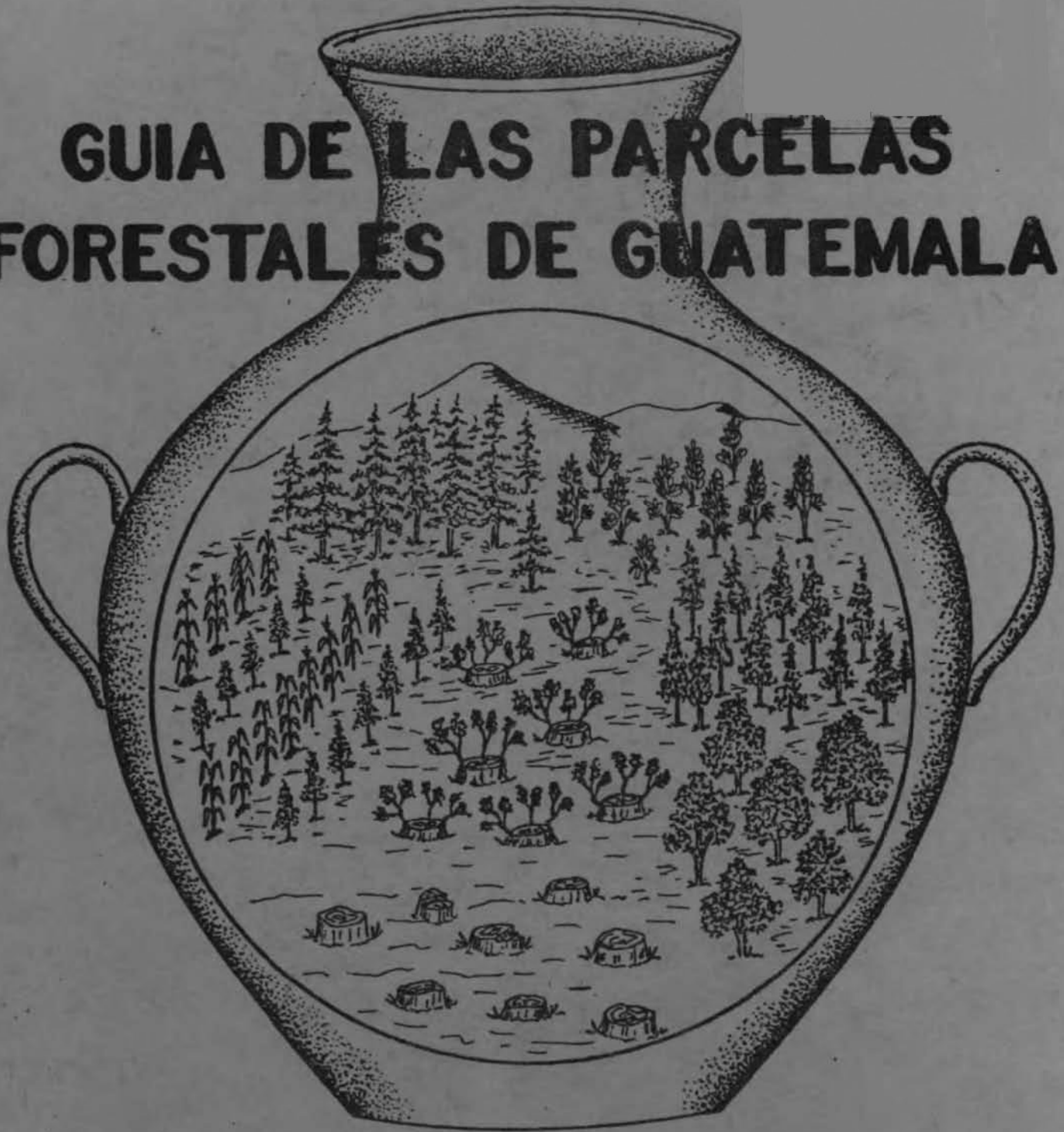


PROYECTO LEÑA Y FUENTES ALTERNAS DE ENERGIA
ACUERDO INAFOR - CATIE / ROCAP

GUIA DE LAS PARCELAS FORESTALES DE GUATEMALA



CENTRO AGRONOMO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA
INSTITUTO NACIONAL FORESTAL

Guatemala, 1984

PERSONAL TECNICO

COORDINADOR

**Héctor A. Martínez H., Ingeniero Forestal M.Sc.
Silvicultor Proyecto Leña y Fuentes Alternas de Energía
CATIE**

COLABORADORES

**Rolando Zanotti, Ingeniero Agrónomo
Contraparte Proyecto Leña
INAFOR**

**Rudy Herrera, Ingeniero Agrónomo
Coordinador Proyecto Leña
CATIE**

**Francisco Padilla, Ingeniero Agrónomo
Contraparte Proyecto Leña
INAFOR**

**Donal Morán, Ingeniero Agrónomo
Asistente de Investigación Proyecto Leña
CATIE**

**Guillermo Mirón, Ingeniero Forestal
Jefe Unidad de Proyectos Especiales e Incentivos Fiscales
INAFOR**

**José Elías Gutiérrez, Dibujante
Sección de Dibujo Proyecto Leña
INAFOR**

**Clara Solís, Secretaria
Secretaria Proyecto Leña
INAFOR**

MARTINEZ H., H.A., ZANOTTI, J.R., HERRERA, R., PADILLA, F., MORAN, D. y MIRON, G., 1985. Guía de las parcelas forestales de Guatemala. Guatemala, Proyecto Leña y Fuentes Alternas de Energía, Acuerdo INAFOR-CATIE/ROCAP. 288 p.

RESUMEN

En el presente trabajo se resume la información de los trabajos realizados por el Proyecto Leña y Fuentes Alternas de Energía, Acuerdo INAFOR-CATIE/ROCAP, en Guatemala, entre 1980 y 1984.

Se indica la localización de los experimentos así como los resultados de comportamiento de las especies en todo el país.

Igualmente se presenta información sobre el Programa de Bosques Comunes del INAFOR y las realizaciones del Programa de Incentivos Fiscales.

MARTINEZ H., H.A., ZANOTTI, J.R., HERRERA, R., PADILLA, F., MORAN, D. y MIRON, G., 1985. Guide of the Guatemalan forestry plots. Guatemala, Fuelwood and Alternative Energy Sources Project, INAFOR-CATIE/ROCAP Agreement. 288 p.

Centro Interamericano
de Documentación e Información
Agrícola
2 JUL 1985
C I D I A
Turrialba, Costa Rica

SUMMARY

This study summarized the information about the plots realized by the Fuelwood and Alternative Energy Sources in Guatemala from 1980 to 1984.

The plot localization and results of species behavior were indicated.

The information about the Community Woodlots Program and the Fiscal Incentives Program of the National Forestry Institute (INAFOR) were also included for reference.

AGRADECIMIENTO

PERSONAL TECNICO

RESUMEN

SUMMARY

INDICE GENERAL

INDICE DE CUADROS

INDICE DE FIGURAS

ANEXOS

CAPITULO I. INTRODUCCION	1
1.1 Objetivos de esta gufa	2
1.2 Como utilizar esta gufa	4
1.3 Presentación de las parcelas	5
CAPITULO II. GENERALIDADES SOBRE GUATEMALA	10
2.1 Climatología	10
2.1.1 Temperatura	10
2.1.2 Humedad y precipitación	10
2.1.3 Estación seca	15
2.2 Zonas de vida	15
2.3 Suelos	15
2.4 Regionalización del país	20
2.5 Condiciones de las parcelas del Proyecto	20
CAPITULO III. EL PROYECTO LEÑA EN LA COSTA SUR DE GUATEMALA	24
3.1 Cooperativa de Coatepeque	24

	<u>Pág.</u>
3.2 Parcelamiento La Máquina	28
1 Ensayo de espaciamientos con <u>Gmelina arborea</u> Roxburgh	28
2 Ensayo de 6 leguminosas forestales para producción de leña	32
3 Parcela de crecimiento de <u>Eucalyptus camaldulensis</u> Dehn	35
4 Parcela de crecimiento de <u>Gmelina arborea</u> Roxburgh	36
5 Ensayo de fertilización de <u>Gmelina arborea</u> Roxburgh	38
6 Parcela de crecimiento de <u>Caesalpinia velutina</u> (B & R) Standl.	40
7 Parcela de crecimiento de <u>Albizia adinocephala</u> (Donnell Smithii) Britton & Rosse; <u>Gliciridia sepium</u> (Jacq) Steud; <u>Caesalpinia velutina</u> (B & R) Standl. y <u>Leucaena leucocephala</u> (Lamb) De Wit Var. K 8.	43
8 Parcela de crecimiento de <u>Caesalpinia velutina</u> (B & R) Standl.	47
9 Parcelas de crecimiento de <u>Leucaena leucocephala</u> (Lamb) De Wit (Var. K 8), <u>L. diversifolia</u> (Schlecht) Bentham y <u>Leucaena leucocephala</u> (Lamb) De Wit (Var. desconocida).	49
10 Parcela de crecimiento de <u>Caesalpinia velutina</u> (B & R) Standl.	54
11 Ensayo de espaciamiento de <u>Leucaena leucocephala</u> (Lamb) De Wit Var. K 8.	55
12 Ensayo de tres especies forestales para producción de leña asociados y no asociados con maíz durante el establecimiento	57
13 Parcela de crecimiento de <u>Leucaena leucocephala</u> (Lamb) De Wit (Var. K 8).	59
14 Cercos vivos de <u>Eucalyptus camaldulensis</u> Dehn y <u>Gliciridia sepium</u> (Jacq) Steud.	62
15 Ensayo de 12 procedencias guatemaltecas de <u>Gliciridia sepium</u> (Jacq) Steud.	66
16 Ensayo de distancias de plantación y fertilización con <u>Eucalyptus camaldulensis</u> Dehn.	68
17 Ensayo de procedencias de <u>Calliandra</u> spp.	72
18 Ensayo de fertilización y tipo de planta de <u>Gmelina arborea</u> Roxburgh.	74

	<u>Pág.</u>
19 Parcela de crecimiento de <u>Tectona grandis</u> L.F.	77
3.3 Area de Mazatenango	79
1 Parcela de crecimiento de <u>Caesalpinia velutina</u> (B & R) Standl.	79
2 Prueba de procedencias de <u>Calliandra</u> spp	82
3 Parcela de crecimiento de <u>Eucalyptus camaldulensis</u>	85
4 Arboreto de especies para leña	86
5 Ensayo de procedencias guatemaltecas de <u>Gliciridia sepium</u> (Jacq) Steud.	89
3.4 Parcelamiento Nueva Concepción, Escuintla	92
1 Parcela de crecimiento de <u>Acacia auriculiformis</u> A. Crem. Ex. Bentham.	92
2 Parcela de crecimiento de <u>Gliciridia sepium</u> (Jacq) Steud	95
3 Parcela de crecimiento de <u>Sickingia salvadorensis</u> Standley	98
3.5 Area de Patulul	99
3.6 Area de Escuintla	102
1 Parcela de crecimiento de <u>Eucalyptus deglupta</u> Blume en Guacalate	102
2 Parcela de crecimiento de especies forestales en la Granja Penal de Escuintla	104
3 Parcela de crecimiento y manejo de rebrotos de <u>Gliciridia sepium</u> (Jacq) Steud.	107
4 Parcela de crecimiento de <u>Gmelina arborea</u> Roxburgh	110
5 Parcela de crecimiento de <u>Gliciridia sepium</u> (Jacq) Steud en Palín	112
CAPITULO IV. PROYECTO LEÑA EN EL ALTIPLANO	114
1 Parcela de crecimiento de <u>Alnus acuminata</u> H.B.K., en Palestina de Los Altos, departamento de Quetzaltenango	114
2 Ensayo de tres especies forestales asociados y no asociados inicialmente con maíz y frijol en San Andrés Itzapa, Chimaltenango	121

3	Parcela de crecimiento de <u>Leucaena leucocephala</u> (Lamb) De Wit, Var. K 8 en Bárcena, Villa Nueva.	124
4	Ensayo de procedencias de <u>Calliandra</u> spp. en Bárcena, Villa Nueva.	125
5	Ensayo de siete especies forestales en San Pedro Ayampuc.	128
6	Aprovechamiento de <u>Quercus</u> spp en un bosque natural de San Pedro Ayampuc.	130
7	Ensayo de especies de <u>Caesalpinia</u> y <u>Eucalyptus</u> en la Meseta Central.	133
8	Ensayo de especies y fertilización del género <u>Eucalyptus</u> en San Rafael, Guatemala .	136
CAPITULO V. ZONA SUR-ORIENTAL DE GUATEMALA		137
1	Ensayo de especies y espaciamiento Finca El Tanque .	137
2	Ensayo de seis especies forestales para producción de leña en la Fosa Municipal, Atescatempa	142
3	Ensayo de doce procedencias de <u>Gliricidia sepium</u> (Jacq) Steud en siembra directa .	144
4	Ensayo de ocho especies forestales para producción de leña .	145
5	Ensayo de especies y espaciamientos.	148
6	Ensayo de tres especies forestales para producción de leña asociados inicialmente con maíz, en la finca El Retiro.	151
7	Parcela de crecimiento de especies, asociadas inicialmente con maíz, en la finca El Retiro.	154
8	Ensayo de tres especies forestales como cerco vivo en la finca El Retiro.	155
9	Ensayo de cinco especies forestales en la finca San Benito.	157
10	Parcela de crecimiento de <u>Leucaena</u> spp en la finca San Benito	159
11	Parcela de crecimiento de <u>Gmelina arborea</u> Roxburgh.	161
12	Parcela de crecimiento de <u>Casuarina equisetifolia</u> Forst.	162

