

PRIMER INTERCAMBIO FORESTAL GUATEMALA - MEXICO  
15 - 17 DE NOVIEMBRE DE 1984

PROYECTO LEÑA Y FUENTES ALTERNAS DE ENERGÍA  
CATIE - INAFOR

Centro Int. de  
Documentación e Inform.  
Agrícola

9 DIC 1985

ALGUNOS ENSAYOS DEL PROYECTO LEÑA  
EN LA MAQUINA, SUCHITEPEQUEZ, GUATEMALA

CIDIA  
Turrialba, Costa Rica

Héctor A. Martínez H. 1/  
Francisco A. Padilla 2/  
Rudy E. Herrera P. 3/

## INTRODUCCION

La participación de la leña en el consumo energético nacional de Guatemala es alta (63 por ciento del consumo total); cerca del 79 por ciento de la población la utiliza como combustible de uso diario para cocción de alimentos y en la pequeña industria artesanal; en el medio rural el 97 por ciento de los hogares utilizan la leña como único combustible y ésta llena el 90 por ciento de las necesidades energéticas en esos mismos hogares.

La leña es obtenida por apropiación directa o por compra a depósitos o a productores directos; en el primer caso es necesario, a veces, recorrer largas distancias empleando hasta dos días a la semana para conseguir el combustible necesario; en el segundo los precios oscilan entre Q.12.00/m<sup>3</sup> en el campo hasta Q.24.00/m<sup>3</sup> en la ciudad capital.

Las anteriores razones han hecho necesario la toma de acciones tendientes a conocer más a fondo la problemática de la leña en Guatemala, realizar investigación básica y aplicada, así como diseñar estrategias para lograr la plantación de bosques con fines energéticos a nivel comunal y de productor individual (agricultores de escasos recursos). Dentro de estas acciones surgió el Proyecto Leña y Fuentes Alternas de Energía.

En junio de 1980 se firmó entre el Instituto Nacional Forestal (INAFOR) de Guatemala y el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) de Turrialba, Costa Rica, un Acuerdo para la "realización de investigaciones en el cultivo de árboles para la producción de leña". Este acuerdo está enmarcado dentro del Proyecto Regional Leña y Fuentes Alternas de Energía, ejecutado por el CATIE, con apoyo financiero de la Agencia Internacional para el Desarrollo del Gobierno de los Estados Unidos de Norte América

- 
- 1/ Ing. Ftal. Silvicultor Residente CATIE, Proyecto Leña Guatemala  
2/ Ing. Agr. Contraparte INAFOR, Proyecto Leña Guatemala  
3/ Ing. Agr. Silvicultor CATIE, Proyecto Leña Guatemala

a través de la Oficina Regional para Programas en Centro América (Convenio CATIE/ROCAP 596-0089).

Los objetivos del Proyecto Leña son:

- a) Identificación de áreas críticas y potencialmente críticas en cuanto al abastecimiento de leña y realización de otros estudios socioeconómicos.
- b) Identificación de especies y procedencias de rápido crecimiento aptas para la producción de leña.
- c) Determinación de las prácticas de manejo más adecuadas para las especies seleccionadas.
- d) Establecimiento de parcelas demostrativas para la transferencia de técnicas destinadas a aumentar la producción de leña en pequeñas fincas y bosques comunales y promoción de plantaciones comerciales.
- e) Capacitación a diferentes niveles en la sede del CATIE en Turrialba y en Guatemala, en la investigación y transferencia de sistemas mejorados de producción de leña.

## EL PARCELAMIENTO LA MAQUINA

Este parcelamiento fue entregado por el Gobierno a agricultores de escasos recursos a finales de la década del 50.

La cubierta forestal natural fue destruída para habilitar las tierras a la agricultura de granos básicos; actualmente hay carencia de leña, combustible que es usado por la totalidad de los hogares, lo que ha obligado a comprarla a distribuidores que la traen en camionetas desde sitios localizados a más de 40 Km, a precios que oscilan entre Q.10.00 y Q.15.00/m<sup>3</sup>.

El Proyecto Leña inició trabajos en este parcelamiento en 1981 con la instalación de dos unidades demostrativas. Actualmente la estrategia de dissemination incluye la capacitación por medio de reuniones con los agricultores, días de campo donde los agricultores que aún no participan del programa intercambian impresiones con quienes ya tienen unidades demostrativas; instalación de unidades demostrativas, con participación de los agricultores, en lugares donde aún no se conoce al Programa. El INAFOR y el PROYECTO han suministrado la planta necesaria; los árboles son propiedad de los agricultores y pueden hacer uso de ellos al estar listos para el corte, con la supervisión de técnicos del INAFOR.

## Características del sitio

### Localización:

El parcelamiento La Máquina se localiza en el municipio de Cuyotenango, Departamento de Suchitupéquez, en la costa sur (Pacífica) de la República de Guatemala, a unos 225 Km. al suroeste de la ciudad capital; las coordenadas aproximadas de su punto central son 14° 23' latitud norte y 91° 31' longitud oeste.

