



PROYECTO LEÑA Y FUENTES ALTERNAS DE ENERGIA



TURRIALBA
COSTA RICA

7a. Avenida 7-09, Zona 13
Ciudad de Guatemala, Guatemala C. A.
Teléfonos 317215 - 67221

CONVENIO CATIE/ROCAP
CONTRATO AID No. 596-0089

INFORME DEL SEMINARIO MOVIL
PROYECTO LEÑA Y FUENTES ALTERNAS DE ENERGIA

REALIZADO EN COSTA RICA Y NICARAGUA

Abril 26 - Mayo 8/1981

Ing. Rolando Zanotti
P. A. Raelden Esquivel
Ing. Héctor A. Martínez

Guatemala, junio/81

INSTITUTO NACIONAL FORESTAL
CENTRO AGRONOMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA
PROYECTO LEÑA Y FUENTES ALTERNAS DE ENERGIA

INFORME DE VIAJE

Nombre de los técnicos: Ing. Rolando Zanotti -INAFOR-
 P. A. Raedden Esquivel -INAFOR-
 Ing. Héctor A. Martínez - CATIE -

Países visitados: - Costa Rica
 - Nicaragua

Fecha: Del 26 de abril al 8 de mayo de 1981

Propósito del viaje: Participación en Seminario Móvil del
 Proyecto Leña y Fuentes Alternas de
 Energía.

PARTICIPANTES SEMINARIO MOVIL

PROYECTO LEÑA Y FUENTES ALTERNAS DE ENERGIA

HONDURAS

CONRADO M. VOLKART	-	CATIE
ROGER CANO		COHDEFOR
WILFREDO RODRIGUEZ		COHDEFOR

COSTA RICA

JOSE JOAQUIN CAMPOS	-	CATIE
WILBERTH SEQUEIRA		DGF
GAMALIEL ALVARADO		DGF

NICARAGUA

AUGUSTO OTAROLA T.	-	CATIE
MAGALI URBINA M.		IRENA
HUMBERTO BEJARANO B.		IRENA
EDITH MENDOZA A.		IRENA

PANAMA

AMABLE E. GUTIERREZ	-	CATIE
IVANOR RUIZ		RENARE
FRANCISCO DIAZ		RENARE

GUATEMALA

HECTOR MARTINEZ H.	-	CATIE
JOSE R. ZANOTTI		INAFOR
RAELDEN ESQUIVEL		INAFOR
CARLOS ESTRADA B.		CEMAT

CATIE

JEFFREY F. JONES	-	CATIE
LUIS A. UGALDE		CATIE
PAUL A. DULIN		CATIE
NICO J. GEWALD		CATIE
JOHN BEER		CATIE

INVITADOS

GEORGE MINNS	-	CESO (Canadá)
OFICIALES DE DESARROLLO RU- RAL DE AID		

PROGRAMA SEMINARIO MOVIL

PROYECTO LEÑA Y FUENTES ALTERNAS DE ENERGIA

27 de abril - 8 de mayo de 1981

27 de abril	Lunes	08:00	Palabras de bienvenida por el Director del CATIE Dr. Gilberto Páez.
		08:30	Show de transparencias del CATIE
		09:15	Mecánica del Seminario: N. Gewald
		09:45	Café
		10:00	Visita a parcelas de selección de especies. (Ver Guía de Campo: Puente Cajón, Florencia Sur y La Isla).
		12:00	Almuerzo en el Comedor del CATIE
		12:45	Salida hacia la cuenca alta del río Reventado (Parque Prusia)
		14:15	Exposición sobre manejo integrado de la cuenca por Gary Burniske, Bernardo Madriz y Mayra Alfaro. Visita al Arboretum
		16:30	Regreso a Turrialba
		18:00	Cena en el Comedor del CATIE
		19:30	Exposición del Ing. George Minns (CESO) sobre: El papel que juega la Leucena en fincas de energía; experiencias en Hawaii y las Filipinas (en inglés)
28 de abril	Martes	07:30	Exposición de N. Gewald: Producción de leña en sistemas agroforestales: el caso de cafetales con sombra.
		08:30	Discusión
		09:15	Café
		09:30	Visita a parcelas agroforestales del CATIE (vea Guía de Campo, Capítulo VI): ensayos Taungya y combinación tradicional café-poró-laurel
		12:00	Almuerzo en el Comedor del CATIE
		13:30	Seminario de Tesis de Ing. Hugo Martínez Análisis de ensayos forestales en Costa Rica

Programa Sem. Móvil/PLFAE

		14:30	Discusión
		15:30	Café
		16:00	Exposición del Ing. H. Jiménez Saa sobre Información Forestal (INFORAT)
		18:00	Cena en el Comedor del CATIE
		19:30	Presentación del Proyecto Leña en Panamá. Expositor Ing. A. Gutierrez. Filminas de RENARE- Panamá.
29 de abril	Miércoles	07:30	Presentación del Proyecto Leña en Honduras Expositores Ing. C. Volkart e - Ing. R. Cano
		09:15	Café
		09:30	Presentación del Proyecto Leña en Guatemala. Expositores Ing. H. Martínez y J. R. Zanotti
		12:00	Almuerzo en el Comedor del CATIE
		13:00	Exposición del Ing. C. Estrada sobre: Actividades del CEMAT en el campo de fuentes alternas de energía
		14:00	Intercambio de información específica. Consultar literatura relacionada con leña. Arreglo de asuntos administrativos (boletos y pasaportes)
		18:00	Cena en el Comedor del CATIE
		19:30	Coctel con técnicos del CATIE en el Club Internacional.
30 de abril	Jueves	07:00	Viaje Turrialba-San José-La Garita
		10:00	Visita al Proyecto Hidroeléctrico del ICE y a parcelas de introducción de - Leucaena leucocephala.
		12:30	Almuerzo en Esparza
		13:15	Salida hacia el Ferry Tempisque
		14:45	Visita a salineras del Golfo de Nicoya
		15:45	Salida hacia Nicoya
		18:00	Cena en el Hotel Jenny en Nicoya, Guanacaste
		19:00	Exposición del Ing. J. J. Campos sobre el Proyecto Leña en Costa Rica

Programa Sem. Móvil/PLFAE

1° de mayo	Viernes	07:30	Viaje a Nicoya-Hojancha
		08:30	Visita al vivero del Centro Agrícola Cantonal de Hojancha en terrenos del Colegio Agropecuario. Exposición - del Sr. Campo Elías Duke sobre las actividades del C. A. C. H.
		09:30	Visita a parcelas de Leucaena, Tectona y Gmelina con agricultores de la zona.
		12:00	Almuerzo en Hojancha
		13:00	Visita a manchas de bosque secundario con especies nativas como Gliricidia sepium, Guazuma ulmifolia y otras. Visita a un trapiche (lecha y bagazo) en Hojancha.
		19:00	Exposición del Ing. J. R. Mora sobre el Proyecto de Recursos Naturales Renovables del MAG-AID 032 en las oficinas del MAG-Nicoya. Noche en el Hotel Jenny, Nicoya.
2 de mayo	Sábado	07:30	Salida hacia Santa Cruz y Tamarindo
		09:00	Visita al estero del río Tamarindo. Observación de manglares. Parcela de medición. Almuerzo en Motel Tamarindo
		13:30	Salida hacia bosques de Guazuma ulmifolia y otras especies nativas
		18:00	Cena y noche en Motel Centroamericano, Liberia.
3 de mayo	Domingo	07:30	Salida hacia la frontera con Nicaragua, Liberia-Peñas Blancas
		09:30	Frontera-Rivas
		11:30	Visita a parcelas experimentales en - Montemar, San Juan del Sur, Rivas, Eucalyptus camaldulensis, Colubrina, Cedro, caoba y pochote.
		13:00	Almuerzo en Montemar, Rivas

Programa Sem. Móvil/PLFAE

		14:00	Traslado hacia la provincia de Carazo
		16:00	Visita al Programa de Renovación de cafetales en el departamento de Carazo (explicación a cargo de personeros de CONARCA). Visita a los hornos del Proyecto Carbón de IRENA-CORFOR (explicación - del Ing. Enrique Rielgelhaup).
		18:00	Traslado al Hotel Las Mercedes, Managua
		20:00	Cena
4 de mayo	Lunes	07:00	Desayuno en el Hotel Las Mercedes
		08:30	Visita a IRENA
		09:00	Recibimiento del Director de IRENA, Dr. Jorge Jenkins, a los participantes del seminario
		09:30	Charla de Brady Watson: Desarrollo forestal de Nicaragua y Proyecto de IRENA
		10:30	Charla de A. Otárola: Avances y actividades para 1981 del Proyecto Leña en Nicaragua
		11:30	Charla de Jeffrey R. Jones: Uso y consumo de leña en Nicaragua
		12:30	Almuerzo en Managua, restaurante La Hacienda
		14:00	Visita a Las Maderas: Centro de acopio y comercialización de leña en Las Maderas, Managua y Las Calabazas (Darío), consumo de leña en la producción de tejas y ladrillos
		17:00	Regreso al Hotel Las Mercedes, Managua
		20:00	Cena. Hotel Las Mercedes
5 de mayo	Martes	07:00	Desayuno en el Hotel Las Mercedes
		08:00	Salida a Sébaco
		09:30	Visita al vivero forestal en Sébaco

