cuartones	24	piezas	4	0.0925		0.52
Morazán	6	3	leña	0.75	pantes			1.875	0.00
Morazán	7	4	vigas	12	piezas	10	0.175		2.31
Morazán	7	4	cuartones	70	piezas	4.5	0.125		3.09
Morazán	7	4	leña	1	pante			2.5	0.00
Morazán	78	4	cuartones	300	piezas	4	0.0925		6.45
Sta C.P	8	3	vigas	28	piezas	4	0.125		1.10
Sta C.P	8	3	leña	0.5	pantes		0	1.25	0.00
Sta C.P	9	5	cuartones	15	piezas	4	0.125		0.59
Sta C.P	10	5	vigas	3	piezas	5	0.175		0.29
Sta C.P	10	3	cuartones	22	piezas	4	0.0925		0.47
Sta C.P	11	5	cuartones	3	piezas	4	0.0925		0.06
Sta C.P	12	5	vigas	1	piezas	7	0.175		0.13
Sta C.P	12	5	cuartones	11	piezas	4	0		0.00
Sta C.P	12	5	leña	0.75	pantes		0	1.88	0.00
Sta C.P	13	5	leña	2	pantes		0	5.00	0.00
Sta C.P	14	4	vigas	13	piezas	7	0.175		1.75
Sta C.P	14	4	postes	40	piezas	2	0.16		1.29
Sta C.P	14	4	leña	3.75	pantes		0	9.38	0.00
Sta C.P	33	4	vigas	6	pantes	4.5	0		0.00
Sta C.P	33	4	leña	0.5	pantes		0	1.25	0.00
Sta C.P	34	5	vigas	30	piezas	4	0		0.00
Sta C.P	34	5	postes	200	piezas	2.5	0		0.00
Sta C.P	35	3	vigas	6	piezas	6	0.175		0.69
Sta C.P	35	3	cuartones	6	piezas	6	0.125		0.35
Sta C.P	36	5	vigas	9	piezas	4	0.125		0.35
San Andrés	16	6	vigas	4	piezas	7	0.13	0	0.2748813
San Andrés	16	6	cuartones	15	piezas	4	0.09	0	0.3225535