### Clima:

El parcelamiento está localizado en alturas que van desde 50 msnm hasta 150 msnm; la temperatura media anual es de 27°C y la precipitación de 1190 mm, distribuidos entre los meses de mayo a octubre y seis meses de sequía, según el sistema de zonas de vida de Holdridge el área pertenece a la formación bosque húmedo subtropical cálido (1,2).

### Suelos:

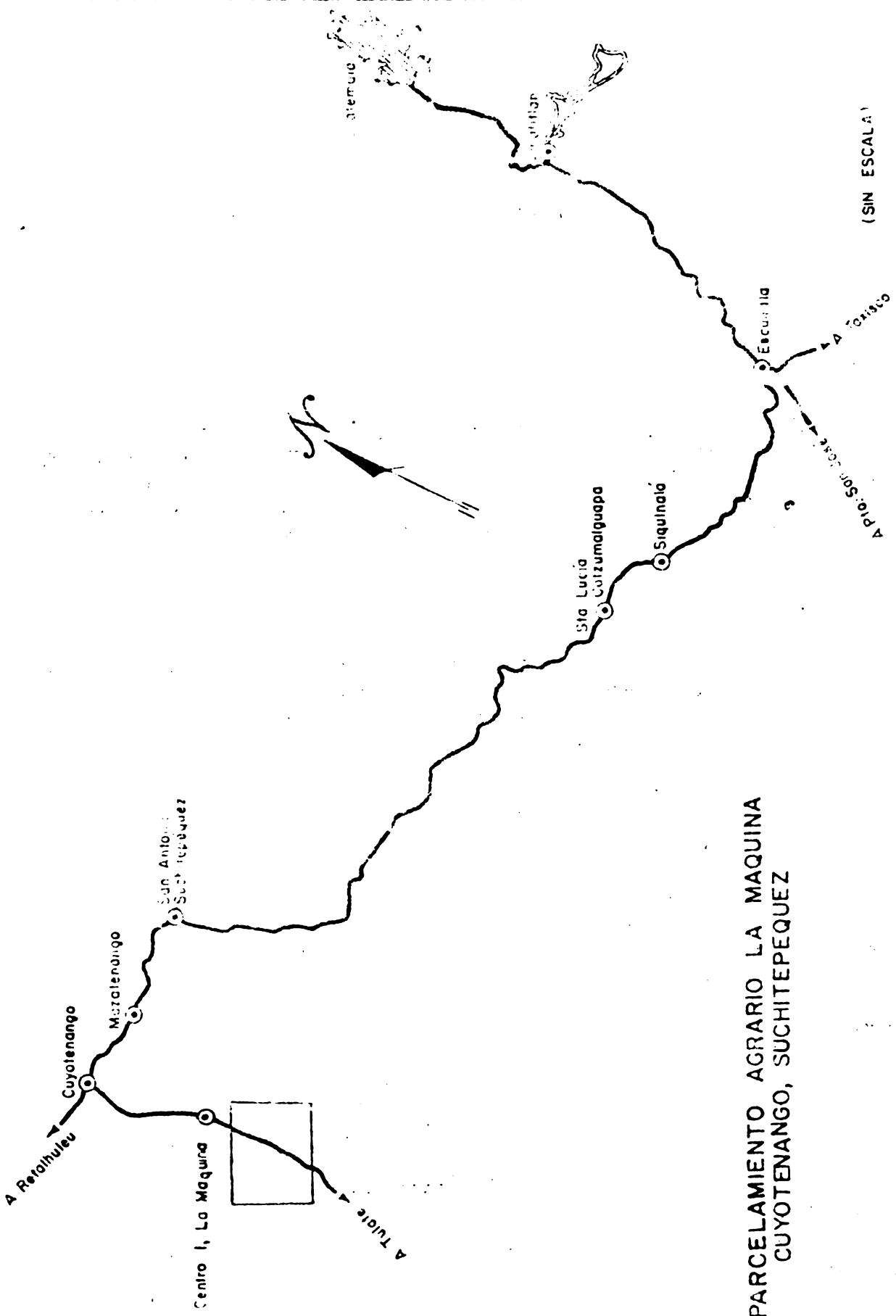
Los suelos pertenecen a la serie Ixtan (4), la mayoría pertenecen a los órdenes Alfisol o Inceptisol profundos, moderadamente drenados, desarrollados sobre materiales de grano fino que parecen haber sido depositados sobre una terraza marina; son de textura franco a franco arcillosa, hasta arcillosos.

## EXPERIMENTOS

En el presente documento se presentan sólo unos pocos experimentos realizados en la zona (figura 1). Cada uno de ellos está identificado por un código que indica el orden serial dentro del Proyecto, el año de establecimiento y el orden dentro del año.

