

INSTITUTO NACIONAL FORESTAL
CENTRO AGRONOMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA

PROYECTO LEÑA Y FUENTES ALTERNAS DE ENERGIA

ACUERDO INAFOR-CATIE/ROCAP

INFORME ANUAL PROYECTO LEÑA
GUATEMALA, 1983

Héctor A. Martínez H.
Rolando Zanotti

Guatemala, diciembre de 1983

AGRADECIMIENTO

Los autores agradecen y dejan constancia de reconocimiento de la labor de los Ingenieros Rudy Herrera y Francisco Padilla, así como los demás técnicos del Proyecto Lefía en Guatemala quienes coordinan y ejecutan las labores de mensuración en el campo en las parcelas y experimentos del Proyecto. Así mismo agradecen la labor mecanográfica de la señorita Clara Luz Solís.

CONTENIDO

	Pág.
1. INTRODUCCION	1
2. ESTRUCTURA DEL PROYECTO	2
3. ACTIVIDADES REALIZADAS	3
3.1 <u>Estudios socioeconómicos</u>	3
3.1.1 Caracterización Sector "B" Parcelamiento La Máquina	3
3.1.1.1 Recursos naturales del Sector "B"	4
3.1.1.1.1 Area y suelos	4
3.1.1.1.2 Flora	4
3.1.1.1.3 Uso de la tierra	4
3.1.1.1.3.1 Cultivos	4
3.1.1.1.3.2 Bosques en las parcelas	4
3.1.1.2 Aspectos sobre consumo de leña	5
3.1.1.2.1 Tipo de cocina	5
3.1.1.2.2 Consumo de leña	7
3.1.1.2.3 Especies utilizadas	7
3.1.1.3 Actitudes hacia la reforestación	8
3.1.2 Uso de leña en Concepción Las Minas	9
3.1.2.1 Tipo de cocina utilizada	9
3.1.2.2 Formas de adquisición de la leña	9
3.1.2.3 Especies utilizadas como leña	10

	Pág.
3.1.3 Estudio sobre leña en el Departamento de El Progreso	10
3.1.3.1 Tipo de combustible utilizado para cocinar	10
3.1.3.2 Formas de adquisición de la leña	11
3.1.3.3 Especies utilizadas y preferidas como leña	11
3.1.4 Otros estudios	12
3.2 <u>Ensayos de especies</u>	12
3.2.1 Ensayo de seis leguminosas forestales para producción de leña	12
3.2.1.1 Resultados	12
3.2.1.2 Discusión	12
3.2.2 Comportamiento inicial de tres leguminosas para producción de forraje y leña en Nueva Concepción	14
3.2.2.1 Producción de maíz	14
3.2.2.2 Comportamiento de las especies forestales	15
3.2.2.3 Costos	17
3.2.2.4 Conclusiones	17
3.2.3 Comportamiento de especies en tres lugares de El Progreso, en la zona semiárida de Guatemala	18
3.2.3.1 Características de los sitios	18
3.2.3.2 Resultados de la evaluación preliminar	18
3.2.4 Ensayo de procedencias de <u>Glicíndia sepium</u> en la zona semiárida de Guatemala	20
3.2.5 Ensayo de especies de Eucalyptus en Los Esclavos	21

	Pág.
3.2.6 Ensayo de especies en San Pedro Ayampuc	22
3.3 <u>Parcelas permanentes de crecimiento</u>	23
3.4 <u>Estudios sobre producción de leña</u>	25
3.4.1 Estudio sobre producción de leña en <u>Alnus acuminata</u>	25
3.4.1.1 La muestra	25
3.4.1.2 Resultados obtenidos	26
3.4.1.2.1 Descripción de la masa	26
3.4.1.2.2 Tabla de volumen	26
3.4.1.2.3 Producción de leña	27 *
3.4.1.2.4 Determinación de la altura en función del diámetro	29
3.4.1.2.5 Otras relaciones	31
3.4.2 Producción de leña de <u>Gliricidia sepium</u> en un bosque secundario de Gualán	31 x
3.4.2.1 La muestra	31
3.4.2.2 Características del bosque	32
3.4.2.3 Resultados	32
3.5 <u>Experiencias con especies en la producción de plantas en vivero</u>	33
3.6 <u>Fenología de algunas especies de la zona semiárida</u>	36
3.7 <u>Parcelas demostrativas</u>	37
3.7.1 Producción de planta del Proyecto en Guatemala, 1983	37
3.7.2 Unidades demostrativas instaladas	38
3.7.3 Bosques comunales del INAFOR	38

	Pág.
3.8. <u>Capacitación</u>	50
3.8.1 Cursos	50
3.8.2 Charlas	50
3.9 Publicaciones	51
Anexos	56

CUADROS

	Pág.
1. Beneficios obtenidos de los pequeños bosques alrededor de la casa de habitación. La Máquina, 1983.	5
2. Especies utilizadas, según tipo de uso, en La Máquina, 1983	6
3. Consumo diario per cápita de leña, según tamaño del grupo familiar, La Máquina, 1983.	7
4. Especies utilizadas y preferidas en La Máquina, 1983.	8
5. Especies utilizadas como leña en el área de Concepción Las Minas, 1983	10
6. Especies utilizadas y deseadas como leña en el departamento de El Progreso, 1983	11
7. Comportamiento de seis leguminosas en La Máquina	13
8. Rendimiento de grano y forraje de maíz en cultivo asociado con tres leguminosas forestales en la fase inicial de establecimiento	15
9. Comportamiento de tres especies forestales en la Nueva Concepción	16
10. Costos de establecimiento inicial de la plantación (Q/ha) La Nueva Concepción, Guatemala, 1983.	17
11. Características de tres sitios en el departamento de El Progreso. Prueba de comportamiento de especies para leña	18
12. Resultados de la evaluación preliminar del comportamiento de especies en tres sitios de la zona semiárida de Guatemala, 1983.	19
13. Supervivencia y crecimiento en altura del ensayo de procedencias de <i>Glicíndia sepium</i> en la zona semiárida de Guatemala	21
14. Resultados de supervivencia y crecimiento en altura de tres especies de <i>Eucalyptus</i> en Los Esclavos	21

	Pág.
15. Sobrevivencia y crecimiento de siete especies forestales en San Pedro Ayampuc	22
16. Resumen de resultados de crecimiento de especies forestales en parcelas individuales. Proyecto Leña, Guatemala, 1983.	24
17. Datos promedio de <u>Alnus acuminata</u> aprovechado en Palestina de Los Altos, Quezaltenango, Guatemala, 1983.	26
18. Tabla de volumen para <u>Alnus acuminata</u> en Quezaltenango, Guatemala, 1983.	28
19. Tabla de producción de leña por árbol para <u>Alnus acuminata</u> en Quezaltenango, Guatemala, 1983	30
20. Valores previstos de altura en función del diámetro y límites de confianza para <u>Alnus acuminata</u> en Quezaltenango	31
21. Resultados del aprovechamiento de <u>Gliricidia sepium</u> en tres parcelas de 0.09 ha en Gualán, Guatemala 1983.	32
22. Experiencias en la producción de plantas en vivero	34
23. Epocas de recolección de semillas para algunas especies de la zona semiárida de Guatemala	36
24. Planta producida por el Proyecto. Guatemala 1983.	38
25. Listado de parcelas demostrativas instaladas en 1983.	39
26. Eventos de capacitación brindados por el Proyecto Leña. Guatemala, 1983.	50
27. Charlas impartidas por técnicos del proyecto Leña Guatemala en 1983.	51

FIGURAS

1.	Proyecto Leña INAFOR - CATIE	3	A
2.	Distribución de experimentos y parcelas experimentales	24	A
3.	Parcelas demostrativas	49	A

INFORME ANUAL DEL PROYECTO LEÑA

GUATEMALA 1983

1. INTRODUCCION

Guatemala es, junto con El Salvador y Honduras, uno de los países centroamericanos con mayor participación de la leña en el balance energético nacional, estimándose que hasta un 62% del total de la energía consumida en el país proviene de la biomasa, siendo la leña quien más aporta (hasta 60 % del total de energía consumida).

Con una población de 7.2 millones de personas aproximadamente, tiene una proporción de 80% de población consumidora de leña; el consumo varía según la localización geográfica de las poblaciones, las costumbres y tradiciones culinarias; el consumo promedio es de 1.8 m³/persona/año.

Las constantes presiones económicas derivadas de los altos precios del petróleo, los altos costos de adquisición de estufas aptas para quemar otro tipo de combustible (diferentes de leña), así como la no disposición de energía eléctrica (de alto costo) en áreas rurales y semiurbanas indican que la proporción e intensidad de uso de leña permanecerá por lo menos constante durante los próximos años.

Como consecuencia de la elevada dependencia y consumo de leña, aparecen algunas áreas dentro del país donde el abastecimiento futuro de este combustible se ve seriamente comprometido, si no se toman acciones de tipo inmediato para dar solución a este problema.

Dentro de este marco ha surgido el Proyecto Leña del Acuerdo INAFOR-CATIE/ROCAP firmado en 1980, como parte del Proyecto Regional Leña y Fuentes Alternas de Energía, financiado por la Oficina Regional para Programas en Centro América (ROCAP) de la Agencia Internacional para el Desarrollo de los Estados Unidos de América -USAID-.

El mencionado Proyecto tiene como objetivo general el mejoramiento del bienestar y la productividad de los agricultores de escasos recursos y de la pequeña industria que dependen de la leña como combustible, incrementando el abastecimiento de energía a bajo costo. Para dar cumplimiento a este objetivo el CATIE y el INAFOR pretenden desarrollar las siguientes actividades:

- a) Identificar áreas donde el abastecimiento de leña es crítico o potencialmente crítico.

- b) Identificar y probar especies de rápido crecimiento aptas para la producción de leña en Guatemala y/o el resto de la región, haciendo uso de las experiencias existentes.
- c) Determinar las prácticas de manejo silvicultural más adecuado para las especies seleccionadas.
- d) Establecer parcelas demostrativas para la transferencia de técnicas destinadas a aumentar la producción de leña en pequeñas fincas, bosques comunales y plantaciones comerciales.
- e) Proveer capacitación, en la sede y en el país, a personal nacional de diferentes niveles en la investigación y transferencia de sistemas mejorados de producción de leña.

Las anteriores consideraciones enmarcan la acción del Proyecto y definen y orientan las realizaciones a nivel del país.

En 1983 se dio mayor énfasis al montaje en el campo de experimentos sobre eliminación de especies, así como a la capacitación y estudios de orden socioeconómico.

El presente documento presenta un resumen de las principales actividades realizadas en Guatemala en 1983 y las conclusiones preliminares obtenidas.

2. ESTRUCTURA DEL PROYECTO

En la actualidad el Proyecto Leña en Guatemala ha crecido en cuanto a área de influencia así como en el número de parcelas y experimentos a los que se les lleva control, por esta razón la organización del Proyecto se ha hecho más compleja. En la actualidad el Proyecto cuenta con el siguiente personal técnico:

1	Ingeniero Forestal :	Residente del CATIE
1	Ingeniero Agrónomo:	Contraparte Nacional INAFOR
1	Ingeniero Agrónomo:	Profesional Nacional CATIE
1	Ingeniero Agrónomo:	Profesional Nacional INAFOR
2	Asistentes de Investigación:	CATIE
4	Asistentes de Investigación:	INAFOR
4	Voluntarios del Cuerpo de Paz, encargados de Proyectos específicos, con dedicación parcial al Proyecto.	

Además se cuenta con la colaboración de personal de las regiones forestales IV, V y VII del INAFOR.

La estructura actual, aproximada, se presenta en la figura 1.

3. ACTIVIDADES REALIZADAS

3.1 Estudios Socioeconómicos

En 1983 se realizaron algunos estudios de tipo socioeconómico en diferentes comunidades del país, así como en varios sectores de la industria, consumidores de leña. El objetivo general de estos estudios fue ampliar el conocimiento que sobre el consumo de leña se tiene en el país.

3.1.1 Caracterización del Sector "B" del Parcelamiento La Máquina

Este trabajo se realizó con la colaboración de Guillermo Detlefsen, estudiante de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala, como parte del Ejercicio Profesional Supervisado previo a su graduación como Ingeniero Agrónomo.

El objetivo general del mencionado trabajo fue la descripción integral de las actividades agrícolas y forestales del sector "B" del Parcelamiento La Máquina, con énfasis en los aspectos forestales del sector bajo estudio. Se eligió este sector del parcelamiento debido a que allí se han plantado la mayoría de los experimentos del Proyecto en esta región y además se ha tenido gran receptividad por parte de los agricultores.

Para este estudio se plantearon como objetivos específicos:

- a) La identificación de los aspectos relevantes de la producción agrícola y forestal de la comunidad.
- b) Identificar los recursos naturales con que cuenta la comunidad y establecer la situación actual de la leña en el sector "B" del parcelamiento.

Para la obtención de la información se realizaron dos encuestas, la primera orientada a obtener información sobre los cultivos y actividades económicas de la comunidad, mientras que la segunda recabó información sobre la flora maderable y el consumo de leña entre los usuarios de este combustible en la región. La información obtenida se amplió y complementó con información obtenida en otro trabajo realizado en la zona por personal del Proyecto.

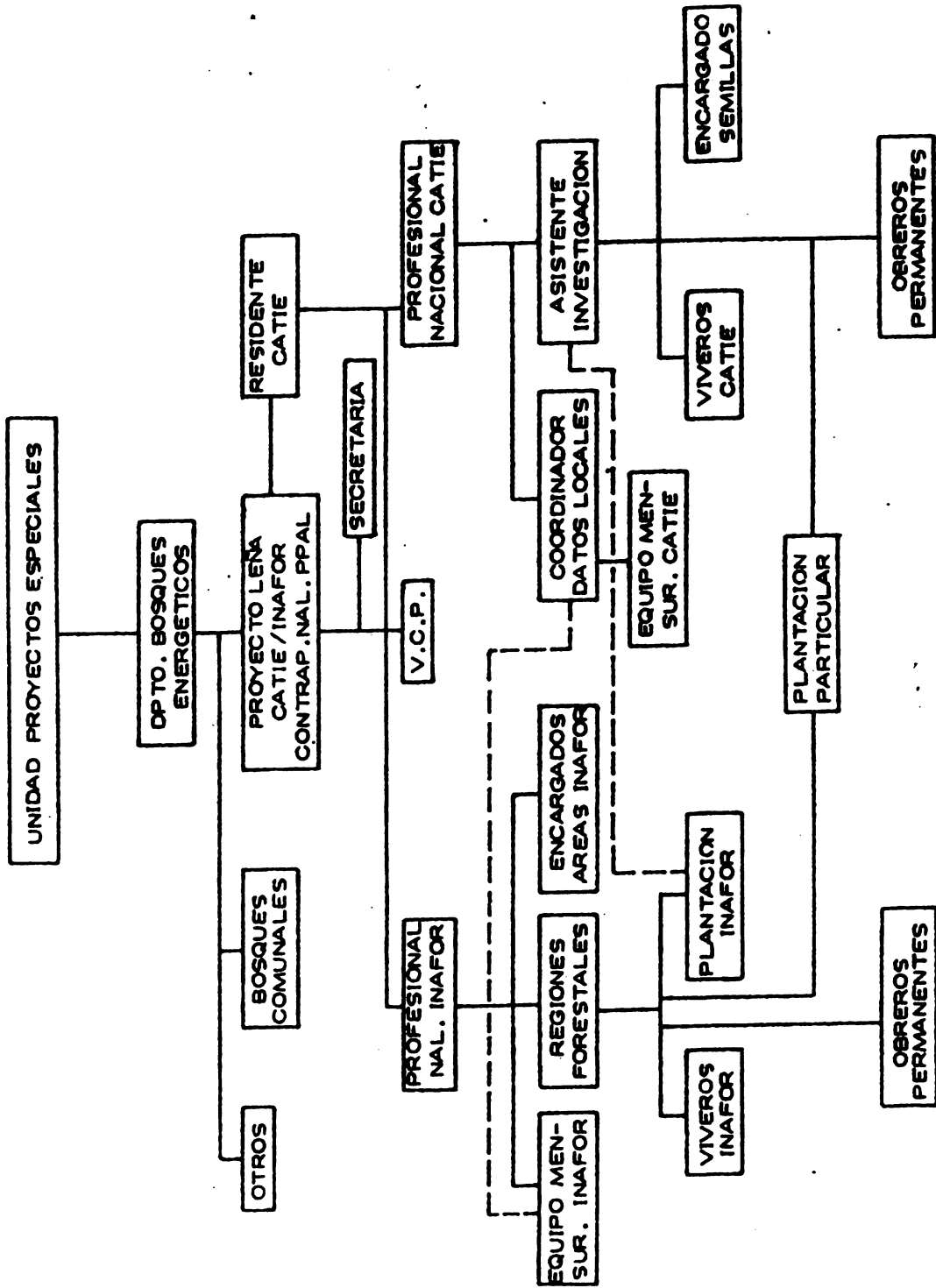


FIGURA I

PROYECTO LENA INAFOR-CATIE

La primera encuesta se realizó sobre 50 parcelarios y la segunda sobre 30, de un total de 294 que componen el universo del sector (17% y 10% respectivamente); las encuestas fueron realizadas por medio de un muestreo sistemático en las líneas del sector.