San Andrés	17	6 vigas	4 piezas	6	0.13	0	0.2356125
San Andrés	17	6 cuartones	16 piezas	4	0.09	0	0.3440571
San Andrés	17	6 leña	1 pante	0	0.00	2.5	0
San Andrés	18	3 leña	2.5 pante	0	0.00	5	0
San Andrés	19	5 parales	2 piezas	5	0.07	0	0.0286269
San Andrés	20	4 vigas	5 piezas	5	0.13	0	0.2454297
San Andrés	20	4 cuartones	13 piezas	4	0.09	0	0.2795464
San Andrés	20	4 leña	1 pante	0	0.00	2.5	0
San Andrés	21	5 cuartones	60 piezas	4	0.09	0	1.2902141
San Andrés	22	4 vigas	2 piezas	7	0.18	0	0.2693836
San Andrés	22	4 cuartones	7 piezas	5.5	0.13	0	0.3779617
San Andrés	22	4 leña	0.25 pante	0	0.00	0.625	0
San Andrés	23	3 vigas	31 piezas	4	0.13	0	1.2173313
San Andrés	23	3 cuartones	12 piezas	6.75	0.13	0	0.7951922
San Andrés	23	3 leña	1 pante	0	0.00	2.5	0
San Andrés	25	4 vigas	45 piezas	5	0.13	0	2.2088672
San Andrés	25	4 cuartones	65 piezas	4	0.09	0	1.3977319
San Andrés	26	4	4	4	4	4	4
San Andrés	26	4 cuartones	18 piezas	4	0.09	0	0.3870642
San Andrés	26	4 leña	0.5 pante	0	0.00	1.25	0
San Andrés	27	3 leña	0.75 pante	0	0.00	1.875	0
San Andrés	29	5 vigas	32 piezas	4	0.00	0	0
San Andrés	29	5 leña	0.5 pantes	0	0.00	1.25	0
San Andrés	29	5 cuartones	9 piezas	6	0.13	0	0.5301281
San Andrés	30	4 vigas	40 piezas	4	0.13	0	1.57075
San Andrés	30	4 leña	0.25 piezas	0	0.00	0.625	0
San Andrés	30	4 cuartones	1 piezas	6	0.00	0	0
San Andrés	31	6 vigas	11 piezas	4	0.13	0	0.4319563
San Andrés	31	6 cuartones	12 piezas	5	0.09	0	0.3225535
San Andrés	32	5 cuartones	60 piezas	4	0.13	0	2.356125
San Andrés	32	5 vigas	12 piezas	4	0.00	0	0
San Andrés	32	5 leña	0.5 pante		0.00	1.25	0
San Andrés	79	5 vigas	19 piezas	6	0.18	0	2.1935524
San Andrés	79	5 postes	15 piezas	6	0.00	0	0
San Andrés	79	5 cuartones	35 piezas	3	0.09	0	0.5644686
San Andrés	80	5 vigas	15 piezas	6	0.13	0	0.8835469
San Andrés	80	5 postes	35 piezas	3	0.16	0	1.6888704
San Andrés	80	5 cuartones	10 piezas	5	0.09	0	0.2687946
izalco	38	3 cuartones	60 piezas	3	0.125	0	1.77
izalco	39	4 vigas	70 piezas	8	0.175	0	10.78
izalco	39	4 postes	30 piezas	3.13	0.16	0	1.51
izalco	39	4 cuartones	150 piezas	5	0.0925	0	4.03
izalco	39	4 leña	1.5 pante	0	0	3.75	
izalco	40	4 vigas	4 piezas	5	0.125	0	0.20
izalco	40	4 cuartones	24 piezas	3	0.0925	0	0.39