### Línea B-12

En terrenos del señor Máximo Alemán se instalaron 4 experimentos identificados con los códigos 22 (82-2): prueba de seis leguminosas forestales para producción de leña en un arreglo de bloques al azar; 23 (82-3): parcela de crecimiento de Eucalyptus camaldulensis; 24 (82-4): parcela de crecimiento de Gmelina arborea y 61 (83-11) fertilización con 4 dosis del fertilizante 15 (N-P-K) en bloques al azar y dosis de 0-50-100 y 150 gm; este experimento se realizó sobre una plantación de 8 meses de edad de Gmelina arborea, en un anillo a 20 cm alrededor de cada planta.



PARCELAMIENTO AGRARIO LA MAQUINA  
 CUYOTENANGO, SUCHITEPEQUEZ

Los resultados obtenidos en estos cuatro experimentos se presentan en el cuadro 1.

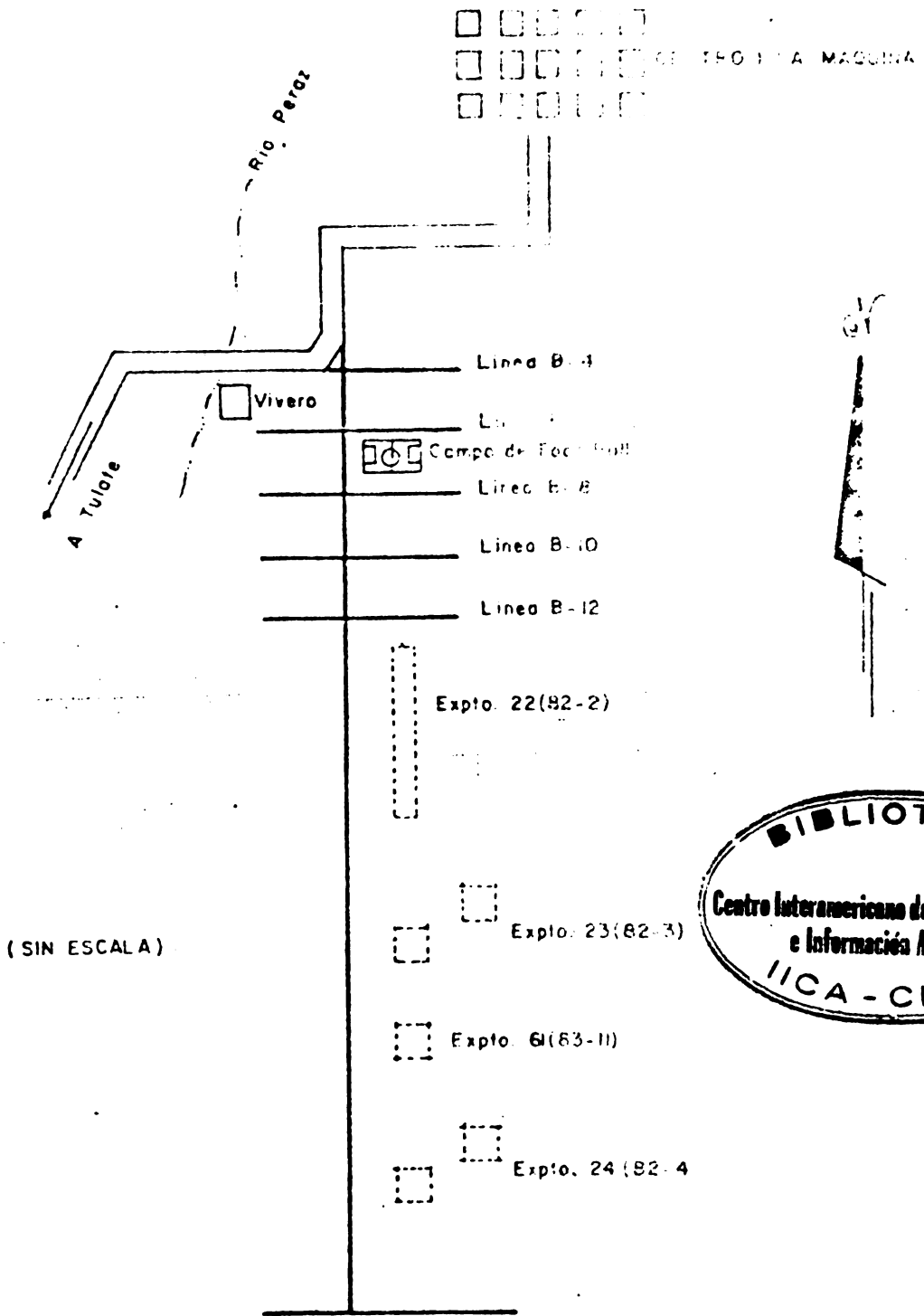
### Línea B-10

#### A. Filiberto Mayorga

En este sitio se establecieron parcelas de crecimiento de diferentes especies; el cuadro 2 presenta los resultados de crecimiento obtenidos a la fecha

#### B. Eusebio Sosa

En este lugar se inició el trabajo del Proyecto Leña en 1981; se inició con parcelas de crecimiento de dos variedades de Leucaena leucocephala, L. diversifolia y Caesalpinia velutina; en 1982 se instaló un experimento de densidades de siembra con L. leucocephala; en 1983 se realizaron los primeros aprovechamientos en las parcelas instaladas en 1981; en 1984 se realizó un segundo aprovechamiento en las mismas parcelas y se inició el manejo de rebrotes (cuadros 3 y 4).