3.1.1.1 Recursos Naturales del Sector "B"

La información que se dará a continuación corresponde a la segunda encuesta, orientada a la descripción de la situación forestal del área.

3.1.1.1.1 Area y Suelos.

El área total del sector es 72 Kms.², distribuidos en 294 parcelas de 20 ha. y 45 ha. cada una.

Los suelos son derivados de cenizas volcánicas y están catalogadas entre los más fértiles de la república de Guatemala, comprendidos dentro de la clase agrológica II, con pendientes del 2% al 4%, con algunas áreas en la clase III (4% a 8% de pendiente) y clase IV (8% a 16%).

3.1.1.1.2 Flora

Antes de ser entregado este parcelamiento, el área estaba cubierta por bosques de maderas catalogadas como preciosas tales como: Caoba (Swietenia humilis), Cedro (Cedrela sp), Conacaste (Enterolobium cyclocarpum), Guayacan (Gualacum guatemalensis), Palo Blanco (Cybisstax Donnell-Smithii) y otros que desaparecieron al ser habilitadas las tierras para uso agrícola.

3.1.1.1.3 Uso de la Tierra

3.1.1.1.3.1 Cultivos

El área está dedicada a la agricultura de cultivos anuales; se presentan dos épocas de siembra durante la estación lluviosa (mayo a octubre), en la primera época los cultivos principales en las parcelas son: maíz (100%, de las parcelas dedican un área a este cultivo) arroz (24% de las parcelas) y frijol (14% de las parcelas); durante la segunda siembra los principales cultivos son ajonjolif (82% de los casos), maíz (44%) y tomate (38%).

3.1.1.1.3.2 Bosques en las parcelas

El 83% de las personas encuestadas manifestaron tener una pequeña área cubierta de bosque, generalmente localizada alrededor de la casa de habitación utilizada para brindar sombra, frutos y proveer de leña a la familia (cuadro I).

Es notoria la presencia de cercos vivos, aunque la especie que más se planta (Jatropha curcas) sólo brinda el beneficio de sostener los cercos.

Cuadro 1. Beneficios obtenidos de los pequeños bosques alrededor de la casa de habitación. La Máquina, 1983.

BENEFICIO	FRECUENCIA *	% **
Sombra	28	93
Frutas	27	90
Leña	19	63
Leña y otros beneficios	11	37
Madera (postes y otros)	7	23

* Total de respuestas positivas para este tipo de uso.

** Porcentaje relativo al total de encuestas realizadas.

Del cuadro 1 se desprende que los pequeños bosques alrededor de las casas cumplen una función múltiple y están compuestos por diferentes especies.

Las especies utilizadas, según tipo de uso, se presentan en el cuadro 2.

Como puede observarse, los árboles frutales ocupan un lugar preponderante en la composición de los pequeños bosques cerca a las casas.

3.1.1.2 Aspectos sobre consumo de leña.

3.1.1.2.1 Tipo de cocina

El tipo de cocina más utilizado en el sector "B" del Parcelamiento La Máquina es el fuego abierto (94% de los casos) y el poyo con plancha de tierra (6%) que es una modalidad de fuego abierto. En cuanto a la ubicación de la cocina en el 63% de los casos encuestados éste estaba localizado fuera de la vivienda.

Cuadro 2. Especies utilizadas, según tipo de uso, en La Máquina, 1983.

Especie	Localización		Uso					(*)		
	Alrededor Cerco		Casa	Vivo	Sombra	Madera	Fruta	Leña	Forraje	
Guazuma ulmifolia	23	27	30	-	-	-	50	33		
Cordia alliodora	37	30	-	37	-	-	27	-		
Cibistax Donnell - Smithii	17	-	-	37	-	-	17	-		
Glicicidia septium	-	13	-	-	-	-	36	13		
Enterolobium cyclocarpum	27	-	30	43	-	-	-	-		
Mangifera indica	80	-	50	-	50	59	30	-		
Spondias mombin	33	-	-	-	-	53	-	-		
Anacardium occidentale	40	-	-	-	-	50	-	-		
Citrus limonia	43	-	-	-	-	67	-	-		
Citrus sinensis	63	-	-	-	-	60	-	-		
Tamarindus indica	53	-	-	-	-	-	-	-		
Terminalia catappa	40	-	33	30	-	-	-	-		
Cocos nucifera	37	-	-	-	-	53	-	-		
Spondias sp	37	-	-	-	-	53	-	-		
Brosimum alicastrum	-	-	-	-	-	-	17	17		

* Porcentaje de respuestas positivas relativo al total de encuestas realizadas.

3.1.1.2.2 Consumo de leña

La encuesta mostró que el 100% de los casos se hace uso de leña como combustible para la cocción de los alimentos, aunque en algunos casos (30%) también se hace uso de otros combustibles (olotes de maíz) por falta de suficiente leña.

El consumo per cápita aparentemente varía con el tamaño del grupo familiar, siendo ligeramente mayor para grupos pequeños que para grupos medianos, lo cual es lógico al hacerse un uso más eficiente de la leña al cocinar para grupos grandes; también, aparentemente, el ahorro ganado con grupos medianos se pierde al hacerse mayores los grupos (cuadro 3).

Cuadro 3. Consumo diario per cápita de leña, según tamaño del grupo familiar, La Máquina, 1983.

Tamaño Familiar	Consumo Kg/persona/día	%
2 - 4	4.16	10
5 - 7	5.44	33
8 - 10	3.40	37
11 - 13	4.30	7
No responde	-	13

3.1.1.2.3 Especies utilizadas

Las especies preferidas por las amas de casa difieren un poco de las que les es posible conseguir (cuadro 4) las causas por las que utilizan estas especies son: hacen buena brasa, buena llama y poca ceniza.

Cuadro 4. Especies utilizadas y preferidas en La Máquina, 1983.

Especie	Utilizada (%)*	Preferida (%)*
Calicophyllum candidissimum		90
Brosimum alicastrum		40
Guazuma ulmifolia	33	33
Cordia alliodora	17	30
Terminalia oblonga		10
Gliricidia sepium	13	10
Delonix regia	10	
Otros	menor que 10	menor que 10

* Porcentaje de respuestas positivas con relación al total de encuestas realizadas.

La leña utilizada es obtenida por recolección directa, en sus propios bosques o en áreas de reserva, en el 53% de los casos y el 47% compra una parte y colecta directamente de los pequeños bosques localizados en su parcela. La leña que se compra se obtiene de distribuidores que utilizan camiones para transportarla y llevarla a las parcelas desde lugares situados a 50 o más kilómetros del lugar y es producida por desembre de cafetales. El precio promedio del metro cúbico apilado (tarea) es de Q.12.00 (Q.1.00 = US \$ 1.00).

3.1.1.3 Actitudes hacia la reforestación

La encuesta determinó que el 73% de los entrevistados cree necesaria la siembra de árboles en sus respectivas parcelas, para obtención de combustible, producción de madera y beneficios varios como sombra, producción de frutos y otros.

El 80% de los entrevistados manifestaron su deseo de sembrar árboles que pueden producir leña, postes y forraje, es decir están dispuestos a sembrar árboles de beneficios múltiples. En cuanto a la idea de sembrar árboles en forma simultánea con cultivos agrícolas hubo poca aceptación de la idea (30%), cuando esta siembra debería realizarse en áreas que tradicionalmente se dedican a cultivos limpios, contrastando con la idea de si hacerlo cuando se va a cambiar de uso de la tierra (formación de bosques).

En cuanto a la forma de ampliar el área de acción del Proyecto Leña, el 40% opinó que mediante charlas y días de campo que muestren las especies a utilizar y la rapidez de crecimiento, mientras que un 17% opinó que sólo mediante charlas de concientización; otros opinaron que es necesario obligar a los usuarios a reforestar, mientras otros señalaron la necesidad de producir y regalar los árboles.

3.1.2 El uso de leña en Concepción Las Minas.

Este estudio se realizó con la colaboración del Voluntario del Cuerpo de Paz, Joseph Digranes en el municipio de Concepción Las Minas, Departamento de Chiquimula, localizado en la zona de bosque húmedo subtropical del país.

La encuesta fue dirigida al sector rural del municipio antes mencionado y se entrevistó a 63 hogares para conocer el tipo de combustible utilizado y, cuando se trataba de leña, las formas de obtención y las especies utilizadas.

3.1.2.1 Tipo de cocina utilizada

En el 100% de los casos los hogares utilizan leña para cocinar sus alimentos ya sea bajo la modalidad de único combustible (89%) o combinado con kerosene (9%) y aún electricidad (2%).

En los casos en que la leña constituía el único o principal combustible, se encontró el uso de dos formas principales de fuego: el poyo con plancha de hierro (48%) que consiste en un fuego semi abierto con una plancha de hierro donde se depositan los recipientes para cocinar los alimentos, o el fuego abierto bajo las modalidades de fuego esencialmente abierto (30%) o fogón (14%) que es un fuego abierto localizado sobre una mesa cubierta de arcilla.

3.1.2.2 Formas de adquisición de la leña

En la encuesta se encontró que el 65% de las personas que usan leña la colectan directamente, el 32% la compran y 3% compran una parte y otra la colectan directamente.

Para las personas que compran leña se encontró que el costo actual de una tarea de leña (un metro cúbico apilado aproximadamente) variaba entre Q.10.00 y Q.15.00 precio que había aumentado con relación al año inmediatamente anterior en un 25%.

Las personas que colectan directamente la leña utilizaban entre medio día y dos días para obtener la leña para el consumo semanal. Esta recolección es hecha en su mayor parte por el padre (74%), mientras que la madre y los hijos participan en menor proporción (19%) y en algunos casos (6%) se pagaba a algunas personas para efectuar esta recolección.

3.1.2.3 Especies utilizadas como leña

Las especies más utilizadas en el área se caracterizan por su alta densidad y la facilidad para quemar lentamente, produciendo brasas; el cuadro 5 presenta la lista de especies utilizadas en el área.

Cuadro 5. Especies utilizadas como leña en el área de Concepción Las Minas, 1983.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	%
Roble	Quercus sp	28
Madrecacao	Gliricidia sepium	17
Encino	Quercus sp	16
Nance	Byrsonima crassifolia	13
Quebracho.	Lysiloma kellermanii	10
Guayabo	Psidium guajaba	2
Otros		12

3.1.3 Estudio sobre leña en el Departamento de El Progreso

El objetivo de este estudio fue determinar las especies forestales utilizadas por los usuarios de leña en el departamento de El Progreso, en la zona de bosque seco subtropical de Guatemala.

Este estudio fue realizado en colaboración con los Voluntarios del Cuerpo de Paz, Peter Wotowiec y Jeff Hudson.

3.1.3.1 Tipo de combustible utilizado para cocinar

Se entrevistaron 172 hogares en siete localidades del mencionado departamento. Los resultados obtenidos indican que el 100% de los hogares entrevistados cocinan con leña, de los cuales el 74% utilizan el fuego abierto construido sobre una mesa cubierta de arcilla (poyón o fogón) y el 12% el fuego abierto tradicional sobre el suelo (tres piedras); un 12% utilizan el poyo con plancha de hierro y el 2% restante estufas Lorena.

3.1.3.2 Formas de adquisición de la leña

La principal forma de adquisición de la leña en El Progreso es la compra (52% de los entrevistados) con un precio promedio de Q.2.50 la carga (Q.10.00 la tarea); la recolección propia es la segunda forma de adquisición (33%) mientras que el 13% compra una parte y recolecta el resto y un 2% paga a trabajadores que le recolectan la leña para el consumo doméstico. La compra se hace a productores directos que explotan sus propios bosques o áreas nacionales y transportan la leña en animales o camiones.

Cuando la leña es adquirida por recolección propia ésta es hecha por el padre (36%), por el padre y los hijos (27%) o por los hijos (20%); la madre interviene poco en el proceso de recolección (5% cuando lo hace ella sola y otro 5% cuando lo hace en compañía de sus hijos).

3.1.3.3 Especies utilizadas y preferidas como leña.

Como ya se dijo el objetivo del estudio era determinar las especies usadas y preferidas como leña en esta zona del país, que sirvieran como base para los trabajos de investigación sobre plantaciones para leña a realizar en la zona. El cuadro 6 presenta la lista de especies utilizadas y preferidas como leña en esta área.

Cuadro 6. Especies utilizadas y deseadas como leña en el departamento de El Progreso, 1983.

ESPECIE	USADA	DESEADA
Haematoxylon brasiletto	88	13
Leucaena diversifolia	82	13
Quercus sp. *	46	24
Caesalpinia velutina	35	6
Acacia deamii	12	7
Albizia guachapele	12	4
Tecoma stans	8	
Otros	39	29

* En las zonas altas.

Puede observarse que no existe una preferencia marcada por una especie, aunque las más utilizadas son el Haematoxylon brasiletto, Leucaena diversifolia, Quercus sp. (en las zonas altas del departamento) y Caesalpinia velutina.

3.1.4 Otros estudios

Durante el año 1983 se realizaron además de los anteriormente mencionados, estudios dirigidos a conocer el consumo de leña en la industria azucarera (ingenios) y en los trapiches. Esta información aún no ha sido procesada.

3.2 Ensayo de especies

En 1983 se terminó la etapa preliminar de ensayo de algunas especies y la determinación, también preliminar, de las especies con mayores probabilidades para continuar trabajos con ellas en el país.

3.2.1 Ensayo de seis especies leguminosas forestales para producción de leña.

El objetivo del ensayo fue evaluar el comportamiento inicial de seis especies leguminosas: Caesalpinia velutina, Calliandra calothyrsus, Dalbergia sissoo, Gliciridia sepium, Leucaena leucocephala y Sesbania grandiflora, evaluando la adaptabilidad y sobrevivencia, por comparación entre las especies, utilizando el desarrollo en altura y diámetro, vigor y sanidad como parámetros.

El ensayo se realizó en la parcela 505 del parcelamiento La Máquina, utilizando un diseño de bloques al azar con cuatro replicaciones y 49 árboles de cada especie por parcela, plantadas a 2 x 2 m.

El sitio donde se realizó la experiencia está localizada a 50 m.s.n.m., 14° 23' lat. N. y 91° 35' long. W., la temperatura promedio es de 27° C con una máxima promedio de 37° C y mínima de 20° C; la precipitación anual es de 1329 mm distribuidos en forma irregular entre los meses de abril y octubre.

3.2.1.1 Resultados

El cuadro 7 presenta los resultados de las evaluaciones a los 5 y 17 meses, para efectos de comparación.

3.2.1.2 Discusión

De acuerdo al cuadro 7, la especie que hasta el momento ha presentado la mejor adaptación a las condiciones en que se realiza el experimento es Dalbergia sissoo, aunque su sobrevivencia es un poco inferior a la que presentan Leucaena, Gliciridia y Caesalpinia a su vez estas tres especies presentan un rápido crecimiento siendo mayor el mostrado en diámetro por Leucaena y Gliciridia debido a la producción de varios ejes por planta.

Calliandra muestra una alta producción de ejes por planta, aunque su sobrevivencia es baja en relación a las otras especies.

Sesbania grandiflora no se adaptó a las condiciones del experimento y desapareció totalmente.

Cuadro 7. Comportamiento de seis leguminosas en La Máquina.
Experimento 22(82-2) Edad a la última medición 1.41 años.

ESPECIE	1982 (01/12/82)			1983 (01/12/83)			I M A Alt. mm	Diam. mm	Ejes/planta Diam. (para más de 1)	
	Edad años	Sobr. %	Alt. dm.	Diam basal mm	Edad años	Sobr. %				Alt. dm.
Dalbergia sissoo	0.41	89	13	15	1.41	89	53	42	37.6	30
Leucaena leucocephala	0.41	95	24	27	1.41	95	42	51	29.8	36
Gliricidia sepium	0.41	95	15	26	1.41	95	29	50	20.5	36
Caesalpinia velutina	0.41	98	9	15	1.41	98	30	26	21.3	18
Calliandra calothyrsus	0.41	72	15	19	1.41	60	32	70	22.7	50
Sesbania grandiflora	0.41	7	10	15	1.41	0	-	-	-	-

Condiciones del lugar:

50 m.s.n.m.
27°C

1329 mm, 5 meses de sequía

Transición bs - S a bh - S

pH: 6.8

Textura: Arcillosa

3.2.2 Comportamiento inicial de tres leguminosas plantadas para producción de forraje y leña en la Nueva Concepción.

Esta evaluación corresponde al comportamiento de las especies Gliciridia sepium, Leucaena leucocephala y Sesbania grandiflora durante el primer año de vida. Fueron plantadas en asocio con maíz inicialmente y los objetivos del ensayo fueron:

- i) Determinar el crecimiento y producción de biomasa para ser usada como forraje y leña a partir del primer año de la plantación.
- ii) Cuantificar la producción de grano y forraje de maíz asociado en la primera fase de establecimiento.
- iii) Determinar los costos establecimiento y mantenimiento de la asociación.