izalco	42	3 postes	200 piezas	2.5	0.125	0	4.91
izalco	42	3 leña	2 pante	0	0	5	
izalco	43	3 vigas	28 piezas	6	0.125	0	1.65

izalco	43	3	postes	30	piezas	2.5	0.16	0	1.21
izalco	43	3	leña	4	pante	0	0	25	
izalco	44	3	vigas	10	piezas	7	0.175	0	1.35
izalco	44	3	cuartones	12	piezas	7	0.125	0	0.82
izalco	47	3	vigas	15	piezas	5	0.125	0	0.74
izalco	47	3	postes	112	piezas	3	0.16	0	5.40
izalco	48	4	vigas	270	piezas	5	0.125	0	13.25
izalco	48	4	cuartones	175	piezas	4	0.0925	0	3.76
izalco	48	4	leña	6	pante	0	0	15	
izalco	49	4	vigas	5	piezas	13	0.175	0	1.25
izalco	50	4	vigas	10	piezas	10	0.175	0	1.92
izalco	50	4	leña	0.5	pante	0	0	1.25	
izalco	51	4	vigas	50	piezas	13	0.175	0	12.51
izalco	52	5	vigas	10	piezas	12	0.175	0	2.31
izalco	54	5	vigas	24	piezas	15	0.175	0	6.93
izalco	54	5	leña	6	pante	0	0	15	
izalco	56	4	vigas	6	piezas	7	0.125	0	0.41
izalco	57	6	vigas	2	piezas	10	0.175	0	0.38
izalco	58	4	vigas	30	piezas	10	0.175	0	5.77
izalco	60	3	leña	1	pante	0	0	2.5	
izalco	61	4	leña	0.5	pante	0	0	1.25	
izalco	62	4	vigas	10	piezas	10	0.175	0	1.92
izalco	62	4	postes	40	piezas	2.5	0.125	0	0.98
izalco	62	5	leña	2	pante	0	0	5	
izalco	62	4	cuartones	15	piezas	6	0.0925	0	0.48
izalco	63	4	postes	315	piezas	2.5	0.125	0	7.73
izalco	63	4	cuartones	45	piezas	7	0.125	0	3.09
izalco	63	4	leña	8	pante	0	0	20	
izalco	64	4	vigas	18	piezas	10	0.175	0	3.46
izalco	64	4	postes	60	piezas	2.5	0.125	0	1.47
izalco	64	4	cuartones	38	piezas	6	0.125	0	2.24
izalco	64	4	leña	1	pante	0	0	1.25	0.00
izalco	65	6	vigas	19	piezas	10	0.175	0	3.66
izalco	65	6	postes	35	piezas	2.5	0.16	0	1.41
izalco	65	6	leña	1	piezas	0	0	2.5	0.00
izalco	66	3	vigas	30	piezas	8	0.125	0	2.36
izalco	66	3	postes	42	piezas	3	0.16	0	2.03
izalco	66	3	paraes	28	piezas	3	0.055	0	0.15
izalco	66	3	leña	6	pante	0	0	15	0.00
izalco	66	3	cuartones	45	piezas	6	0.0925	0	1.45
izalco	67	3	vigas	27	piezas	11	0.175	0	5.71
izalco	67	3	costanera	35	piezas	11	0	0	0.00
izalco	67	3	cuartones	90	piezas	7	0.125	0	6.19
izalco	67	3	paraes	20	piezas	4	0.1	0	0.50
izalco	67	3	leña	10	pante	0	0	25	0.00
izalco	68	4	vigas	5	piezas	8	0.125	0	0.39
izalco	68	4	postes	6	piezas	1.88	0.125	0	0.11
izalco	69	4	vigas	10	piezas	5	0.125	0	0.49