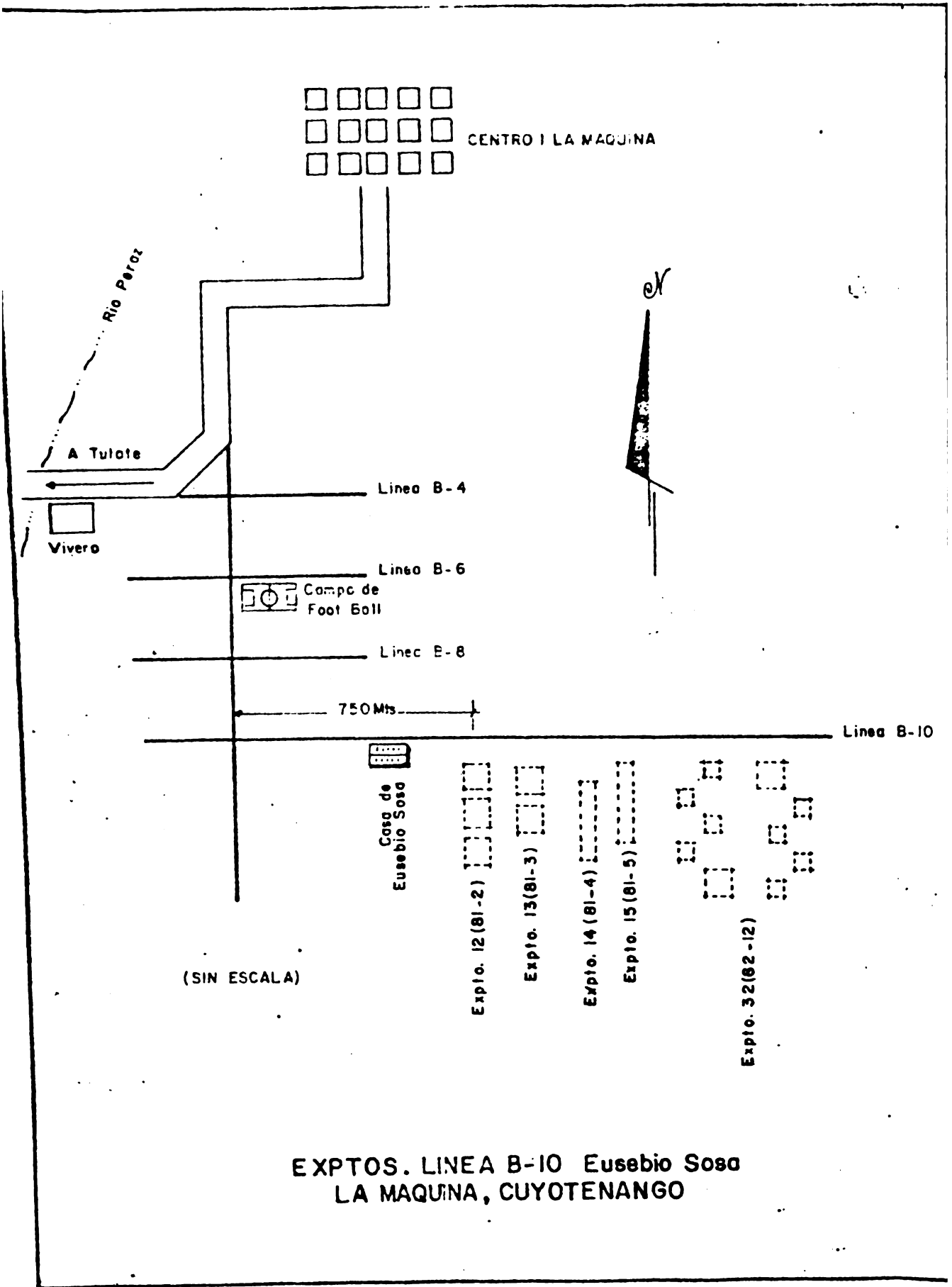


EXPTOS, LINEA B-12 Maximo Aleman  
LA MAQUINA, CUYOTENANGO

Cuadro 1. Resultados del crecimiento de especies forestales en cuatro experimentos del Proyecto Leña en la Línea B 12. La Máquina, Guatemala. 1984.