13	Ensayo de once especies forestales para producción de leña asociado inicialmente con maíz y frijol en San Juan Tecuaco .	166
14	Ensayo de cinco especies forestales, asociados inicialmente con maíz y sorgo en Taxisco .	168
15	Ensayo de doce especies forestales en dos espaciamientos de plantación en la finca Chiquihuitán.	171
16	Ensayo de nueve especies forestales en la finca Chiquihuitán.	174
17	Ensayo de diez especies forestales para producción de leña en la finca Las Cabezas.	175
18	Ensayo de <u>Eucalyptus</u> spp. en Los Esclavos.	178

CAPITULO VI. ZONA SECA ORIENTAL 179

1	Ensayo de especies y espaciamiento en Sanarate	179
2	Ensayo de doce procedencias guatemaltecas de <u>Gliricidia sepium</u> (Jacq) Steud en Sanarate .	185
3	Ensayo de 32 especies en Tierra Blanca	188
4	Cosecha de <u>Leucaena diversifolia</u> Schlecht en bosque natural y manejo de rebrotes.	190
5	Ensayo de siembra directa de cuatro especies forestales, asociados inicialmente con maíz, en Santa Rita.	192
6	Parcelas de especies en Santa Rita.	194
7	Ensayo de 54 especies en Palo Amontonado .	196
8	Ensayo de especies y espaciamientos en Palo Amontonado.	201
9	Ensayo de ocho procedencias guatemaltecas de <u>Gliricidia sepium</u> (Jacq) Steud en Palo Amontonado.	203
10	Ensayo de aprovechamiento de regeneración natural de <u>Leucaena diversifolia</u> Schlecht y manejo de rebrotes en Palo Amontonado.	206
11	Ensayo de aprovechamiento de regeneración natural de <u>Leucaena diversifolia</u> Schlecht y manejo de rebrotes en Palo Amontonado.	208
12	Ensayo de selección de 25 especies forestales en Morazán .	210
13	Ensayo de ocho procedencias guatemaltecas de <u>Gliricidia sepium</u> (Jacq) Steud en Morazán.	213

14	Parcelas de crecimiento de <u>Eucalyptus camaldulensis</u> Dehnh y <u>Melia azedarach</u> L. en Morazán.	214
15	Ensayo de especies y espaciamentos en Morazán	216
16	Parcela de crecimiento de <u>Caesalpinia velutina</u> (B & R) Standl. en Huité.	219
17	Parcela de crecimiento de <u>Eucalyptus tareticornis</u> Smithii en Gualán.	221
18	Manejo de rebrotas en bosque natural de <u>Glicicidia sepium</u> (Jacq) Staud en Gualán.	224
19	Parcelas de aprovechamiento y crecimiento de <u>Caesalpinia velutina</u> (B & R) Standl, en Guatemala	226
20	Ensayo de seis especies forestales en Petapilla	229
21	Ensayo de 14 especies forestales en San Juan Ermita.	231
22	Ensayo de 14 especies forestales en Concepción Las Minas.	233

CAPITULO VII. PROGRAMA DE BOSQUES COMUNALES PARA LEÑA 236

1	Bosque comunal de Gualán	236
2	Bosque comunal El Rincón	238
3	Bosque comunal La Conora	240
4	Bosque comunal Las Chapernas	241
5	Bosque comunal finca La Zarca	244

CAPITULO VIII. PROYECTOS DEL PROGRAMA DE INCENTIVOS FISCALES 246

1	Proyecto Quetzaltenango	247
2	Proyecto Xelajú	250
3	Proyecto Parador Los Trece	251
4	Proyecto San Carlos Sija	253
5	Proyecto Huehuetenango - Chiantla	254
6	Proyecto Santa Victoria o Cantel	256
7	Proyecto Molinos Helvetia	257
8	Proyecto El Quetzal	259
9	Proyecto Salamá I	260
10	Proyecto Saquichaj	262
11	Proyecto Chicocom	263

CAPITULO IX. PROYECTOS ESPECIALES DEL INAFOR	265
1 Proyecto de reforestación Río Suchiate	265
2 Bosque municipal de Patzicá	269
3 Reforestación Laguna del Pino	272
4 Reforestación de la cuenca del río Teocinte	273
5 Proyecto de protección y conservación del lago de Amatitlán	277

INDICE DE CUADROS

<u>Cuadro</u>		<u>Pág.</u>
1	Abreviaturas utilizadas	6
2	Zonas de vida de Guatemala según De la Cruz	19
3	Regiones forestales del Instituto Nacional Forestal y departamentos que cubre. Guatemala, 1984	22
4	Crecimiento de <u>Gliricidia sepium</u> y <u>Gmelina arborea</u> en Coatepeque, Guatemala, 1984	27
5	Crecimiento de <u>Gmelina arborea</u> en diferentes distancias de plantación en la línea B-14, La Máquina, Cuyotenango, 1984	30
6	Crecimiento de seis especies leguminosas forestales para producción de leña, a los 24 meses, Línea B-12, La Máquina, Guatemala, 1984	33
7	Crecimiento de <u>Eucalyptus camaldulensis</u> en la Línea B-12, La Máquina, Guatemala, 1984	35
8	Crecimiento de <u>Gmelina arborea</u> en la Línea B-12, La Máquina, Guatemala, 1984	36
9	Efecto de cuatro dosis de fertilizante 15 (NPK) en <u>Gmelina arborea</u> , La Máquina, Guatemala, 1984	39
10	Crecimiento de <u>Caesalpinia velutina</u> a tres diferentes edades en la Línea B-10, La Máquina, Guatemala, 1984	42
11	Crecimiento de cuatro especies forestales a los 22 meses de edad en la Línea B-10, La Máquina, Guatemala, 1984	46
12	Crecimiento de <u>Caesalpinia velutina</u> , a los 10 meses en la Línea B-10, La Máquina, Guatemala, 1984	47
13	Crecimiento del género <u>Leucaena</u> a los 35 meses en la Línea B-10, La Máquina, Guatemala, 1984	50
14	Producción de biomasa del género <u>Leucaena</u> a los 24 y 33 meses de edad en la Línea B-10, La Máquina, Guatemala, 1984	53
15	Crecimiento de <u>Caesalpinia velutina</u> en la Línea B-10, La Máquina, Guatemala, 1984	54
16	Crecimiento de <u>Leucaena leucocephala</u> Var. K 8 en tres espaciamientos, a los 20 meses de edad, en la Línea B-10, La Máquina, Guatemala, 1984	55
17	Crecimiento de tres especies forestales y producción de maíz asociado, en la Línea B-6, La Máquina, Guatemala, 1984	58

<u>Cuadro</u>		<u>Pág.</u>
18	Crecimiento de <u>Leucaena leucocephala</u> Var. K 8 a cuatro diferentes edades, en la Línea B-4, La Máquina, Guatemala, 1984	61
19	Experimentos con cercos vivos en la parcela de Rogelio Sacol, La Máquina, Guatemala, 1984	65
20	Crecimiento a los 24 meses de edad de dos especies forestales plantadas como cercos vivos en la Línea B-4, Guatemala, 1984	65
21	Sobrevivencia y crecimiento en altura, a los seis meses de procedencias guatemaltecas de <u>Gliricidia sepium</u> , en la Línea B-4, La Máquina, Guatemala, 1984	67
22	Distancias de plantación (m) y área por planta (m ²) para el diseño Nelder IA en la Línea B-4, La Máquina, Guatemala, 1984.	70
23	Sobrevivencia y altura de <u>Eucalyptus camaldulensis</u> a los tres meses de plantados con diferentes dosis de fertilización de 15 (NPK) y Boro. La Máquina, Guatemala, 1984	71
24	Crecimiento de procedencias de <u>Calliandra</u> spp a los ocho meses en la Línea B-4, La Máquina, Guatemala, 1984	73
25	Sobrevivencia y altura de <u>Gmelina arborea</u> a los 60 días con diferentes niveles de fertilización y tipos de planta en la Línea B-2, La Máquina, Guatemala, 1984	76
26	Crecimiento de <u>Tectona grandis</u> L.F. en La Máquina, Guatemala, 1984	78
27	Crecimiento de <u>Caesalpinia velutina</u> en Mazatenango, Guatemala, 1984	81
28	Crecimiento de seis procedencias de <u>Calliandra</u> spp a los siete meses en San José el Idolo, Guatemala, 1984	84
29	Especies, procedencias, sobrevivencia y altura a los 14 meses en Bulbuxyá, Guatemala, 1984	88
30	Sobrevivencia y crecimiento en altura, a los seis meses de procedencias guatemaltecas de <u>Gliricidia sepium</u> , en Bulbuxyá, Suchitapéquez, Guatemala, 1984	91
31	Crecimiento a los 4 y 15 meses de <u>Acacia auriculiformis</u> en la Nueva Concepción, Guatemala, 1984	93
32	Crecimiento a los 13 y 19 meses, de <u>Gliricidia sepium</u> , en La Nueva Concepción, Guatemala, 1984	95

<u>Cuadro</u>		<u>Pág.</u>
33	Crecimiento de <u>Sickingia salvadorensis</u> en La Nueva Concepción, Guatemala, 1984	98
34	Crecimiento de <u>Eucalyptus saligna</u> Smith, en Patulul, Guatemala, 1984	101
35	Crecimiento de <u>Eucalyptus deglupta</u> Blume en Guacalate, Escuintla, Guatemala, 1984	103
36	Crecimiento de cinco especies forestales a los 19 meses en la Granja Penal de Escuintla, Guatemala, 1984	106
37	Crecimiento de <u>Glicicidia sepium</u> (Jacq) Steud en la Granja Penal Escuintla, Guatemala, 1984	109
38	Crecimiento de <u>Gmelina arborea</u> Roxburgh en San Gabriel, Escuintla, Guatemala, 1984	110
39	Crecimiento de <u>Glicicidia sepium</u> (Jacq) Steud en Palín, Escuintla, Guatemala, 1984	113
40	Crecimiento de <u>Alnus acuminata</u> H.B.K. en Palestina, Quetzaltenango	117
41	Tabla de volumen para <u>Alnus acuminata</u> en Palestina de Los Altos, Quetzaltenango, Guatemala, 1983	119
42	Tabla de producción de leña (rajas) por árbol para <u>Alnus acuminata</u> en Palestina de Los Altos, Quetzaltenango, Guatemala, 1983	120
43	Sobrevivencia y crecimiento en altura de tres especies forestales asociadas y no asociadas con maíz y frijol en San Andrés Itzapa, Chimaltenango, Guatemala, 1984	123
44	Crecimiento de <u>Leucaena leucocephala</u> (Lam) De Witt a los 30 meses en Bárcena, Villa Nueva, Guatemala, 1983	124
45	Crecimiento en altura de cinco procedencias de <u>Calliandra</u> spp. en Bárcena, Villa Nueva, Guatemala, 1984	127
46	Crecimiento a los 29 meses de siete especies forestales en San Pedro Ayampuc, Guatemala, 1984	129
47	Tabla de producción de leña (m ³) para <u>Quercus</u> spp. en San Pedro Ayampuc, Guatemala, 1984	132
48	Especies y procedencias en el ensayo de Nimajuyú	135
49	Sobrevivencia y altura de cuatro especies forestales a los 15 meses de plantado en El Tanque, Atescatempa, Guatemala, 1984	141
50	Crecimiento de ocho especies forestales, a los seis y doce meses del trasplante, a la finca Agua Fría, Atescatempa, Guatemala, 1984	147

Cuadro**Pág.**

51	Crecimiento y sobrevivencia, a los seis meses, de seis especies forestales plantadas en un diseño de Nelder en Atescatempa, Guatemala, 1984	150
52	Crecimiento a los seis y doce meses de tres especies forestales asociadas inicialmente con maíz, en Atescatempa, Guatemala, 1984	153
53	Crecimiento a los seis y doce meses de tres especies forestales asociadas inicialmente con maíz en Atescatempa, Guatemala, 1984	154
54	Especies, procedencias y crecimiento a los 12 meses de cinco especies forestales en Atescatempa, Guatemala, 1984	158
55	Crecimiento de diferentes rodales de <u>Casuarina equisetifolia</u> en La Conora, Guatemala, 1984	165
56	Supervivencia y altura, a los tres meses de plantados, de once especies forestales asociadas inicialmente con maíz y frijol en San Juan Tecuaco, Guatemala, 1984	167
57	Sobrevivencia y altura a los tres meses del ensayo de especies asociadas inicialmente con maíz y sorgo en Taxisco, Guatemala, 1984	170
58	Sobrevivencia y altura a los tres meses de plantados, de doce especies forestales, en dos espaciamientos, en la finca Chiquihuitán, Guatemala, 1984	173
59	Crecimiento y sobrevivencia a los tres meses, de nueve especies forestales en Chiquihuitán, Guatemala, 1984	174
60	Sobrevivencia y altura a los 3 meses de plantados, de diez especies forestales en Las Cabezas, Guatemala, 1984	177
61	Sobrevivencia y altura, a los seis meses de tres especies de <u>Eucalyptus</u> en Los Esclavos, Guatemala, 1984	178
62	Distribución espacial de las plantas en el diseño de Nelder en Sanarate, Guatemala, 1984	183
63	Sobrevivencia y altura, a los tres meses de plantado del experimento Nelder IA en Sanarate, Guatemala, 1984	184
64	Sobrevivencia y altura, a los tres meses de plantado, en un ensayo de doce procedencias guatemaltecas de <u>Gliricidia sepium</u> , en Sanarate, Guatemala, 1984	187
65	Especies, procedencias y sobrevivencia a los 13 meses de 32 especies forestales en Tierra Blanca, Guatemala, 1984	189