Programa Sem. Móvil/PLFAE

		10:00	Visita a parcelas en El Granero Regional del Norte: varias especies: <i>E. camaldulensis</i> , <i>E. tereticornis</i> , <i>Gmelina</i> , <i>Melia azedarach</i> .
		10:30	Visita al Naranjo: <i>E. camaldulensis</i> , asociado con café y <i>Eucalyptus torrelliana</i> asociado con maíz.
		11:30	Plantación Munsel: <i>E. camaldulensis</i> (rebrotos)
		12:00	Almuerzo en Sébaco
		14:00	Salida hacia Chinandega (carretera San Isidro, León)
		18:00	Alojamiento en el Hotel San Carlos
		20:00	Cena en Chinandega, Restaurante "Los Braseros"
6 de mayo	Miércoles	07:00	Desayuno en el Restaurante del "Hotel Glomar"
		08:00	Salida hacia Las Mercedes y Candalaria
		09:00	Visita a parcelas de Leucaena y <i>E. camaldulensis</i>
		11:00	Sta. Rosalía y Paraíso. Bosque mixto de latifoliadas y cortinas rompevientos
		13:00	Almuerzo en el Restaurante "El Granadino"
		14:00	Salida hacia León
		14:30	Visita al vivero Iván Montenegro en León Producción de plantas y parcelas de <i>Colubrina</i> , <i>E. camaldulensis</i> , <i>Leucaena</i> , <i>Gmelina</i> .
		15:30	Exposición del Proyecto Control de la Erosión del Occidente (PCEO)
		17:00	Salida a Chinandega
		19:00	Cena en el Restaurante "La Corona"
		20:00	Regreso al Hotel San Carlos, Chinandega
7 de mayo	Jueves	07:00	Desayuno en el Restaurante del "Hotel Glomar"
		08:00	Salida a OJOCHAL (Los Portillos)
		09:30	Visita al bosque natural, donde se establecerán Unidades de Vegetación Natural (UVN)

Programa Sem. Móvil/PLFAE

11:00 Visita a las cortinas rompevientos del Proyecto del Control de la Erosión del Occidente
13:00 Almuerzo en el Restaurante "El Metropolitan"
14:00 Visita al vivero forestal de San Carlos
15:00 Regreso a Managua
19:00 Cena y clausura del Seminario Móvil

8 de mayo **Viernes**

Participantes procedentes de Panamá, Guatemala y Honduras tomarán el avión a sus respectivos países.

Participantes de Costa Rica regresarán en el bus del CATIE.

CONTENIDO

	Página
Participantes Seminario Móvil e Invitados	iii
Programa Seminario Móvil	v
1. INTRODUCCION	1
2. DESARROLLO DEL SEMINARIO	2
Dña 27 abril/81 - CATIE, Costa Rica	2
Dña 28 abril/81 - CATIE, Costa Rica	6
Dña 29 abril/81 - CATIE, Costa Rica	20
Dña 30 abril/81 - La Garita - Nicoya, Costa Rica	22
Dña 1 mayo/81 - Nicoya, Costa Rica	24
Dña 2 mayo/81 - Nicoya - Liberia, Costa Rica	27
Dña 3 mayo/81 - Managua, NICARAGUA	28
Dña 4 mayo/81 - Managua, NICARAGUA	29
Dña 5 mayo/81 - Managua, NICARAGUA	38
Dña 6 mayo/81 - León, NICARAGUA	39
Dña 7 mayo/81 - León, NICARAGUA	45
Dña 8 mayo/81 - Regreso a Guatemala	47
3. ANEXO	

1. INTRODUCCION

Bajo el auspicio económico del Proyecto Leña y Fuentes Alternas de Energía del Convenio CATIE/ROCAP, el CATIE de Turrialba, Costa Rica, organizó un Seminario Móvil por territorio de Costa Rica y Nicaragua con el fin de conocer y observar las experiencias existentes en estos dos países con plantaciones de especies que pueden ser utilizadas como combustible vegetal.

El mencionado Seminario se realizó entre el 27 de abril y el 8 de mayo de 1981, con asistencia de técnicos del CATIE localizados en la sede de Turrialba y Residentes en los cinco países participantes, así como técnicos nacionales de las entidades oficiales forestales de Guatemala, Honduras, Nicaragua, Costa Rica y Panamá.

Se agradece al Instituto Nacional Forestal -INAFOR- el permiso, concedido para la asistencia de los técnicos nacionales. Se espera que la información contenida en el presente informe sea de utilidad para los amables lectores.

2. DESARROLLO DEL SEMINARIO

Día 27 abril/81 - CATIE, Costa Rica

En las instalaciones del CATIE, (CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA), el Dr. G. Pérez, Director del Centro, dió la bienvenida a los participantes y procedió a inaugurar el seminario.

A continuación se nos ofreció un show de transparencias, de los trabajos realizados por el CATIE y la importancia del centro a nivel regional y las oportunidades de los países para usar sus servicios.

El Ing. Nico Gewald hizo entrega del libro "Guía de Campo de los Ensayos Forestales del CATIE en Turrialba, Costa Rica", para trasladarnos luego a los diferentes sitios donde están ubicadas las parcelas de ensayos de selección y adaptación de especies, pudimos observar las siguientes:

Araucaria cunninghamii
Araucaria hunsteinii
Pinus caribaea, Variedad hondurensis
Pinus oocarpa
Agathis robusta
Eucalyptus deglupta
Eucalyptus camaldulensis
Terminalia ivorensis
Gmelina arborea
Casia siamea
Acacia mangium
Albizzia falcata
Terminalia superba
Terminalia myriocarpa
Toona ciliata

De éstas algunas han respondido muy bien a las condiciones de Turrialba (620 msnm, 22.5°C y 2640 mm/año Bh-MB) Pinus caribaea, Gmelina arborea, Terminalia ivorensis, Araucaria cunninghamii y Araucaria hunsteinii.

El ingeniero Gewald indicó que se han introducido unas 100 especies. Luego nos trasladamos, vía Cartago, al Parque Prusia, lugar en el cual se está haciendo un manejo integrado de la Cuenca Alta del río Reventado, dieron la charla los Ingenieros Forestales Gary Burs-nike y Mayra Alfaro.

El Parque Prusia, es ahora una área recreativa nacional, manejada por la defensa civil y el servicio de parques nacionales.

Datos generales del parque:

2620 a 3160 metros sobre el nivel del mar

Topografía quebrada

Pendiente 80%

Area 591 has.

Temperatura media 14°C, variando entre 4°C y 22°C

Precipitación media 1500 mm. con una variación de 300 mm. dentro del área.

Distribución de lluvia de abril a noviembre con mayor intensidad en septiembre y octubre.

Anteriormente un 50% del área estaba cubierto de bosques y el resto tenía pastos y como cultivo principal la papa; en el año de 1963, la erupción del volcán Irazú, localizado a 3 kms., destruyó la cobertura vegetal con una capa de ceniza de un espesor de 25 cms. a 1.5 mts. la cual con las lluvias reaccionó químicamente formando una capa impermeable que provocó serias inundaciones.

A. I. D. realizó estudios de conservación de suelos, tales como zanjas, siguiendo las curvas de nivel, seguido de la siembra de pasto kikuyú (*Pennisetum clandestinum*).

En 1969 el I. C. E. (Instituto Costarricense de Electrificación) comenzó el programa de reforestación en el área.

Del área total que son 591 has., 395 has. son de bosque natural de *Quercus* sp. y *Alnus acuminata*, que resistieron a los efectos de la erupción del Volcán Irazú; 40 has. están plantadas con *Pinus patula*, - 109 has. con *Eucalyptus globulus* y 14 con otras especies de *Eucalyptus*; 14 has. con *Alnus acuminata*, 10 has. de *Cupressus lusitánica* y otra - parte está plantada con *Pinus canariensis*, *Pinus halepensis*, *Pinus radiata* y *Sequoia* sp.

De las especies probadas las que mejor resultado han dado en el área son: *Eucalyptus globulus*, *Pinus radiata*, *Pinus patula* y *Alnus acuminata*.

Este parque sirve para recreación y a la vez para estudios silviculturales, de flora y fauna silvestre; posee como facilidades a los visitantes: zonificación del área natural, senderos de interpretación y áreas de "pic-nic".

A las 20:00 horas del mismo día escuchamos la exposición del ingeniero George Minns, sobre el tema: "Papel que juega la leucaena en fincas de energía", experiencias en Hawaii y Filipinas, haciendo resaltar la importancia de esta especie como combustible vegetal. Los requerimientos de la planta para que su desarrollo sea satisfactorio son, según Minns:

Elevación máxima 450 m. s. n. m.

Precipitación 625 a 1500 mm. anuales

pH alcalino con pH mínimo de 5.5 y preferiblemente de 6.0
(no desarrolla bien en suelos ácidos)

Nutrientes, calcio y fósforo en cantidades suficientes

Fertilización, en vivero completa

Espaciamiento 1 x 2 metros, 2 x 2 metros.

En Filipinas han usado 1 x 3 m (3 entre hileras y 1 entre plantas). -

El ingeniero Minns tiene gran experiencia en plantaciones de Leucaena y actualmente trabaja una plantación en Filipinas y según él, el éxito de una plantación depende de una acertada combinación de factores tales como pH, tipo de suelo, distribución de las lluvias,

disponibilidad de nutrientes, por tanto se hace necesario conocer bien las características químicas de los suelos antes de emprender trabajos con esta especie.

Un programa de plantación con *Leucaena* debe tomar en cuenta los siguientes factores:

- Selección del sitio (con las características ya anotadas)
- Espaciamiento: 2 ó 3 m²/planta
- Plena exposición: *Leucaena* es una planta heliofita que no resiste sombra.
- Semilla certificada de los tipos gigantes (K 8 la mejor)
- Plántula germinada en cajas y repicada a bolsas.