El experimento se realizó en la parcela experimental del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola -ICTA- de Guatemala, en la Nueva Concepción, a 14° 10' lat. N. 91° 18' Long. W; el sitio está a 50 m.s.n.m. y tiene una temperatura media anual de 27° C, con una precipitación anual de 1320 mm distribuidos entre los meses de mayo y octubre.

Se utilizó un diseño de bloques al azar con cuatro replicaciones y tres tratamientos (las especies forestales). Cada tratamiento fue una parcela de 49 árboles sembrados a 2 x 2 m; la parcela efectiva estuvo constituida por los 25 árboles centrales de cada parcela.

El terreno utilizado es plano, de vocación agrícola y fue rastrillado previamente a la siembra.

El maíz fue sembrado en el centro de los surcos formados por las especies forestales y a un metro de estas; las distancias entre plantas de maíz sobre el surco fue de 0.5 metros, colocando tres granos por postura para una densidad de 25238 plantas/ha.

3.2.2.1 Producción de maíz

La producción promedio de grano, rastrojo y olote fue de 32.12 qq/ha, 3.8 y 0.36 tm/ha respectivamente (cuadro 8). El análisis de varianza no mostró diferencias significativas (al nivel del 0.05) entre los tratamientos en estudio.

Cuadro 8. Rendimiento de grano y forraje de maíz en cultivo asociado con tres leguminosas forestales en la fase inicial de establecimiento, Guatemala, 1983.

Asociado con	Grano a)		Forraje tm/ha		Total
	Kg/ha	qq/ha	rastrojo b)	olote	
Gliricidia sepium	1289	28.35	3.8	0.31	4.14
Sesbania grandiflora	1588	34.94	3.6	0.37	3.96
Leucaena leucocephala	1504	33.09	4.0	0.39	4.41
Significancia	0.05	ns	ns	ns	ns
Promedio	1460	32.12	3.8	0.36	4.17

a) Grano de maíz con 22% de humedad

b) Rastrojo con 50% de materia seca y 4.8% de proteína cruda (base seca).

3.2.2.2 Comportamiento de las especies forestales

El cuadro 9 presenta el resumen del comportamiento de las especies forestales.

Cuadro 9. Comportamiento de tres especies forestales en La Nueva Concepción.
Experimento 25 (82-5). Edad a la última medición: 0.83 años.

ESPECIE	SOBREVIVENCIA	ALTURA PROMEDIO dm.	IMA ALT.
<i>Gliricidia sepium</i> *	98	21	25
<i>Leucaena leucocephala</i>	97	24	29
<i>Sesbania grandiflora</i>	0	0	0

* Con un promedio de 3.3 ejes/planta.

Condiciones del sitio: 50 m.s.n.m.
27°C
1320 mm estación seca de 6 meses
bh - S
pH: 6.6, Franco arenosos.

3.2.2.3 Costos

Los costos de establecimiento del cultivo agrícola y el cultivo forestal se presentan en el cuadro 10.

Cuadro 10. Costos de establecimiento inicial de la plantación (Q/ha) La Nueva Concepción, Guatemala, 1983.

ITEM	Q/ha		
Plantación y manejo de maíz *	108.00		
Insumos	87.00		
Total costos maíz		195.20	
Costos plantas forestales	127.50		
Ahoyado y plantación	126.20		
Mantenimiento	100.20		
Costo plantación forestal		353.90	
Total costos establecimiento (maíz + árboles)			549.10
Ingresos por venta maíz (Q.7.50/qq)			240.90
Costo de plantación forestal no amortizada			308.20

*Costo de un jornal Q.3.71/día

3.2.2.4 Conclusiones

- i) El rendimiento de grano y forraje no se ve afectado por la presencia de los árboles.
- ii) El cultivo del maíz asociado con las especies forestales contribuyó a disminuir los costos de establecimiento de la plantación forestal.
- iii) Sesbania grandiflora no se adaptó a las condiciones del lugar y del experimento.
- iv) Glinicidia sepium y Leucaena leucocephala mostraron buen comportamiento y un crecimiento similar.

3.2.3 Comportamiento de especies en tres lugares de El Progreso, en la zona semi árida de Guatemala.

Se inició una prueba de eliminación o comportamiento de especies forestales, productoras de leña, en tres lugares de la zona semi árida de Guatemala.

Las especies fueron elegidas en base a los resultados de una encuesta socioeconómica realizada en el área (ver numeral 3.1.3) y a reportes de la literatura; se dio mayor énfasis a especies indígenas

3.2.3.1 Características de los sitios

Las características más relevantes de los lugares elegidos se presentan en el cuadro 11.

Cuadro 11. Características de tres sitios en el Departamento de El Progreso, Guatemala. Prueba de comportamiento de especies para leña.

SITIO	Altitud m.s.n.m.	Tma °C	PMA mm	Distrib.* precip.	Zona de vida
Morazán	360	27.3	904	060105	bs-S
Palo Amontonado	517	24.1	470	010506	me-S
Tierra Blanca	517	24.1	470	010506	me-S

* Distribución según el sistema de Aubreville: meses con más de 100 mm de precipitación, meses con precipitación entre 30 y 100 mm y meses con menos de 30 mm de precipitación.

3.2.3.2 Resultados de la evaluación preliminar

A continuación se presentan los resultados de la evaluación al finalizar el sexto mes de realizada la plantación (cuadro 12) y sobrevivencia.

Cuadro 12. Resultados de la evaluación preliminar del comportamiento de especies en tres sitios en la zona semi árida de Guatemala, 1983.

Edad 0.41 años

ESPECIE	SITIO	Morazán		Palo Amontonado		Tierra Blanca	
		S%	Alt.(dm)	S%	Alt(dm)	S%	Alt(dm)
Leucaena diversifolia (Progreso)		94	021	75	009	100	007
Parkinsonia aculeata		97	019	91	009	98	006
Acacia tortilis				91	007	100	005
Cassia siamea		98	017	82	004	83	002
Tecoma stans		94	016	64	003	85	003
Acacia farnesiana		98	015	95	006	100	005
Lysiloma kellermanii		100	015	73	006	100	006
Acacia pennatula		97	014	84	005		
Acacia centralis		82	014	66	004	95	003
Lysiloma aurita		97	014	42	004		
Haematoxylon brasiletto		98	013	91	005	100	005
Gliciridia sepium		97	012	95	004	100	004
Acacia deamii		97	012	84	006	98	003
Caesalpinia velutina		96	012	80	002	100	001
Guazuma ulmifolia		94	012	60	004		
Albizia longepedata		98	011	84	003	98	003
Cordia dentata		98	011	86	004	97	003
Lonchocarpus miniflorus		98	009	86	002	100	002
Prosopis juliflora		98	009	97	006	100	005
Tabebuia roseae		97	008	84	002	92	002
Cassia emarginata		93	008	82	004		
Pithecolobium leucospermum		96	008	88	006	100	004
Pithecolobium dulcis		98	008	66	005	100	004
Enterolobium cyclocarpum		95	007	82	004		
Thounidium decandrum		90	005	46	001	89	001
Simarouba amara		85	002	79	001	97	001
Leucaena leucocephala K67				93	006		
Eucalyptus camaldulensis				88	006	95	006
Melia azedarach				86	006		
Leucaena leucocephala K-28				86	006		
Caesalpinia coriaria				84	006		
Leucaena leucocephala K-8				84	005		
Caesalpinia affinis				86	004		
Leucaena diversifolia (Colombia)				73	004		

Continuación cuadro 12.

ESPECIE	SITIO	Morazán		Palo Amontonado		Tierra Blanca	
		S%	Alt(dm)	S%	Alt(dm)	S%	Alt(dm)
Diphysa carthagenensis				95	004	100	004
Pithecolobium saxosum				93	004	100	003
Crescentia alata				97	003		
Caesalpinia eryostachis				93	003	94	002
Apoplanesia paniculata				88	003	100	003
Tamarindus indicá				62	003		
Gleditsia triacanthos				88	003	100	002
Gyrocarpus americana				64	002	95	002
Poepigia procera				24	002		
Alvaradoa amorphoides				22	002	81	001
Barreto				75	002	97	003
Barajo				68	002		
Calliandra calothyrsus				60	001		
Lonchocarpus salvadorensis				35	001		
Karwinkia calderonii				22	001		
Acacia cyclops				0	0	50	002
Albizia carbonaria				0	0		
Barillo blanco				0	0		

De acuerdo a los datos del cuadro 12 las especies que han mostrado mejor comportamiento en los tres sitios de la zona semiárida de Guatemala han sido, hasta la fecha, Leucaena diversifolia de procedencia El Progreso (nativa); Parkinsonia aculeata de procedencia El Progreso; Acacia tortilis (lote 1055 BLSF) Lysiloma kellermanii de origen local; Eucalyptus camaldulensis (lote 1202); Acacia farnesiana local; Haematoxylon brasiletto local; Gliciridia sepium local. En Morazán, además de las anteriores especies, han mostrado buen desarrollo* Melia azedarach, Cassia siamea, Tecoma stans, Acacia pennatula, Acacia centralis, Lysiloma aurita, Acacia deamii, Caesalpinia velutina y Guazuma ulmifolia. Se anota que Morazán tiene mejores suelos y mayor precipitación que los otros dos sitios.

3.2.4 Ensayo de procedencias de Gliciridia sepium en la zona semi árida de Guatemala.

Se inició un ensayo preliminar de procedencias de semillas de Gliciridia sepium, en los sitios Morazán y Palo Amontonado (características en cuadro 11);

* Ver cuadro 16.

el cuadro 13 presenta los resultados iniciales al sexto mes de realizada la plantación.

Cuadro 13. Supervivencia y crecimiento en altura del ensayo de procedencias de Gliricidia sepium en la zona semiárida de Guatemala.

PROCEDENCIA	SITIO	MORAZAN		PALO AMONTONADO	
		S%	Alt. dm.	S%	Alt. dm.
San Luis Jilotepeque		97	017	094	005
Gualán		98	016	95	004
El Progreso		98	012	89	003
Atescatempa		97	018	90	005
Concepción Las Minas		91	019	98	005
La Máquina		91	018	88	005
Oratorio		100	019	92	005
Salamá		96	017	49	004

En general las procedencias han tenido un mejor comportamiento en Morazán que es un sitio con mejores suelos y mayor precipitación.

Una evaluación preliminar permite seleccionar a Concepción Las Minas, Oratorio, Atescatempa y San Luis Jilotepeque como las mejores procedencias.

3.2.5 Ensayo de especies de Eucalyptus en Los Esclavos, Guatemala, 1983.

Se estableció un ensayo con tres especies de Eucalyptus en Los Esclavos, Departamento de Santa Rosa, sobre suelos arenosos, producto de aluviones del río Los Esclavos. El ensayo fue establecido en julio/83 en bloques al azar con cuatro repeticiones; los resultados iniciales se presentan en el cuadro 14.

Cuadro 14. Resultados de supervivencia y crecimiento en altura de tres especies de Eucalyptus en Los Esclavos, Guatemala, 1983:

ESPECIE	Edad años	Sobrev. %	Alt.(dm)	IMA alt.
<u>Eucalyptus camaldulensis</u> (lote 1403 ELSF)	0.46	79	011	023
E. robusta (semilla local)	0.46	65	008	016
E. saligna (semilla local)	0.46	79	006	013

Condiciones del sitio 737 m.s.n.m.
 1580 mm pma
 070104 Distribución de la lluvia
 bmh - S(c)
 Textura: Arenosa

3.2.6 Ensayo de especies en San Pedro Ayampuc, Guatemala.

Este ensayo fue establecido en 1981 en San Pedro Ayampuc, cerca a la Ciudad Capital; el cuadro 15 presenta los resultados de sobrevivencia y crecimiento a los 30 meses de edad.

Cuadro 15. Sobrevivencia y crecimiento de siete especies forestales en San Pedro Ayampuc, Guatemala, 1983. Experimento 16 (81-6) Edad: 1.92 años. Fecha mensuración 14-07-83.

ESPECIE	Sobrev. %	Alt. dm.	Diam mm	IMA Alt. (dm)
Casuarina equisetifolia	70	16	-	8.5
Eucalyptus citriodora	69	9	-	4.8
Eucalyptus globulus	24	16	-	8.5
Eucalyptus robusta	64	15	-	7.7
Eucalyptus saligna	77	8	-	4.3
Fraxinus sp.	75	6	-	3.4
Grevillea robusta	71	4	-	1.9

Condiciones del sitio: 1240 m.s.n.m.
 21.8 °C
 1231 mm pma
 060204 Distribución de la precipitación
 bh - S (t) Zona ecológica

Como puede observarse en el cuadro 14 las especies no han respondido bien al sitio de plantación, sin embargo debe anotarse que las plantas han sufrido fuertes ataques de hormigas del género *Atta* sp.

3.3 Parcelas permanentes de crecimiento

Se han demarcado parcelas de control del crecimiento de diferentes especies forestales de interés para producción de leña en diferentes lugares del país y de diferentes edades; el cuadro 16 presenta la información resumida de las principales especies y parcelas controladas por el Proyecto Leña, en el anexo 1 se presentan los principales datos climáticos de los sitios mencionados en el cuadro 16; el anexo 2 presenta la lista de parcelas y experimentos del Proyecto Leña en Guatemala y el anexo 3 el calendario de mediciones de los mismos; la figura 2 presenta la distribución de los ensayos y parcelas en el país.

Del análisis del cuadro 16 se desprende que en ciertas condiciones de sitio las especies han tenido un mejor desarrollo que en otras y que en general todas las especies son de rápido crecimiento.

Un análisis más detallado permite deducir que las especies que presentan los mayores incrementos medios anuales son: Eucalyptus saligna, Gmelina arborea, Eucalyptus camaldulensis, Leucaena leucocephala K-8, Acacia auriculiformis, Eucalyptus tereticornis, Caesalpinia velutina, Leucaena diversifolia y Tectona grandis, en orden decreciente, lo que permitiría una primera selección en cuanto a especies de rápido crecimiento a plantar en las zonas bajas de Guatemala.

En el caso de Eucalyptus saligna es notorio su rápido crecimiento en suelos de origen volcánico, con alto contenido de arena y pH de 6.2, en una zona de bosque muy húmedo (3472 mm anuales) y una estación seca marcada de cuatro meses; la semilla proviene de la provincia de Queensland en Australia.

Caesalpinia velutina muestra un mayor crecimiento a medida que aumenta la precipitación (de 600 mm en Haité a 1900 en La Máquina).

Cuadro 16. Resumen de resultados de crecimiento de especies forestales en parcelas individuales.
Proyecto Lefá, Guatemala 1983.

SITIO	CODIGO EXPTO.	EDAD* ANOS	ESPECIE	FECHA MENS.	SOB. %	ALT. dm.	DIAM. mm	ALT. M	Diam. A	NUMERO EJES
Patulul	7 (79-1)	4.42	Eucalyptus saligna	23/11/83	92	224	165	50.6	37.4	
Patulul	80 (81-17)	2.42	E. saligna	23/11/83	84	125	95	51.8	39.4	
Guacalate	8 (79-2)	4.12	E. saligna	01/12/83	58	155	124	37.7	30.0	
Gualán	19 (81-9)	1.83	E. tereticornis	27/07/83	100	59	56	32.1	30.4	
La Máquina	23 (82-3)	1.42	E. camaldulensis	24/11/83	91	69	52	48.7	36.9	
La Máquina	24 (82-4)	1.42	Gmelina arborea	24/11/83	99	66	70	46.8	49.5	
La Máquina	12 (81-2)	2.33	Leucaena leucocephala	24/11/83	91	78	54	33.5	23.3	
La Máquina	42 (82-18)	1.41	Leucaena leucocephala K8	30/11/83	98	59	52	41.8	36.8	
Hüité **	6 (75-1)	8.08	Caesalpinia velutina	27/07/83	100	62	84	7.7	10.4	
Hüité	20 (81-10)	2.08	C. velutina	27/07/83	85	21	18	10.0	8.8	
La Máquina	11 (81-1)	2.62	C. velutina	30/11/83	100	66	53	25.3	20.2	
La Máquina	15 (81-5)	2.33	C. velutina	30/11/83	94	50	46	21.5	19.6	
Gualán	49 (81-15)	1.75	C. velutina	27/05/83	99	38	40	21.8	22.8	
La Máquina	13 (81-3)	2.33	Leucaena diversifolia	30/11/83	87	60	60	25.9	25.9	1
La Máquina	14 (81-4)	2.33	L. leucocephala (Isr.)	30/11/83	92	56	66	24.1	28.5	2
La Conora	35 (80-1)	3.54	Casuarina equisetifolia	28/12/83	96	60	37	20.0	10.0	4
La Conora	36 (81-11)	2.54	Casuarina equisetifolia	28/12/83	94	50	34	20	13	
La Conora	37 (82-15)	1.54	C. equisetifolia	28/12/83	92	12		8		
Nueva Concepción	40 (82-16)	1.25	Acacia auriculiformis	23/11/83	84	43	72	34	57	1.83
La Máquina	10 (79-4)	4.42	Tectona grandis	24/11/83	91	81	116	18	26.2	
Palestina	4 (65-1)	18.25	Alnus acuminata	17/08/83	100	256	242	14	13	
Palfn	9 (79-3)	3.75	Gliricidia sepium	19/07/83	94	56	77	15	20.5	
Morazán	94 (83-43)	0.5	E.camaldulensis	30/12/83	96	20		40		
Morazán	95 (83-44)	0.5	Melia azedarach	30/12/83	100	21		42		

* Edad en años a la última mensuración

** Regeneración natural

3.4 Estudios sobre producción de leña

3.4.1 Estudio sobre producción de leña en Alnus acuminata

Este trabajo se realizó en Palestina de Los Altos, Quezaltenango, en una parcela donde el Proyecto está registrando el crecimiento de la especie; el lugar está localizado a 2300 m.s.n.m., en la formación bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB). Los datos presentados a continuación son parte del informe actualmente en preparación.