<u>Cuadro</u>		<u>Pág.</u>
66	Crecimiento al año de cuatro especies leguminosas en Santa Rita, Guatemala, 1984	194
67	Especies y procedencias plantadas en Palo Amontonado, El Progreso, Guatemala, 1984	199
68	Crecimiento y sobrevivencia al año, de las diez especies más promisorias en Palo Amontonado, Guatemala, 1984	200
69	Sobrevivencia y altura, al año de plantadas, de seis especies forestales, en Palo Amontonado (diseño Nelder), Guatemala, 1984	202
70	Sobrevivencia y altura, al año, de ocho procedencias de <u>Gliricidia sepium</u> en Palo Amontonado, Guatemala, 1984	205
71	Productividad de un bosque natural de <u>Leucaena diversifolia</u> en Palo Amontonado, Guatemala 1984	207
72	Especies procedencias y crecimiento en altura, al año de plantados de 25 especies forestales en Morazán, Guatemala, 1984	212
73	Sobrevivencia y crecimiento a los 13 meses de ocho procedencias guatemaltecas de <u>Gliricidia sepium</u> en Morazán, Guatemala, 1984	213
74	Sobrevivencia y crecimiento de <u>Eucalyptus camaldulensis</u> y <u>Melia azedarach</u> , a los 13 meses de plantadas en Morazán, Guatemala, 1984	214
75	Sobrevivencia y altura de seis especies forestales productoras de leña, en Morazán, El Progreso a los seis meses de plantas. Guatemala, 1984	218
76	Sobrevivencia y crecimiento en altura a los 37 meses de <u>Caesalpinia velutina</u> en Huité, Guatemala, 1984	220
77	Crecimiento de <u>Eucalyptus terebinthifolius</u> en Gualán, Guatemala, 1984	223
78	Altura y diámetro de ejes de <u>Gliricidia sepium</u> en Gualán, Guatemala, 1984	225
79	Crecimiento a los 24 meses de <u>Caesalpinia velutina</u> en Gualán, Guatemala, 1984	228
80	Crecimiento de 14 especies forestales a los 14 meses de plantados en San Juan Ermita, Guatemala, 1984	232
81	Crecimiento a los seis meses de 14 especies forestales en Concepción Las Minas, Guatemala, 1984	235
82	Crecimiento de cinco especies forestales en el bosque comunal de Gualán, Zacapa, Guatemala, 1984	237

<u>Cuadro</u>		<u>Pág.</u>
83	Crecimiento de <u>Caesalpinia velutina</u> en el bosque comunal de Gualán, Guatemala, 1984	237
84	Crecimiento de <u>Alnus jorullensis</u> plantado en el bosque comunal El Rincón, Guatemala, 1984	238
85	Crecimiento promedio de <u>Casuarina equisetifolia</u> a los 3 años de plantada en el bosque comunal La Conora, Guatemala, 1984	240
86	Crecimiento de cinco especies forestales de 16 y 6 meses de edad en bosque comunal Las Chapernas, Guatemala, 1984	243
87	Proyecto de reforestación Rfo Suchiata, Tecún Umán, San Marcos, Guatemala, 1984	267
88	Localización de la reforestación de la cuenca rfo Teocinte, San José Pinula, Guatemala, 1984	276
89	Reforestación, conservación y protección Lago de Amatitlán, Guatemala, 1984	279

INDICE DE FIGURAS

<u>Figura</u>		<u>Pág.</u>
1	Distribución de las áreas de trabajo del Proyecto Leña del Acuerdo INAFOR-CATIE/ROCAP.	3
2	Distribución de Isotermas de Guatemala	11
3	Tipos climáticos de Guatemala, según Thorntwhita	13
4	Mapa de Isoyetas de Guatemala	14
5	Distribución de la estación seca en Guatemala	16
6	Zonas de vida de Guatemala	17
7	Distribución de las principales clases texturales de suelo en Guatemala	18
8	Regiones forestales	21
9	Diagramas de distribución de la precipitación y temperatura en diferentes lugares de la costa sur	25
10	Áreas de trabajo del Proyecto Leña en la costa sur de Guatemala	26
11	Localización de cooperativa El Cristo, Coatepeque.	26
12	Cerco vivo de <u>Gmelina arborea</u> Roxburgh y <u>Gilricidia sepium</u> (Jacq) Steud, cooperativa El Cristo, Coatepeque	29
13	Localización del parcelamiento La Máquina, Cuyotenango	29
14	Distribución de experimentos en el parcelamiento agrario La Máquina, Cuyotenango	31
15	Ensayo de espaciado de <u>Gmelina arborea</u> Línea B-14 La Máquina, Cuyotenango	31
16	Experimentos, Línea B-12 Máximo Alemán La Máquina, Cuyotenango	34
17	Ensayo de especies Línea B-12, La Máquina, Cuyotenango	34
18	Parcela de crecimiento de <u>Eucalyptus camaldulensis</u> Línea B-12, La Máquina, Cuyotenango	37
19	Parcelas de crecimiento de <u>Gmelina arborea</u> Línea B-12, La Máquina, Cuyotenango	37
20	Ensayo de fertilización de <u>Gmelina arborea</u> , Línea B-12, La Máquina, Cuyotenango	41
21	Localización de experimentos en la parcela de Filiberto Mayorga, Línea B-10, La Máquina	41
22	Parcela de crecimiento de <u>Caesalpinia velutina</u> La Máquina, Cuyotenango	44

<u>Figura</u>	<u>Pág</u>
23 Parcela de crecimiento de <u>Albizia adinocephala</u> Línea B-10, La Máquina, Cuyotenango	44
24 Parcela de crecimiento de <u>Gliricidia sepium</u> Línea B-10, La Máquina, Cuyotenango	45
25 Parcela de crecimiento de <u>Caesalpinia velutina</u> Línea B-10, La Máquina, Cuyotenango	45
26 Parcela de crecimiento de <u>Leucaena leucocephala</u> K-8, Línea B-10, La Máquina, Cuyotenango	48
27 Parcela de crecimiento de <u>Caesalpinia velutina</u> Línea B-10, La Máquina, Cuyotenango	48
28 Experimentos Línea B-10 Eusebio Sosa, La Máquina, Cuyotenango	51
29 Parcela de crecimiento de <u>Leucaena leucocephala</u> K 8, Línea B-10, La Máquina, Cuyotenango	51
30 Parcelas de crecimiento de <u>Leucaena diversifolia</u> Línea B-10, La Máquina, Cuyotenango	52
31 Parcela de crecimiento de <u>Leucaena leucocephala</u> vía Israel, Línea B-10, La Máquina, Cuyotenango	52
32 Parcela de crecimiento de <u>Caesalpinia velutina</u> La Máquina, Línea B-10, Cuyotenango	56
33 Ensayo de espaciado de <u>Leucaena leucocephala</u> K 8, Línea B-10, La Máquina, Cuyotenango	56
34 Ensayo de especies forestales sin y con asocio de maíz, Línea B-6, La Máquina, Cuyotenango	60
35 Experimentos Líneas B-4 Rogelio Sacol, La Máquina, Cuyotenango	60
36 Parcela de crecimiento de <u>Leucaena leucocephala</u> , Línea B-4, La Máquina, Cuyotenango	63
37 Cerco vivo de <u>Eucalyptus camaldulensis</u> , Línea B-4 La Máquina, Cuyotenango	63
38 Cerco vivo de <u>Gliricidia sepium</u> , Línea B-4, La Máquina, Cuyotenango	64
39 Cerco vivo de <u>Gliricidia sepium</u> , Línea B-4, La Máquina, Cuyotenango	64
40 Ensayo de procedencias de <u>Gliricidia sepium</u> , La Máquina, Cuyotenango	69
41 Ensayo de distanciamiento (Nelder) en <u>Eucalyptus</u> <u>camaldulensis</u>	69
42 Ensayo de procedencias de <u>Calliandra spp.</u> , Línea B-4, La Máquina, Cuyotenango	75
43 Ensayo de fertilización de <u>Gmelina arborea</u> (pseudo- estacas y bolsa), Línea B-2, La Máquina, Cuyotenango	75
44 Parcelas de crecimiento de <u>Tectona grandis</u> , Km 12.5 de Cuyotenango, Suchitapéquez	80

<u>Figura</u>		<u>Pág.</u>
45	Sitios experimentales en el área de Mazatenango	80
46	Parcela de crecimiento, finca Chictá, Mazatenango, Suchitapéquez	83
47	Ensayo de procedencias de <u>Calliandra</u> spp., finca Las Campanas, San Antonio, Suchitapéquez	83
48	Parcela de crecimiento de <u>Eucalyptus camaldulensis</u> finca La Campana, San Antonio, Suchitapéquez	87
49	Parcela de crecimiento finca Bulbuxyá, Suchitapéquez	87
50	Ensayo de procedencias de <u>Gliciridia sepium</u> finca Bulbuxyá, Suchitapéquez	90
51	Diagrama de procedencias de <u>Gliciridia sepium</u> finca Bulbuxyá, San Miguel Panan, Suchitapéquez	90
52	Localización de experimentos en parcelamiento agrario La Nueva Concepción, Escuintla	94
53	Parcela de crecimiento de <u>Acacia auriculiformis</u> , La Nueva Concepción, Escuintla	94
54	Parcela de crecimiento de <u>Gliciridia sepium</u> , La Nueva Concepción, Escuintla	97
55	Parcela de crecimiento de <u>Sickingia salvadorensis</u> , La Nueva Concepción, Escuintla	97
56	Parcela de crecimiento de <u>Eucalyptus saligna</u> , finca Los Andes, Patulul, Suchitapéquez	100
57	Parcela de crecimiento de <u>Eucalyptus saligna</u> , finca Los Andes, Patulul, Suchitapéquez	100
58	Parcela de crecimiento de <u>Eucalyptus deglupta</u> , INDE, Escuintla	105
59	Parcelas de crecimiento Granja Penal de Escuintla	105
60	Parcelas de crecimiento Granja Penal de Escuintla	108
61	Ensayo de rebrotes de <u>Gliciridia sepium</u> Granja Penal de Escuintla	108
62	Ensayo de rebrotes de <u>Gliciridia sepium</u> Granja Penal de Escuintla	111
63	Parcela de crecimiento de <u>Gmelina arborea</u> , finca San Gabriel, Escuintla	111
64	Parcelas de crecimiento de <u>Gliciridia sepium</u> , Palín, Escuintla	115
65	Localización de sitios de trabajo del Proyecto Leña en el Altiplano	115
66	Diagrama de precipitación de Palestina de Los Altos, Quetzaltenango	116
67	Diagramas climáticos de tres zonas del Altiplano Central de Guatemala	116

<u>Figura</u>		<u>Pág.</u>
68	Parcela de crecimiento de <u>Alnus acuminata</u> , Palestina de Los Altos, Quetzaltenango	122
69	Ensayo de especies forestales sin y con asocio de maíz y frijol, San Andrés Itzapa, Chimalte- nango	122
70	Parcelas de crecimiento de <u>Leucaena leucocephala</u> , Bárcena, Villa Nueva	126
71	Ensayo de procedencias de <u>Calliandra calothyrsus</u> , Bárcena, Villa Nueva	126
72	Ensayo de especies Km 19, San Pedro Ayampuc, Guatemala	131
73	Ensayo de cosecha, <u>Quercus</u> sp., finca La Viña, San Pedro Ayampuc	131
74	Ensayo de especies, Nimajuyú zona 21	134
75	Ensayo de especies, Nimajuyú zona 21	134
76	Ensayo de fertilización de <u>Eucalyptus</u> spp., La Ala- meda zona 18	138
77	Diagramas climáticos de algunos sitios en la zona Sur-Oriental de Guatemala	138
78	Localización de los sitios experimentales en el área Sur-Oriental de Guatemala	139
79	Distribución de ensayos en el área de Atascatempa, Jutiapa	139
80	Ensayo Nelder finca El Tanque, Atascatempa, Jutiapa	143
81	Ensayo de especies La Fosa Municipal, Atascatempa, Jutiapa	143
82	Ensayo de procedencias de <u>Glicicidia sepium</u> , La Fosa Municipal, Atascatempa, Jutiapa	146
83	Ensayo de especies finca Agua Fría, Atascatempa, Jutiapa	146
84	Ensayo de espaciamientos (Nelder) finca El Chaguitón, Atascatempa, Jutiapa	152
85	Ensayo de especies finca El Retiro, Atascatempa, Jutiapa	152
86	Parcelas de crecimiento finca El Retiro, Atasca- tempa, Jutiapa	156
87	Ensayo de especies, cerca viva finca El Retiro, Atascatempa	156
88	Ensayo de especies finca San Benito, Atascatempa, Jutiapa	160
89	Parcelas de crecimiento de <u>Leucaena</u> spp. finca San Benito, Atascatempa, Jutiapa	160
90	Parcelas de crecimiento de <u>Gmelina arborea</u> finca San Benito, Atascatempa, Jutiapa	163