izalco	69	4 postes	25 piezas	3	0.16	0	1.21
izalco	69	4 leña	3 pante	0	0	7.5	0.00
izalco	69	4 vigas	15 piezas	5	0.125	0	0.74
izalco	69	4 postes	25 piezas	3	0.16	0	1.21
izalco	70	6 vigas	8 piezas	6	0.125	0	0.47
izalco	71	3 postes	10 pante	2.5	0.125	0	0.25
izalco	71	3 leña	2 pante	0	0	5	0.00
izalco	73	3 parales	8 piezas	3	0.055	0	0.05
izalco	74	4 vigas	150 piezas	7	0.12	0	9.50
izalco	74	4 postes	20 piezas	3	0.125	0	0.59
izalco	74	4 leña	1.5 pante	0	0	3.75	0.00
izalco	75	6 vigas	50 piezas	8	0.125	0	3.93
izalco	75	6 postes	8 piezas	3	0.16	0	0.39
izalco	75	6 leña	0.5 pante	0	0	1.25	0.00
izalco	76	4 leña	1 pante	0	0	2.5	0.00
izalco	77	3 vigas	10 piezas	5	0.125	0	0.49
izalco	77	3 leña	3 pante	0	0	7.5	0.00

Anexo 8. Mapas de zonificación por especie de uso múltiple para El Salvador

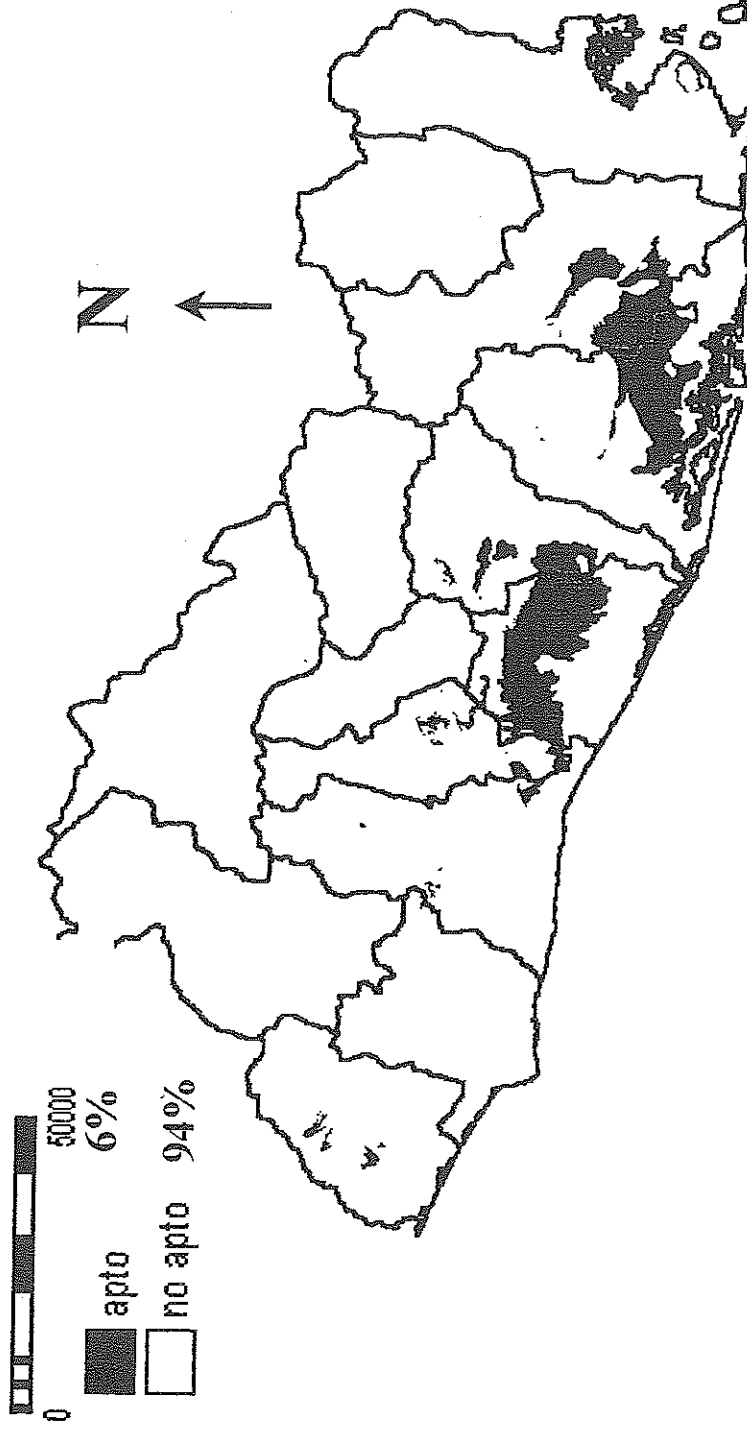


Fig 4. Mapa de aptitud de la especie *Leucaena leucocephala*, según variables de temperatura, precipitación, altitud y suelos para El Salvador