3.4.1.1 La Muestra

El área de estudio está localizada dentro de un rodal de Alnus acuminata plantado por semilla esparcida al voleo, en 1965, en un terreno anteriormente dedicado a cultivo de maíz.

El Proyecto demarcó una parcela de 25 x 40 m (0.1 ha) donde registra el crecimiento de los árboles presentes. Al momento del aprovechamiento había 53 árboles distribuidos irregularmente, con alta competencia por luz y con copas pequeñas.

Se extrajeron 16 árboles (30% de la masa original) tratando de dejar una distribución más homogénea de la masa remanente.

A los árboles se les midió el DAP actual y luego fueron apeados con motosierra. Una vez en el suelo se hicieron las siguientes mediciones:

- Altura y diámetro de tocón
- Diámetro, metro a metro, del fuste principal
- Diámetro, metro a metro, de todas las ramas presentes hasta un diámetro mínimo de 20 mm.
- Longitud total del fuste
- Longitud del fuste hasta la primera rama

Luego se procedió a cortar el fuste y ramas en trozas de 40 cm. (tamaño de la leña en este lugar de Guatemala) y se pesaron todos los elementos:

- Fuste
- Ramas
- Follaje (de sólo 5 árboles)

Posteriormente se rajó la leña susceptible de hacerlo y se contó el número de rajadas producidas por cada árbol. Finalmente se apiló la leña en estereos (cargas o tareas) y se determinó el número de cargas producidas por cada árbol.

Los datos fueron procesados en la sede del CATIE en Turrialba.

3.4.1.2 Resultados obtenidos

3.4.1.2.1 Descripción de la masa

Los promedios obtenidos, de los 16 árboles apeados se presentan en el cuadro 17.

Cuadro 17. Datos promedio de Alnus acuminata aprovechado en Palestina de Los Altos, Quezaltenango, Guatemala. 1983. (Datos promedio/ árbol).

Arboles apeados	16
Edad aproximada	18 años
Diámetro (1.30 m) promedio	23.3 cm.
Altura total promedio	24.78 m
Volumen total promedio	0.5518 m ³
Peso verde de fuste	437.37 Kg.
Peso verde ramas	65.20 Kg.
Peso verde total promedio	464.31 Kg.
Rajas de leña producidas/árbol	196
Tareas de leña/árbol	0.7

3.4.1.2.2 Tabla de volumen

Los datos sobre volumen de los árboles permitieron obtener una tabla de volumen cuya expresión matemática es:

$$\ln V = -9.8105 + 1.6137 \ln D + 1.2787 \ln H$$

Donde: Ln: Logaritmo natural en base e
D: Diámetro a 1.3 m. en cm.
H: Altura total en m.

Para la mencionada ecuación de regresión se obtuvieron los siguientes coeficientes:

Determinación:	$R^2 = 0.928$
Correlación:	$R = 0.953$
Variación (%)	$CV = 15.06$
Indice de Furnival:	$IF = 0.051$

El cuadro 18 presenta parte de la tabla de volumen para Alnus acuminata.
(Parte correspondiente al rango de la muestra obtenida).

3.4.1.2.3 Producción de leña

Se calculó la producción probable de rajas de leña por árbol en función del diámetro y la altura.

La ecuación que mejor ajustó los datos de campo fue:

$$\ln N = -3.0203 + 1.4659 \ln D + 1.1388 \ln H$$

Donde: Ln: Logaritmo natural en base e
N: Número de rajas de leña por árbol
D: Diámetro del árbol a 1.3 m, en cm.
Ln: Altura total del árbol, en m.

Los coeficientes de esta ecuación son:

Determinación	R^2	=	0.8504
Correlación	R	=	0.9222
Variación (%)	CV	=	2.56
Índice de Fumival	IF	=	25.00

Cuadro 18. Tabla de volumen para Alnus acuminata en Quezaltenango, Guatemala. 1983.

Diámetro (cm)	ALTURA (m)									
	22.0	23.0	24.0	25.0	26.0	27.0	28.0	29.0	30.0	31.0
15.0	0.2269	0.2402	0.2536	0.2572	0.2809	0.2948	0.3090	0.3230	0.3373	0.3516
17.0	0.2777	0.2939	0.3104	0.3770	0.3438	0.3608	0.3780	0.3953	0.4128	0.4303
19.0	0.3323	0.3517	0.3714	0.3913	0.4114	0.4317	0.4523	0.4731	0.4940	0.5149
21.0	0.3905	0.4134	0.4365	0.4590	0.4835	0.5074	0.5316	0.5560	0.5806	0.6051
23.0	0.4523	0.4787	0.5055	0.5326	0.5600	0.5877	0.6156	0.6439	0.6724	0.7009
25.0	0.5174	0.5477	0.5783	0.6093	0.6406	0.6723	0.7043	0.7366	0.7693	0.8016
27.0	0.5858	0.6201	0.6548	0.6899	0.7253	0.7612	0.7974	0.8340	0.8710	0.9081
29.0	0.6574	0.6959	0.7348	0.7742	0.8140	0.8542	0.8949	0.9360	0.9774	1.0193
31.0	0.7321	0.7750	0.8183	0.8622	0.9065	0.9513	0.9966	1.0423	1.0885	1.1354

Ecuación de Regresión: $\ln V = -9.8105 + 1.6137 \ln D + 1.2787 \ln H$

R² = 0.928

R = 0.953

CV % = 15.06

Índice de Furnival: 0.051

Ln : Logaritmo natural en base e
 Y : Volumen en metros cúbicos
 D : Diámetro a 1.3 m en cm.
 H : Altura total en m.

El cuadro 19 presenta la tabla de producción de leña (rajas) en función del diámetro y la altura.

3.4.1.2.4 Determinación de la altura en función del diámetro

Dada la importancia de tener una idea de la altura total con la simple mensuración del diámetro (DAP), se determinó una ecuación que describe la altura en metros en función del diámetro en centímetros:

$$1/Y = 0.00518196 - 0.0000048468 X$$

Donde Y : Altura en metros
X : Diámetro (DAP) en cm.

El coeficiente de variación de esta ecuación es CV (%): 5.32; Índice de Furnival (IF) : 0.0.

El cuadro 20 presenta los valores previstos de altura (Y) para valores de diámetro (X) y límites de confianza.

Cuadro 19. Tabla de producción de leña (rajas) por árbol para Alnus acuminata en Quezaltenango, Guatemala. 1983.

Diámetro (cm)	ALTURA (m)									
	22.0	23.0	24.0	25.0	26.0	27.0	28.0	29.0	30.0	
15.0	88.1	92.7	97.3	101.9	106.6	111.2	115.9	120.7	125.4	
17.0	105.8	111.3	116.9	122.4	128.0	133.6	139.3	144.9	150.7	
19.0	124.6	131.1	137.6	144.1	150.7	157.3	163.9	107.6	177.4	
21.0	144.3	151.8	159.3	166.9	174.5	182.2	189.9	197.6	205.4	
23.0	164.9	173.4	182.0	190.7	199.4	208.2	216.9	225.8	234.7	1
25.0	186.3	195.9	205.7	215.5	225.3	235.2	245.2	255.2	265.2	8
27.0	208.5	219.4	230.3	241.2	252.2	263.3	274.4	285.6	296.9	1
29.0	231.6	243.6	255.7	267.9	280.1	292.4	304.8	317.2	329.7	
31.0	255.4	268.6	281.9	295.4	308.9	322.4	336.1	349.8	363.5	

Ecuación de regresión: $\ln N = -3.0203 + 1.4659 \ln D + 1.1388 \ln H$.

$R^2 = 0.8504$

$R = 0.9222$

$CV (\%) = 2.56$

Índice de Furnival: 25.00

\ln : Logaritmo natural en base e

N : Número de rajas de leña por árbol

D : Diámetro a 1.3 m. en cm.

H : Altura total del árbol en m.

Cuadro 20. Valores previstos de altura en función del diámetro y límites de confianza para Alnus acuminata en Quezaltenango, Guatemala, 1983.

Diámetro (cm)	Altura (m)	LÍMITES DE CONFIANZA	
		Límite Inf.	Límite Sup.
17.5	23.07	22.04	24.20
20.0	23.74	22.95	24.59
22.5	24.44	23.80	25.12
25.0	25.19	24.45	25.97
27.5	25.98	24.91	27.14
30.0	26.82	25.29	28.56
32.5	27.72	25.64	30.18
35.0	28.69	25.95	32.02
37.5	29.72	26.33	34.12
40.0	30.83	26.67	36.53

CV % : 5.32

Índice de Furnival: 0.0

3.4.1.2.5 Otras relaciones

Se obtuvieron relaciones sobre peso del fuste en función del diámetro y la altura, producción de leña en función del peso y otras que se presentan en el respectivo informe escrito del trabajo que acá se ha mencionado.

3.4.2 Producción de leña de Glicidía sepium en un bosque secundario de Gualán, Guatemala.

Se realizó un aprovechamiento total en tres parcelas, en un área abandonada, donde anteriormente se había practicado agricultura migratoria. El bosque, de crecimiento secundario, era resultado de regeneración natural y de tocones que no habían sido eliminados durante los dos años en que se practicó agricultura.

3.4.2.1 La Muestra

El área estudio está localizada en un sitio anteriormente utilizada para agricultura migratoria y abandonado tres años atrás, actualmente con predominio de Glicidía sepium.

Se demarcaron tres parcelas de 10 x 90 m. (0.09 ha) y se midieron (diámetro, altura, diámetro de copa y número de ejes) los árboles de Gliricidia presentes en cada parcela. Luego fueron apeados con machete, medidos los ejes cada metro y finalmente se procedió a cortar el material en las dimensiones usadas como leña localmente. Se pesó en forma separada la madera utilizable como leña para rajarse (rajas), la no susceptible de ser rajada (palito) y el follaje.

3.4.2.2 Características del bosque

El área de estudio está localizada a 400 m.s.n.m. en la formación bosque húmedo subtropical.

Los resultados del aprovechamiento de las tres parcelas se presentaron en el cuadro 21.

Cuadro 21. Resultados del aprovechamiento de Gliricidia sepium en tres parcelas de 0.09 ha. en Gualán, Guatemala, 1983.

PARAMETRO	1	2	3	Promedio
Area (ha)	0.09	0.09	0.09	0.09
Número árboles apeados	39	97	52	63
Número ejes total	221	334	226	260
Ejes por árbol	5.7	3.4	4.3	4.4
Diámetro (DAP) (mm) promedio	38.6	41.0	37.5	39.0
Altura total (dm) promedio	45.0	51.0	42.0	46.0
Diámetro copa (dm) promedio	38.7	29.4	27.2	31.7

3.4.2.3 Resultados

Los resultados que se presentan en este documento son sólo una parte del documento definitivo actualmente en preparación.

Para el bosque bajo estudio se encontró que la relación que expresa el diámetro de copa en función del DAP está dada por la ecuación:

$$\begin{aligned} \text{Ln} Y &= -0.291931 + 0.98205 \text{ Ln} X \\ \text{con } R^2 &= 0.4587 \quad \text{Donde Ln: Logaritmo natural en base } e \\ R &= 0.6773 \\ \text{CV\%} &= 15.3 \\ \text{Índice de Furnival: } &12.6 \end{aligned}$$

Y: Diámetro de copa (dm)
X: Diámetro a 1.3 m (DAP) en mm.

Para expresar el peso verde del fuste (leña verde) en función del número de ejes por planta se puede utilizar la expresión:

$$\text{Ln } Y = 1.45506 + 1.18845 \text{ Ln } X - 0.04709 X$$

con: $R^2 = 0.5979$

$R = 0.7732$

$CV = 21.9$

Indice Funnival: 8.1

Donde Ln: Logaritmo natural

Y: Peso verde del fuste Kg.

X: Número de ejes por planta

3.5 Experiencias con especies en la producción de plantas en vivero.

El Proyecto en Guatemala ha adquirido cierta experiencia en el manejo de plantas en vivero y en cuanto a los tratamientos que deben suministrarse en las semillas.

El cuadro 22 presenta la lista de especies y tratamientos suministrados a semillas, en diferentes lugares de Guatemala y el tiempo necesario para la germinación.

Cuadro 22. Experiencias en la producción de plantas en vivero. Guatemala, 1983.

SITIO	ESPECIE	Proced.	Inicio		Tiempo real	Vivero Recom.	Tamaño tallo al salir de vivero (m)	
			Germ.	Replique				
La Máquina 100 m.s.n.m. 27°C prom. 37°C max.prom. 20°C min. prom. 1860 mm/año 06-03-03 Distribu- ción precip.	Caesalpinia velutina	Local	5	6	3.5	2.0	1.0	
	Calliandra calothyrsus	1148 BLSF	9	12	3.5	2.3	1.2	
	Cassia siamea	Local	7	10	3.5	2.0	0.9	
	Delonix regia	Local	12		3.5	2.3	1.0	
	Eucalyptus camaldulensis	1202 BLSF	5	10	3.5	2.3	1.2	
	Gliricidia sepium	Local	5	6	3.5	2.3	1.0	
	Gmelina arborea	1346 BLSF	14		3.5	2.5	0.8	
	Leucaena leucocephala	1361 BLSF	5	7	3.5	2.0	1.2	
	Guazuma ulmifolia	Local	14	18	4.0	3.0	0.9	
	Tectona grandis	Local	22		4.0	3.0	1.5	
	El Progreso 517 m.s.n.m. 21.1° C prom. 470 mm/año 01-05-06 Distribu- ción precip.	Acacia auriculiformis		9	12	3.0	3.0	
		A. pennatula	Local	4	30	4.0	3.5	
		A. centralis	Local	3	20	4.3	3.6	
		Albizia guachapele	Local	5	20	4.0	3.5	
Apollanisia paniculata		Local	5	25	4.5	4.0		
Caesalpinia coriaria		Local	3	20	4.2	3.7		
Caesalpinia velutina		Local	3	15	4.5	4.0		
Cassia emarginata		Local	4	20	3.5	3.0		
C. siamea		Local	5	15	4.2	3.5		
Cordia dentata		Local	11		3.0	2.5		
Eucalyptus camaldulensis		1202 BLSF	6	12	4.5	4.0		
Gliricidia sepium		Local	3	10	3.2	2.7		
Guazuma ulmifolia		Local	6	15	4.0	3.5		
Leucaena diversifolia		Local	3	20	4.0	3.5		

Continuación cuadro 22.

SITIO	ESPECIE	Proced.	Inicio Germ.	Replique	Tiempo real	Vivero Recom.	Tamaño tallo al salir de vivero (m)
	<i>Lysiloma aurita</i>	Local	3	15	4.0	3.5	
	<i>L. kellermanii</i>	Local	3	15	3.2	2.7	
	<i>Melia azedarach</i>	Local	21	35	4.0	3.5	
	<i>Parkinsonia aculeata</i>	Local	3	12	3.5	3.0	
	<i>Pithecolobium dulce</i>	Local	4	15	3.7	3.2	
	<i>Prosopis juliflora</i>	Local	3		3.2	2.7	
	<i>Tabebuia roseae</i>	Local	9	20	4.2	3.7	

3.6 Fenología de algunas especies de la Zona Semiárida.

Con la colaboración del Voluntario del Cuerpo de Paz Peter Wotowlec, quien conduce esta investigación, se inició la colección de datos fenológicos de las principales especies usadas como leña en la zona semiárida de Guatemala. Como resultado de esta investigación preliminar se determinaron las épocas de colección de semillas; el cuadro 2^o presenta los resultados obtenidos hasta la fecha.

Cuadro 2^o. Epocas de recolección de semillas para algunas especies de la zona semiárida de Guatemala.