<u>Figura</u>		<u>Pág.</u>
91	Parcela de crecimiento de <u>Casuarina equisetifolia</u> , La Conora, Jutiapa	163
92	Parcela de crecimiento de <u>Casuarina equisetifolia</u> , La Conora, Jutiapa	164
93	Parcela de crecimiento de <u>Casuarina equisetifolia</u> , La Conora, Jutiapa	164
94	Ensayo de especies en asocio con maíz y frijol San Juan Tecuaco, Santa Rosa	169
95	Ensayo de especies en asocio con maíz y sorgo, astillero de Taxisco, Santa Rosa	169
96	Ensayo de especies a 2 x 2 m finca Chiquihuitán, Taxisco, Santa Rosa	172
97	Ensayo de especies a 1 x 1 m finca Chiquihuitán, Taxisco, Santa Rosa	172
98	Ensayo de especies a 1.5 x 1.5 m, finca Chiquihuitán, Taxisco, Santa Rosa	176
99	Ensayo de especies Las Cabezas, Oratorio, Santa Rosa	176
100	Ensayo forestal de Los Escrivos, Santa Rosa	180
101	Diagramas climáticos de algunos sitios del área seca oriental de Guatemala	180
102	Distribución de área de trabajo del Proyecto Leña en el área seca oriental de Guatemala	181
103	Ensayo de espaciamientos (Nelder) Sanarate, El Progreso	181
104	Ensayo de espaciamientos (Nelder) Sanarate, El Progreso	186
105	Ensayo de procedencias de <u>Gliciridia sepium</u> , Sanarate, El Progreso	186
106	Ensayo de especies, Tierra Blanca, El Progreso	191
107	Parcela de cosecha, Rufino Peña, Tierra Blanca, El Progreso	191
108	Ensayo de especies Santa Rita, El Progreso	195
109	Parcelas de crecimiento de cuatro especies forestales, Santa Rita, El Progreso	195
110	Distribución de experimentos en Palo Amontonado, El Progreso	197
111	Ensayo de especies en Palo Amontonado, El Progreso	197
112	Ensayo Nelder, Palo Amontonado, El Progreso	204
113	Ensayo de procedencias de <u>Gliciridia sepium</u> , Palo Amontonado, El Progreso	204

<u>Figura</u>		<u>Pág.</u>
114	Parcela de cosecha y manejo de rebrotas, Palo Amontonado, El Progreso	209
115	Parcela de cosecha, Marcelino Paredes, Palo Amontonado, El Progreso	209
116	Distribución de experimentos en aldea El Moral, Morazán, El Progreso	211
117	Ensayo de especies, Morazán, El Progreso	211
118	Ensayo de procedencias de <u>Gliricidia sepium</u> , Morazán, El Progreso	215
119	Parcela de crecimiento de <u>Eucalyptus camaldulensis</u> , Morazán, El Progreso	215
120	Parcelas de crecimiento de <u>Melia azedarach</u> , Morazán, El Progreso	217
121	Ensayo Nelder de especies y espaciamientos de plantación en Morazán, El Progreso	217
122	Parcela de crecimiento de <u>Caesalpinia velutina</u> , Huité, Zacapa	222
123	Parcela de crecimiento de <u>Eucalyptus tereticornis</u> , Gualán, Zacapa	222
124	Manejo de rebrotas de <u>Gliricidia sepium</u> , Piedras Azules, Gualán, Zacapa	227
125	Parcela de cosecha y manejo de rebrotas de <u>Caesalpinia velutina</u> , Gualán, Zacapa	227
126	Parcela de crecimiento de <u>Caesalpinia velutina</u> , Gualán, Zacapa	230
127	Ensayo de especies, Petapilla, Chiquimula	230
128	Ensayo de especies asociado con maíz, San Juan Ermita, Chiquimula	234
129	Ensayo de especies, Concepción Las Minas, Chiquimula	234
130	Bosque comunal para leña de Gualán, Zacapa	239
131	Bosque comunal El Rincón, Aldea El Rincón, Esquipulas Palo Gordo, San Marcos	239
132	Bosque comunal para leña La Conora, San José Acatempa	242
133	Bosque comunal Las Chapernas, Escuintla	242
134	Bosque comunal para leña finca La Zarca, Ocos, San Marcos	248
135	Proyecto de reforestación Quetzaltenango, Forestadora Sociedad Anónima -FORESA-, volcán Santa María y Cerro Grande, Quetzaltenango	248
136	Proyecto de reforestación Xelajú, Forestadora Sociedad Anónima -FORESA-, aldea Chicavloc y Las Majadas, Quetzaltenango	252

<u>Figura</u>		<u>Pág</u>
137	Proyecto de reforestación Parador Los 13 Aldea Xecaracoj y Tierra Colorada, Quetzaltenango	252
138	Proyecto de reforestación San Carlos Sija, Forestadora Sociedad Anónima -FORESA-, Cerro Sija y Cerro Cojolites, San Carlos Sija, y Cerro Cojolites, San Carlos Sija, Quetzaltenango	255
139	Proyecto de reforestación, Huehuetenango, Chiantia, Reforestadora S.A. -FORESA-	255
140	Proyecto de reforestación Santa Victoria o Cantel Reforestadora Industrial, S.A. -REFINSA-, finca Santa Victoria, Panajachel y San Andrés Semetabaj, Sololá	258
141	Proyecto de reforestación Molinos Helvetia, reforestadora Industrial, S.A. -REFINSA, finca Helvetia, Tecpán, Chimaltenango	258
142	Proyecto de reforestación El Quetzal, Reforestadora Industrial, S.A. -REFINSA-, finca La Escondida, Mixco, Guatemala	261
143	Proyecto de reforestación Salamá I, Forestadora, S.A. -FORESA-, finca Cerro Orotopa, Salamá Baja Verapaz	261
144	Proyecto de reforestación Saquichaj, Reforestadora Industrial, S.A. -REFINSA-, finca Saquichaj, Cobán, Alta Verapaz.	264
145	Proyecto de reforestación Chicocom, Reforestadora Industrial, S.A. -REFINSA-, Chicocom, Cobán, Alta Verapaz	264
146	Proyecto de reforestación río Suchiate, Malacatán San Marcos	270
147	Reforestación bosque municipal de Patzún, Chimaltenango	270
148	Reforestación Laguna del Pino, Barberena, Santa Rosa	274
149	Distribución de la reforestación cuenca río Teocinte, San José Pinula, Guatemala.	274
150	Reforestación para la protección y conservación del lago de Amatitlán	278

1. INTRODUCCION

El INAFOR -Instituto Nacional Forestal- de Guatemala fue creado, por el Decreto No. 51-74 del Congreso de la República, como institución rectora de los recursos naturales renovables del país, adscrito al Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación.

Entre las funciones del INAFOR figuran en forma destacada la promoción y ejecución de programas de forestación y reforestación a fin de conservar y restaurar el recurso bosque; diseñar, ejecutar y poner al servicio de la comunidad programas de investigación forestal para el aprovechamiento racional de los recursos forestales nacionales; promover la ejecución de programas de reforestación mediante el uso de los incentivos fiscales; ejecutar programas de bosques comunales para la producción de leña utilizando especies de rápido crecimiento, adaptadas a las condiciones ecológicas de los lugares donde estas se plantan.

Por otro lado, Guatemala, con una población cercana a los 7,0 millones en 1984, en el país del Istmo Centroamericano con mayor consumo global de leña; según el censo de 1981, aproximadamente el 79 por ciento de la población utiliza leña como combustible y se ha estimado que ésta participa con un 63 por ciento en el Balance Energético Nacional.

Lo anterior ha inducido al INAFOR a considerar a las plantaciones para producción de leña como uno de sus programas prioritarios; igualmente la promoción de programas de bosques comunales y el impulso a los programas de reforestación mediante el uso de los incentivos fiscales son parte de estas prioridades.

En junio de 1980 se firmó entre el CATIE -Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza- de Turrialba, Costa Rica, y el INAFOR un acuerdo "para realizar investigaciones en el cultivo de árboles para incrementar la producción de leña y carbón". Este acuerdo está enmarcado dentro del proyecto regional Leña y Fuentes Alternas de Energía, financiado por la Agencia para el Desarrollo Internacional (AID) del gobierno de los Estados Unidos de América a través de la Oficina Regional para Programas en Centro América (ROCAP), que está siendo ejecutado en forma conjunta por el CATIE en la parte forestal y el ICAITI -Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial- de Guatemala, en la parte de uso y aplicación de fuentes alternativas de energía, con contribuciones de contrapartida de instituciones nacionales; el CATIE firmó acuerdos con los servicios forestales en cada uno de los países de Centro América y Panamá.

Entre los objetivos del Proyecto Leña del componente CATIE, en aspectos silviculturales, se cuentan: identificar y probar especies de rápido crecimiento

aptas para producción de leña; determinar las prácticas de manejo más adecuadas para las especies seleccionadas y establecer parcelas demostrativas para la transferencia de técnicas destinadas a aumentar la producción de leña en pequeñas fincas, bosques comunales y plantaciones comerciales.

El trabajo de campo en ensayos de plantación, del Proyecto Leña en Guatemala, se inició en 1981 con la instalación de unos pocos ensayos, continuando en los años 1982 - 84 con un mayor número de parcelas, cubriendo buena parte del territorio nacional (fig. 1).

El establecimiento de parcelas en diferentes condiciones ecológicas, con diferentes especies forestales y diferentes tratamientos silviculturales ha permitido conocer en un período relativamente corto el comportamiento de las especies más promisorias para producción de leña, que aparentemente no necesitan largos períodos de rotación siendo, además, posible su reproducción por rebrotes, estacas y aun siembra directa, lo que las hace altamente deseables para programas de plantaciones energéticas.

Las experiencias iniciales del Proyecto Leña han permitido determinar la importancia que en la economía de los hogares guatemaltecos tiene la leña como combustible, así como el impacto dentro de la economía nacional por sus vinculaciones con la disminución de la cobertura boscosa. También ha permitido conocer el interés existente entre los agricultores de pocos y medianos recursos, así como en ciertos sectores de la industria, por el establecimiento de bosques energéticos, razón por la cual se considera de importancia presentar en un solo documento todas las experiencias que en el campo de investigación en la producción de leña así como en plantaciones industriales, se tienen en Guatemala en la actualidad.

El Proyecto Leña del Acuerdo INAFOR-CATIE ha realizado el presente esfuerzo con el ánimo de poner a disposición de la comunidad forestal de Guatemala, y de quienes estén interesados en el avance forestal del país, una relación ordenada de las experiencias realizadas y los resultados preliminares obtenidos, no solo por el Proyecto sino también por el propio INAFOR, así como algunas empresas reforestadoras.

En el pasado se han realizado en Guatemala algunas investigaciones silviculturales pero estas no han tenido continuidad y los archivos no están disponibles en la actualidad, razón por la que muchas de ellas no podrán registrarse en el presente documento.

1.1 Objetivos de esta guía

El objetivo de esta guía es presentar en forma resumida así como difundir a escala nacional, la información técnica y científica sobre la investigación

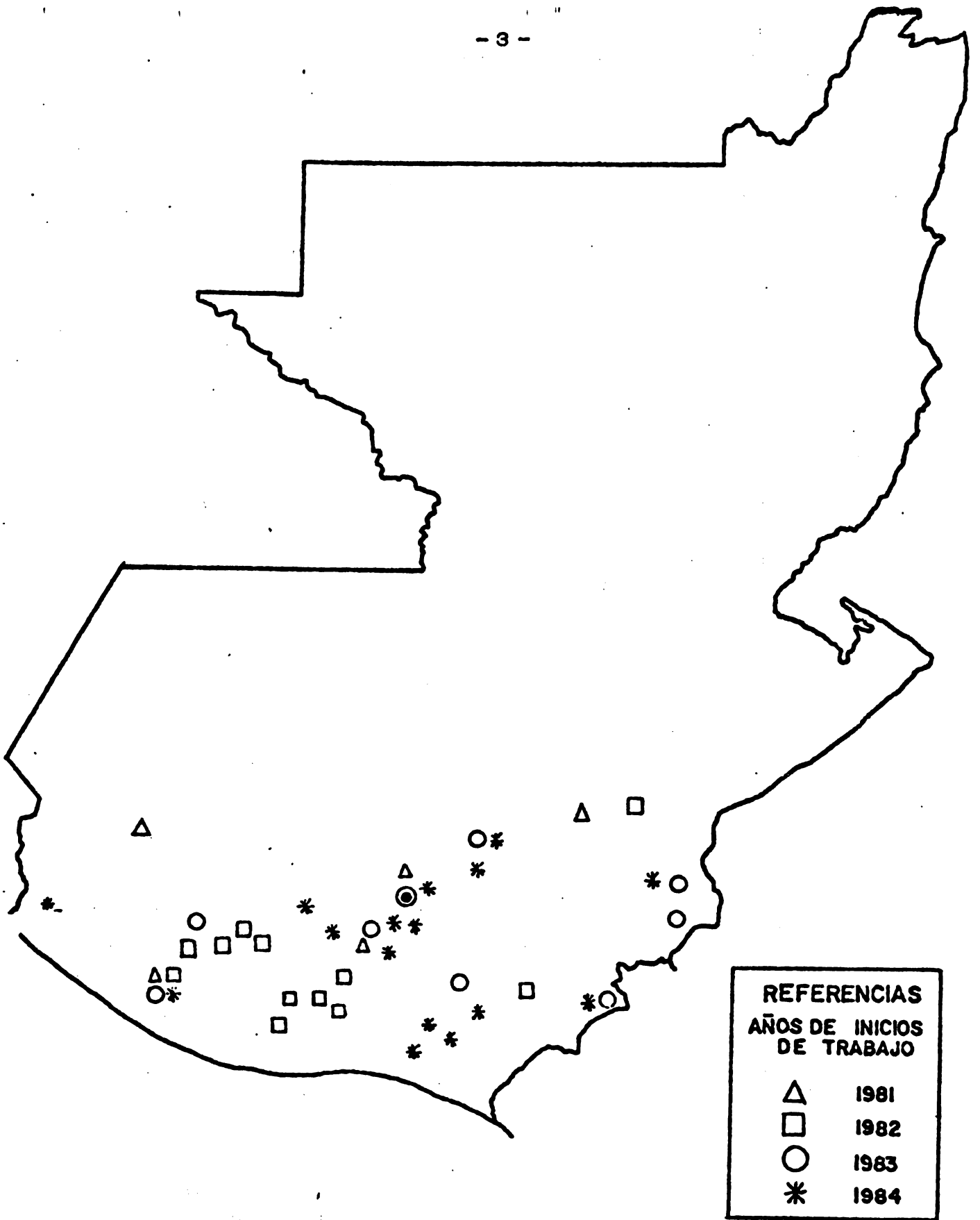


FIG. 1 DISTRIBUCION DE LAS AREAS DE TRABAJO DEL PROYECTO LEÑA DEL ACUERDO INAFOR-CATIE/ROCAP

forestal que se ha llevado a cabo en Guatemala por parte del Proyecto Leña, así como los principales logros del Programa de Bosques Comunales para Leña ejecutado por el INAFOR y los más exitosos programas de reforestación ejecutados mediante la utilización de los incentivos fiscales para la reforestación.