Fuente: CATIE, 1997

Elaboración: Sistema de Información de Tierras, CENTA, 1999

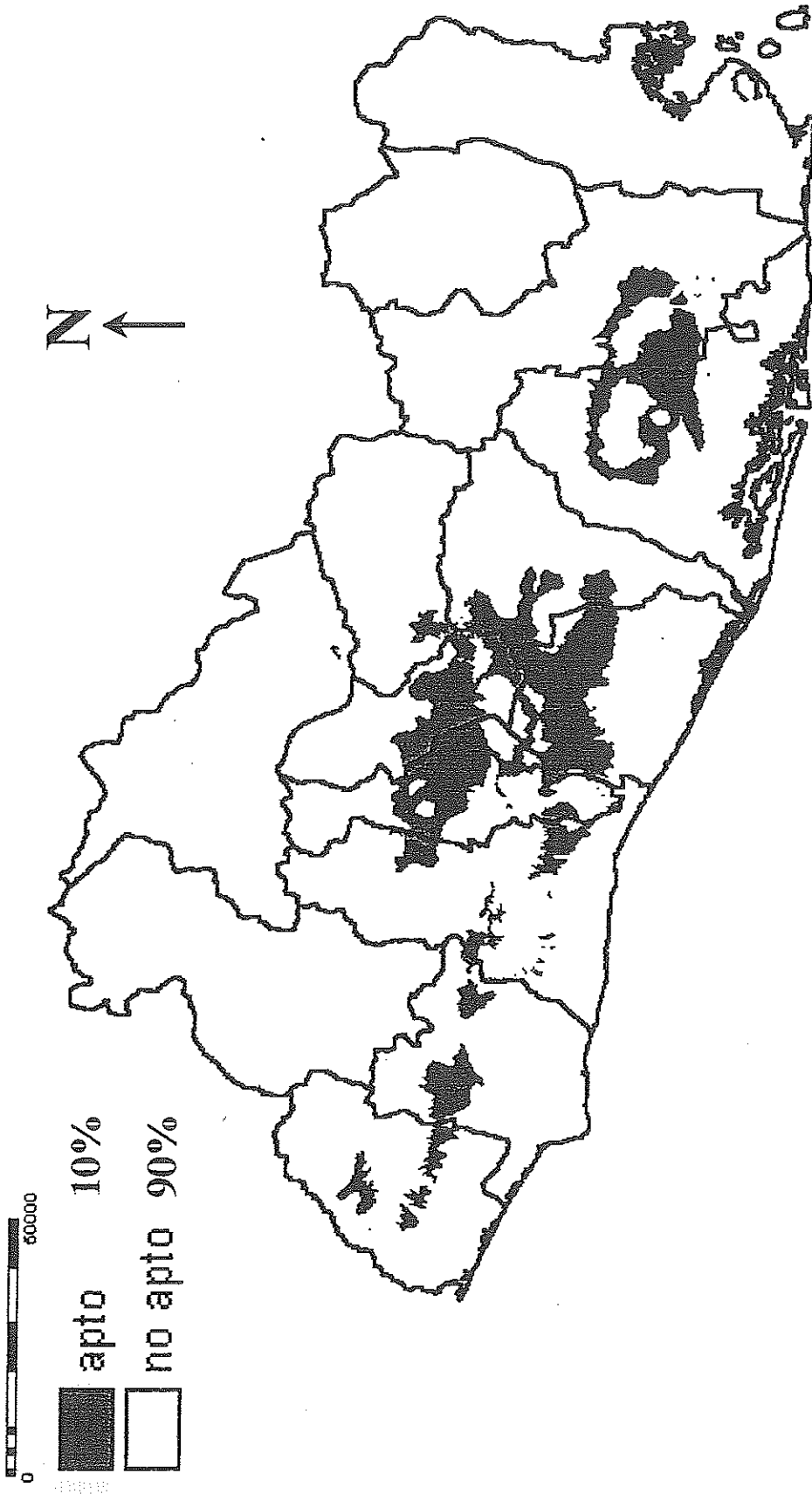


Fig 5. Mapa de aptitud de la especie *Gliricidia sepium*, según variables de temperatura, precipitación, altitud y suelos para El Salvador