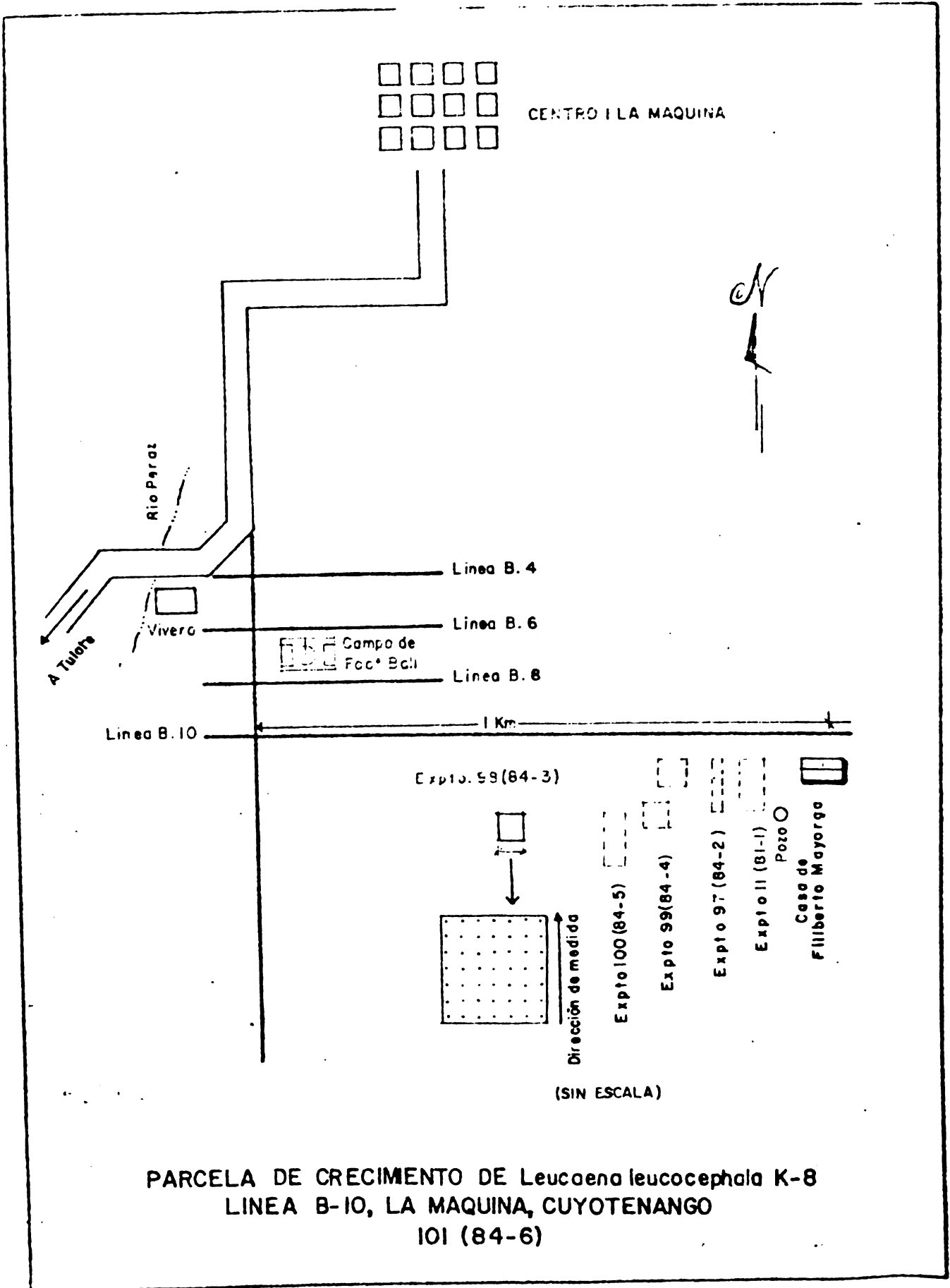
Expto	Tratamiento	Edad		IMA			
		meses	S (%)	h (dm)	d (mm)	h (dm)	d (mm)
22 (82-2)	Caesalpinia velutina	24	98	34	28	17	14
	Calliandra calothyrsus	24	32	36	25	18	12
	Dalbergia sissoo	24	89	53	40	27	20
	Glicicidia sepium	24	94	30	23	15	12
	Leucaena leucocephala	24	71	44	45	22	22
23 (82-3)	Sesbania grandiflora	24	0	0	0	0	0
	Eucalyptus camaldulensis	24	90	78	59	39	30
24 (82-4)	Gmelina arborea	24	96	73	75	37	38
61 (83-11)	G. arborea 0 gm/planta	17	100	71	70	22	19
	50 gm/planta	17	92	69	75	23	25
	100 gm/planta	17	100	71	81	22	27
	150 gm/planta	17	92	68	88	20	25

S (%): Sobrevivencia en porcentaje  
h (dm): Altura total en decímetros  
d (mm): Diámetro (a 1.3 m) en milímetros  
IMA: Incremento medio anual



EXPTOS. LINEA B-10 Eusebio Sosa  
LA MAQUINA, CUYOTENANGO





Cuadro 2. Resultados del crecimiento de especies forestales en la Línea B-10. F. Mayorga. La Máquina, Guatemala. 1984.