ESPECIE	EPOCA RECOLECCION
<i>Acacia centralis</i>	Mediados enero a mediados marzo
<i>A. deamii</i>	Comienzo diciembre a comienzo mayo
<i>A. farnesiana</i>	Diciembre a junio
<i>Albizia guachapele</i>	Enero a fines abril
<i>Alvaradoa amorphoides</i>	Mediado marzo a fines mayo
<i>Apoplanesia paniculata</i>	Enero a mayo
<i>Bucida macrostachya</i>	Enero a abril
<i>Caesalpinia coriaria</i>	Enero a mediados mayo
<i>C. exostemma</i>	Marzo a mayo
<i>C. velutina</i>	Diciembre a mayo
<i>Cassia emarginata</i>	Mediado febrero comienzo abril
<i>C. siamea</i>	Mediado marzo a mayo (?)
<i>Cordia dentata</i>	Diciembre a junio
<i>Diphysa carthagenensis</i>	Comienzo diciembre a final marzo
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Mediado marzo a mediado mayo
<i>Gliricidia sepium</i>	Mediado marzo a mediado mayo
<i>Godmania aesculifolia</i>	Mediado enero a mediado abril
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Mediado febrero a mediado mayo
<i>Gyrocarpus americana</i>	Mediado diciembre a mediado enero
<i>Haematoxylon brasiletto</i>	Mediado enero a comienzo mayo
<i>Karwinskia calderonii</i>	Enero a mediado marzo
<i>Leucaena diversifolia</i>	Enero a mayo
<i>Lysiloma aurita</i>	Mediado diciembre a final marzo
<i>L. kellermanii</i>	Mediado diciembre a abril
<i>Melia azedarach</i>	Mediado enero a mayo
<i>Muntingia calabura</i>	Mediado abril a diciembre
<i>Parkinsonia aculeata</i>	Mediado noviembre a mayo

Continuación cuadro 23.

ESPECIE	EPOCA RECOLECCION
Pithecolobium dulce	Enero a abril
P. leucospermum	Enero a comienzo marzo
Prosopis juliflora	Enero a junio
Simarouba amara	Marzo a mayo
Tecoma stans	Diciembre a marzo
Thouinidium decandrum	Abril

3.7 Parcelas demostrativas

Paralelo a los ensayos de introducción y comportamiento de especies el Proyecto ha establecido parcelas demostrativas de cultivo de árboles para la producción de leña con las especies más prometedoras y con las cuales ya se tiene alguna experiencia en el país.

Se han instalado en terrenos de fincas particulares, terrenos comunales o terrenos municipales bajo diferentes modalidades: plantaciones puras, plantaciones asociadas con cultivos anuales, cercos vivos y otras formas. Para la instalación de estas unidades, así como de los experimentos formales del Proyecto, éste produjo en 1983 su propia planta en diferentes viveros.

3.7.1 Producción de planta del Proyecto en Guatemala, 1983.

La planta necesaria para las actividades de 1983 fue producida en 14 viveros diferentes, operados por personal del Proyecto y/o personal de INAFOR y Voluntarios del Cuerpo de Paz; el cuadro 24 presenta la distribución de sitios donde el Proyecto produjo la planta en 1983.

Cuadro 24. Planta producida por el Proyecto. Guatemala, 1983.

Lugar del Vivero	Producción	Colaboradores*
Amatitlán	10 000	Proyecto - INAFOR
Atescatempa	30 000	Proyecto
Bárcena	5 000	Proyecto
Concepción Las Minas	5 000	Proyecto-INAFOR - Cuerpo de Paz
El Cristo (Coatepeque)	50 000	Cooperativa - Proyecto
El Progreso	30 000	Proyecto - INAFOR - Cuerpo de Paz
El Olimpo (Mazatenango)	10 000	INAFOR
Los Esclavos	8 000	Proyecto - INAFOR
La Máquina	100 000	Proyecto - INAFOR
Nueva Concepción	5 000	Proyecto - INAFOR
Palo Gordo	30 000	Proyecto - INAFOR
San Juan Ermita	3 000	Proyecto - Cuerpo de Paz
San Luis Jilotepeque	5 000	Proyecto - INAFOR
Santa Rosa	8 000	Proyecto
TOTAL	299 000	

* Fuentes de financiamiento de obreros y supervisión

3.7.2 Unidades demostrativas instaladas

El cuadro 25 presenta la distribución de unidades demostrativas instaladas por el Proyecto en 1983.

La figura 3 presenta la localización de unidades demostrativas instaladas por el Proyecto en Guatemala.

3.7.3 Bosques comunales del INAFOR

En la actualidad el Proyecto está tomando datos, en parcelas de crecimiento, en algunos de los bosques comunales para leña instalados por el INAFOR en varios lugares del país; entre estos merece especial mención el bosque comunal de Gualán, con un área plantada superior a 50 ha. con Caesalpinia velutina y Leucaena leucocephala principalmente.

Cuadro 25. Listado de parcelas demostrativas instaladas en 1983.

SITIO	NOMBRE DEL DUEÑO	TIPO DE UNIDAD	ESPECIES	FECHA DE PLANTACION	No. PLAN-TAS
Finca El Cristo, Coatepeque	Cooperativa Santiago	UPLF	Gmelina arborea	6/83	35,000
			Caesalpinia velutina		
			Eucalyptus camaldulensis		
			Leucaena leucocephala		
			Guazuma ulmifolia		
Schizolobium parahybum					
Mazatenango	Dr. Patz	UPLF	Gmelina arborea Leucaena leucocephala Caesalpinia velutina	6/83	20,000
Finca La Campana Palo Gordo	Señor Luna Tercero	UPLF	Leucaena leucocephala	7/83	22,500
			Caesalpinia velutina		
			Eucalyptus camaldulensis		
Villa Canales	Dr. Pineda	UPLF	Mimosa scabrella Eucalyptus globulus	6/83	1,250
Sanarate	INAFOR	UPLF	Gmelina arborea Swietenia humilis Eucalyptus camaldulensis	6/83	2,500
Parcelamiento La Máquina L. B-4 Parc. No. 335 Sector Icán	Hermenegildo Carr	UPLF	Leucaena leucocephala Tabebuia pentaphylla Schizolobium parahybum Gmelina arborea Eucalyptus camaldulensis	7/83	2,500

Cont. Cuadro 25.

Parcelamiento La Máquina L. B-4 Parc. No. 329 Sector Icaán	Abel Yancaor	UPLF	Leucaena leucocephala Gliricidia sepium Gmelina arborea Tabebuia pentaphylla Eucalyptus camaldulensis	7/83	1,000
Parcelamiento La Máquina L. B-4 Parc. No. 330 Sector Icaán	Marco A. Gramajo	UPLF	Gmelina arborea Leucaena leucocephala Tabebuia pentaphylla Gliricidia sepium	7/83	2,700
Parcelamiento La Máquina L. B-4 Parc. No. 328 Sector Icaán	Catalino Valdez	UPLF	Gmelina arborea Leucaena leucocephala Tabebuia pentaphylla Gliricidia sepium	7/83	1,000
Parcelamiento La Máquina L. B-6 Parc. No. 413 Sector Icaán	Eulalio Morales	UPLF	Gmelina arborea Leucaena leucocephala Gliricidia sepium Eucalyptus camaldulensis	7/83	350
Parcelamiento La Máquina L. B-6 Parc. No. 386 Sector Icaán	Jesús Sacayón Alvarado	UPLF	Gmelina arborea Leucaena leucocephala Gliricidia sepium Eucalyptus camaldulensis	7/83	700
Parcelamiento La Máquina L. B-6 Parc. No. 416 Sector Icaán	Luz Lapoyeu	UPLF	Leucaena leucocephala Gliricidia sepium	7/83	50

Cont. Cuadro 25.

Parc. La Máquina L. B-6 Parc. No. 418 Sector Icaán	José Chiquirín Juárez	UPLF	Gmelina arborea Leucaena leucocephala Gliricidia sepium	7/83	300
Parc. La Máquina L. B-6 Parc. No. 384 Sector Icaán	Faustino Barrera	UPLF	Gmelina arborea Leucaena leucocephala	7/83	300
Parc. La Máquina L. B-6 Parc. No. 418 Sector Icaán.	Bernardo Chiquirín J.	UPLF	Leucaena leucocephala	7/83	450
Parc. La Máquina L. B-8 Parc. No. 450 Sector Sis	Alejandro Rodríguez H.	UPLF	Leucaena leucocephala Gliricidia sepium	7/83	1,000
Parc. La Máquina L. B-8 Parc. No. 443 Sector Sis	Víctor Silva	UPLF	Leucaena leucocephala Gliricidia sepium	7/83	290
Parc. La Máquina L. B-6 Parc. No. 389 Sector Icaán	Jesús Arroche	UPLF	Leucaena leucocephala	7/83	500
Parc. La Máquina L. B-6 Parc. No. 414 Sector Icaán	René Ixcoy	UPLF	Leucaena leucocephala Gliricidia sepium Eucalyptus camaldulensis	7/83	460
Parc. La Máquina L. B-6 Parc. No. 388 Sector Icaán	Mario Martínez	UPLF	Leucaena leucocephala Gliricidia sepium	7/83	100

Cont. Cuadro 25.

Parc. La Máquina L. B-6 Parc. No. 417 Sector Icaán	Felipe Sandoval	UPLF	Leucaena leucocephala Gliricidia septum	7/83	100
Parc. La Máquina L. C-14 Parc. No. 96 Samalá	Augusto Gómez Paiz	UPLF	Leucaena leucocephala	7/83	500
Parc. La Máquina L. B-6 Parc. No. 380	Rodrigo Ramírez	UPLF	Leucaena leucocephala Gliricidia septum	7/83	550
Parc. La Máquina L-B-4 Parc. No. 346 Sector Sis	Federico Juárez	UPLF	Leucaena leucocephala Gliricidia septum	7/83	600
Parc. La Máquina L. B-4 Parc. No. 334 Sector Icaán	Gabriel Rodríguez	UPLF	Leucaena leucocephala Gliricidia septum	7/83	600
Parc. La Máquina L. B-6 Parc. No. Sector Sis	Porfirio Rodríguez	UPLF	Leucaena leucocephala	7/83	350
Parc. La Máquina L. B-6 Parc. No. 444 Sector Sis	Juana de Díaz Rodríguez	UPLF	Leucaena leucocephala Gliricidia septum	7/83	500
Parc. La Máquina L. B-8 Parc. No. 446 Sector sis	Agustín Xun	UPLF	Leucaena leucocephala Calliandra calothyrsus Gliricidia septum	7/83	1,000

Cont. Cuadro 25.

Parc. La Máquina L. B-6 Parc. No. 411 Sector Sis	Francisco P. de la Cruz	UPLF	Leucaena leucocephala	7/83	200
Parc. La Máquina L. B-8 Parc. No. 447 Sector Sis	Eulogio Aguirre O.	UPLF	Leucaena leucocephala	7/83	200
Parc. La Máquina L. B-8 Parc. No. 448 Sector Sis	Luis Flores	UPLF	Leucaena leucocephala	7/83	400
Parc. La Máquina L. B-8 Parc. No. 453 Sector Sis	María Miranda Orozco	UPLF	Leucaena leucocephala	7/83	200
Parc. La Máquina L. B-6 Area No. 375 Sector Iacán	Benancio Sotero	UPLF	Leucaena leucocephala	7/83	250
Parc. La Máquina L. B-6 Parc. No. 376 Sector Iacán	Miguel Angel Aguirre	UPLF	Leucaena leucocephala	7/83	300
Parc. La Máquina L. B-6 Parc. No. 375 Sector Iacán	Juan Vicente Rodríguez	UPLF	Leucaena leucocephala	7/83	100
Parc. La Máquina L. C-2- Parc. No. Sector Sis	Paulino de la Cruz S.	UPLF	Gmelina arborea Leucaena leucocephala Calliandra calothyrsus Eucalyptus camaldulensis	7/83	450
Parc. La Máquina L. B-4 Parc. No. 367 Sector Iacán	Abelardo Lepe	UPLF	Leucaena leucocephala	7/83	150
Parc. La Máquina L. F-6 Parc. No. 391	Ismael Arriaga	UPLF	Leucaena leucocephala	7/83	100

Cont. Cuadro 25.

Parc. La Máquina Línea B-8 Parc. No. 43 Sector S1s	Santiago López	UPLF	Gmelina arborea Tectona grandis Delonix regia Schizolobium parahybum Eucalyptus grandis Eucalyptus camaldulensis Guazuma ulmifolia Leucaena leucocephala Calliandra calothyrsus Tabebuia pentaphyla	7/83	450
Parc. La Máquina L. B-6 Parc. No. 419	Luisa Lázaro	UPLF	Leucaena leucocephala	7/83	100
Parc. La Máquina L. B-6 Parc. No. 420		UPLF	Leucaena leucocephala	7/83	300
Parc. La Máquina L. B-6 Parc. No. 421	Florentín Patres	UPLF	Leucaena leucocephala	7/83	300
Parc. La Máquina L. B-6 Parc. No. 381	Rubén Medrano	UPLF	Leucaena leucocephala	7/83	300
Parc. La Máquina L. B-6 Parc. No. 422	Cunecio Percián	UPLF	Leucaena leucocephala	7/83	300
Parc. La Máquina L. B-6 Parc. No. 387	Jacinto de la Cruz	UPLF	Leucaena leucocephala	7/83	300
Parc. La Máquina Parc. No. 379	Francisco Ortíz	UPLF	Leucaena leucocephala	7/83	300
Parc. La Máquina Parc. No. 423	Héctor Ortíz	UPLF	Leucaena leucocephala	7/83	500

Cont. Cuadro 25.

Parc. La Máquina Línea B-6	Francisco Poncio de la Cruz	UPLF	Leucaena leucocephala	7/83	800
Parc. La Máquina L. B-6 Parc. No. 378	Juan Contreras	UPLF	Leucaena leucocephala	7/83	200
Parc. La Máquina L. B-6 Parc. No. 425	Tedófilo Lucas	UPLF	Leucaena leucocephala	7/83	200
Parc. La Máquina L. B-6 Parc. No. 377	Tomasa Medina	UPLF	Leucaena leucocephala	7/83	100
Parc. La Máquina L. B-6 Parc. No. 387	Pedro Angel Bolaños	UPLF	Leucaena leucocephala	7/83	300
Parc. La Máquina L. C-8 Parc. No. 250	Israel López	UPLF	Leucaena leucocephala Tabebuia pentaphyla	7/83	500
Parc. La Máquina Area B-4	Santos García	UPLF	Leucaena leucocephala	7/83	200
Parc. La Máquina L. B-8 Parcela No. 437	Margarita R. Rodas López	UPLF	Leucaena leucocephala	7/83	100
Parc. La Máquina L. B-8 Parc. No. 456	Héctor Pineda	UPLF	Leucaena leucocephala	7/83	300
Parc. La Máquina L. B-8 Parc. No. 435	Hermelinda Rosales	UPLF	Leucaena leucocephala	7/83	100
Parc. La Máquina L. B-8 Parc. No. 458	Sebastián Pineda	UPLF	Leucaena leucocephala	7/83	200
Parc. La Máquina L. B-8 Parc. No. 459	Víctor Rafael Cetino	UPLF	Leucaena leucocephala	7/83	300
Parc. La Máquina L. B-8 Parc. No. 434	Vicente González	UPLF	Leucaena leucocephala	7/83	100

Cont. Cuadro 25.

Parc. La Máquina L. B-8 No. 480	Arnoldo Peláez	UPLF	Leucaena leucocephala	7/83	500
Parc. La Máquina L. B-10 No. 474	Pedro Méndez Hernández	UPLF	Leucaena leucocephala	7/83	400
Parc. La Máquina L. B-10 No. 483	Berta Yanco	UPLF	Leucaena leucocephala	7/83	300
Parc. La Máquina L. B-10 No. 482	Genara Ayala	UPLF	Leucaena leucocephala	7/83	400
Parc. La Máquina L. B-10 No. 475	Julio Villagrán	UPLF	Leucaena leucocephala		
Parc. La Máquina L. B-10 No. 481	Horacio Letona	UPLF	Leucaena leucocephala	7/83	100
Parc. La Máquina L. B-10 No. 476	Vinicio Franco	UPLF	Leucaena leucocephala	7/83	500
Parc. La Máquina L. B-10 No. 477	Felipe Artemio	UPLF	Leucaena leucocephala	7/83	500
Parc. La Máquina L. B-10 No. 480	Raymundo López	UPLF	Leucaena leucocephala	7/83	600
Parc. La Máquina L. B-10 No. 478	Emlilio Chúma	UPLF	Leucaena leucocephala	7/83	700
Parc. La Máquina L. B-10 No. 479	Florentín Reyes	UPLF	Leucaena leucocephala	7/83	200
Parc. La Máquina L. B-10 No. 479	Hilario de León	UPLF	Leucaena leucocephala	7/83	500
Parc. La Máquina L. B-10 No. 472	Sebastián López	UPLF	Leucaena leucocephala	7/83	500
Parc. La Máquina L. B-8 No. 429 Sector Icaán	Miguel Oliva	UPLF	Leucaena leucocephala	7/83	165
Parc. La Máquina L. B-8 No. 413 Sector Icaán	José Chinchilla	UPLF	Leucaena leucocephala	7/83	230

Cont. Cuadro 25.