Fuente: CATIE, 1997 86

Elaboración: Sistema de Información de Tierras, CENTA, 1999

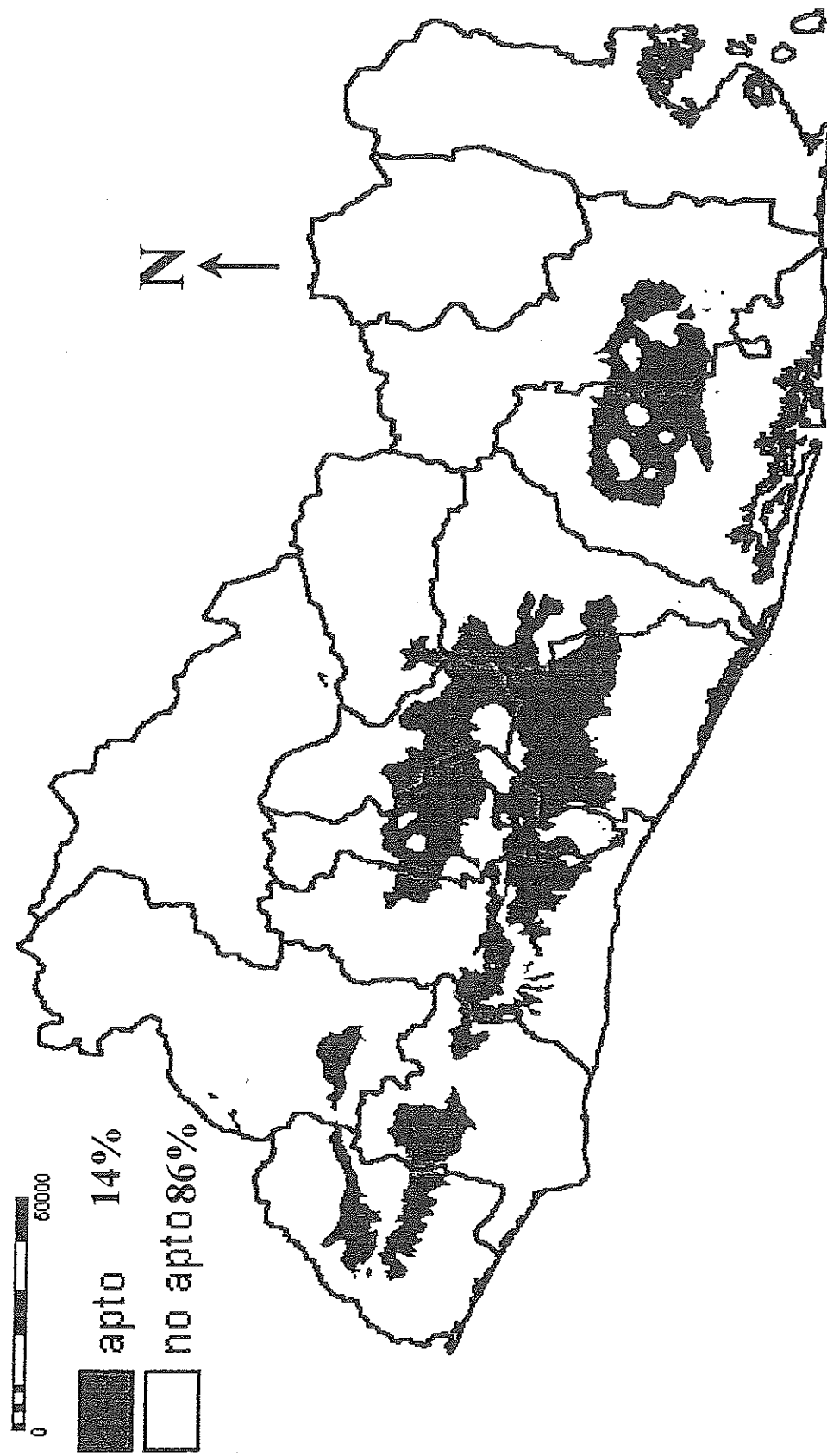


Fig 6. Mapa de aptitud de la especie *Acacia mangium*, según variables de temperatura, precipitación, altitud y suelos para El Salvador