Expto	Especie	Edad meses	Dist. Stembra m	S (%)	h (dm).	d (mm)	IMA	
							d (dm)	d (mm)
11 (81-1)	Caesalpinia velutina	32	2.0 x 2.5	90	67	50	25	19
97 (84-2)	Albizia adinocephala	22	2.0 x 2.5	100	49	55	27	30
98 (84-3)	Glicicida sepium	22	2.0 x 2.0	88	61	54	33	29
99 (84-4)	Caesalpinia velutina	22	2.0 x 2.0	96	51	44	28	24
100 (84-5)	Caesalpinia velutina	10	2.0 x 2.0	98	18	21	22	25
101 (84-6)	Leucaena leucocephala	22	2.0 x 2.0	96	51	40	28	22

Cuadro 3. Crecimiento de especies forestales en la Línea B-10. E. Sosa, La Máquina, Guatemala. 1984.

Expto	Tratam. (Especie)	Edad meses	S (%)	h (dm)	d (mm)	IMA	
						h (dm)	d (mm)
12 (81-2)	Leucaena leucocephala	35	89	81	58	28	20
13 (81-3)	L. diversifolia	35	84	84	64	29	22
14 (81-4)	L. leucocephala	35	93	57	52	20	18
15 (81-5)	Caesalpinia velutina	35	93	51	49	17	17
32 (82-12)	L. leucocephala						
	2 x 2 m	29	86	40	27	17	11
	2 x 1 m	29	91	46	31	19	13
	1 x 1 m	29	91	42	26	17	11

Cuadro 4. Producción de Biomasa (peso verde en ton / ha ) de Leucaena diversifolia a los 24 y 33 meses en La Máquina, Guatemala. 1984.

VARIABLES	24 MESES		33 MESES	
	$\bar{X}$	CV (%)	$\bar{X}$	CV (%)
Altura (dm)	5.2	26.3	7.1	19.3
diámetro (mm)	34.0	28.7	49.0	33.3
diámetro basal (mm)	43.0	32.4	67.0	33.2
Peso fuste (ton / ha)	17.0	59.8	39.5	47.2
Peso ramas (ton / ha)	4.4	66.8	18.2	59.9
Peso follaje (ton / ha)	8.5	64.2	12.1	46.2
Peso total (ton / ha)	29.5	50.4	69.8	45.7

Línea B-4

A. Rogelio Sacol

En 1982 se establecieron parcelas de crecimiento bajo la modalidad de cercos vivos y plantación cerrada. El cuadro 5 presenta los resultados obtenidos.

Cuadro 5. Resultados del crecimiento de especies en la línea B-4. R. Sacol, La Máquina, Guatemala 1984.

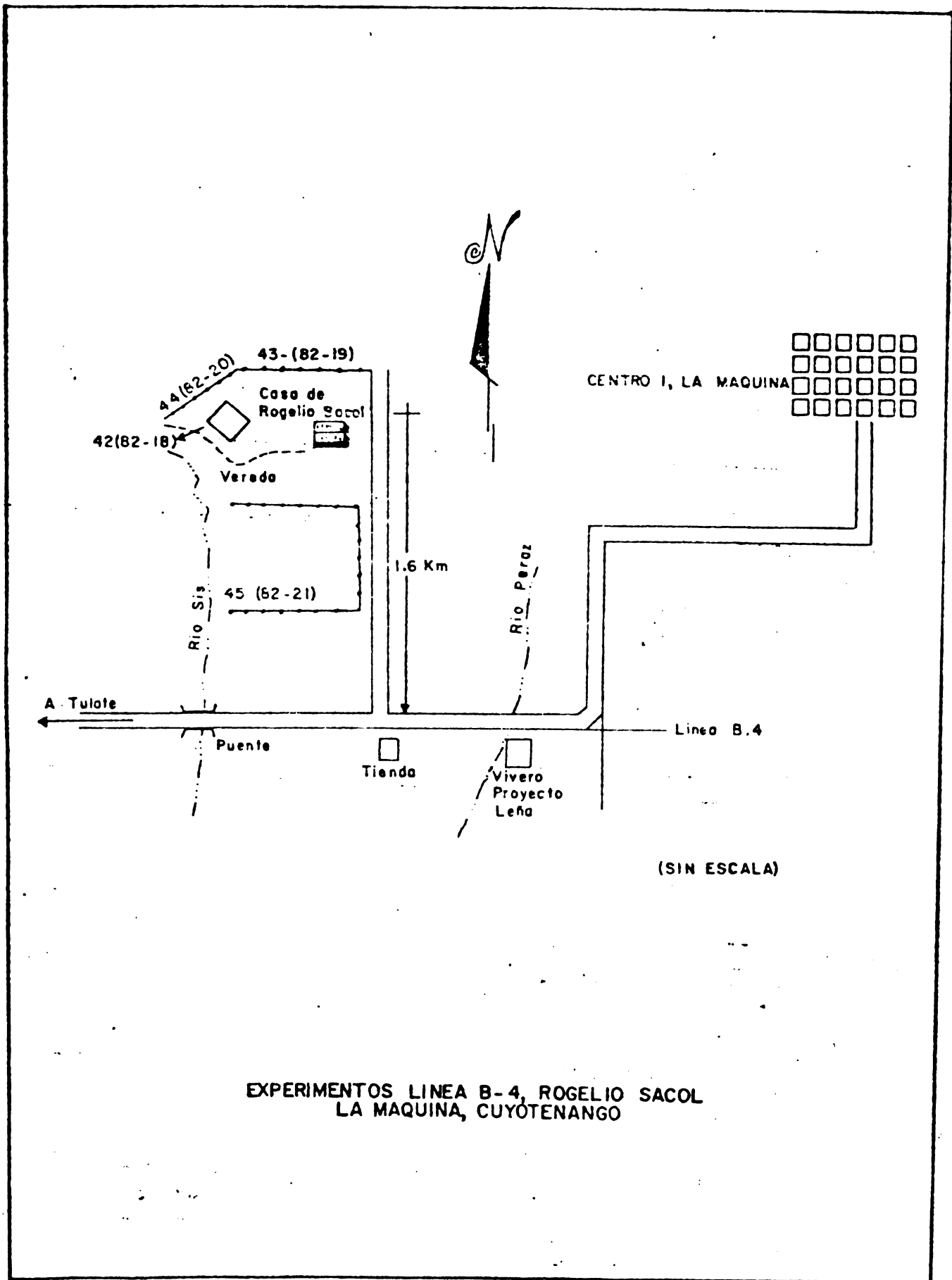
Expto.	Especie	Dist. m	Edad meses	S %	h dm	d mm	IMA	
							h dm	d mm
42 (82-18)	Leucaena leucocephala	2 x 2	24	98	63	54	32	27
43 (82-19)	Eucalyptus camaldulensis	Cerco 2m	24	41	35	34	18	17
44 (82-20)	Gliciridia sepium	Cerco 2 m	24	46	31	30	16	15
45 (82-21)	Gliciridia sepium	Cerco 2 m	24	39	44	45	22	23