Parc. La Máquina L. B-8 Parc. No. 413 Sector Icán	Armando Medina	UPLF	Leucaena leucocephala	7/83	305
Parc. La Máquina L. B-2 Parc. 274 Sector Sis	Demetrio Orozco	UPLF	Leucaena leucocephala	7/83	215
Parc. La Máquina L. B-2 Parc. No. 290 Sector Sis	Ovidio Rodas	UPLF	Leucaena leucocephala	7/83	786
San Luis Jilotepeque	Municipalidad	UBC	Caesalpinia velutina	7/83	4400
Finca El Retiro Atescatempa	Edgar Sandoval	UPLF	Caesalpinia velutina Gmelina arborea Gliricidia sepium Lysiloma kellermanii Enterolobium cyclocarpum Melia azedarach Colubrina ferruginosa Eucalyptus camaldulensis Lysiloma aurita Tabebuia pentaphylla Inga vera Simarouba glauca	6/83	2911
Finca San Benito Atescatempa	Alvaro Orellana	UPLF	Caesalpinia velutina Gliricidia sepium Gmelina arborea Delonix regia Inga vera Eucalyptus camaldulensis Lysiloma aurita Leucaena sp. Simarouba glauca Tabebuia pentaphylla		1,150

Cont. Cuadro 25.

Finca Agua Fría Atescatempa	Alirio Orellana	UPLF	Caesalpinia velutina Gmelina arborea Gliricidia sepium Delonix regia Enterolobium cyclocarpum Inga vera Eucalyptus camaldulensis Lysiloma kellermani Lysiloma aurita Leucaena sp. Tabebuia pentaphylla Simarouba glauca	6/83	1, 115	2, 252
Finca Los Amates Atescatempa	Rodrigo Morazán	UPLF	Caesalpinia velutina Delonix regia Gmelina arborea Gliricidia sepium Inga vera Melia azedarach Simarouba glauca	6/83	1, 48	1, 485
Finca Sansuque Atescatempa	Municipalidad	UBC	Caesalpinia velutina	6/83	1, 705	
Finca La Fosa Atescatempa	Municipalidad		Colubrina ferruginosa Melia azedarach Lysiloma aurita Simarouba glauca	9/83	1, 485	
Finca El Tanque Atescatempa	Andrés Valladares	UPLF	Colubrina ferruginosa Eucalyptus camaldulensis Gliricidia sepium Melia azedarach Simarouba glauca Lysiloma aurita	9/83	924	

Cont. Cuadro 25.

Finca El Jaraguito Atescatempa	Romillo Garz	UPLF	Casuarina equisetifolia	9/83	515
			Colubrina ferruginosa		
			Melia azedarach		
			Lysiloma aurita Simarouba glauca		
Finca La Chacra Atescatempa	Otto García Morán	UPLF	Caesalpinia velutina	6/83	250
			Gmelina arborea		
			Gliricidia sepium		
			Eucalyptus camaldulensis Inga vera		
Finca El Shutial Atescatempa	Augusto Padilla	UPLF	Delonix regia	7/83	550
			Inga vera		
			Caesalpinia velutina		
			Gmelina arborea Eucalyptus camaldulensis		

3.8 Capacitación

3.8.1 Cursos

Es uno de los aspectos importantes dentro del Proyecto e incluye la capacitación en servicio, cursos a Técnicos del INAFOR y de otras instituciones que realizan labores en el campo de producción de bosques energéticos, charlas de extensión a diferentes grupos (profesionales, estudiantes, comunidades) y días de campo con campesinos y técnicos para mostrar el avance y motivar el interés por plantar árboles para producción de leña.

En 1983 se brindaron dos cursos formales en el país para técnicos del INAFOR y otras instituciones (CEMAT, USAC, Cuerpo de Paz, CARE, DIGESA) y además se participó en el Seminario Móvil del Proyecto y en dos cursos sobre Agroforestería en la sede de Turrialba (cuadro 26).

Cuadro 26. Eventos de capacitación brindados por el Proyecto Leña. Guatemala, 1983.

Mes	Nombre del Evento	Sede	Participantes
Enero	Agroforestería Tropical	Turrialba	1
Marzo	Técnicas Agroforestales en la Producción de Leña	Guatemala	35
Abril	Seminario Móvil	Guatemala Honduras Nicaragua	4 (+ 3)*
Septiembre	Técnicas de vivero para producción de leña	Guatemala	50
Noviembre	Curso Agroforestal	Turrialba	2

* Técnicos participantes sólo en Guatemala.

3.8.2 Charlas

Técnicos del Proyecto impartieron varias charlas a personal de diferentes instituciones sobre el Proyecto, la producción de árboles para leña, técnicas agroforestales y manejo de plantaciones para producción de leña; el cuadro 27 presenta un resumen de las charlas impartidas.

Cuadro 27. Charlas impartidas por técnicos del Proyecto Leña Guatemala en 1983.

Sitio y/o Institución	Título	Participantes	Técnicos Proyecto
La Máquina	Día de campo	80 campesinos	3
Universidad San Carlos	El Problema de leña en Guatemala y producción de plantaciones energéticas	100 diferentes instituciones	2
OLADE, 3er. Seminario Latinoamericano de Bioenergía	El Proyecto Leña en Guatemala. Estufas Lorena-INAFOR	Más 50	2
INTECAP	El Problema de leña en Guatemala Producción de plantaciones energéticas Técnicas Agroforestales para producción de leña.	15 Instructores Agrícolas de la Institución	
Mazatenango Colegio Ing. Agrónomos	Técnicas Agroforestales: Producción de cultivos y árboles	18 Ingenieros Agrónomos Costa Sur Guatemala	1
Monte Rico - INAFOR	Plantaciones para leña: una alternativa al uso del manglar	20 técnicos INAFOR	1
Amatitlán - INAFOR	Producción de árboles por estacas y pseudoes-tacas	15 Técnicos INAFOR	1

3.9 Publicaciones

Como parte de la labor de extensión y capacitación del Proyecto a nivel nacional se preparan diferentes tipos de publicaciones por parte de los Técnicos

del Proyecto. A continuación se da una lista de los títulos producidos en 1983.

CATALAN C., S.B., 1983. Llenado y manejo de bolsas plásticas para producción de plantas forestales. In Curso sobre técnicas de vivero en la producción de especies para leña. Amatitlán, Guatemala, 1983. CATIE-INAFOR. 3 p.

ESTRADA, C.E., 1983. Ideas para la instalación de un vivero forestal. In Curso sobre técnicas de vivero en la producción de especies para leña. Amatitlán, Guatemala, 1983. CATIE-INAFOR. 13 p.

_____, 1983. Breve introducción a la entomología económica. In Curso sobre técnicas de vivero en la producción de especies para leña. Amatitlán, Guatemala, 1983. CATIE-INAFOR. 16 p.

_____, 1983. Arboles de sombra en cultivos perennes. In curso sobre técnicas agroforestales en la producción de leña. Amatitlán, Guatemala 1983. Guatemala, CATIE-INAFOR. pp. 8-16.

_____, 1983. Labores interinstitucionales desarrolladas por el Proyecto Leña, CATIE con CEMAT en la rama de bioenergía. In Seminario Móvil del Proyecto Leña CATIE. Guatemala marzo 14-18 1983. Guatemala, CATIE-INAFOR. 2 p.

_____, 1983. Comportamiento de especies forestales plantadas para leña en la Granja Penal de Escuintla. In Seminario Móvil del Proyecto Leña CATIE. Guatemala marzo 14-18 1983. Guatemala, CATIE-INAFOR

FLORES, M.A., 1983. Importancia del control por especie en viveros forestales. In Curso sobre técnicas de vivero en la producción de especies para leña. Amatitlán, Guatemala, 1983. CATIE-INAFOR. 12 p.

HUDSON, J., 1983. El uso de biocidas y sus dosis. In Curso sobre técnicas de vivero en la producción de especies para leña. Amatitlán, Guatemala, 1983. CATIE-INAFOR. 7 p.

MARTINEZ H., H.A., 1983. Producción en vivero de algunas especies exóticas. In Curso sobre técnicas de vivero en la producción de especies para leña. Amatitlán, Guatemala, 1983. CATIE-INAFOR. 3 p.

_____, 1983. El cultivo de árboles para producción de energía. In Simposio sobre el problema de la leña y alternativas energéticas. Universidad San Carlos de Guatemala, Guatemala, 1983. CATIE-INAFOR. 14 p.

- _____, 1983. El Proyecto Leña en Guatemala. In Seminario Latinoamericano de Bioenergía, 3o. Guatemala, Octubre de 1983, Guatemala, Organización Latinoamericana de Energía, Ministerio de Energía y Minas. Guatemala, 12 p. (publicado en Prensa Libre, Guatemala, octubre 17, 1983: 20-23) También en inglés.
- _____, 1983. Algunas consideraciones sobre el problema de leña en Guatemala. In Curso sobre técnicas agroforestales en la producción de leña. Amatitlán, Guatemala, 1983. Guatemala, CATIE-INAFOR. 10 p.
- _____, 1983. El Proyecto Leña y Fuentes Alternas de Energía y el Acuerdo INAFOR-CATIE/ROCAP. In Curso sobre técnicas agroforestales en la producción de leña. Amatitlán, Guatemala, 1983. Guatemala, CATIE-INAFOR. 7 p.
- _____, 1983. Sistemas agroforestales. In Curso sobre técnicas agroforestales en la producción de leña. Amatitlán, Guatemala, 1983. Guatemala, CATIE-INAFOR. 16 p.
- _____, 1983. Algunos casos de agroforestería observados en Guatemala. In Curso sobre técnicas agroforestales en la producción de leña. Amatitlán, Guatemala, 1983. Guatemala, CATIE-INAFOR. 10 p.
- _____, 1983. Notas sobre información agroforestal. In Curso sobre técnicas agroforestales en la producción de leña. Amatitlán, Guatemala, 1983. Guatemala, CATIE-INAFOR. 4 p.
- _____, 1983. Viveros para producción de especies para leña en Guatemala. In Seminario Móvil del Proyecto Leña CATIE. Guatemala marzo 14-18 de 1983. Guatemala, CATIE-INAFOR. 11 p.
- _____, 1983. Comportamiento inicial de Gmelina arborea y Eucalyptus camaldulensis en La Máquina, Suchitepéquez. In Seminario Móvil del Proyecto Leña CATIE. Guatemala marzo 14-18 de 1983. Guatemala, CATIE-INAFOR. 3 p.
- _____, 1983. Ensayo de tres variedades de Leucaena leucocephala en La Máquina. In Seminario Móvil del Proyecto Leña CATIE. Guatemala marzo 14-18 de 1983. Guatemala, CATIE-INAFOR. 3 p.
- _____, 1983. Crecimiento inicial de Caesalpinia velutina (B & R) Standl. en La Máquina. In Seminario Móvil del Proyecto Leña CATIE. Guatemala marzo 14-18 de 1983. Guatemala, CATIE-INAFOR. 3 p.
- _____, 1983. Comportamiento de Gliricidia sepium en Escuintla, Guatemala. In Seminario Móvil del Proyecto Leña CATIE, Guatemala marzo 14 - 18 de 1983. Guatemala, CATIE-INAFOR. 4 p.

- _____, 1983. Haité: Un ejemplo de sistema Taungya para producción de leña. In Seminario Móvil del Proyecto Leña CATIE. Guatemala marzo 14-18 de 1983. Guatemala, CATIE-INAFOR. 7 p.
- _____, 1983. Eucalyptus deglupta Blume en Escuintla, Guatemala. In Seminario Móvil del Proyecto Leña CATIE. Guatemala marzo 14-18 de 1983. Guatemala, CATIE-INAFOR. 2 p.
- _____, BAUER, J. y JONES, J.R., 1983. Fuelwood in Central America and the Regional Fuelwood and Alternative Energy Sources Project. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 16 p. Presented at the International Work Shop on Woodstove Dissemination, Wolfheze, Holland, November 1983.
- _____, y VARGAS, H. 1983. Comportamiento inicial de tres leguminosas plantadas para producción de forraje y leña, asociadas inicialmente con maíz, en La Nueva Concepción, Guatemala. In Seminario Móvil del Proyecto Leña CATIE. Guatemala marzo 14-18 de 1983. Guatemala, CATIE-INAFOR. 9 p.
- MALDONADO, O. 1983. Subproyecto energía solar. In Seminario Móvil del Proyecto Leña CATIE. Guatemala marzo 14-18 de 1983. Guatemala, División de Servicios Técnico Industriales del Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial. 4 p.
- MORAN L., D.R., 1983. Algunas experiencias sobre viveros forestales. In Curso sobre Técnicas de vivero en la producción de especies para leña. Amatitlán, Guatemala, 1983. CATIE-INAFOR. 9 p.
- SOLANO A., R.A. 1983. Estudio preliminar para la producción de forraje y leña del Caulote (Guazuma ulmifolia). In Seminario Móvil del Proyecto Leña CATIE. Guatemala marzo 14 - 18 de 1983. Guatemala, CATIE INAFOR. 7 p.
- _____, 1983. Efecto de diferentes alturas de corte sobre la producción de forraje y leña de Caulote (Guazuma ulmifolia).. In Seminario Móvil del Proyecto Leña CATIE. Guatemala marzo 14-18 de 1983. Guatemala, CATIE-INAFOR. 5 p.
- _____, 1983. Efecto de diferentes dosis de P_{20_5} y frecuencias de corte sobre la producción de forraje y leña verde de Madrecacao (Glicidia sepium). In Seminario Móvil del Proyecto Leña CATIE. Guatemala marzo 14-18 de 1983. Guatemala, CATIE-INAFOR. 7 p.

- _____, RODRIGUEZ A., ELVIRA P. 1983. Efecto de la altura de corte sobre la producción de forraje, leña y sobrevivencia de plantas de Leucaena leucocephala Var. Guatemala. In Seminario Móvil del Proyecto Leña CATIE. Guatemala marzo 14-18 de 1983. Guatemala, CATIE-INAFOR. 4 p.
- WOTOWIEC, P. 1983. Tratamientos sencillos de semillas forestales en viveros, en Guatemala. In Curso sobre técnicas de vivero en la producción de especies para leña. Amatitlán, Guatemala, 1983. CATIE-INAFOR.
- ZANOTTI, J.R., 1983. Manejo del Género Eucalyptus en viveros. In Curso sobre técnicas de vivero en la producción de especies para leña. Amatitlán, Guatemala, 1983. CATIE-INAFOR. 5 p.
- _____, 1983. Impacto del consumo de leña en los bosques; deforestación. In Simposio sobre el problema de la leña y alternativas energéticas. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala, 1983. CATIE-INAFOR. 16 p.
- _____, 1983. Sombrío en cultivos perennes. In Curso sobre técnicas agroforestales en la producción de leña. Amatitlán, Guatemala, 1983. Guatemala, INAFOR-CATIE. 24 p.
- _____, 1983. Movimiento de leña en la Región IV de INAFOR. In Seminario Móvil del Proyecto Leña CATIE. Guatemala marzo 14-18 de 1983. Guatemala CATIE-INAFOR. 4 p.
- _____, 1983. Ensayo de 6 especies forestales leguminosas para producción de leña. In Seminario Móvil del Proyecto Leña CATIE. Guatemala marzo 14-18 de 1983. Guatemala CATIE-INAFOR. 13 p.
- _____, 1983. Evaluación del impacto de los poyos de lorena en programas donde el Instituto Nacional Forestal ha participado con otras instituciones. In Seminario Latinoamericano de Bioenergía, 3o. Guatemala, Octubre, 1983. Guatemala, Organización Latinoamericana de Bioenergía, Ministerio de Energía y Minas. 19 p.
- _____ y MARTINEZ H., H.A., 1983. Bosques energéticos y sus posibilidades en Guatemala, Prensa Libre, Guatemala, Octubre 17, 1983. 10.