Fuente: CATIE, 1997

Elaboración: Sistema de Información de Tierras, CENTA, 1999

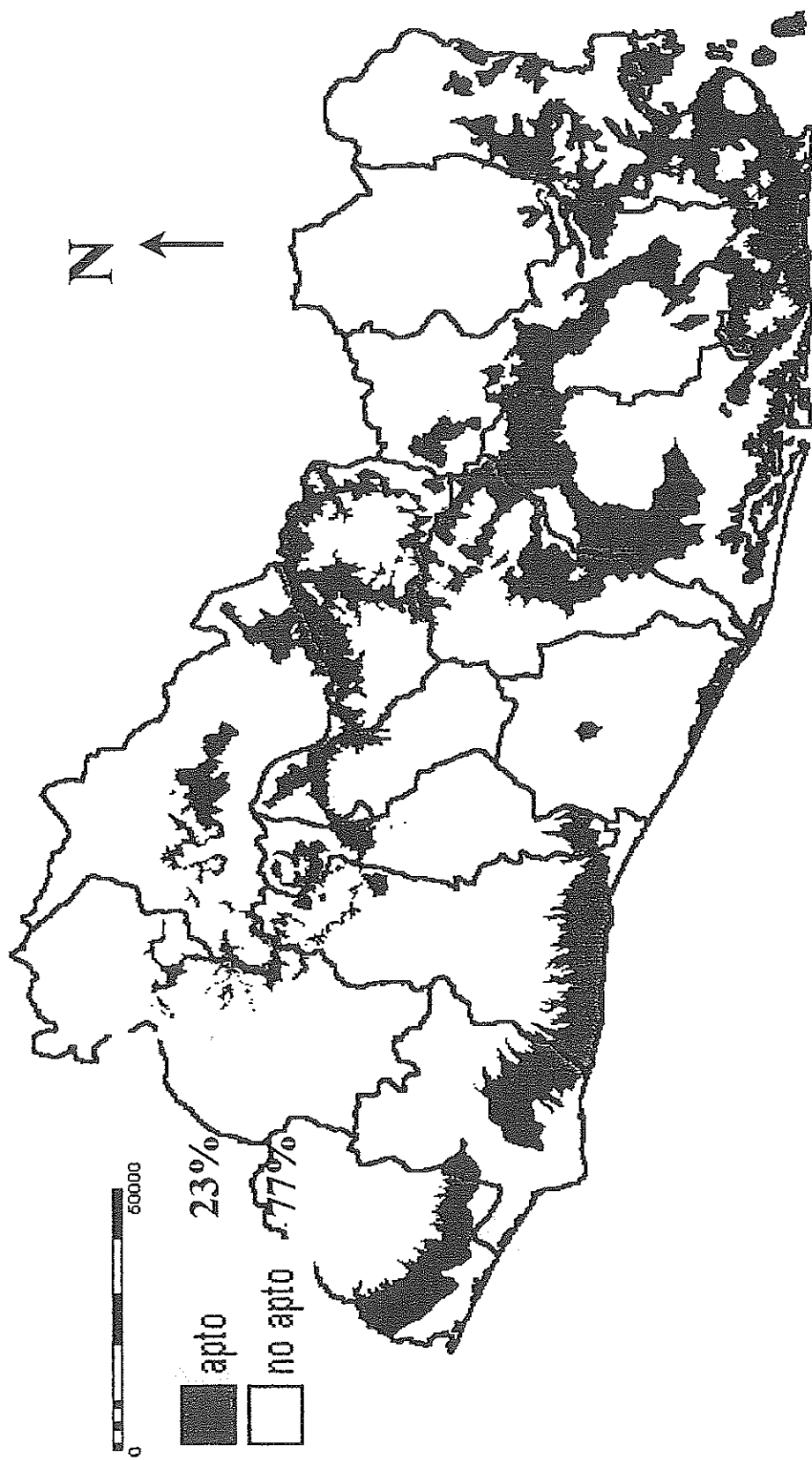


Fig 7. Mapa de aptitud de la especie *Tectona grandis*, según variables de temperatura, precipitación, altitud y suelos para El Salvador