B. Cesar Aceituno

El ensayo 119 (84-23) consiste en una prueba de procedencias de Gliciridia sepium plantado a 1.5 x 1.5 m dentro de un cultivo de maíz (0.9 m x 0.4) que tenía 0.7 m de altura al momento de la siembra.

El diseño utilizado fue el de bloques al azar, con parcelas de 25 árboles por procedencia; en 4 bloques o réplicas y 12 tratamientos (procedencias):

- |                                      |                                 |
|--------------------------------------|---------------------------------|
| 1. Agua Fria, Atescatempa            | 7. Piedras Azules, Gualán       |
| 2. Concepción Las Minas, Chiquimula  | 8. Salamá, Retalhuleu           |
| 3. Monte Rico, Taxisco               | 9. San Luis Jilotepeque, Jalapa |
| 4. La Máquina, Cuyotenango           | 10. Suchitán, Jutiapa           |
| 5. Los Guineos, San Luis Jilotepeque | 11. Vado Hondo "A", Chiquimula  |
| 6. Oratorio, Santa Rosa              | 12. Vado Hondo "B", Chiquimula  |



EXPERIMENTOS LINEA B-4, ROGELIO SACOL  
LA MAQUINA, CUYOTENANGO

El ensayo 124 (84-28) consiste en la aplicación de cuatro niveles de 15 (NPK): 0-50-100-200 gm/planta y dos niveles de boro (0,10 gm/planta) en un diseño Nelder I A de rectangularidad 1.0.

La especie utilizada fue Eucalyptus camaldulensis y las dosis de fertilizante se aplicaron en el fondo del hoyo para luego ser cubiertas con una capa de 5 cm de tierra. El cuadro 6 presenta los resultados iniciales de sobrevivencia.

Cuadro 6. Supervivencia y altura de *Eucalyptus camaldulensis* a los 3 meses de plantado con diferentes dosis de fertilización de 15 NPK y Boro. La Máquina, Guatemala. 1984.

Círculo No.	Dist. Centro m	Area/Planta m <sup>2</sup>	Plantas/1a	DOSIS 15 NPK - BORO (gm / planta)															
				0 - 0		0 - 10		50 - 0		50 - 10		100 - 0		100 - 10		200 - 0		200 - 10	
				S	h	S	h	S	h	S	h	S	h	S	h	S	h		
0	5.87	Borde	Borde	S	h	S	h	S	h	S	h	S	h	S	h	S	h		
1	6.69	1.000	1000	0	000	100	011	100	007	100	008	100	008	50	008	100	011		
2	7.62	1.299	768	50	008	100	004	100	010	100	007	100	009	100	008	50	009		
3	8.69	1.689	590	100	013	50	007	100	008	100	008	100	009	50	009	100	011		
4	9.90	2.192	452	50	006	100	007	100	008	100	008	100	014	50	006	100	009		
5	11.28	2.846	354	100	007	100	006	100	010	100	003	100	006	100	006	100	008		
6	12.86	3.699	2703	100	005	100	004	100	008	50	014	50	011	100	005	50	010		
7	14.66	4.808	2080	100	010	50	006	50	008	50	-88	100	007	100	005	100	010		
8	16.71	6.246	1600	100	008	50	011	50	000	100	006	100	011	50	015	50	010		
9	19.04	Borde	Borde	Borde		Borde		Borde		Borde		Borde		Borde		Borde			