Día 28 abril/81 - CATIE, Costa Rica

Se inició el tema "Técnicas Agroforestales", expuesto por el ingeniero Nico Gewald.

Consideraciones generales

Bajo el término de "técnicas agroforestales" se entiende el conjunto de técnicas de manejo de tierras que impliquen la combinación de árboles forestales con cultivos, con ganadería, o una combinación de ambos. Tal asociación puede ser simultánea o escalonada en el tiempo y en el espacio. Tiene como objetivo optimizar la producción por unidad de superficie, respetando siempre el principio del rendimiento sostenido.

Según esta definición, las técnicas agroforestales identificadas en el área de actividad del CATIE, constituyen siempre o por lo menos temporalmente, parte de los sistemas de finca. Conciernen más particularmente al componente forestal de ciertos sistemas de finca.

Las investigaciones de carácter más conceptual, hechas hasta la fecha en el CATIE, han permitido la elaboración de una clasificación de éstas técnicas (1) y la definición de las hipótesis de estudio (2), para las condiciones típicas de América Central. En cuanto a su clasificación se han propuesto tres niveles:

1. Según los tipos de cultivos que se combinen
2. Según la función principal del componente forestal dentro de la asociación
3. Según la repartición del componente forestal a través del tiempo y en el espacio.

En vista de que normalmente las formaciones forestales tienen un efecto positivo y regulador sobre ciertos elementos del medio ambiente, tales como el suelo, el clima, los recursos hídricos, etc., se ha asignado también una posible función protectora a los componentes forestales que son combinados con cultivos y/o pastos. Durante

-
- (1) COMBE, J. y BUDOWSKI, G. Classification des Techniques Agroforestieres. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1978. 62 p.
 - (2) COMBE, J. Conceptos sobre la Investigación de Técnicas Agroforestales en el CATIE. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1979. 20 p.

las observaciones de campo, hechas en varias partes del país y las encuestas realizadas en pequeñas fincas del Valle de Turrialba, la función protectora del componente forestal fue muy a menudo confirmada, si bien no fue cuantificada, por esta razón se ha asignado a las técnicas agroforestales una incidencia muy amplia e interdisciplinaria sobre el uso de la tierra.

Esta particularidad implica que la investigación de éstas técnicas persigue varias hipótesis muy complejas e interrelacionadas. Básicamente se han identificado tres campos principales de hipótesis: la economía, la ecología y la silvicultura.

Hipótesis económica:

Se presume que a largo plazo, las combinaciones agroforestales permiten obtener ingresos netos superiores por unidad de superficie, a los ingresos posibles con cada componente aislado.

Hipótesis ecológica:

Se presume que los árboles de una combinación agroforestal contribuyen a la conservación del medio ambiente y particularmente del suelo, especialmente cuando la combinación inducida representa una simulación de los tipos de vegetación que ocurrirían en las sucesiones naturales. Además de los efectos sobre el suelo, se presumen impactos importantes sobre el microclima, sobre la fauna y sobre otros factores que afectan el equilibrio biológico.

Hipótesis silvícola

Se presume que los árboles de una combinación agroforestal pueden y deben ser manejados según los principios de la silvicultura clásica, tomando siempre en cuenta las exigencias particulares de los cultivos, con los cuales son asociados. El tratamiento silvicultural adecuado constituye la condición sine qua non para lograr y optimizar los resultados positivos, tanto económicos como ecológicos, expuestos en la hipótesis anterior. (*)

Se hizo un recorrido de campo donde el ingeniero Gewald, nos indicó que se han hecho estudios de la cantidad de leña producida por la poda de cafetales, y se estimó una producción de 1111 kg. /ha. de leña seca.

Seguidamente pudimos observar una combinación de Terminalia ivorensis, plantada a 3 X 3 metros en combinación con cultivos anuales: existen tres parcelas, una combinada con café, otra con cacao y la tercera con cítricos, combinaciones que parecen no ser acertadas por el poco crecimiento de los cultivos, además la Terminalia es atacada por un barrenador del tronco que le causa severas lesiones. Esta plantación fue establecida originalmente en combinación con Caupí (Vigna unguiculata), maíz (Zea mays) y frijol (Phaseolus vulgaris).

(*) Transcrito de: COMBE, J. y GEWALD, N., eds. Guía de Campo de los ensayos forestales del CATIE en Turrialba, Costa Rica. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1979. 378 p.

Experimento central de plantas perennes

CAFE + (Laurel, Plátano, Frijol) = Coffea arabica + (Cordia alliodora, Musa sp., Phaseolus vulgaris)

CACAO + (Laurel, Plátano, Gandul, Maíz) = Theobroma cacao + (C. alliodora, Musa sp., Cajanus cajan, Zea mays)

CACAO + (Poró, Plátano, Gandul, Maíz) T. Cacao + (Erythrina poeppigiana, Musa sp. C. Cajan, Z. mays).

En el primer caso se sembraron los cuatro cultivos al mismo tiempo siendo cosechado primero el frijol, seguidamente el plátano y quedó únicamente el café y como sombra el laurel. La combinación parece promisoría, aunque no se tienen aún resultados definitivos.

En el segundo caso, el primer año se cosechó el maíz y se cortó el gandul, el siguiente año se cosechó el plátano, dejando el cultivo de cacao y como sombra definitiva el laurel.

En el tercer caso, se siembran también al mismo tiempo los cinco cultivos, cosechando el primer año el maíz y cortando el gandul, el siguiente año el plátano, dejando el cultivo de cacao y como sombra definitiva el poró.

Se visitó el Proyecto CATIE-UNU, en la zona de la Suiza de Turrialba de Agrosilvicultura a cargo del Ing. John Beer.

Se observó la asociación de cafetales con laurel (Cordia alliodora) utilizado como sombra; la asociación representa una mejor utilización del sitio, que contribuye al reciclaje de los nutrimentos y -

además es una importante fuente de ingresos económicos provenientes de la madera.

En la zona se presenta en forma natural este tipo de asociación, pero es factible utilizar el laurel en combinación con plantaciones de cacao. En Costa Rica ya se dió un ejemplo de la bondad de asociar árboles de laurel con el cultivo de cacao: Al presentarse un ataque severo de monilia en los cacaotales de la zona Atlántica, los propietarios pudieron resarcir sus pérdidas mediante la venta de la madera de los árboles de sombra.

Se puede tener una densidad de 150 a 200 árboles por hectárea, en asocio con el café, sin sufrir ninguna disminución apreciable en la producción del café. Debe anotarse que en esta zona de Costa Rica se presentan 3 estratos de vegetación en los cafetales: café, sombro de poró (Erythrina poeppigiana) y un tercer estrato de laurel.

Se visitó un ensayo de especies y procedencias del género Eucalyptus, en terrenos del CATIE, sembrados bajo un diseño de bloques al azar:

Sembrado abril 1980

7 especies x 3 procedencias = 21

Más dos especies 2

Total tratamientos 23

5 Bloques x 23 = 115 parcelas de 6 x 6 = 36 árboles.

1	2	3	4	5	6
12				8	7
					30
36					31

A continuación se presentan las especies, sus procedencias y su disposición en los tratamientos.

ENSAYO DE ESPECIES Y PROCEDENCIAS DE EUCALYPTUS
LA ISLA, CATIE, TURRIALBA, COSTA RICA

Disposición de plantas por lote a principios de febrero de 1980

Especies de Eucalyptus		Procedencia	F.R.I. N°	Trt.º N°	Viv.º No.	Plantas Disponibles
Nº	Nombre					
1	<u>E. alba</u>	S. Cooktown, N. Qld.	11669	1	304	871
	" "	Greenvale, Qld.	11957	2	313	405
	" "	S. Maningrida, N. T.	11113	3	314	697
2	<u>E. camaldulensis</u>	Petford, N. Qld.	12139	4	248	618
	" "	Gibb River, W. A.	12346	5	301	723
	" "	Katherine, N. T.	12181	6	302	443
3	<u>E. citriodora</u>	Atherton, N. Qld.	12379	7	300	891
	" "	Dawson Range, Qld.	12012	8	308	375
4	<u>E. cloeziana</u>	N. Paluma, N. Qld.	10270	9	307	309
	" "	N. E. Gympie, Qld.	10691	10	309	467
	" "	Cardwell, Qld.	9785	11	310	347
6	<u>E. grandis</u>	Gympie, Qld.	11761	12	249	474
	" "	Atherton, Qld.	12002	13	315	426
	" "	Crediton, Qld.	11891	14	316	405
7	<u>E. saligna</u>	S. Calliope, Qld.	12064	15	311	448
	" "	N. Raymond Terr., N.S.W.	11605	16	312	473
	" "	Gladfield, Qld.	11894	17	317	332
	" "	Juan Viñas, C.R. BLSF	903	18	325	456
8	<u>E. tere ticornis</u>	Mt. Poverty, N. Qld.	11955	19	247	549
	" "	N. Mt. Malloy, N. Qld.	11952	20	303	521
	" "	S. W. Mt. Garnett, Qld.	12181	21	306	686
	<u>E. camaldulensis</u>	Cartago, Costa Rica BLSF	867	(-)	305	066
	" "	W. Dimbulla, N. Qld.	11211	(-)	318	067

En sustitución de 305 y 318 por no tener un número suficiente de arbolitos, se usaron:

3	<u>E. citriodora</u>	Orosi, Costa Rica	---	(22)	367	202
5	<u>E. deglupta</u>	Turrialba, Costa Rica	---	(23)	368	300

En marzo de 1981, se realizó la primera evaluación, midiéndose en esta ocasión la altura y determinando la sobrevivencia por especie.