Fuente: CATIE, 1997

Elaboración: Sistema de Información de Tierras, CENTA, 1999 88

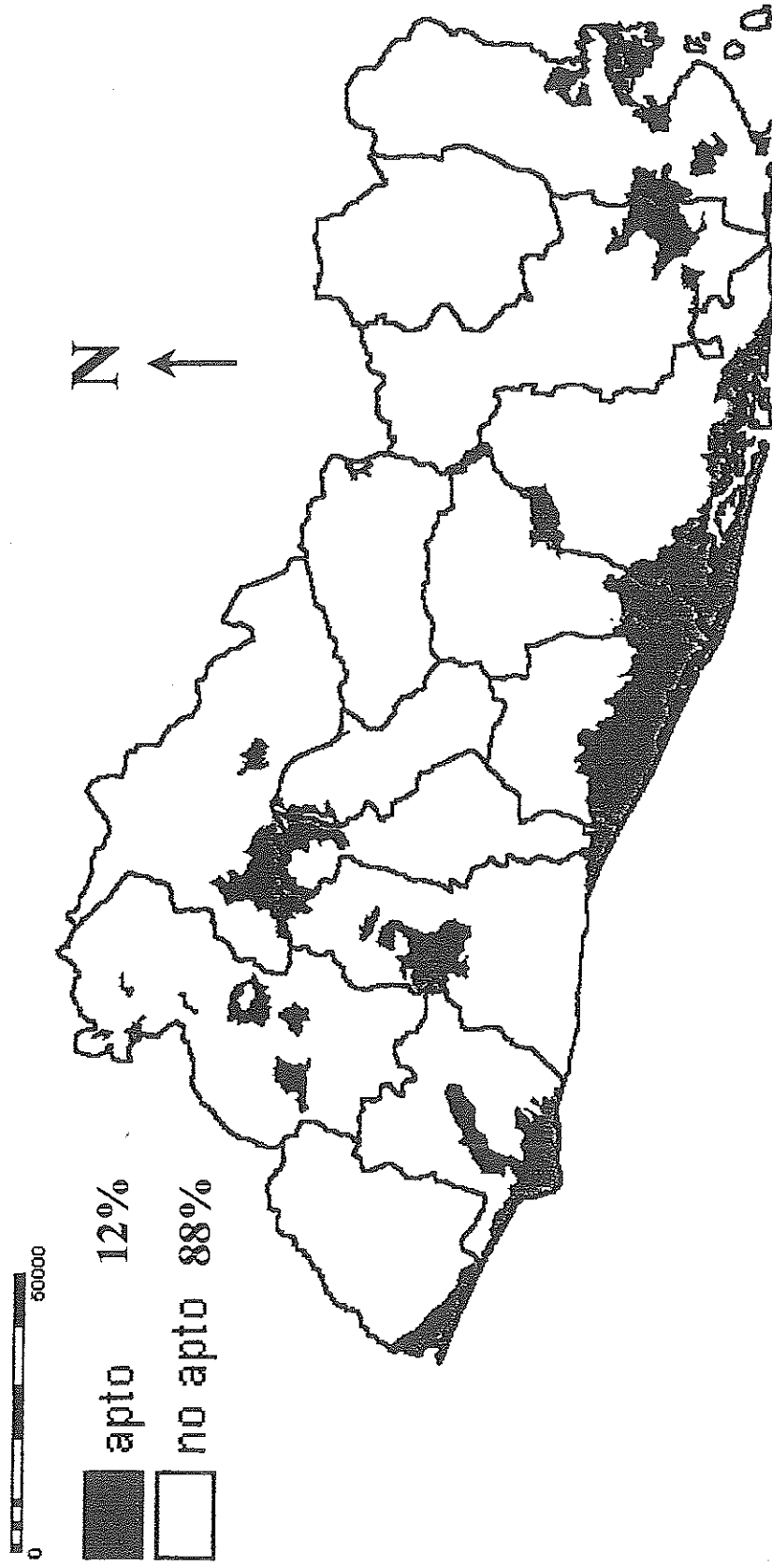


Fig 8. Mapa de aptitud de la especie *Eucalyptus camaldulensis*, según variables de temperatura, precipitación, altitud y suelos para El Salvador

Fuente: CATIE, 1997

Elaboración: Sistema de Información de Tierras, CENTA, 1999