ANEXO I

CARACTERISTICAS DE SITIOS
EXPERIMENTALES Y DE PARCELAS

SITIO	EXPERIMENTOS	Altitud msnm	T prom °C	PMA mm	Distrib. lluvias*	Zona vida **	pH Suelo
Guacalate	8 (79-2)	100	27.6	2500	06 02 04	bmh-S _(c)	
Gualán	19 (81-9)	129	28.6	727	03 04 05	bs-S	5.9
Haité	6 (75-1) ; 20(81-10)	250	27.0	595	03 01 08	me-S	5.9
La Máquina	11 (81-1) ; 12(81-2); 13 (81-6); 14 (81-4); 15 (81-5); 22 (82-2); 23 (82-3); 24 (82-4); 42 (82-18).	100	27.0	1860	06 03 03	bmh-S _(c)	6.5-6.9
Los Esclavos	54 (83-4)	737		1580	07 01 04	bmh-S _(c)	
Morazán	57 (83-7); 65 (83-15)	360	27.3	904	06 01 05	bs-S	6.7
Nueva Con- cepción	40 (82-16)	50	27.0	1618	06 01 05	bmh-S _(c)	6.6
Palestina	4 (85-1)	2735		2065	06 03 03	bmh-MB	6.0
Palo Amon- tonado	56 (83-6); 64 (83-14)	517	24.1	470	01 05 06	me-S	6.3
Palín	9 (79-3)	1080		2249	06 02 04	bh-S (t)	
Patulul	7 (79-1); 80(81-17)	500	24.2	3472	08 02 02	bmh-S _(c)	6.2
Tierra Blanca	58 (83-8)	517	24.1	470	01 05 06	me-S	

* Distribución según la fórmula de Aubreville.

** Zonas de vida según:

DE LA CRUZ, J.R., 1982. Clasificación de Zonas de Vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala, Ministerio de Agricultura, Ganadería y alimentación, Instituto Nacional Forestal, Dirección General de Servicios Agrícolas. 41 p. mapa 1:250,000.

Anexo 2. Lista de parcelas y experimentos del Proyecto Lefa en Guatemala. INAFOR-CATIE.

No.	Descripción	Especie		Código	Nombre	Código	Nombre	Código	Estado
		Nombre	Exp.						
1	Parcela permanente	<i>Eucalyptus paniculata</i>	1(61-1)	267	Guatemala, Amatlán	501		501	D
2	Parcela permanente	<i>Casuarina equisetifolia</i>	2(61-2)	095	Guatemala, Amatlán	501		501	P *
3	Parcela permanente	<i>Cupressus lusitanica</i>	3(61-3)	022	Guatemala, Amatlán	501		501	D
4	Parcela permanente	<i>Alnus acuminata</i>	4(65-1)	005	Quezaltenango, Palestina de Los Altos	101		101	P
5	Parcela permanente	<i>Cupressus lusitanica</i> ***	5(67-1)	022	Chimaltenango, Patzún	502		502	D
6	Parcela permanente	<i>Caesalpinia velutina</i>	6(75-1)	172	Zacapa, Hoité	701		701	
7	Parcela permanente	<i>Eucalyptus saligna</i>	7(79-1)	045	Suchitepéquez, Patulul	401		401	
8	Parcela permanente	<i>Eucalyptus deglupta</i>	8(79-2)	037	Escuintla, Escuintla	402		402	
9	Parcela permanente	<i>Gliricidia sepium</i>	9(79-3)	049	Escuintla, Palín	403		403	
10	Parcela permanente	<i>Tectona grandis</i>	10(79-4)	084	Suchitepéquez, Cuyotenango	404		404	
11	Parcela permanente	<i>Caesalpinia velutina</i>	11(81-1)	172	Suchitepéquez, Cuyotenango	405		405	
12	Parcela permanente	<i>Leucaena leucocephala</i> K-8	12(81-2)	056	Suchitepéquez, Cuyotenango	406		406	
13	Parcela permanente	<i>Leucaena leucocephala</i> (local)	13(81-3)	056	Suchitepéquez, Cuyotenango	406		406	
14	Parcela permanente	<i>Leucaena leucocephala</i> (Israel)	14(81-4)	056	Suchitepéquez, Cuyotenango	406		406	
15	Parcela permanente	<i>Caesalpinia velutina</i>	15(81-5)	172	Suchitepéquez, Cuyotenango	406		406	
16	Experimento especies	<i>Casuarina equisetifolia</i>	16(81-6)	095	Guatemala, San Pedro Ayampuc	503		503	
		<i>Eucalyptus citriodora</i>		034					
		<i>E. globulus</i>		036					
		<i>E. robusta</i>		044					
		<i>E. saligna</i>		045					
		<i>Fraxinus sp. **</i>		291					
		<i>Grevillea robusta</i>		051					
17	Parcela permanente	<i>Gliricidia sepium</i> ***	17(81-7)	049	Baja Verapaz, San Jerónimo	504		504	D
18	Parcela permanente	<i>Casuarina equisetifolia</i> ***	18(81-8)	095	Baja Verapaz, San Jerónimo	504		504	D
19	Parcela permanente	<i>Eucalyptus tereticornis</i>	19(81-9)	046	Zacapa, Gualán	702		702	
20	Parcela permanente	<i>Caesalpinia velutina</i>	20(81-10)	172	Zacapa, Hoité	703		703	
21	Parcela permanente	<i>Albizia adinocephala</i>	21(82-1)	116	Escuintla, Escuintla	407		407	

D: Desapareció (causas físicas)

P: Pendiente de mensuración

Cont. Anexo 2.

No.	Descripción	Código		Especie		Sitio		Código	Estado
		Exp.		Nombre	Código	Nombre			
				Calliandra calothyrsus	013				
				Delonix regia	097				
				Gliricidia sepium	049				
				Inga fissicalyx	335				
				Leucaena leucocephala K-8	056				
				Sesbania grandiflora	077				
				Sickingia salvadorensis	549				
				Tabebuia pentaphylla	083				
22	Experimento especies 22(82-2)			Calliandra calothyrsus	013		Suchitapéquez, Cuyotenango	408	
				Caesalpinia velutina	172				
				Dalbergia sissoo	238				
				Gliricidia sepium	049				
				Sesbania grandiflora	077				
				Leucaena leucocephala K-8	056				
23	Parcela permanente 23(82-3)			Eucalyptus camaldulensis	033		Suchitapéquez, Cuyotenango	408	
24	Parcela permanente 24(82-4)			Gmelina arborea	050		Suchitapéquez, Cuyotenango	408	
25	Experimento especies 25(82-5)			Leucaena leucocephala K-8	056		Escuintla, Nueva Concepción	409	
				Gliricidia sepium	049				
				Sesbania grandiflora	077				
26	Parcela permanente 26(82-6)			Gmelina arborea	050		Escuintla, San Gabriel	410	
27	Experimento especies 27(82-7)			Caesalpinia velutina ***	172		Jalapa, San Luis Jilotepeque	601	D
				Eucalyptus camaldulensis	033				
				E. tereticornis	046				
				Leucaena leucocephala K-8	056				
				Sesbania grandiflora	077				
28	Experimento especies 28(82-8)			Albizia adinocephala	116		Suchitapéquez, Chicacao	411	P
				Albizia falcataria	004				
				Caesalpinia velutina	172				
				Calliandra calothyrsus	013				
				Cassia siamea	180				
				Cordia alliodora	019				

Cont. Anexo 2.

No.	Descripción	Código		Especie		Sitio		
		Exp.		Nombre	Código	Nombre	Código	Estado
31	Experimento especies	31(82-11)		<i>Cassia stamea</i>	180	El Progreso	505	
				<i>Gliricidia sepium</i>	049			
				<i>Parkinsonia aculeata</i>	-			
				<i>Prosopis juliflora</i>	489			
32	Experimento espacia.	32(82-12)		<i>Leucaena leucocephala K-8</i>	056	Suchitpéquez, Cuyotenango	406	
33	Parcela permanente	33(82-13)		<i>Sesbania grandiflora</i>	077	Nueva Concepción, Escuintla	409	
34	Parcela permanente	34(82-14)		<i>Gliricidia sepium</i>	049	Jutiapa, San José Acatepa	601	D
35	Parcela permanente	35(80-1)		<i>Casuarina equisetifolia</i>	095	Jutiapa, La Conora	602	
36	Parcela permanente	36(81-11)		<i>Casuarina equisetifolia</i>	095	Jutiapa, La Conora	602	
37	Parcela permanente	37(82-15)		<i>Casuarina equisetifolia</i>	095	Jutiapa, La Conora	602	
38	Parcela permanente	38(81-12)		<i>Leucaena leucocephala K-8</i>	056	Guatemala, Bárcena Villa Nueva	506	P
39	Experimento especies	39(81-13)		<i>Caesalpinia velutina***</i>	172	Chiquimula, Chiquimula	704	D
				<i>Casuarina equisetifolia</i>	095			
				<i>Leucaena leucocephala</i>	056			
				<i>Melia azedarach</i>	399			
40	Parcela permanente	40(82-16)		<i>Acacia auriculiformis</i>	001	Escuintla, La Nueva Concep.	414	P
41	Parcela permanente	41(82-17)		<i>Gliricidia sepium</i>	049	Escuintla, La Nueva Concep.	414	
42	Parcela permanente	42(82-18)		<i>Leucaena leucocephala</i>	056	Suchitpéquez, La Máquina	415	
43	Parcela permanente	43(82-19)		<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	033	Suchitpéquez, La Máquina	415	
44	Parcela permanente	44(82-20)		<i>Gliricidia sepium</i>	049	Suchitpéquez, La Máquina	415	
45	Parcela permanente	45(82-21)		<i>Gliricidia sepium</i>	049	Suchitpéquez, La Máquina	415	
46	Parcela permanente	46(80-2)		<i>Sickingia salvadorensis</i>	549	Nueva Concepción Escuintla	416	
47	Parcela permanente	47(80-3)		<i>Gliricidia sepium</i>	049	Gualán, Zacapa	705	
48	Biomasa	48(81-14)		<i>Caesalpinia velutina</i>	172	Gualán, Zacapa	706	
49	Parcela permanente	49(81-15)		<i>Caesalpinia velutina</i>	172	Gualán, Zacapa	706	
50	Manejo ejes	50(81-16)		<i>Gliricidia sepium</i>	049	Granja penal Escuintla	407	P
51	Ensayo Agroforestal	51(83-1)		<i>Gliricidia sepium</i>	049	El Retiro, Atescatempa	603	
				<i>Lysiloms kellerianii</i>				
				<i>Melia azedarach</i>	399			
				<i>Zea mayz</i>				

No.	Descripción	Especie		Sitio		Es: do
		Nombre	Código	Nombre	Código	
52	Ensayo agroforestal 52(83-2)	Caesalpinia velutina	172	El Retiro, Atescatempa	603	
		Enterolobium cyclocarpum	031			
		Eucalyptus camaldulensis	033			
53	Ensayo especies 53(83-3)	Caesalpinia velutina	172	Agua Fria, Atescatempa	604	
		Delonix regia	097			
		Enterolobium cyclocarpum	031			
		Inga vera				
		Lysitoma aurita				
		Lysitoma kellermanii				
		Simarouba glauca	078			
		Tabebuia pentaphylla	083			
		Eucalyptus camaldulensis	033	Los Esclavos, Santa Rosa	605	
		Eucalyptus robusta	044			
Eucalyptus saligna	045					
55	Ensayo espaciamiento 55(83-6)	Gmelina arborea	050	La Máquina, B14	417	
		Caesalpinia velutina	172	Palo Amontonado, El Progreso	507	
56	Ensayo de especies 56(83-6)	Cassia stamea	180			
		Simarouba amara	538			
		Gyrocarpus americana				
		Haematoxylon brasiletto	316			
		Calliandra calothyrsus	013			
		Parkinsonia aculeata	496			
		Prosopis juliflora	489			
		Caesalpinia exostemma				
		Guazuma ulmifolia	098			
		Lonchocarpus salvadorensis	383			
		Lonchocarpus miniflorus				
		Diphysa spinosa				
		Enterolobium cyclocarpum	031			
		Tecoma stans	561			
		Karwinskia calderonii	358			
		Diphysa robinoides	027			

No.	Descripción	Especie		Sitio	
		Código Exp.	Nombre	Nombre	Código Estado
			<i>Gleditsia triacanthos</i>		
			<i>Pithecolobium dulce</i>		
		119	<i>Albizia longipedata</i>		
		049	<i>Gliricidia sepium</i>		
		143	<i>Applanesia paniculata</i>		
		083	<i>Tabebuia rosea</i>		
		210	<i>Crescentia alata</i>		
		222	<i>Caesalpinia coriaria</i>		
			<i>Acacia deamii</i>		
			<i>Pithecolobium leucospermum</i>		
		399	<i>Melia azedarach</i>		
		171	<i>Caesalpinia erystachis</i>		
			<i>Albizia carbonaria</i>		
			<i>Alvaradoa amorphoides</i>		
			<i>Poeppigia procera</i>		
			<i>Lysiloma kellermanii</i>		
			<i>Acacia pennatula</i>		
			<i>Lysiloma aurita</i>		
			<i>Pithecolobium saxosum</i>		
			<i>Acacia farnesiana</i>		
			<i>Tamarindus indica</i>		
		203	<i>Cordia dentata</i>		
		177	<i>Cassia emarginata</i>		
		386	<i>Leucaena diversifolia (local)</i>		
			<i>Acacia centralis</i>		
			<i>Thouinidium decandrum</i>		
			<i>Acacia cyclops</i>		
			<i>Acacia tortilis</i>		
		033	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>		
		056	<i>Leucaena leucocephala (K8)</i>		
		056	<i>Leucaena leucocephala (K28)</i>		
		056	<i>Leucaena leucocephala (K67)</i>		
		386	<i>Leucaena diversifolia (Colombiana)</i>		

No.	Descripción	Especie		Sitio		
		Código Exp.	Nombre	Nombre	Esta. 2	
57	Ensayo de especies	57(83-7)	Barillo blanco			
			Barreto			
			Cassia siamea	180	Morazán	508
			Simarouba amara	538		
			Caesalpinia velutina	172		
			Haematoxylon brasiletto	316		
			Parkinsonia aculeata	496		
			Prosopis juliflora	489		
			Guazuma ulmifolia	098		
			Lonchocarpus minimiflorus			
			Enteolobium cyclocarpum	031		
			Eucalyptus camaldulensis	033		
			Tecoma stans	561		
			Pithecolobium dulce			
			Albizia longipedata	119		
			Gliricidia septium	049		
			Tabebuia rosea	083		
			Acacia deamii			
			Pithecolobium leucospermum			
			Lysiloma kellermanii			
Acacia pennatula						
Lysiloma aurita						
Acacia farnesiana						
Leucaena sp.						
Acacia centralis						
Cordia den tata	203					
Cassia emarginata	177					
Thoungidium decandrum						
58	Ensayo de especies	58(83-8)	Cassia siamea	180	Tierra Blanca, El Progreso	509
			Acacia cyclops			
			Acacia tortilis			
			Simarouba amara	538		
			Caesalpinia velutina	172		

Cont. Anexo 2.

No.	Descripción	Especie		Sitio	
		Nombre	Código	Nombre	Código
					Estado
		Gyrocarpus americana			
		Haematoxylon brasiletto.	316		
		Parkinsonia aculeata	496		
		Prosopis juliflora	489		
		Lonchocarpus minimiflorus			
		Diphysa cartagenensis			
		Eucalyptus camaldulensis	033		
		Tecoma stans	561		
		Gleditsia triacanthos			
		Pithecolobium dulce			
		Albizzia longipedata	119		
		Gliricidia sepium	049		
		Apoplanesia paniculata	143		
		Tabebuia rosea	083		
		Acacia deamii			
		Pithecolobium leucospermum			
		Caesalpinia eriostachys	171		
		Alvaradoa amorphoides			
		Lysiloma kellermanii			
		Pithecolobium saxosum			
		Acacia farnesiana			
		Cordia dentata	203		
		Leucaena diversifolia (Progreso)	386		
		Acacia centralis			
		Thounidium decandrum			
		Barreto			
9	Ensayo especies	Melia azedarach	399	Concepción Las Minas	707
		Acacia mearnsii (Guat)	146		
		Gliricidia septum	049		
		Tecoma stans	561		
		Karwinskia calderonii	358		
		Sapindus saponaria			
		Mimosa scabrella	403		

Cont. Anexo 2.

No.	Descripción	Especie		Sitio		
		Código Exp.	Nombre	Nombre	Código Estado	
60	Ensayo especies	60(83-10)	Acacia mearnsii (Vía CATTIE)	148	San Benito, Atescatempa	606
			Eucalyptus citriodora.	034		
			Leucaena leucocephala (K-8)	056		
			Sesbania grandiflora	077		
			Diphysa robinoides	027		
			Caesalpinia velutina	172		
			Eucalyptus camaldulensis	033		
			Jicarillo			
			Caesalpinia velutina	172		
			Gliricidia sepium	049		
61	Fertilización	61(83-11)	Eucalyptus camaldulensis	033	La Máquina, B12	408
			Lysiloma aurita			
			Simarouba glauca	078		
			Gmelina arborea	050		
			Caesalpinia velutina	172		
			Prosopis juliflora	489		
			Lonchocarpus minimiflorus			
			Acacia deamii			
			Lysiloma kellermanii			
			Leucaena leucocephala	056		
63	Ensayo especies	63(83-13)	Leucaena leucocephala (K8)	056	Hospital El Progreso	510
			Leucaena leucocephala (K28)	056		
			Leucaena leucocephala (K67)	056		
			Leucaena diversifolia(Colombia)	386		
			Leucaena diversifolia(Progreso)	386		
			Eucalyptus camaldulensis	033		
			Gliricidia sepium	049		
			Concepción			
			El Progreso			
			Gualán			
64	Ensayo procedencias	64(83-14)	La Máquina		Palo Amontonado	507
			Oratorio			
			Salamá			
			San Luis J.			