Los resultados obtenidos pueden observarse en el cuadro siguiente:

Expto. 136 (La Isla)

RESULTADOS DE LA PRIMERA EVALUACION
ENSAYO DE ESPECIES Y PROCEDENCIAS DE EUCALYPTUS

Especie	No. Vi vero	Promedios de altura en metros					Sobrevivencia					Sobre viven cia %
		Repl. A	Repl. B	Repl. C	Repl. D	Repl. E	R A	R B	R C	R D	R E	%
1.-E. alba	304	1.42	1.59	2.30	1.05	1.00	36	35	35	31	33	94.4
	313	0.44	2.24	0.92	1.76	1.24	27	34	28	33	32	85.5
	314	2.42	2.57	2.14	2.73	1.87	32	36	31	35	23	87.2
2.-E. camaldu lensis	248	2.13	4.81	4.67	3.83	1.18	34	36	36	33	18	87.2
	301	1.34	4.36	3.33	3.58	1.89	23	35	35	35	31	88.3
	302	2.31	3.55	1.30	2.66	2.13	35	35	23	34	29	86.7
3.-E. citriodo ra	300	3.05	3.40	3.38	2.83	1.78	23	25	25	27	9	60.6
	308	2.45	3.50	3.21	1.80	2.18	17	14	30	9	25	52.8
4.-E. cloezia- na	307	2.50	4.52	1.81	1.47	0.70	15	32	15	3	4	38.3
	309	1.96	2.06	2.45	1.67	1.80	27	36	33	33	30	88.3
	310	1.47	2.38	2.24	1.59	1.26	9	23	26	17	16	50.6
6.-E. grandis	249	4.00	3.50	3.64	3.32	1.76	30	36	32	33	29	88.9
	315	1.67	3.58	1.40	2.15	2.20	15	33	5	17	16	47.8
	316	4.00	3.45	2.82	0.60	1.68	30	30	24	1	14	55.0
7.-E. salig- na	311	3.48	2.57	2.52	1.36	1.03	30	30	32	19	12	68.3
	312	1.52	3.68	3.12	1.29	1.36	24	35	32	16	28	75.0
	317	1.69	3.03	3.69	1.00	2.83	22	36	35	16	21	72.2
	325	3.56	2.70	4.30	1.83	2.01	35	35	35	21	29	86.1
8.-E. tereti- cornis	247	2.43	2.14	2.57	1.64	1.24	36	36	36	31	32	95.0
	303	2.73	3.39	3.09	3.08	1.85	36	36	36	35	36	99.4
	306	3.28	3.11	3.29	2.42	0.77	35	35	36	36	22	87.8
E. camaldu lensis	305											
	318											
E. citriodo ra	367	1.04	2.59	2.09	0.68	1.26	7	34	35	21	18	63.9
E. deglupta	368	0.79	3.29	3.05	1.10	1.14	30	35	36	29	29	88.3
PROMEDIO		2.25	3.13	2.75	1.98	1.57						
%							73.4	90.8	83.4	68.2	63.5	

Los resultados aún no habían sido analizados al momento de presentársenos la información. -

En las primeras horas de la tarde se escuchó la exposición del Ing. Hugo Martínez H. sobre la Evaluación de Ensayos de Especies Forestales en Costa Rica.

A continuación se presenta el resumen del mencionado Seminario:

EVALUACION DE ENSAYOS DE ESPECIES FORESTALES

EN COSTA RICA (*)

En el presente estudio se analizó el comportamiento de especies forestales plantadas en ensayos, ubicados en diferentes zonas climáticas de Costa Rica; se comparó el comportamiento de las plantaciones ensayadas entre distintos sitios y/o dentro de un mismo sitio, así como algunos de los factores que influyen sobre el comportamiento de dichas plantaciones fueron identificados.

Se evaluaron 183 parcelas distribuidas en 57 sitios, con 40 especies diferentes, en plantaciones que habían sido establecidas por el Departamento de Investigación Forestal de la Dirección General Forestal del Ministerio de Agricultura y Ganadería, por el Proyecto de Desarrollo Forestal de las Zonas Selectas de la FAO adscrito al Insti-

(*) MARTINEZ HIGUERA, H., Evaluación de Ensayos de Especies Forestales en Costa Rica; Resumen de Seminario No. 58. Turrialba, Costa Rica, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, 1981. 1 p.

tuto de Tierras y Colonización (ITCO) así como en plantaciones de en sayo realizados por algunos reforestadores particulares.

Las variables medidas se dividieron en cuantitativas y cualitativas. Entre las cuantitativas están: diámetro a la altura del pecho, altura total, área basal, edad, incremento medio anual, sobrevivencia. Entre las cualitativas se evaluó la rectitud del fuste, defectos (tallo quebrado, sin copa, copa asimétrica, sinuosidad), anomalías (torcedura basal, bifurcaciones, inclinación, cola de zorro). En cada sitio se hizo una caracterización de factores climáticos, ubicación, elevación sobre el nivel del mar; en las parcelas se describió, en lo posible, las labores silviculturales realizadas en ellas; además para cada sitio se hizo un muestreo de suelos, tomando muestras a tres profundidades: 0 - 5 cm, 5 - 20 cm. y 20 - 40 cms.

Las especies fueron agrupadas así: a) Zona Atlántica; b) Zona Pacífico Sur, c) Zona Pacífico Seco; d) Zona Cafetalera (600 - - 1600 msnm) y e) Zona de altura (más de 1600 msnm). Se ordenaron las especies según los incrementos medio anual en diámetro y altura presentados, en muy rápido, rápido y lento crecimiento, así:

Criterio	Incremento en "d" y/6	Incremento en "h"
Muy rápido crecimiento	más de 20 mm/año	más de 20 dm/año
Rápido crecimiento	de 10 - 20 mm/año	de 10 - 20 dm/año
Lento crecimiento	menos de 10 mm/año	menos de 10 dm/año

Para determinar el efecto de las variables de sitio se hizo una regresión lineal múltiple para las especies con más de 10 parcelas evaluadas: Cupressus lusitanica, Cybistax donnell-smithii, Gmelina arborea, Pinus caribaea, Tabebuia rosae y Tectona grandis.

Entre las principales conclusiones del estudio se tiene: --

1. - Las especies más ampliamente distribuidas y mayormente ensayadas en el país son: Alnus acuminata, Bombacopsis quinatum, Cupressus lusitanica, Cybistax donnell-smithii, Eucalyptus deglupta, Gmelina arborea, Jacaranda copaia, Pinus caribaea, Tabebuia rosae y Tectona grandis.
2. - Por zonas, las especies que tienen mejor comportamiento según el incremento medio anual ocurrido en diámetro y altura, en orden de importancia son:
 - a) Zona Atlántica: Pinus caribaea, Gmelina arborea, Eucalyptus deglupta.
 - b) Zona Pacífico Sur: Ceiba pentandra, Gmelina arborea, Jacaranda copaia, Bombacopsis quinatum, Tectona grandis.
 - c) Zona Pacífico Seco: Gmelina arborea, Tectona grandis, Bombacopsis quinatum.
 - d) Zona Cafetalera: Pinus caribaea, Eucalyptus deglupta.
 - e) Zona de Altura: Cupressus lusitanica.

- 3.- La clasificación y comparación de las especies forestales en términos de muy rápido, rápido y lento crecimiento solo son adecuadas para plantaciones jóvenes de 13 o menos años de edad; los incrementos en diámetro y altura se ven notablemente afectados por la edad.
- 4.- Por los resultados de la regresión lineal múltiple, los factores que afectan principalmente el comportamiento de las especies estudiadas son: el contenido de materia orgánica en el suelo, la textura en la profundidad de 5 - 40 cm y la distribución de las lluvias.

En la tarde, escuchamos la exposición del Ing. Humberto Jiménez, de INFORAT, quien hizo importantes observaciones sobre la producción de documentos y su distribución para que los resultados de las investigaciones lleguen a los niveles de decisión y a los usuarios finales para su aplicación.

Por la noche el Ing. Amable Gutierrez, residente del CATIE en Panamá, dió una amplia información sobre la marcha del Proyecto de Leña en ese país, indicando que las especies con que piensan trabajar son las siguientes:

Guazuma ulmifolia
Prosopis juliflora
Bombacopsis quinatum
Terminalia superba
Enterolobium cyclocarpum
Leucaena leucocephala
Prosopis chilensis

Albizzia falcata
Eucalyptus camaldulensis
Eucalyptus citriodora

Dña 29/abril/81 - CATIE - Costa Rica

Este día fué la presentación del proyecto leña de la república de Honduras; los expositores fueron los Ings. Conrado Volkart y Roger Cano.

Señalaron que están trabajando en diferentes sitios con especies nativas e introduciendo especies exóticas, ambas se detallan a continuación:

Leucaena leucocephala
Tectona grandis
Eucalyptus grandis
E. urophylla
E. citriodora
E. camaldulensis
E. alba
E. cloeziana
E. punctata
E. robusta
E. saligna

En suelos profundos de aluvión se obtuvieron los siguientes rendimientos:

- E. robusta 26 m³/ha/año;
- E. grandis 30 m³/ha/año;
- E. urophylla 28 m³/ha/año;
- E. camaldulensis 26 m³/ha/año;
- E. alba 30 m³/ha/año.