Los objetivos específicos son:

- 1) Presentar en un documento toda la experiencia que dentro del campo de plantaciones energéticas se tiene disponible en Guatemala, para uso por parte de los técnicos del Instituto Nacional Forestal, así como otros técnicos forestales, entidades públicas y privadas o personas interesadas en el tema.
- 2) Servir como instrumento en la toma de decisiones, por parte de las entidades interesadas en el fomento de plantaciones energéticas e industriales, al formular proyectos de reforestación.
- 3) Facilitar el acceso y el conocimiento de las diferentes parcelas forestales a quienes estén interesados en su conocimiento.

1.2 Como utilizar esta guía

Las indicaciones que se darán a continuación facilitarán el uso de esta guía y la obtención de los datos y localización de las parcelas forestales en el país.

Los capítulos 3 a 6 de la guía presentan los trabajos realizados por el Proyecto Leña del Acuerdo INAFOR-CATIE/ROCAP, clasificados según el área geográfica donde están localizados; costa sur, altiplano, sur oriente y zona seca oriental.

El capítulo 7 está dedicado al Programa de Bosques Comunales para Leña del INAFOR.

El capítulo 8 registra los proyectos ejecutados dentro del programa de incentivos fiscales a la reforestación.

Finalmente el capítulo 9 registra otros proyectos y programas ejecutados por el INAFOR u otras entidades, aunque su objetivo no haya sido la producción de leña o de madera para aserrío u otra industria forestal.

- Los capítulos están separados por hojas de color.

- Para cada parcela marcada en el mapa regional, existe un mapa detallado, sin escala, que permite localizarla con respecto a las carreteras y poblados principales.
- Cada parcela tiene un croquis detallado de localización y distribución en el sitio.

Para obtener información sobre los datos experimentales de una especie en particular se debe consultar primero el índice por especie, que da como referencia el número del capítulo y el código de la parcela correspondiente en los casos en que se refiere a especies probadas por el Proyecto Leña, o el capítulo o sub-capítulo en los demás casos.

Este índice incluye los nombres comunes de las especies, usados en Guatemala.

Los símbolos y abreviaciones utilizadas en el texto corresponden a las empleadas por el Proyecto Leña en Centro América, las unidades de mensuración dendrométrica corresponden a las normas dadas por la Unión Internacional de Organizaciones de Investigación Forestal (IUFRO por su nombre en Inglés) presentadas en el cuadro 1.

1.3 Presentación de las parcelas

Las fuentes básicas de información fueron los archivos del Proyecto Leña y Fuentes Alternas de Energía en Guatemala, los archivos del Programa de Incentivos Fiscales para la Reforestación, así como la recopilación de datos que sobre el Programa de Bosques Comunales para Leña ha realizado el Proyecto Leña. La información se complementó con el estudio de suelos realizado por el Proyecto Leña en las parcelas de investigación de éste y con revisión de fuentes bibliográficas para la obtención de datos sobre suelos, clima, zonas de vida y otros datos de interés.

El esquema utilizado para caracterizar cada parcela pretende presentar en forma resumida la información más relevante de cada una de ellas. Se usa el término "parcela" para nombrar indistintamente una parcela de crecimiento de una especie, un ensayo formal o una plantación de tipo comercial. Se seguirá el siguiente esquema de presentación:

1. El Proyecto

Cada parcela tiene un nombre que describe el objetivo general y el tipo de parcela: plantación comercial, parcela de crecimiento de especies, ensayo de especies, ensayo de espaciado, ensayo de fertilización y otros. En las parcelas del Proyecto Leña existe además un código de identificación, el cual es reportado.

Cuadro 1. Abreviaciones utilizadas.

(Las abreviaturas de las unidades de mensuración utilizadas corresponden a las normas vigentes).

Abreviatura Utilizada	Unidad	Significación	Abreviatura tradicionalmente utilizada en Guatemala
a	m	Espaciamiento promedio entre árboles, según HART-BECKING.	
BANSEFOR		Banco de Semillas Forestales del INAFOR	BANSEFOR
B.L.S.F.		Banco Latinoamericano de Semillas Forestales del CATIE.	BLSF
CATIE		Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Turrialba, Costa Rica	CATIE
cc		Con corteza	c.c.
d	mm	Diámetro individual a la altura del pecho (1,3 m)	DAP
\bar{d}	mm	Diámetro promedio a la altura del pecho, en un rodal	$\overline{\text{DAP}}$
dg	mm	Diámetro del árbol de área basal media	$\overline{\overline{\text{DAP}}}$
f		Factor mórflco (coeficiente de forma) para madera total de tronco, incluida la corteza.	f
g	m ²	Area basal individual a la altura del pecho	AB
\bar{g}	m ²	Area basal del árbol medio de un rodal, o sea G/N	$\overline{\text{AB}}$
G	m ² /ha	Area basal por hectárea	AB/ha

Continuación cuadro 1.

Abreviatura Utilizada	Unidad	Significación	Abreviatura tradicionalmente utilizada en Guatemala
h	dm	Altura total de un árbol	Alt
\bar{h}	dm	Altura media de un rodal	\overline{Alt}
hdm	dm	Altura media a los 100 árboles de mayor diámetro por hectárea	Alt dm
i_d	mm/año	Incremento del diámetro de un solo árbol en un año	
\bar{i}_d	mm/año	Incremento medio anual del diámetro en un rodal	ID
i_h	dm/año	Incremento de la altura total de un solo árbol en un año	
\bar{i}_h	dm/año	Incremento medio anual de la altura de un rodal	
I.M.A.	m ³ /ha/año	Incremento medio anual de volumen de madera del tronco, por hectárea	I.M.A.
n	arb/parc.	Número de árboles por parcela	N
N	arb/ha	Número de árboles por hectárea	N
S%		Índice de densidad según HART-BECKING $\left(\frac{a}{h_{dm}} \times 100 \right)$	S%
sc		Sin corteza	s.c.
t	años	Edad (después del transplante)	t
v	m ³	Volumen de madera del tronco de un solo árbol	v
V	m ³ /ha	Volumen de madera del tronco por hectárea	v

NOTAS: Todas las mediciones dendrométricas son expresadas "con corteza" a menos que se especifique lo contrario; se emplea el sistema métrico decimal como unidades de medida; las fracciones se separan mediante una coma y los miles o múltiplos de miles mediante un espacio.

Se describe quien realizó el proyecto y la (s) persona (s) involucrada (s) para consultas más pormenorizadas sobre la parcela en referencia.

También se enumeran los objetivos del establecimiento de la parcela y el estado legal del sitio donde se estableció.

2. Localización

Para facilitar la posterior ubicación de las parcelas, ya que este es uno de los mayores problemas con que se ha tropezado en el pasado, estas se localizarán mediante un plano (sin escala) de llegada al sitio, con relación a los poblados cercanos y las carreteras principales que comunican con la ciudad capital. Cada parcela se ubica dentro de un croquis detallado.

Se indica el departamento, municipio y aldea donde se localiza la parcela, las coordenadas de latitud x longitud y la distancia en kilómetros a la ciudad capital.

3. Datos climáticos

La selección de las especies para ensayos o programas de plantación es un proceso en el que las condiciones del sitio de plantación juegan un papel determinante ya que estas deben coincidir en lo posible con las condiciones del lugar de origen de las especies.

Los factores del sitio pueden dividirse en climáticos y edáficos; en cuanto al clima se registrarán los factores altura sobre el nivel del mar (msnm), la temperatura media anual (tma), la precipitación media anual (pma), la distribución de lluvias y la formación ecológica.

En la mayoría de los casos no se dispone de una estación meteorológica en el sitio de plantación, por lo que los registros climáticos corresponden a la estación meteorológica más cercana al sitio, de acuerdo a los registros del Instituto de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología de Guatemala -INSIVUMEH-.

Para las plantas, en general, es más importante la distribución de las lluvias durante el año, que la cantidad total precipitada; por esta razón se presentará la distribución de la precipitación de los sitios, utilizando el sistema propuesto por Aubreville (1), donde esta se presenta mediante un grupo de tres cifras: la primera cifra indica el número de meses al año con precipitaciones superiores a 100 mm (meses lluviosos), la segunda los meses con

precipitaciones entre 30 y 100 mm (meses intermedios) y la tercera los meses con precipitaciones menores de 30 mm (meses ecológicamente secos); en la mayoría de los casos solo se indicará la duración de la estación seca (menos de 30 mm).

La formación ecológica será definida de acuerdo al sistema de Holdridge y según el mapa de zonas de vida a nivel de reconocimiento de la República de Guatemala, elaborado por De la Cruz (2); para la descripción de las condiciones edáficas se seguirá en lo posible el estudio de suelos realizado por el Proyecto Leña, y donde no hubiere información disponible se utilizará la " Clasificación de reconocimiento de los suelos de Guatemala" de Simmons et al (8).

4. Estado forestal

Se presenta la información silvicultural más relevante de la parcela: fecha de plantación, área y espaciamiento de la plantación, especies y procedencia de las semillas (identificación de la fuente de las semillas), tipo de planta utilizado al realizar la plantación o siembra.

Se indica el diseño estadístico utilizado, cuando se trata de ensayos formales. En todos los casos se presenta un croquis de distribución en el terreno.

Cuando se dispone de resultados preliminares (o definitivos) estos se presentan en forma resumida.

2. GENERALIDADES SOBRE GUATEMALA

2.1 Climatología

El clima de Guatemala es variado debido a su posición intertropical y la posesión de dos litorales muy próximos que influye en las condiciones macroclimáticas generales; además la presencia de un relieve quebrado determina cambios en el régimen general de temperaturas.

2.1.1 Temperatura:

Las temperaturas medias al nivel del mar son de 27°C en el Océano Pacífico y 28,2°C en la Bahía de Amatique en el mar Caribe, las cuales entre los meses de abril y agosto alcanzan valores de 30°C y 31,5°C respectivamente.

La situación térmica del interior es totalmente diferente, debido a los contrastes producidos por las cadenas montañosas que atraviesan el país, con alturas que varían de 1 500 a 4 000 metros sobre el nivel del mar. La figura 2 presenta el mapa de Isotermas de Guatemala.

De acuerdo al IGM (8) en Guatemala existen siete tipos climáticos diferentes (fig. 3). El "gradiente térmico" medio para el territorio nacional se ha establecido en 176 metros por 1°C. Con este criterio se ha establecido la siguiente clasificación (con base a la clasificación de Thornthwaite):

Cálido	23,9°C o más	de	0 a	650 msnm
Semicálido	18,7°C a 23,9°C	de	650 a	1 400 msnm
Templado	14,9°C a 18,7°C	de	1 400 a	1 900 msnm
Semifrío	11,8°C a 14,9°C	de	1 900 a	2 300 msnm
Frío	6,0°C a 11,8°C	de	2 300 a	2 700 msnm
De taiga	2,9°C a 6,0°C	de	2 700 a	3 000 msnm
De tundra	2,0°C a 2,9°C	de	3 000 o	más metros

2.1.2 Humedad y precipitación

El régimen de lluvias de Guatemala es variado (figura 4) presenta zonas relativamente secas, con precipitaciones entre 400 y 600 mm en la zona de Zacapa y El Progreso (Valle del Motagua); zonas con precipitación media entre 1 200 y 1 800 mm en el altiplano; zonas muy húmedas (4 000 a 4 500 mm) en la parte alta del Quiché y algunas otras áreas con 6 000 mm.