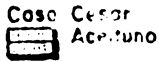
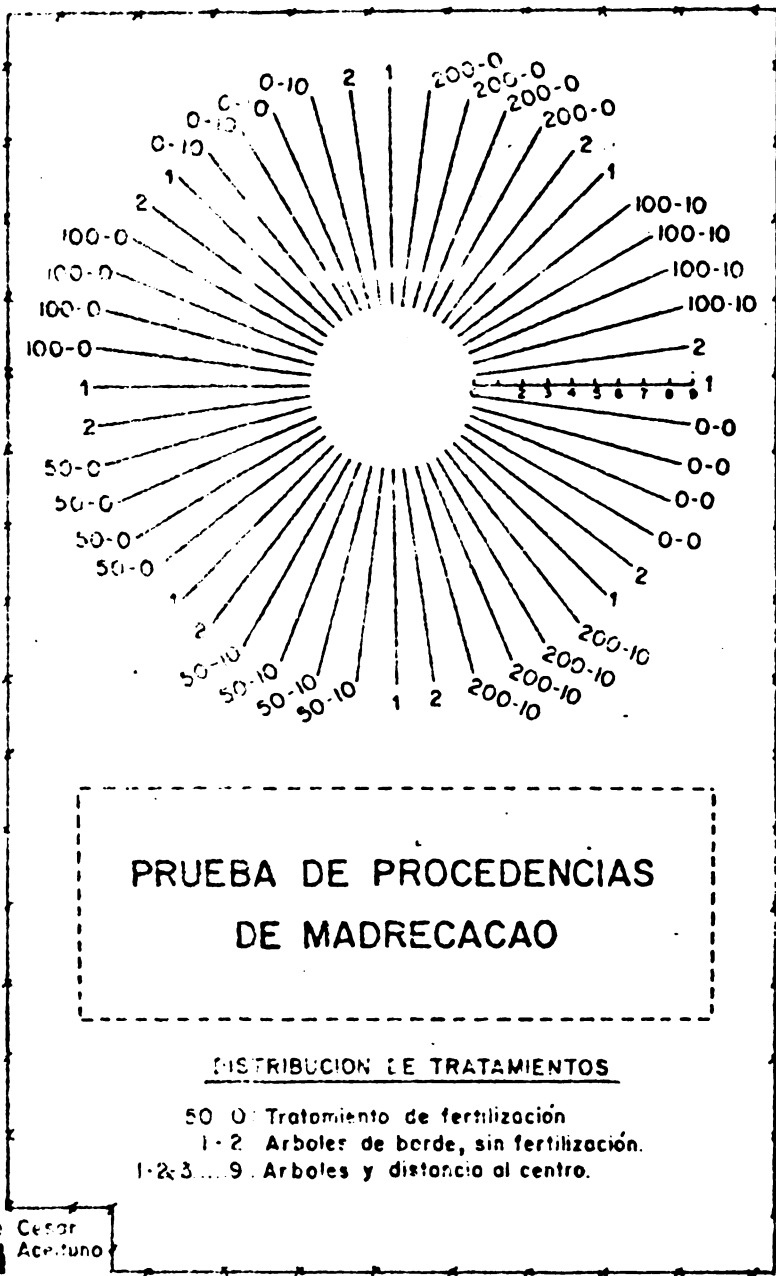
S: Supervivencia en %

h: Altura en dm.





(SIN ESCALA)



Km. 33

A Tulate

"Linea B4"

A Centro 1, La Máquina

VIVERO LA MAQUINA

**ENSAYO DE DISTANCIAMIENTO (NELDER)**  
**EN Eucalyptus camaldulensis.**  
 124(84-28)

## BIBLIOGRAFIA

1. DE LA CRUZ, J.R., 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala, INAFOR. 42 p.
2. GUATEMALA. INSTITUTO DE SISMOLOGIA, VULCANOLOGIA, METEOROLOGIA E HIDROLOGIA, 1980. Registros climáticos. Guatemala, INSIVUMEH. 296 p.
3. MARTINEZ H., H.A., Informe trimestral 3/84. Proyecto Leña y Fuentes Alternas de Energía, Acuerdo INAFOR-CATIE/ROCAP. Guatemala, INAFOR-CATIE. 7 p.
4. SIMMONS, J.R., et al, 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Guatemala, José Pineda Ibarra. 1000 p.