Con Leucaena leucocephala han obtenido 18 mm en diámetro y 18 dm. en altura de crecimiento medio anual en plantaciones de 2 años y medio.

Luego se presentó el proyecto de leña de la república de Guatemala, con una exposición ilustrada con diapositivas y se hizo entrega a los participantes del documento: "ALGUNAS ESPECIES APTAS PARA LEÑA", del Ing. Héctor Martínez, Residente del CATIE en Guatemala. Participaron en la exposición: el Ing. Héctor Martínez H., el P. A. Raelden Esquivel y el Ing. José R. Zanotti. Se anexa copia del documento presentado por Guatemala.

Por la tarde el Agrónomo Carlos Estrada, guatemalteco delegado de CEMAT, (Centro de Estudios Mesoamericanos de Tecnología Apropiable), dió una charla muy interesante sobre la utilización agrícola de bñolodos como fuente de fertilización y uso de bñogas como fuente de energíá.

CEMAT promociona los siguientes programas:

- a) Materiales de construcción (Cematíta)
- b) Estufas Lorena (lodo y arena)
- c) Letrinas aboneras (bñofertilizante)
- d) Digestores (bñogas)
- e) Plantas medicinales
- f) Promotores rurales de salud

- g) Extensionistas agrícolas
- h) Recuperación de alimentos olvidados (amaranthus, chipilín)
- i) Peces en estanques (alimentos con afluentes de digestores)
- j) Educación
 - i. - Capacitación básica empresarial
 - ii. - Centro de documentación y tecnología.

Día 30 abril/81 - La Garita - Nicoya, Costa Rica

Partimos de Turrialba a San José - La Garita, donde visitamos el proyecto hidroeléctrico del I. C. E. (Instituto Costarricense de Electrificación), observando tres parcelas de Leucaena leucocephala, a diferentes distancias de siembra: 2 x 5, 2.5 x 2.5, 2 x 2 m., las cuales fueron medidas a los 15 meses. Los datos se presentan a continuación:

Ensayo de espaciamento de Leucaena leucocephala

Lugar: La Garita de Alajuela, terrenos del ICE.

Especie y procedencia: Leucaena leucocephala K 8, semilla procedente de Hawaii.

Fecha de plantación: Julio de 1979

Fecha de medición: Octubre de 1980 (15 meses)

Condiciones del lugar: Latitud: 09° 57' N

Longitud: 84° 25' W

Altitud: 460 m. s. n. m.

Temperatura media anual 23° C

Precipitación media anual: 2183 mm

Meses de mayor precipitación: abril a noviembre

Resultados:

PARCELAS	1	2	3
Area parcela m ²	350	344	256
Espaciamiento en m.	2x5	2.5x2.5	2x2
Número de árboles/parcela	34	54	60
Número de árboles/hectárea	971	1570	2344
Area Basal m ² /parcela	0.119	0.145	0.121
Area Basal m ² /ha.	3.40	4.2	4.7
Diámetro Promedio LAURIE (m)	7.5	6.6	5.7
Altura Promedio (m)	7.1	6.4	5.7

Se nos indicó que la culminación del proyecto es a 4 años de la plantación para observar cuantitativamente que distancia es la óptima en rendimiento.

Aunque aparentemente la parcela 1, presenta los mejores resultados en diámetro y altura promedio, sin embargo las parcelas 2 y 3 presentan mejores rendimientos en volumen.

Se pernoctó en Nicoya, Guanacaste.

Día 1/mayo/81 - Nicoya, Costa Rica

Por la mañana visitamos el vivero del Centro Agrícola Cantonal de Hojanca (CACH), ubicado en terrenos del Colegio Agropecuario.

Este centro cuenta con diversos programas agrícolas:

1. - Vivero y reforestación comunal
2. - Huerto clonal de frutales (Banco de Yemas)
3. - Proyecto de mejoramiento ganadero y forrajero
 - a) Manejo de ganado
 - b) Sanidad animal
 - c) Mejoramiento forrajero
4. - Proyecto de desarrollo y mejoramiento de apicultura
5. - Proyecto de mejoramiento de café.

En los viveros tienen principalmente las siguientes especies:

Guazuma ulmifolia

Calliandra calothyrsus

Gmelina arborea

Leucaena leucocephala

Tectona grandis

También se observó una plantación experimental de Gmelina arborea, de 3 años de edad con un buen desarrollo en diámetro y altura.

Una de las fincas de Hojancha mantiene un sistema silvo-pastoril en el que utilizan pasto natural asociado con Guazuma ulmifolia, el cual da alimento al ganado en época seca con sus frutos y además es una fuente adicional de ingresos por el producto de su poda que se vende como leña y es muy apreciada por las amas de casa. El Guazuma se poda cada 4 años y un árbol puede producir hasta 4 carretilladas (US\$ 22.00) en cada poda.

Estando en la zona de Hojancha, tuvimos la oportunidad de ver trabajar un horno de trapiche con leña y bagazo de caña, con lo cual baja los costos de operación y se evita la deforestación.

Por la noche disertó e informó sobre el proyecto de leña de Costa Rica el Ing. José Joaquín Campos, en el salón de conferencias del Ministerio de Agricultura/Nicoya.

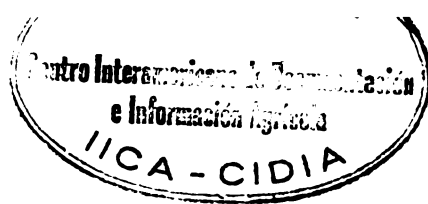
Su programa lo desarrolló de la siguiente manera:

Actividad No. 1, Medición y chequeo de parcelas

Actividad No. 2, Encuesta general

Actividad No. 3, Encuesta detallada para pequeños agricultores.

Aunque la leña no es un problema grave en Costa Rica, de los estudios realizados es importante mencionar que el 91% de agricultores de la zona norte de Costa Rica, cocinan con leña por lo que es importan



te acelerar el proyecto de bosques exclusivos para leña.

Entre las especies más usadas y preferidas por los campesinos según la zona geográfica en que viven se encuentran:

ZONAS	ESPECIES	
	USADAS	PREFERIDAS
VALLE CENTRAL ORIENTAL	<u>Coffea sp.</u> (Café) <u>Inga sp.</u> (Guaba) <u>Quercus sp.</u> (Roble, Encino) <u>Psidium guajaba</u> (Guayaba)	<u>Quercus sp.</u> <u>Psidium guajaba</u> Café <u>Inga sp.</u>
VALLE CENTRAL OCCIDENTAL	Café <u>Inga spp</u> <u>Inga punctata</u> (Guajiniquil) <u>Cupressus lusitanica</u> <u>Gliricidia sepium</u> (madre cacao)	Café <u>Psidium guajaba</u> <u>Gliricidia sepium</u> <u>Inga sp.</u>
PACIFICO SECO	<u>Guazuma ulmifolia</u> (guácimo) <u>Cordia alliodora</u> (laurel) <u>Cassia grandis</u> (casia) <u>Caesalpinia iriostachys</u> (saño) <u>Gliricidia sepium</u>	<u>Guazuma ulmifolia</u> <u>Byrsonima crassifolia</u> <u>Cordia alliodora</u> <u>Psidium guajaba</u>
PACIFICO SUR	<u>Psidium guajaba</u> <u>Byrsonima crassifolia</u> <u>Inga sp</u> <u>Quercus spp</u>	<u>Inga spp</u> Café <u>Psidium guajaba</u> <u>Byrsonima crassifolia</u> <u>Quercus sp</u>
PACIFICO CENTRAL	<u>Inga sp</u> Café <u>Croton sp</u> <u>Eugenia jambos</u> (manzana rosa) <u>Vismia ferruginea</u> (achiotillo)	<u>Diphysa robinoides</u> (Guachipilín) <u>Inga sp</u> <u>Gliricidia sepium</u> <u>Byrsonima crassifolia</u> <u>Eugenia jambos</u> <u>Vismia ferruginea</u>

Proy leña y fuentes alternas de energía
 Seminario móvil G.R y M.R

Cont.....

Zonas	Especies	
	Usadas	Preferidas
ATLANTICA	<u>Inga spp</u> <u>Psidium guajaba</u> <u>Terminalia lucida</u> <u>Guazuma ulmifolia</u> <u>Pentaclethra macroloba</u>	<u>Psidium guajaba</u> <u>Terminalia lucida</u> <u>Inga spp</u> <u>Inga punctata</u>

Se recibió información sobre el Proyecto AID de manejo de Recursos Naturales, con énfasis en el manejo de bosques naturales bajo diversos tratamientos silviculturales. El proyecto cuenta con un presupuesto de veinte millones de dólares y una duración de cinco años.

El proyecto tiene siete componentes:

- 1) Legislación
- 2) Parques Nacionales
- 3) Formulación de planes de manejo
- 4) Formulación de un Proyecto Piloto
- 5) Producción Forestal (Agroforestería y Protección)
- 6) Asentamientos Forestales
- 7) Investigación Forestal Aplicada (Asistencia Técnica y Capacitación)

Día 2/mayo/81 - Nicoya - Liberia, Costa Rica

Se hizo el recorrido Nicoya - Liberia, en la provincia de Guanacaste, Costa Rica. Se observó un bosque casi puro de Guazuma ulmi-

folia de dos años, producto de regeneración natural, localizado en terrenos de la Universidad de Costa Rica.