No.	Descripción		Especie		Sitio	
	Código	Nombre	Nombre	Código	Nombre	Código
65	Ensayo rebrotes	65(83-15)	Gliricidia sepium	Atescatempa	Morazán	508
			Conceptión			
			El Progreso			
			Gualán			
			La Máquina			
			Oratorio			
			Salamá			
			San Luis J.			
66	Ensayo rebrotes	66(83-16)	Gliricidia sepium		Palo Amontonado	507
			Cordia dentata; Celtis sp.	049		
67	Siembra directa	67(83-17)	Caesalpinia velutina	203	Santa Rita	511
			Apoplanesia paniculata	172		
			Haematoxylon brasiletto	149		
			Tecoma stans	316		
			Cordia dentata	561		
			Gliricidia sepium	203		
			Prosopis juliflora	049		
			Acacia deamii	489		
			Pithecolobium leucospermum			
			Acacia farnesiana			
			Parkinsonia aculeata	496		
			Leucaena sp.			
68	Siembra directa	68(83-18)	Caesalpinia velutina	172	Morazán	508
			Parkinsonia aculeata	496		
			Prosopis juliflora	489		
			Haematoxylon brasiletto	316		
			Gliricidia sepium	049		
			Acacia deamii			
			Lysiloma kellermanii			
			Lysiloma aurita			
			Leucaena sp.			

Cont. Anexo 2.

No.	Descripción	Especie		Sitio		Es	do
		Código	Nombre	Nombre	Código		
69	Siembra directa	69(83-19)	Cassia siamea	180	Tierra Blanca	509	
			Caesalpinia velutina	172			
			Gliricidia sepium	049			
			Acacia deamii				
70	Sobrev. sin protección	70(83-20)	Leucaena diversifolia(P progreso)	056	Palo Amontonado	507	
			Caesalpinia velutina	172			
			Acacia farnesiana				
			Haematoxylon brasiletto	316			
			Prosopis juliflora	489			
			Diphysa carthagensis				
			Parkinsonia aculeata	496			
			Pithecolobium leucospermum				
			Lysiloma kellermanii				
			Parkinsonia aculeata	496			
71	Rafz desnuda	71(83-21)	Parkinsonia aculeata	496	Tierra Blanca	509	L
			Leucaena leucocephala (K8)	056			
72	Ensayo siembra directa Agroforestal	72(83-22)	Leucaena leucocephala (K8)	056	Santa Rita	512	
			Acacia deamii				
73	Manejo vegetación nat.	73(83-23)	Gliricidia sepium	049			
			Caesalpinia velutina	172			
74	Ensayo especies	74(83-24)	Zea mays		Morazán El retiro, Atescatempa	508 603	
			Inga vera				
			Caesalpinia velutina	172			
			Gliricidia sepium	049			
			Lysiloma aurita				
			Simarouba glauca	078			
			Gmelina arborea	050			
			Tabebuia pentaphylla	083			
			Colubrina ferruginosa	221			
			Eucalyptus camaldulensis	033			

No.	Descripción	Especie		Sitio			
		Código	Nombre	Nombre	Código	Est	h
75	Siembra directa	75(83-25)	Cordia dentata	203	San Benito Atescatempa	606	
			Gliricidia septum	049			
			Caesalpinia velutina	172			
			Delonix regia	097			
76	Ensayo Agroforestal	76(83-26)	Acacia deamii		La Máquina B6	418	
			Caesalpinia velutina	172			
			Eucalyptus camaldulensis	033			
			Leucaena leucocephala	056			
			Zea mays				
77	Ensayo agroforestal	77(82-27)	Gmelina arborea	050	Mazatenango	419	
			Leucaena leucocephala	056			
			Zea mays				
78	Procedencias	78(83-26)	Calliandra calothyrsus	013	Bárcena	506	
			Calliandra calothyrsus	013			
79	Procedencias	79(83-29)	Calliandra calothyrsus	013	La Máquina	420	
			Calliandra calothyrsus	013			
80	Parcela permanente	80(81-17)	Eucalyptus saligna	045	Patulul, Suchitpéquez	401	
			Eucalyptus saligna	045			
81	Ensayo de especies	81(83-30)	Alvaradoa amorfoides		San Juan Ermita Chiquimula	708	
			Caesalpinia velutina	172			
			Caesalpinia coriaria	222			
			Delonix regia	097			
			Diphysa robinoides	027			
			Eucalyptus alba	032			
			Eucalyptus camaldulensis	033			
			Eucalyptus citriodora	034			
			Gliricidia septum	049			
			Leucaena leucocephala var. Israelí	056			
			Leucaena leucocephala var. K8	056			
82	Ensayo agroforestal	82(83-31)	Melia azedarach	399			
			Tecoma stans	561			
83	Ensayo agroforestal	83(83-32)	Simarouba glauca	078			

Cont. Anexo 2.

No.	Descripción	Especie		Sitio			
		Código Exp.	Nombre	Nombre	Código Estado		
82	Diseño Nelder	82(83-81)	Eucalyptus camaldulensis	033	El Tanque, At escatempa	607	
			Gliricidia septium	049			
			Melia azedarach	399			
83	Ensayo de proceden- cias	83(83-32)	Colubrina ferruginosa	221	Las Campanas Palo Gordo	421	
			Calliandra calothyrsus Jalapa	013			
			Calliandra calothyrsus Sanarate				
			Calliandra calothyrsus San Raymundo				
			Calliandra calothyrsus Heredia				
			Calliandra calothyrsus Cartago				
84	Siembra directa	84(83-83)	Caesalpinia velutina	172	Morazán, El Progreso	508	
			85(83-34)	Granadillo		Tierra Blanca, El Progreso	509
			86(83-35)	Godmania aesculifolia		Palo amontonado, El Progreso	507
			87(83-36)	Cassia emarginata	177	Tierra Blanca, El Progreso	509
			88(83-37)	Prosopis juliflora	489	Tierra Blanca, El Progreso	509
			89(83-38)	Godmania aesculifolia		Tierra Blanca, El Progreso	509
			90(83-39)	Karwinskia calderonii	358	Tierra Blanca, El Progreso	509
			91(83-40)	Trema micranta	088	Tierra Blanca, El Progreso	509
			92(83-41)	Guazuma ulmifolia	098	Tierra Blanca, El Progreso	509
			93(83-42)	Enterolobium cyclocarpum	031	Tierra Blanca, El Progreso	509

Anexo 5. Calendario de Mediciones.

No.	Experimento Sitio		Fecha de Plantación		No.	Fecha de Medición	No.	Fecha de Medición
	No.	No.	No.	No.				
1	1 (61-1)	501	05 - 61	05 - 83	05 - 83	05 - 84	05 - 85 D	
2	2 (61-2)	501	05 - 61	08 - 83	08 - 83	08 - 84	08 - 85 *	
3	3 (61-3)	501	05 - 61	05 - 83	05 - 83	05 - 84	05 - 85 D	
4	4 (63-1)	101	05 - 65	05 - 80	05 - 80	11 - 83	05 - 84	05 - 85
5	5 (67-1)	502	06 - 67	Desapareció	Desapareció			
6	6 (75-1)	701	06 - 75	03 - 83	03 - 83	12 - 83	06 - 84	12 - 84
7	7 (79-1)	401	06 - 79	05 - 83	05 - 83	12 - 83	06 - 84	12 - 84
8	8 (79-2)	402	10 - 79	06 - 83	06 - 83	12 - 83	06 - 84	12 - 84
9	9 (79-3)	403	10 - 79	06 - 83	06 - 83	12 - 83	06 - 84	12 - 84
10	10 (79-4)	404	06 - 79	06 - 83	06 - 83	12 - 83	06 - 84	12 - 84
11	11 (81-1)	405	03 - 81	06 - 83	06 - 83	12 - 83	16 - 84	12 - 84
12	12 (81-2)	406	05 - 81	07 - 83	07 - 83	01 - 84	07 - 84	01 - 85
13	13 (81-3)	406	06 - 81	07 - 83	07 - 83	01 - 84	07 - 84	01 - 85
14	14 (81-4)	406	06 - 81	07 - 83	07 - 83	01 - 84	07 - 84	01 - 85
15	15 (81-5)	406	06 - 81	06 - 83	06 - 83	02 - 84	10 - 84	04 - 85
16	16 (81-6)	506	08 - 81	07 - 83	07 - 83	01 - 84	07 - 84	01 - 85
17	17 (81-7)	504	06 - 81	Desapareció	Desapareció			
18	18 (81-8)	504	06 - 81	Desapareció	Desapareció			
19	19 (81-9)	702	10 - 81	07 - 83	07 - 83	01 - 84	07 - 84	01 - 85
20	20 (81-10)	703	05 - 81	07 - 83	07 - 83	01 - 84	07 - 84	01 - 85
21	21 (82-1)	407	06 - 82	07 - 83	07 - 83	01 - 84	07 - 84	01 - 85
22	22 (82-2)	408	06 - 82	06 - 83	06 - 83	12 - 83	06 - 84	12 - 84
23	23 (82-3)	408	06 - 82	06 - 83	06 - 83	12 - 83	06 - 84	12 - 84
24	24 (82-4)	408	06 - 82	06 - 83	06 - 83	12 - 83	06 - 84	12 - 84
25	25 (82-5)	409	05 - 82	05 - 83 D	05 - 83 D			
26	26 (82-6)	410	06 - 82	06 - 83	06 - 83	12 - 83	06 - 84	12 - 84
27	27 (82-7)	601	07 - 82	Desapareció	Desapareció			
28	28 (82-8)	411	07 - 82	07 - 83	07 - 83	01 - 84	07 - 84	01 - 85

D: Desapareció

* Por atraso en medición en 1983.

Cont. Anex. 3.

No.	Experimento Sitio		Fecha de Plantación	No.	Fecha de Medición	No.	Fecha de Medición	No.	Fecha de Medición
	No.	No.							
29	29 (82-9)	412	09 - 82	09 - 83	03 - 84	09 - 84	03 - 85	09 - 85	
30	30 (82-10)	413	08 - 82	08 - 83	02 - 84	08 - 84	02 - 85	08 - 85	
31	31 (82-11)	505	06 - 82	06 - 83	12 - 83	06 - 84	12 - 84	06 - 85	
32	32 (82-12)	406	05 - 82	07 - 83	01 - 83	01 - 84	07 - 84	07 - 85	
33	33 (82-13)	414	07 - 82	07 - 83	01 - 84	07 - 84	01 - 85	07 - 85	
34	34 (82-14)	601	06 - 82	Desapareció					
35	35 (80-1)	602	06 - 80	06 - 83	12 - 83	06 - 84	12 - 84	06 - 85	
36	36 (81-11)	602	06 - 81	06 - 83	12 - 83	06 - 84	12 - 84	06 - 85	
37	37 (82-15)	602	06 - 82	06 - 83	12 - 83	06 - 84	12 - 84	06 - 85	
38	38 (81-12)	506	09 - 81	08 - 83	02 - 84	08 - 84	02 - 85	08 - 85	
39	39 (81-12)	701	07 - 81	Desapareció					
40	40 (82-16)	414	06 - 82	08 - 83	12 - 83	06 - 84	12 - 84	06 - 85	
41	41 (82-17)	414	08 - 82	06 - 83	12 - 83	06 - 84	12 - 84	06 - 85	
42	42 (82-18)	415	06 - 82	06 - 83	12 - 83	06 - 84	12 - 84	06 - 85	
43	43 (82-19)	415	06 - 82	06 - 83	12 - 83	06 - 84	12 - 84	06 - 85	
44	44 (82-20)	415	06 - 82	06 - 83	12 - 83	06 - 84	12 - 84	06 - 85	
45	45 (82-21)	415	06 - 82	06 - 83	12 - 83	06 - 84	12 - 84	06 - 85	
46	46 (80-2)	416	06 - 80	05 - 83	12 - 83	06 - 84	12 - 84	06 - 85	
47	47 (80-3)	705	07 - 80	05 - 83	08 - 83	12 - 83	06 - 84	12 - 84	
48	48 (81-14)	706	06 - 81	05 - 83	10 - 83	12 - 83	06 - 84	12 - 84	
49	49 (81-15)	706	06 - 81	05 - 83	12 - 83	06 - 84	12 - 84	06 - 85	
50	50 (81-16)	407	06 - 82	08 - 83	12 - 83	06 - 84	12 - 84	06 - 85	
51	51 (83-1)	603	05 - 83	07 - 83	09 - 83	12 - 83	06 - 84	12 - 84	
52	52 (83-2)	603	06 - 83	07 - 83	09 - 83	12 - 83	06 - 84	12 - 84	
53	53 (83-3)	604	06 - 83	07 - 83	09 - 83	12 - 83	06 - 84	12 - 84	
54	54 (83-4)	605	06 - 83	07 - 83	09 - 83	12 - 83	06 - 84	12 - 84	
55	55 (83-5)	417	06 - 83	08 - 83	12 - 83	06 - 84	12 - 84	06 - 85	
56	56 (83-6)	507	06 - 83	07 - 83	09 - 83	12 - 83	06 - 84	12 - 84	
57	57 (83-7)	508	06 - 83	07 - 83	09 - 83	12 - 83	06 - 84	12 - 84	
58	58 (83-8)	509	06 - 83	07 - 83	09 - 83	12 - 83	06 - 84	12 - 84	

Cont. Anexo 3.

No.	Experimento No.	Sitio No.	Fecha de		Fecha de Medición			
			No.	Plantación	No.	Medición		
59	(83-9)	707	06 - 83	07 - 83	09 - 83	12 - 83	06 - 84	12 - 84 *
60	(83-10)	606	07 - 83	08 - 83	10 - 83	01 - 84	07 - 84	01 - 85 *
61	(83-11)	408	06 - 82	07 - 83	09 - 83	12 - 83	06 - 84	06 - 84
62	(83-12)	507	06 - 83	07 - 83	09 - 83	12 - 83	06 - 84	12 - 84 *
63	(83-13)	510	06 - 83	07 - 83	09 - 83	12 - 83	06 - 84	12 - 84 *
64	(83-14)	507	06 - 83	07 - 83	09 - 83	12 - 83	06 - 84	12 - 84 *
65	(83-15)	508	06 - 83	07 - 83	09 - 83	12 - 83	06 - 84	12 - 84 *
66	(83-16)	507	06 - 83	09 - 83	12 - 83	06 - 84	12 - 84	06 - 85 *
67	(83-17)	511	06 - 83	07 - 83	09 - 83	12 - 83	06 - 84	12 - 84 *
68	(83-18)	508	06 - 83	07 - 83	09 - 83	12 - 83	06 - 84	12 - 84 *
69	(83-19)	509	06 - 83	07 - 83	09 - 83	12 - 83	06 - 84	12 - 84 *
70	(83-20)	507	06 - 83	07 - 83	09 - 83	12 - 83	06 - 84	12 - 84 *
71	(83-21)	509	06 - 83	07 - 83	09 - 83	12 - 83	06 - 84	12 - 84 *
72	(83-22)	512	06 - 83	08 - 83	10 - 83	01 - 84	07 - 84	01 - 85 *
73	(83-23)	508	U.V.N.	05 - 85	12 - 85			
74	(83-24)	603	08 - 83	09 - 83	12 - 83	03 - 84	09 - 84	03 - 85 *
75	(83-25)	606	08 - 83	09 - 83	12 - 83	03 - 84	09 - 84	03 - 85 *
76	(83-26)	418	06 - 83	07 - 83	09 - 83	12 - 83	03 - 84	06 - 84
77	(83-27)	419	08 - 83	09 - 83	12 - 83	06 - 84	12 - 84	06 - 85
78	(83-28)	506	07 - 83	08 - 83	11 - 83	02 - 84	08 - 84	02 - 85 *
79	(83-29)	420	07 - 83	08 - 83	11 - 83	02 - 84	08 - 84	02 - 85 *
80	(81-17)	401	06 - 81	07 - 83	12 - 83	06 - 84	12 - 84	06 - 85
81	(83-30)	708	06 - 81	07 - 83	09 - 83	12 - 83	06 - 84	12 - 84 *
82	(83-31)	607	09 - 83	10 - 83	01 - 84	04 - 84	10 - 84	04 - 85
83	(83-32)	421	07 - 83	10 - 83	01 - 84	04 - 84	10 - 84	04 - 85
84	(83-33)	508	07 - 83	11 - 83	02 - 84	05 - 84	11 - 84	05 - 85
85	(83-34)	509	06 - 83	07 - 83	09 - 83	12 - 83	06 - 84	12 - 84