La distribución de lluvias presenta diferentes patrones; en el valle medio del río Motagua -El Progreso y Zacapa- y parte de Chiquimula hay 45 a 60

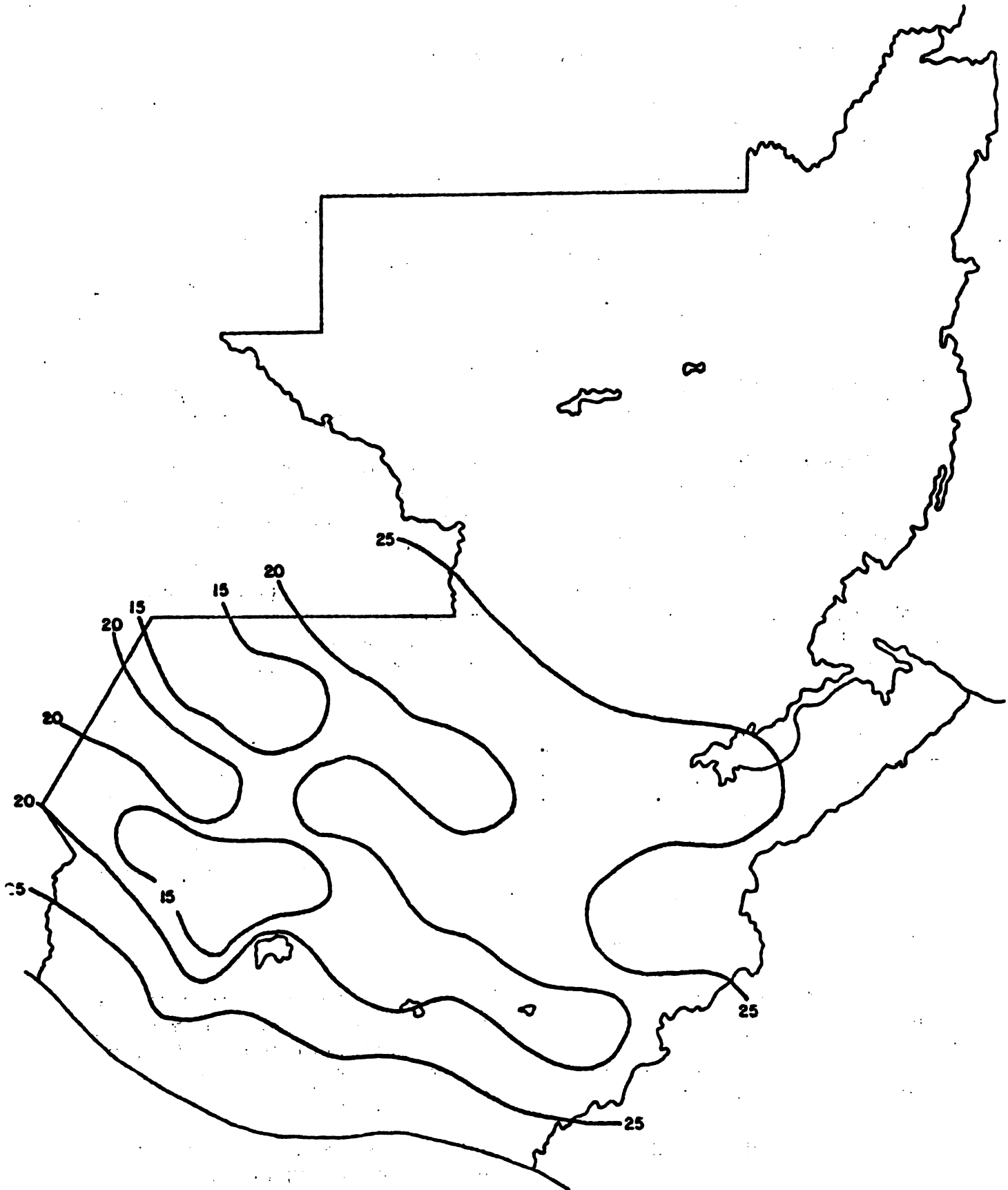


FIG. 2 DISTRIBUCION DE ISOTERMAS DE GUATEMALA
FUENTE: ATLAS GEOGRAFICO DE GUATEMALA ()

JERARQUIAS DE TEMPERATURA			
INDICE J'	SIMBOLO	CARACTER DEL CLIMA	
128 o mayor	A'	Cálido	
101 o 127	B'	Semicálido	
80 o 100	B' ₂	Templado	
64 o 79	B' ₃	Semifrío	
32 o 63			
16 o 31			
1 o 15			
TIPO DE VARIACION DE LA TEMPERATURA			
%	SIMBOLO	CARACTER DEL CLIMA	
25 o 34	a'	Sin estación fría bien definida	
35 o 49	b'	Con invierno benigno	
50 o 69			
70 o 99			
100			
JERARQUIAS DE HUMEDAD			
INDICE I	SIMBOLO	CARACTER DEL CLIMA	VEGETACION NATURAL CARACTERISTICA
128 o mayor	A	Muy húmedo	Selva
64 o 127	B	Húmedo	Bosque
32 o 63	C	Semiseco	Pantanal
16 o 31	D	Seco	Estepa
menos de 16	E	Muy seco	Desierto
TIPO DE DISTRIBUCION DE LA LLUVIA			
Σ i estacional I	SIMBOLO	CARACTER DEL CLIMA	
Todos > 4	r	Sin estación seca bien definida	
i < 4	i	Con invierno seco	
p < 4	p	Con primavera seca	
v < 4	v	Con verano seco	
o < 4	o	Con otoño seco	
Todos < 4	d	Con deficiencia de lluvia en todas las estaciones	

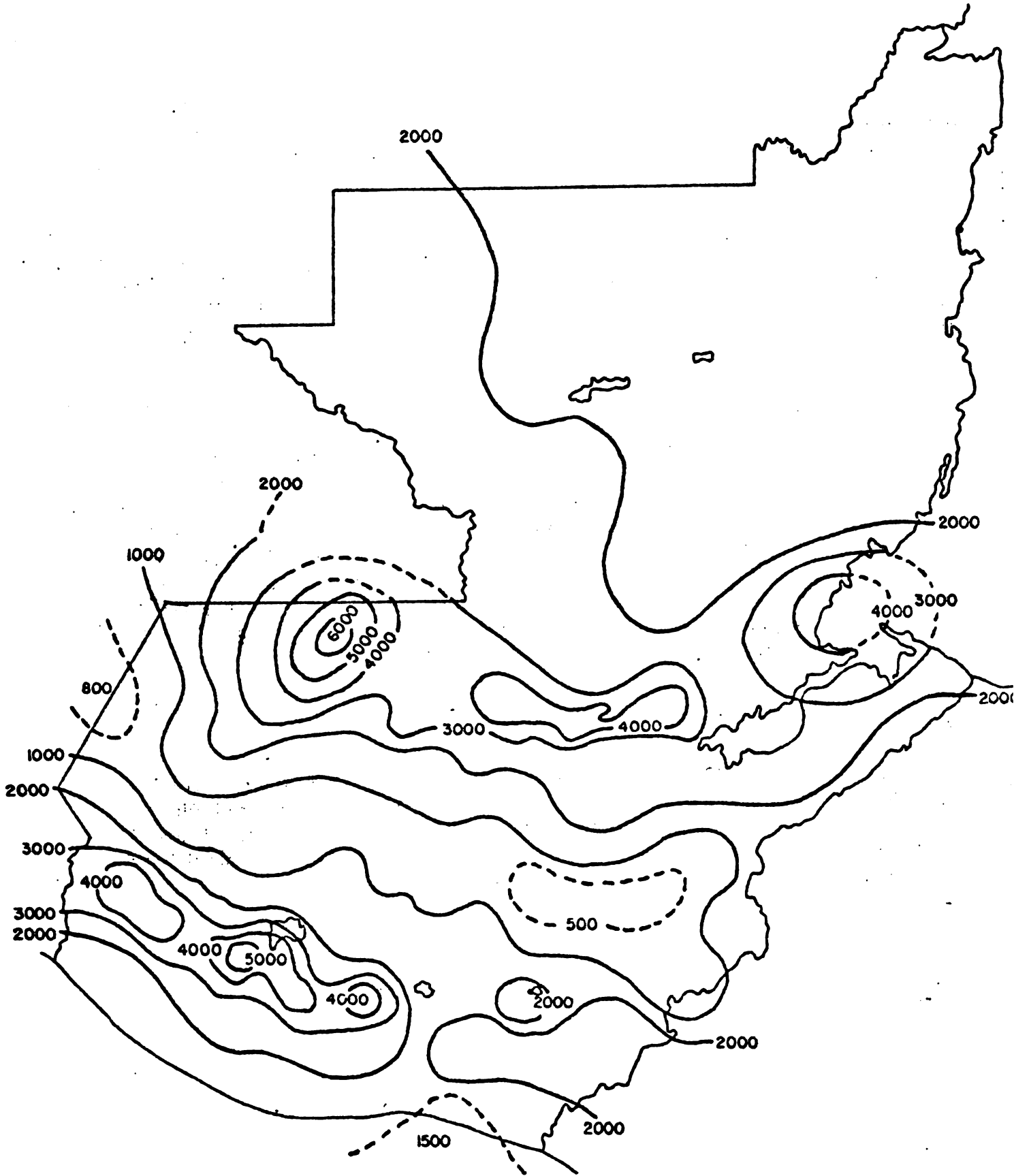


FIG. 4 MAPA DE ISOYETAS DE GUATEMALA

FUENTE : ATLAS GEOGRAFICO DE GUATEMALA ()

días de lluvia al año; en Alta y Baja Verapaz se registran de 200 a 210 días de precipitación al año. En general en el altiplano occidental se registran únicamente 120 días de lluvia anual.

2.1.3 Estación seca

La estación seca presenta una distribución variada (figura 5) con duración de cero a siete meses en algunas zonas del país, esto condiciona las prácticas de plantación, así como la elección de las especies y la disponibilidad de agua para las plantas a lo largo del año.

2.2 Zonas de Vida

En Guatemala, según De la Cruz (2), se localizan 14 zonas de vida de acuerdo al sistema de Holdridge. Las que ocupan mayor área son las formaciones bosque muy húmedo subtropical cálido (bmh-S (c)) que correspondería al bosque muy húmedo premontano (bmh-P) en la zona tropical y ocupa un área de 40 700 Km² (37,4% del territorio); la formación que ocupa el segundo lugar en cuanto a área es el bosque húmedo subtropical cálido (bh-S (c)) que ocupa el 24,8% del territorio (27 000 Km²); el cuadro 2 presenta las zonas de vida tal como las menciona De la Cruz, y el área que cubren en el país; la figura 6 presenta la distribución de estas zonas en el país.

2.3 Suelos

Simmons et al (8) describieron en la década del 50 las principales series de suelos existentes en Guatemala, el IGM(5) mapeó las principales clases texturales que se encuentran en el territorio nacional. La figura 7 presenta la agrupación de los suelos de Guatemala de acuerdo a su clasificación textural.

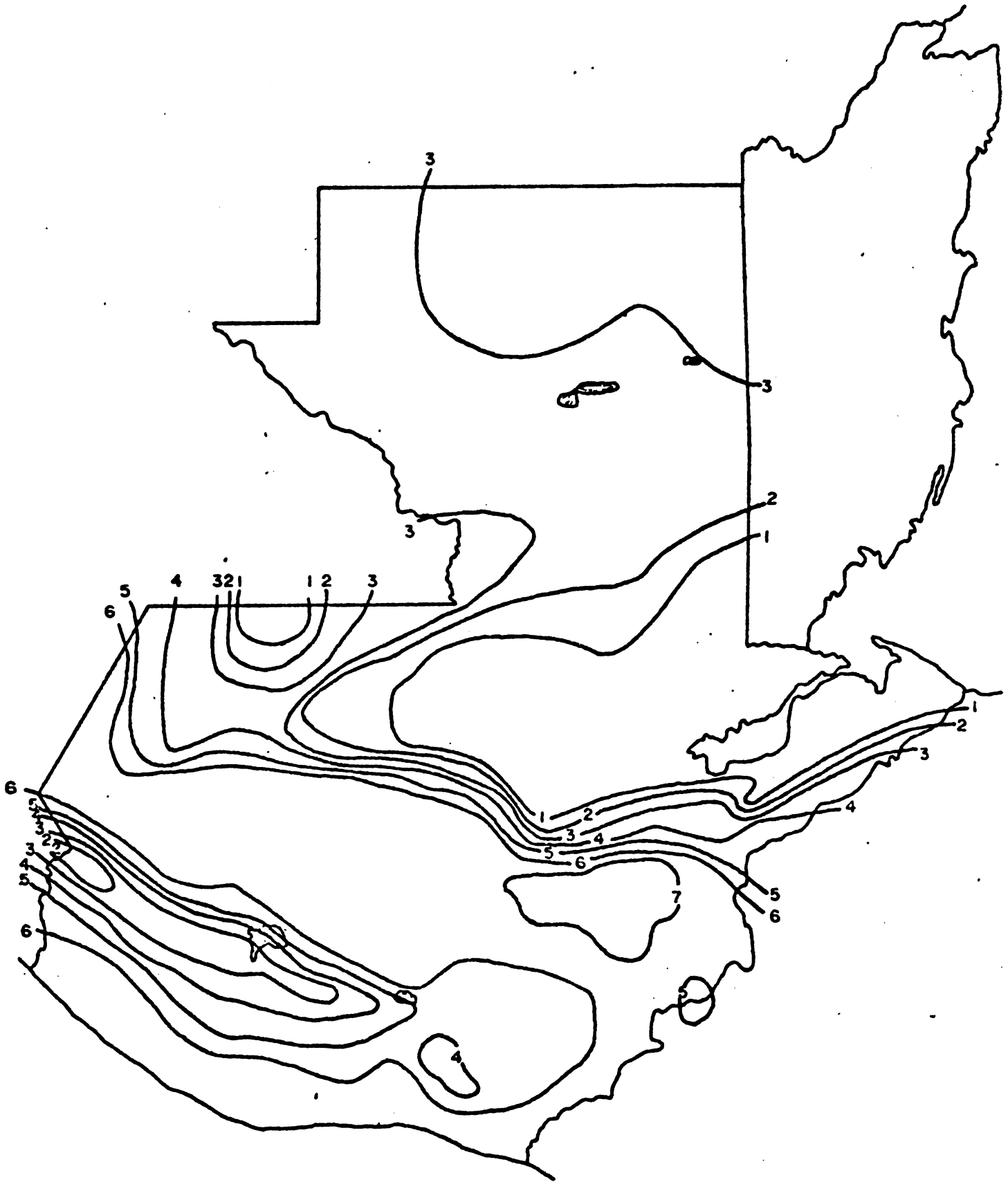


FIG. 5 DISTRIBUCION DE LA ESTACION SECA EN GUATEMALA
FUENTE: DULIN P. DISTRIBUCION DE LA ESTACION SECA EN GUATEMALA.