Se visitó la Playa Tamarindo donde se recorrió un manglar (Rhizophora mangle) en estado natural, sin disturbar, protegido por el sistema de Parques Nacionales de Costa Rica.

Día 3 mayo/81 Liberia, C.R. - Managua, NICARAGUA

En ciudad Rivas, Nicaragua, nos dirigimos a Montemar con el objeto de visitar plantaciones de Eucalyptus camaldulensis y Colubrina ferruginosa, pero debido a las lluvias el camino se encontraba en mal estado y no fué posible hacer la visita.

Continuamos viaje al departamento de Carazo, en la ciudad de San Marcos, Diriamba y Jinotepeque, se está haciendo renovación de cafetales, debido al ataque de roya y a los rendimientos bajos por hectárea, como consecuencia de plantaciones viejas; en la actualidad se están renovando con Caturra y como sombra provisional higuierillo Ricinus communis.

IRENA (Instituto Nicaraguense de Recursos Naturales), es el encargado de la renovación de la caficultura en estas zonas; en el año 1980 se efectuó una tala rasa de aproximadamente 12,000 hectáreas, de las cuales 7,000 fueron plantadas con café y las 4,000 restantes con granos básicos debido a la escasez de éstos; el programa contempla la tala total de 40,000 hectáreas. El producto de los árboles de sombra se es

tá utilizando para leña, carbón, madera para construcción, fabricación de muebles, artesanías y durmientes para ferrocarril; dentro de las especies que se encuentran en ésta zona y que han sido taladas se pueden mencionar las siguientes:

<u>ESPECIE</u>	<u>USO</u>
Madre cacao	<u>Gliricidia sepium</u> Leña
Conacaste	<u>Enterolobium cyclocarpum</u> Construcción
Cedro	<u>Cedrela sp.</u> Construcción
Cenizaro	<u>Phithecelobium saman</u> Construcción
Matapalo	<u>Ficus sp.</u>
Aceituno	<u>Simarouba glauca</u> Artesanía
Laurel	<u>Cordia alliodora</u> Construcción
Guacimo	<u>Guazuma ulmifolia</u> Leña, Durmientes

CONARCA (Consejo Nacional de Recuperación de Cafetales), fue creada por IRENA, para encargarse de la renovación de cafetales y efectuar el aprovechamiento de la madera. En la ciudad de San Marcos, en la finca Carolina, se encuentra el depósito de madera extraída de los cafetales y allí se elaboran durmientes, hay también hornos para la producción de carbón, el cual es vendido en expendios que tiene IRENA, en diferentes mercados y expendios populares, además lo compra la fábrica de cemento y el Estado lo utiliza para el secado de tabaco en la ciudad de Estelí; el material maderable que por sus diámetros no puede convertirse en carbón es vendido como leña.

Día 4 mayo/81 - Managua, NICARAGUA

Fuimos recibidos por el Director de IRENA, Dr. Jorge Jenkins M., en el salón de sesiones de la institución; el Dr. Jenkins indicó que

la institución a su cargo es la encargada de velar por los recursos naturales, recuperación de áreas degradadas, reforestación y manejo de bosques naturales; los proyectos que tienen actualmente son los siguientes:

- Con el I. N. E. (Instituto Nacional de Electrificación) se tiene un -- proyecto de utilización de la fitomasa, para la producción de energía eléctrica. Se informó que con 200 kg. de carbón, se obtiene la misma energía que con un barril de petróleo.
- Con el Proyecto Control de Erosión de Occidente en el noroeste del Volcán Momotombo, se plantaron 500 hectáreas para la producción de leña.
- La FAO donó una cantidad considerable de dinero con el objeto de incorporar áreas degradadas en Nueva Segovia para la recuperación de pinares.

En la rama forestal se tienen varios proyectos:

- a) Conservación del bosque
- b) Producción
- c) Preindustrial (tienen 32,000 has. para la producción de pulpa y papel por lo que están tramitando un préstamo con el BID de ----- \$ 10,300,000.00 para la ejecución del proyecto.)

Charla del Ing. Brady Watson.

El Ing. Watson es el Director del Sector Forestal. Según él, el Sector Forestal tiene a su cargo conocer la existencia de materia

prima que pueda ser extraída del bosque y planificar su manejo.

En Nicaragua, la zona central y la zona del Pacífico, están totalmente deforestadas.

Existen en Nicaragua 50,000 kms² de bosque, principalmente Pino caribaea y P. oocarpa, según cálculos el volumen promedio es de 170 m³/ha. de los cuales se puede tomar 68 m³/ha de madera industrial.

Todos los planes de industrialización están concentrados en la utilización racional de las latifoliadas y los 11,000.000 m³ de coníferas.

En Nueva Segovia se están plantando especies de rápido crecimiento y se trabaja en un programa de conservación y recuperación del suelo.

En la zona Atlántica, la capacidad de uso de la tierra muestra que un 80% es de uso forestal y el 20% restante es de vocación agrícola.

En cuanto a bosques de coníferas únicamente se tiene estudio de un 25% del área, por lo que se piensa hacer un plan de manejo e inventario forestal de 5,000,000 has. para darles un manejo sostenido y racional.

AGROFORESTERIA.

Explicó el Ing. Watson, que en la zona de Nueva Guinea se han hecho combinaciones de cultivos con especies forestales, pero los datos no han sido cuantificados.

Dentro de los proyectos también están los asentamientos humanos o colonias a los cuales se les otorga una ha. de terreno para vi-

vienda y 50 manzanas de terreno para cultivos, además se dejan -- parcelas de aproximadamente 70 has. para bosques comunales de leña.

También existen plantaciones de introducción de especies, tales como: Pino caribaea y oocarpa, semilla proveniente del CATIE y Honduras, además diferentes especies de Eucalyptus y plantaciones de Hevea brasiliensis.

El Ing. Roberto Araquistáñ está encargado del proyecto Rigo- berto Cabezas en la zona Atlántica de Nicaragua. Este proyecto preten de ampliar la frontera agrícola.

Características climáticas de Nueva Guinea:

- Zona ecológica tropical húmeda
- 2, 700 a 2, 800 mm de precipitación al año
- 70 a 80% de humedad relativa
- Época seca: febrero a mayo
- Altitud 240 m sobre el nivel del mar.

Referente a trabajos silvo-pastoriles, se ha utilizado el laurel Cordia alliodora en los potreros, teniendo varios usos: para dar sombra al ganado, para postes, cercas vivas y reconstrucción de viviendas.

En la hectárea que se le proporciona para vivienda a los colonos se puede establecer huertos de frutales.

Exposición del Ing. Augusto Otárola, residente del CATIE, en Nicaragua.

En 1980, indicó el Ing. Otárola, se realizaron los siguientes trabajos:

- 1) Identificación de áreas críticas
- 2) Encuestas realizadas en la zona norte (Chinandega y León), 8 encuestadores permanentes en 30 días visitaron 81 municipios, habiendo encuestado a 514 hogares nicaragüenses.
- 3) Identificación de especies en parcelas ya plantadas: se concentró el trabajo en la zona del pacífico y a la fecha se han identificado 21 plantaciones.

En 1981, los análisis de las plantaciones se realizaron como trabajos de tesis de un estudiante de post-grado en el CATIE. Además se iniciaron trabajos sobre:

- a) Prácticas de manejo mejorado, rebrotes en 2 parcelas de Eucalyptus camaldulensis.
- b) Estudio sobre espaciamiento inicial y espaciamiento de plantación en Leucaena leucocephala y E. camaldulensis.

Se tiene proyectado seguir con las investigaciones que a continuación se detallan:

- a) Métodos de preparación del suelo, (arado total, escarda, etc.)
- b) Control intensivo de malezas
- c) Fertilización (la cual debe de ser investigada a fondo)
- d) Unidades demostrativas para la comunidad.

Charla del Dr. Jeffry Jones, Sociólogo del Proyecto.

Importancia de la leña en Nicaragua:

Indica que en Centro América, Nicaragua es un país con una alta dependencia de la leña.

Uso de la energía en Nicaragua:

1970 según el censo el 50% de la energía consumida provenía de leña

1980 " " " " 41% " " " " " " " " o carbón

1963 " " " " 85% de hogares de Nicaragua utilizan leña

1971 " " " " 78% de hogares de Nicaragua utilizan leña

1980 extrapolando se asume que el 70% de hogares utilizan leña.

Aunque el consumo real aumenta por el aumento del número de hogares. Los censos nos indican que las cantidades de leña consumidas, en metros cúbicos son:

1963: 1.3×10^6 de m^3 de leña

1971: 1.4×10^6 de m^3 de leña

1980: 1.6×10^6 de m^3 de leña

Como promedio de consumo se puede tomar $1 m^3$ de leña/persona/año.

Dentro de las áreas de muestreo se zonificó por cultivos para obtener micro-zonas climáticas que podrían tener diferencias sociológicas y económicas.

De los estudios realizados en el departamento de Managua el consumo de leña por los hogares fué de 55% mientras que en los depar-

tamentos de San Juan Zelaya, Carazo, Masaya y Granada fue del 80% a 90%.

Otro dato importante es que de los pequeños agricultores (se clasificaron éstos como propietarios de un área menor de 20 Mz) encuestados el 93% cocinaban con leña, de tal forma se infiere que la mayoría de gente de escasos recursos depende de la leña.

El 60% de los encuestados recolectan su propia leña, mientras que un 25% de ellos la compran. Los datos obtenidos permitieron la señalización de áreas críticas en el aprovisionamiento de leña, denominándose área crítica a aquella zona donde se gasta un día/semana/familia para aprovisionarse de leña ó, donde se gasta un 15% ó más del ingreso familiar para obtener la leña.

El estudio obtuvo la siguiente relación entre el ingreso familiar y el costo de la leña, por año:

<u>DEPTO.</u>	<u>INGRESO ₡ (*)</u>	<u>VALOR LEÑA</u>	<u>VALOR DE LEÑA COMO % DE INGRESO</u>
Carazo	7500	902	12
Masaya	5600	756	13
León	8100	1200	15

(*) ₡ : Córdoba. Cambio Oficial: ₡ 10. por US\$1.

En cuanto a las especies utilizadas como leña, la encuesta dió los siguientes resultados:

Guácimo	<u>Guazuma ulmifolia</u>
Madre cacao	<u>Gliricidia sepium</u>
Tiguilote	<u>Cordia dentada</u>
Cornizuelo	<u>Acacia indsii</u>

Las especies preferidas como leña son:

Madroño	<u>Callicophylum candidisimum</u>
Madero negro	<u>Gliricidia sepium</u>
Quebracho	<u>Lysiloma divaricata</u>
Brasil	<u>Haematoxylon brasiletto</u>
Guachipilfn	<u>Diphysa robinoides</u>
Ojoche	<u>Brosimum alicastrun</u>

Charla del especialista en hornos de carbón, Ing. Enrique Rieguel-haupe:

La transformación de leña a carbón es por pirólisis en ausencia de oxígeno con tres etapas:

- a) Pre calentamiento hasta 100°C sin cambio alguno.
- b) Calentamiento hasta 120 °C secamiento de la leña y pérdida del agua de constitución.
- c) Calentamiento final 400 °C y hasta 600 °C: pirólisis ligeramente endotérmica.

Características de los combustibles, (poder calorífico)

La leña tiene un poder calorífico de 4,600 Kilo/calorías/kilogramo

El carbón tiene un poder calorífico de 7,400 a 7,800 kilocalorías/kilogramo.

Petróleo tiene un poder calorífico de 10, 200 kilocalorías/kilogramo

Carbón mineral tiene un poder calorífico de 7, 700 kilocalorías/kilogramo.

Antracita tiene un poder calorífico de 7, 000 a 7, 200 kilocalorías/kilogramo.

Ventajas de la transformación de madera a carbón:

- a) Reducir su volumen (aproximadamente a la mitad)
- b) Duplicar el poder calorífico
- c) Transporte más barato a los centros de consumo
- d) Uso más eficiente
- e) Crear un producto no deteriorable
- f) Producir un combustible que no produce humo

Factores que determinan un buen carbón:

- a) Poder calorífico 7, 000 a 7, 800 kilocalorías/kilogramo, con una recuperación del 50% al 60% de la energía en sistemas controlados.
- b) Producción de cenizas (es bajo, del orden de 2 a 5%)
- c) Resistencia mecánica al choque y abrasión
- d) Contenido de sustancias volátiles (5 al 25% de material volátil, ésto está más relacionado con la temperatura máxima y el tiempo de pirólisis).

Las especies más recomendables para producir carbón tienen que tener las características siguientes:

- a) Alta densidad
- b) Rápido crecimiento
- c) Secado rápido

Los requerimientos para producción masiva son:

- Existencia de formas asociativas en la comunidad
- Es una alternativa rentable a intervenciones brutales en ecosistemas Centroamericanos
- Solución para dependencia energética.

5 mayo/81 - Managua, NICARAGUA

Se visitó el vivero en Sébaco, el cual se encuentra a 382 mts. sobre el nivel del mar, precipitación 876 mm. suelos franco arcillosos, temperatura promedio de 25.5°C, Ph. 6.8, 6.6, 6.8. a 5-5-20 y 20-40 cm. de profundidad.

En este vivero tienen plantados 50,000 arbolitos de las especies siguientes:

Leucaena leucocephala
Eucalyptus camaldulensis
Gmelina arborea
Lysiloma divaricata

Además tienen una plantación de Eucalyptus camaldulensis que fue plantado en julio de año 1975, con un distanciamiento de 2 x 2 y una altura de 8.8 mts.

Visitamos también una plantación de paraíso (*Melia azedarach*), la cual se encuentra muy bien desarrollada y tiene una regeneración natural abundante.

Día 6 mayo/81 - León, NICARAGUA

Se visitó las plantaciones de Leucaena leucocephala en el sitio denominado "La Candelaria".

Datos generales:

20 m. s. n. m.

1340 mm. de precipitación.

Latitud 13°N

5 meses de tiempo seco

Temperatura media anual 27.6 °C

Zona de vida Bosque húmedo subtropical

Suelos francos

Ph. 8.1 de 0 a 5 cms. de prof., Ph. 8.0 de 5 a 20 cms. de prof., 7.7 de 20 a 40 cms. de prof.

Datos de crecimiento de Leucaena

Distanciamiento 0.75 mt. entre plantas y 1 mt. entre surcos, tamaño de parcela 225 mts.²

Supervivencia promedio 67.5%

Diámetro (DAP) 4.8 cms.

Altura 7.3 mts.

Area Basal 9.04 mts.²/ha.

Fecha de plantación julio/58

Fecha de medición sept. /80

Segunda parcela de Leucaena

Supervivencia promedio 71.6

Diámetro (DAP) 4.4

Altura 9.1 mts.

Area Basal 14.56 mts.²/ha.

En el sitio, Las Mercedes; datos generales:

Altitud 80 m. s. n. m.

Precipitación 1632 mm. al año

Cinco meses secos

Zona de vida bosque húmedo subtropical

Suelos franco arcillosos

Ph. promedio 8.1

Datos de medición de Eucalyptus camaldulensis

Fecha de plantación junio/78

Fecha de medición sept. /80

Tamaño de parcela 157.5 mts.²

Distanciamiento de siembra 1.5 x 1.5 mts.

sobrevivencia 98.6%

Diámetro promedio (DAP) 4.3 cms.

Altura promedio 7.3 mts.

Area Basal 6.19 mts.²/ha.

Sitio El Paraíso; datos generales:

Altitud 65 m. s. n. m.

Precipitación 1804 mm. al año

Cinco meses de sequía

Temperatura promedio 27.6°C

Zona de vida bosque húmedo subtropical

Suelo franco arcilloso

Ph. promedio 6.8

Datos de medición de Eucalyptus camaldulensis

Fecha de plantación abril/78

Fecha de medición sept. /80

Tamaño de parcela 225 mts.²

Distanciamiento de siembra 1.5 x 1.5 mts.

Sobrevivencia 85%

Diámetro promedio 5.4 cms.

Altura promedio 8.6 mts.

Area Basal 10.68 mts.²/ha.

Día 6 mayo/81 horas de la tarde.

Exposición del Ing. Salvador Portocarrero, sobre el Proyecto de control de la Erosión Eólica de Occidente.

Datos generales:

Area de protección 45,000 hectáreas

Suelos: franco arenosos, franco arcillosos, los cuales son de origen volcánico.

El fenómeno de erosión eólica es ocasionado por tolvaneras en los meses de sequía que son julio y agosto cuando se ha roturado el suelo para la siembra de algodón, el comienzo de las tolvaneras se ubica en el año de 1950 cuando se comienza con el cultivo del algodón; en la década del 60 se manifiesta de manera acentuada y en el año de 1966 por espacio de 3 meses se presenta todos los días por lo que vuelve un problema serio, que exige control.

El fenómeno de las tolvaneras se da por características atmosféricas, tala inmoderada, habilitación de tierras para cultivos; de tal manera que las tres condiciones necesarias para que se produzca una tolvanera son:

- a) Viento fuerte
- b) Suelo seco
- c) Suelo descubierto

Uso de la tierra del área de 54,000 hectáreas.

	<u>1968</u>	<u>1976</u>
Bosques .	3.0 %	3.6 %
Matorrales	9.4	5.8
Subsistencia	2.4	0.9
Pastos	22.5	10.8
Cultivos varios .	22.9	7.8
Algodón	38.2	70.22

Para tratar de disminuir el efecto de las tolvaneras se estableció el proyecto de cortinas rompevientos en el año de 1977.

Proyecto de Control de Erosión de Occidente (PCEO)

Area de protección	45,000 hectáreas
Número de cortinas	58
Longitud de cortinas	1138 Kms.
Número de plantas	3.6 millones
Distancia entre cortinas	400 Mts.
Orientación de las cortinas	10° N. W.

Especies plantadas:

<u>Especie</u>	<u>Estrato</u>	<u>Localización</u>	<u>Distancia entre Plantas</u>
<u>Eucalyptus camaldulensis</u>	Superior	Central	2.5 x 2.5
<u>Leucaena leucocephala</u>	Inferior	Lateral	1 x 1
* <u>Tecoma stands</u>	Inferior	Lateral	1 x 1
* <u>Moringa oleifera</u>	Inferior	Lateral	1 x 1
* <u>Melia azedarach</u>	Inferior	Lateral	1 x 1
<u>Simarouba glauca</u>	Superior	Central	2.5 x 2.5

* Estas especies no las come el ganado.

Las cortinas están dispuestas de la siguiente forma:

En el centro se plantan 3 filas de Eucalyptus camaldulensis a una distancia entre plantas de 2.5 mts. y a los lados hileras de una de las 5 especies restantes con distanciamiento entre plantas de 1 mt. y entre hileras 2.5 mts., la cortina en total la conforman 5 hileras, la plantación se hace al tresbolillo.