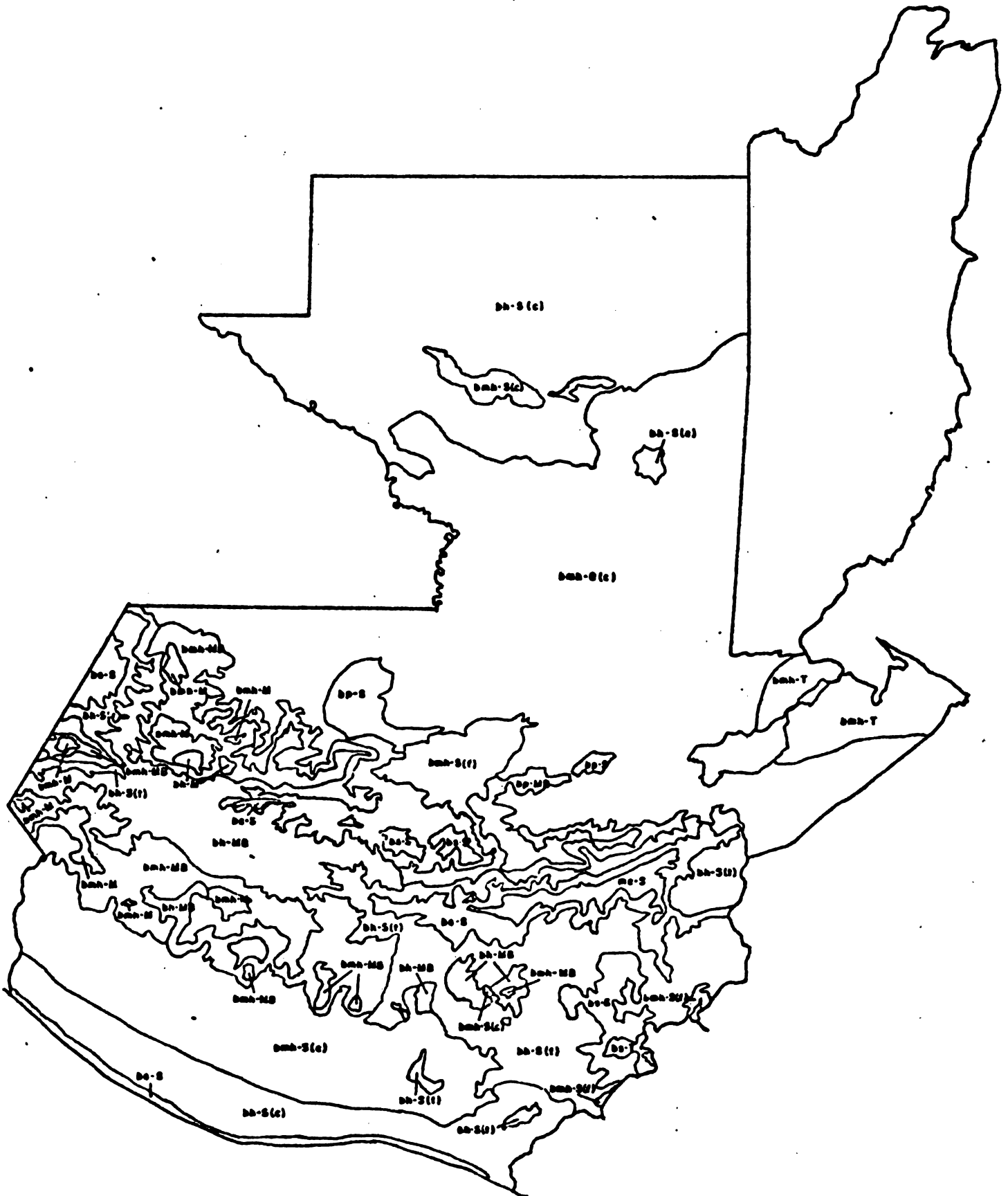


FIG. 6 ZONAS DE VIDA DE GUATEMALA

FUENTE: DE LA CRUZ R., MAPA DE ZONAS DE VIDA A NIVEL DE RECONOCIMIENTO ()

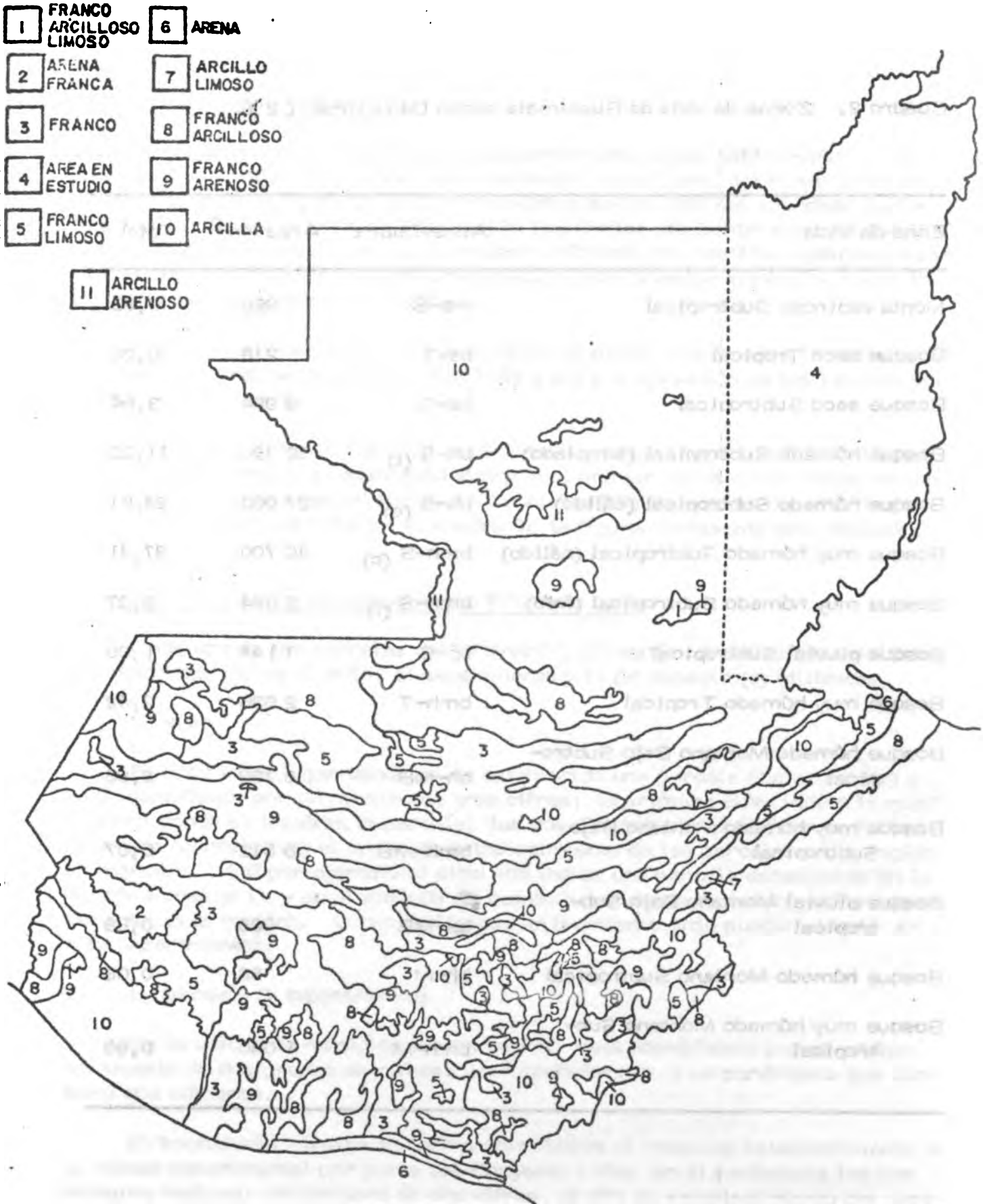


FIG. 7 DISTRIBUCION DE LAS PRINCIPALES CLASES TEXTURALES DE SUELOS EN GUATEMALA

FUENTE : ATLAS GEOGRAFICO DE GUATEMALA ()

Cuadro 2. Zonas de vida de Guatemala según De la Cruz (2).

Zona de Vida	Abreviatura	Area Km ²	Total %
Monte espinoso Subtropical	me-S	928	0,85
Bosque seco Tropical	bs-T	216	0,20
Bosque seco Subtropical	bs-S	3 964	3,64
Bosque húmedo Subtropical (templado)	bh-S (t)	12 320	11,32
Bosque húmedo Subtropical (cálido)	bh-S (c)	27 000	24,81
Bosque muy húmedo Subtropical (cálido)	bmh-S (c)	40 700	37,41
Bosque muy húmedo Subtropical (frío)	bmh-S (f)	2 584	2,37
Bosque pluvial Subtropical	bp-S	1 144	1,05
Bosque muy húmedo Tropical	bmh-T	2 636	2,42
Bosque húmedo Montano Bajo Subtropical	bh-MB	6 769	8,98
Bosque muy húmedo Montano Bajo Subtropical	bmh-MB	5 512	5,07
Bosque pluvial Montano Bajo Subtropical	bp-MB	908	0,83
Bosque húmedo Montano Subtropical	bh-M	88	0,08
Bosque muy húmedo Montano Subtropical	bmh-M	1 040	0,96

2.4 Regionalización del país

La regionalización agrícola de Guatemala es, según SIECA-IICA (7), una división ecológica del país; fue concebida como parte del Programa para la Regionalización Agrícola de Centroamérica que en 1968 fue acordado conjuntamente por la Secretaría de Integración Económica de Centroamérica (SIECA) y el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, hoy Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), con financiamiento del Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

La regionalización inicial fue modificada parcialmente para la realización del Plan Nacional de Desarrollo Agrícola y para la ejecución de las labores del Sector Público Agrícola.

En la actualidad el INAFOR está dividido en ocho regiones forestales; estas regiones forestales están indicadas por el primer número del código de los sitios para las parcelas del Proyecto Leña; las regiones y los departamentos que cubren están indicados en el cuadro 3; la figura 8 presenta esta división.

2.5 Condiciones de las parcelas del Proyecto Leña

Cada una de las parcelas del Proyecto Leña están identificadas mediante un código que indica el sitio, el experimento y la (s) especie (s) utilizadas.

1. El sitio

El sitio es el lugar donde se ha establecido una parcela (experimento) y está identificado por un número de tres cifras; la primera cifra indica la región forestal donde se localiza la parcela; las dos últimas cifras indican en forma ordenada (correlativa) el orden de establecimiento de las parcelas en la región en mención. Así por ejemplo el sitio 405 indica una parcela establecida en la Región Forestal IV y en el sitio 05 (el quinto lugar donde se estableció un experimento en la región). Como es lógico, en un mismo sitio pueden existir uno o más experimentos.

2. La parcela (o experimento)

Es la unidad de medición experimental; está identificada por un código compuesto de dos grupos de cifras: un "coeficiente" y un paréntesis que contiene dos números.