En 1980 se sembró el 97% de lo programado; en 1981 se va a replantar y a reponer fallas y destrucciones que llegaron a un 35-40% del total.

El trabajo se realizó primero estableciendo 5 viveros los cuales produjeron un millón de plantas cada uno. La plantación se hizo en 6 etapas las cuales fueron:

- a) Tirado de líneas (con aparato topográfico de precisión)
- b) Abrir trochas
- c) Delimitación con estacas
- d) Siembra
 - i) Marqueo
 - ii) Ahoyado
 - iii) Transporte de plantas
 - iv) Siembra
- e) Limpieza de malezas
- f) Cercado

La cortina rompeviento más corta que se ha plantado tiene 1.5 Km.

La cortina rompeviento más larga que se ha plantado tiene 27.5 Kms.

La distancia entre cortinas es de 400 m. Esta distancia, dada por la experiencia, permite 20 pasadas del avión fumigador.

Ventajas de los rompevientos:

1. - Permiten un mejor crecimiento del algodón y por tanto una mayor producción: Se estima que, sin cortinas, por efecto de los

vientos se pierde \$ 1/qq (\$ 13/Mz.)

2. - Permiten una mejor utilización del riego: por el control del viento se obtienen círculos de regadío por cada boquilla del sistema, mientras que con viento la forma del regadío es ovoide, quedando áreas sin regar.
3. - Dan productos maderables tales como: postes en los raleos (uno al tercer año y otro al cuarto).
4. - Protegen el suelo evitando la erosión eólica.

Día 7 mayo/81 - León, NICARAGUA.

Visita al vivero Ivan Montenegro Baez.

En el vivero tienen plantado Leucaena leucocephala, la cual por su vigoroso desarrollo fue podada a 40 centímetros del suelo, cuando tenía una altura mayor a la conveniente para trasladarla a campo definitivo.

Se indicó por el Ing. Nico Gewald que lo mejor es hacer una poda de raíz y poda de follaje a 3 centímetros del suelo, por el vigor que muestra la Leucaena. El vivero también tiene plantitas de Crescentia alata y Eucalyptus camaldulensis.

En este sitio hay una plantación de Eucalyptus camaldulensis

Datos generales del área:

Altitud 110 Mts. s. n. m.

Precipitación 1541 mm. de lluvia anual

Temperatura promedio 27.2 ° C

5 meses de sequía

Suelos franco arenosos
Ph. promedio 6.7
Zona de vida bosque húmedo subtropical

Datos de la plantación:

Fecha de plantación mayo/77, semilla Bedford de Australia
Fecha de medición octubre/80
Area 806 mts.
Distanciamiento de siembra 2.5 x 2.5 mts.
Supervivencia 98.4 %
Diámetro promedio 9.0 cms.
Altura promedio 10.7 mts.
Area Basal 9.41 mts.²/ha.
Altura dominante 14.5 mts.

Se anota que este no es un sitio representativo del desarrollo de E. camaldulensis, por ser un lugar con disponibilidad de agua todo el año.

Posteriormente se visitó la cortina rompeviento número tres ubicada en el sitio Santa Isabel, de 10 meses de plantada.

Las tres líneas centrales son de E. camaldulensis y las dos laterales de Leucaena leucocephala. Las líneas centrales presentan poco desarrollo debido a que fueron sembradas con planta muy pequeña; esto hace ver la importancia de tener planta de tamaño adecuado al efectuar la plantación en campo definitivo.

Visita al vivero Oscar Pérez Cassar.

Con una capacidad de producción de 1.000.000 de plantas, es uno de los viveros del Proyecto de Control de Erosión.

Se pudieron observar algunos aspectos negativos:

- A pesar de la existencia de riego, se entierra la bolsa lo que puede permitir la proliferación de hongos por el exceso de humedad.
- El suelo utilizado es de textura pesada (arcilloso) lo que permite un escaso desarrollo de raíces laterales de las plántulas; por tan to es necesario hacer una buena mezcla con arena para un mejor desarrollo radicular.
- Para producciones tan altas, debería hacerse en forma escalonada para tener planta de altura conveniente durante toda la época de -
plantación definitiva.

Día 8 mayo/81

Regreso a Guatemala.

A N E X O

PROYECTO LEÑA Y FUENTES ALTERNAS DE ENERGIA

INSTITUTO NACIONAL FORESTAL

EL PROYECTO LEÑA EN GUATEMALA

1. En junio de 1980 se firmó el acuerdo entre el Instituto Nacional Forestal (INAFOR) de Guatemala y el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) de Turrialba, Costa Rica, para "realizar investigaciones en el cultivo de árboles para incrementar la producción de leña y carbón", dentro del Proyecto Regional Leña y Fuentes Alternas de Energía.

El mencionado acuerdo pretende unir esfuerzos, recursos y conocimientos científico-técnicos, para desarrollar acciones conjuntas de investigación en la producción forestal, acorde con las prioridades nacionales y la línea de acción del CATIE.

El objetivo general del acuerdo es el mejoramiento del bienestar y la productividad de los agricultores y la pequeña industria rural guatemalteca, que depende de la leña como combustible doméstico o como un medio de subsistencia, mediante el desarrollo y transferencia de prácticas mejoradas de cultivo de árboles, que les permita incrementar la producción de esta fuente de energía.

2. Actividades realizadas

2.1 Encuestas

Entre los meses de agosto y octubre de 1980 se realizó un diagnóstico preliminar sobre la importancia de la leña como combustible en hogares y pequeñas industrias, también se entrevistó a distribuidores de leña con el fin de tener una idea sobre las formas de comercialización y las especies utilizadas. El informe está siendo sometido a correcciones finales.

En marzo de 1981 se inició, a nivel de fincas, un estudio sobre el componente arbóreo, con énfasis en la producción y consumo de leña.

2.2 Otros estudios

a) Se inició un estudio sobre el consumo de leña en hogares en diferentes zonas del país. Para ello se elegían al azar hogares localizados en zonas ecológicas diferentes, se pesaba la cantidad de leña que a juicio del ama de casa se iba a utilizar en los siguientes 3 días y se regresaba al cabo de ese tiempo a pesar la leña sobrante. Los resultados preliminares nos indican un consumo que varía entre 1.2 y 2.1 m³/persona/año.

b) En la actualidad se preparan los resultados de un estudio realizado sobre unidades de comercialización de leña, su volumen sólido real y el movimiento dentro del territorio nacional.

2.3 Unidades demostrativas

En los primeros meses de 1981 se ha prestado especial interés a la conservación de áreas para la instalación de unidades demostrativas. Al momento se pretenden instalar las siguientes unidades (ver hoja aparte).

TIPO DE UNIDAD DEMOSTRATIVA	LOCALIZACION	ESPECIES
UNIDAD DE BOSQUES COMUNALES (UBC)	<u>Departamento</u> Baja Verapaz	
	<u>Municipio</u> San Jerónimo	Casuarina equisetifolia Gliricidia sepium Eucalyptus saligna
	El Progreso	Acacia senegal Caesalpinia velutina Casuarina equisetifolia Leucaena leucocephala
	Jutiapa	Acacia senegal Casuarina equisetifolia Eucalyptus camaldulensis Leucaena leucocephala (4 procedencias)
	Jutiapa	Acacia senegal Casuarina equisetifolia Eucalyptus camaldulensis Gliricidia sepium Leucaena leucocephala (4 procedencias)
	Quezaltenango	Alnus jorullensis Eucalyptus globulus Eucalyptus microtheca
UNIDAD DE PRODUCCION DE LEÑA EN FINCA (UPLF)	Guatemala	Casuarina equisetifolia Eucalyptus paniculata Leucaena leucocephala
	Bárceñas	

Continuación.....

LOCALIZACION

ESPECIES

Departamento

Municipio

Guatemala

San Pedro Ayampuc

Casuarina equisetifolia
Eucalyptus robusta
Eucalyptus saligna
Eucalyptus globulus
Eucalyptus citriodora
Fraxinus chinensis
Grevillea robusta

Quezaltenango

Cabricán

Alnus jorullensis
Eucalyptus globulus
Eucalyptus microtheca
Cupressus lusitanica

Suchitepéquez

La Máquina

Acacia senegal
Eucalyptus camaldulensis
Gliricidia sepium
Leucaena leucocephala

Zacapa

Gualán

Acacia senegal
Caesalpinia velutina
Casuarina equisetifolia
Leucaena leucocephala

UNIDAD AGROFORESTAL (UAF)

Izabal

Morales

Eucalyptus deglupta
Gmelina arborea
Phaseolus vulgaris
Zea mays

.....

Continuación.....

<u>Departamento</u>	<u>Municipio</u>	<u>Especie</u>
Zacapa	Huité	Caesalpinia velutina Cucurbita sp. Leucaena leucocephala Zea mays

UNIDAD VEGETACION
NATURAL (UVN)

El Progreso	Sanarate
Zacapa	Rfo Hondo

2.4 Evaluación de plantaciones

Se han evaluado algunas de las plantaciones y parcelas existentes en el país.

La falta de equipo de mensuración y la situación política han restringido la acción.

3. Aceptación del Proyecto

En general el INAFOR ha aceptado el Proyecto como uno de sus programas de acción; en la actualidad se está poniendo en marcha un proyecto de Bosques Comunales de Leña, con un presupuesto de Q. 239800 para la instalación de 270 ha. sin embargo hay un conflicto por la no existencia de una base técnica (investigación básica) que asegure el éxito del Programa.