El "coeficiente" indica en forma correlativa el orden de establecimiento de la unidad experimental por parte del Proyecto Leña; en el paréntesis los dos números indican: el primero de dos cifras, el año de establecimiento del experimento y el segundo número el orden de establecimiento dentro del año. Así

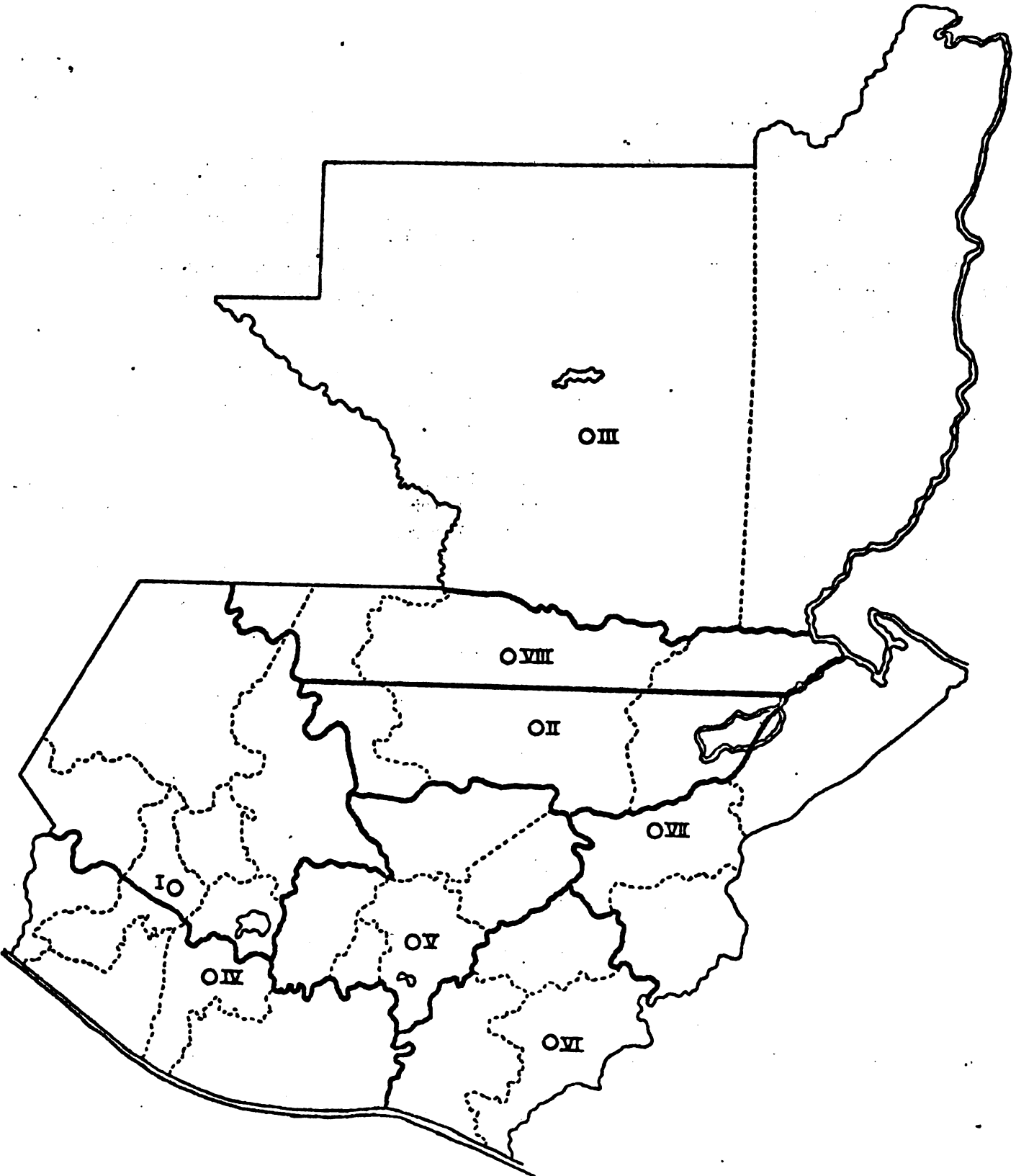


FIG. 8 REGIONES FORESTALES

REFERENCIAS

- LIMITE REGIONAL
- - - LIMITE DEPARTAMENTAL
- SEDE REGIONAL

Cuadro 3. Regiones forestales del Instituto Nacional Forestal y departamentos que cubre. Guatemala, 1984.

Región	Sede	Departamento que cubre
I (Altiplano Occidental)	Quezaltenango	Quezaltenango (Altiplano) San Marcos (Altiplano) Totonicapán Huehuetenango Quiché (Altiplano) Sololá
II (Cobán)	Cobán	Parte Sur de Alta Verapaz Parte Central de Izabal Quiché (Telemán)
III (Petén)	INAFOR no tiene jurisdicción	
IV (Mazatenango)	Mazatenango	San Marcos (Costa sur) Quezaltenango (Costa sur) Retalhuleu Suchitepéquez Escuintla
V (Altiplano Central)	Guatemala	Guatemala El Progreso Sacatepéquez Chimaltenango Baja Verapaz
VI (Jutiapa)	Jutiapa	Santa Rosa Jutiapa Jalapa
VII (Zacapa)	Zacapa	Zacapa Chiquimula Izabal (Sur oriente)
VIII (Fray Bartolomé de las Casas)	Fray Bartolomé de las Casas	Huehuetenango (Franja Transversal del Norte) Quiché (Playa Grande) Alta Verapaz (Norte) Izabal (Norte)

por ejemplo el experimento 13 (81-3) indica: el trigésimo experimento establecido por el Proyecto Leña en Guatemala, en el año 1981 y el tercer experimento establecido en ese año. Además hay una indicación del tipo de experimento realizado.

3. La especie

Todas las especies utilizadas por el Proyecto Leña han sido clasificadas asignándoles un número de identificación, en un listado de computadora.

Por ejemplo el experimento identificado como:

Sitio 422 experimento 124 (84-28) ensayo Nelder, especie Eucalyptus camaldulensis (033) indica un experimento realizado en la Región Forestal IV, en el vigésimo segundo sitio elegido en esta región; el número 124 dentro del total de experimentos realizados por el Proyecto Leña Guatemala, el número 28 establecido en 1984, con la especie Eucalyptus camaldulensis (033) y bajo la forma de ensayo Nelder de espaciamiento.

3. EL PROYECTO LEÑA EN LA COSTA SUR DE GUATEMALA

La costa sur o costa Pacífica de Guatemala se localiza en la zona sur occidental del país y comprende el piedemonte de la Sierra Madre Occidental y la planicie costera del Pacífico.

En esta área se localiza parte de la zona cafetalera del país, con pocos problemas de abastecimiento de leña, y la zona de producción de cultivos de agroexportación (algodón, caña, arroz y granos básicos) donde hay problemas de abastecimiento de leña debido a que la cubierta boscosa ha desaparecido para dar paso a los cultivos.

En general el área tiene un clima de altas temperaturas y precipitación variable que aumenta del litoral hacia las montañas (ver fig. 9). Se pueden distinguir tres zonas de vida: bosque seco, bosque húmedo y bosque muy húmedo subtropical.

Los suelos son derivados de cenizas volcánicas y depósitos aluviales conocidos como los más fértiles del país.

El Proyecto Leña ha desarrollado su acción en seis sitios principales (fig. 10): Parcelamiento La Blanca, Tilapa, San Marcos; Parcelamiento La Máquina, Cuyotenango, Suchitupéquez; Mazatenango, Suchitupéquez; Patulul, Suchitupéquez; La Nueva Concepción, Escuintla y Escuintla del departamento de Escuintla.

3.1 Cooperativa Santiago Coatepeque

Cercos vivos de Gliricidia sepium (Jacq) Staud y Gmelina arborea Roxburgh.

Localización:

En el parcelamiento La Blanca, municipio de Coatepeque, departamento de Quezaltenango; sitio 424; experimento 130 (84-34) y 131 (84-35); finca El Cristo de la Cooperativa Santiago Coatepeque localizada en el parcelamiento agrario La Blanca; coordenadas 14°34' N y 92° 08' W; distancia a la ciudad capital 246,5 Km, en la carretera hacia el Puerto de Tilapa (fig. 11).

Ejecutor:

Cooperativa Santiago Coatepeque y Proyecto Leña: Rolando Zanotti (RZ).

Estado legal:

Finca propiedad de los socios de la cooperativa.

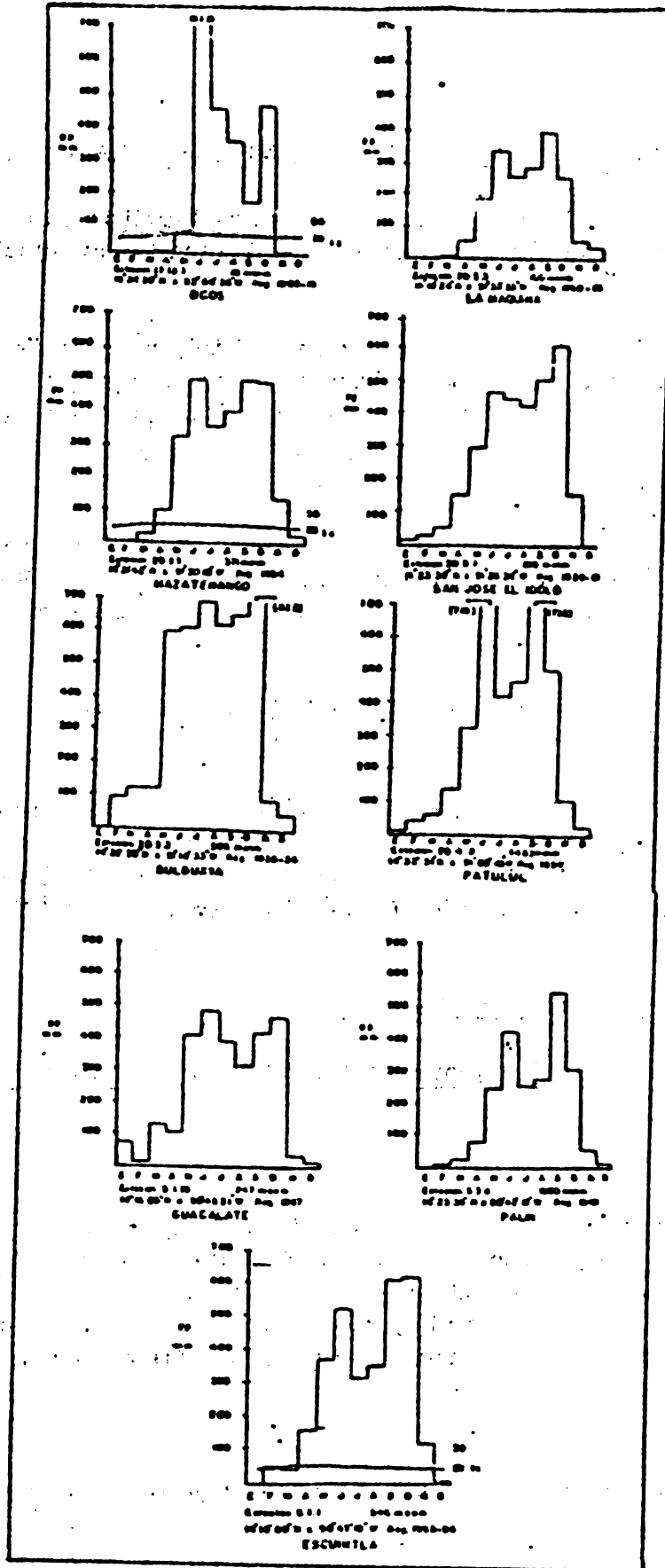
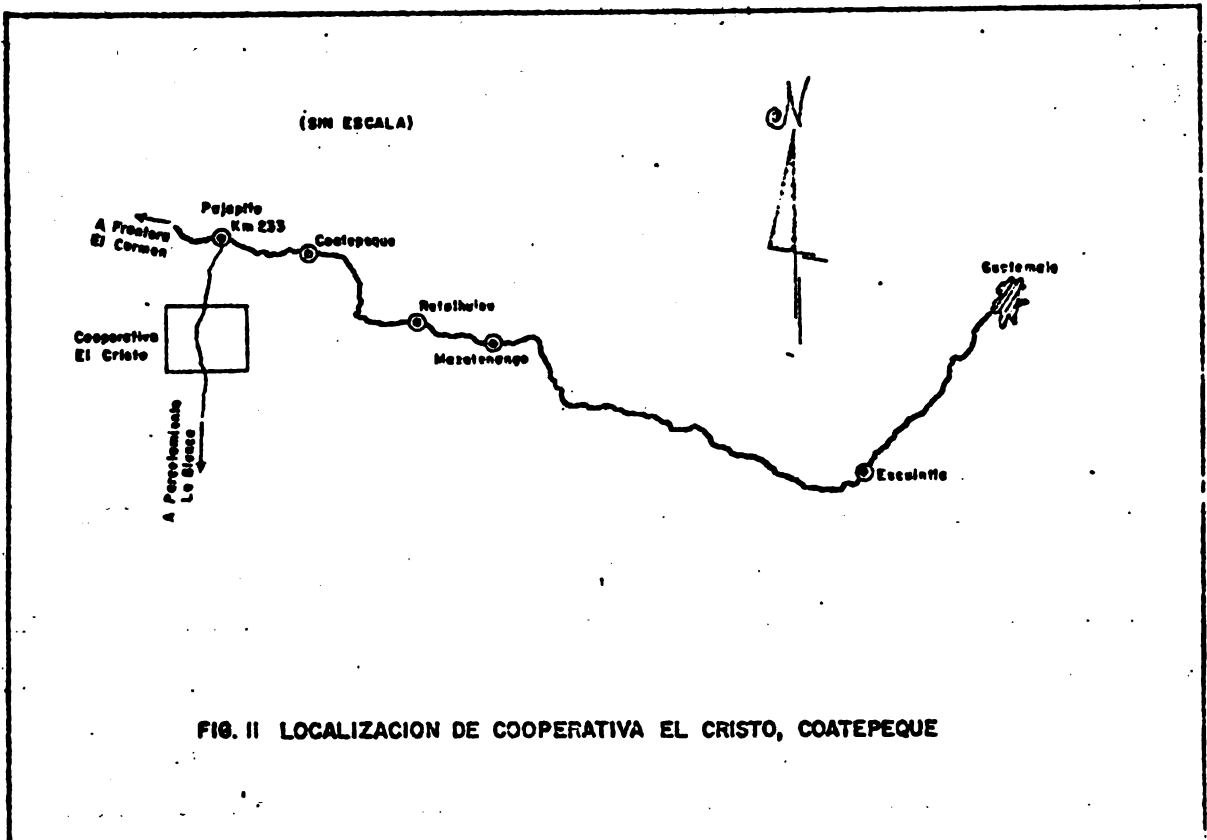
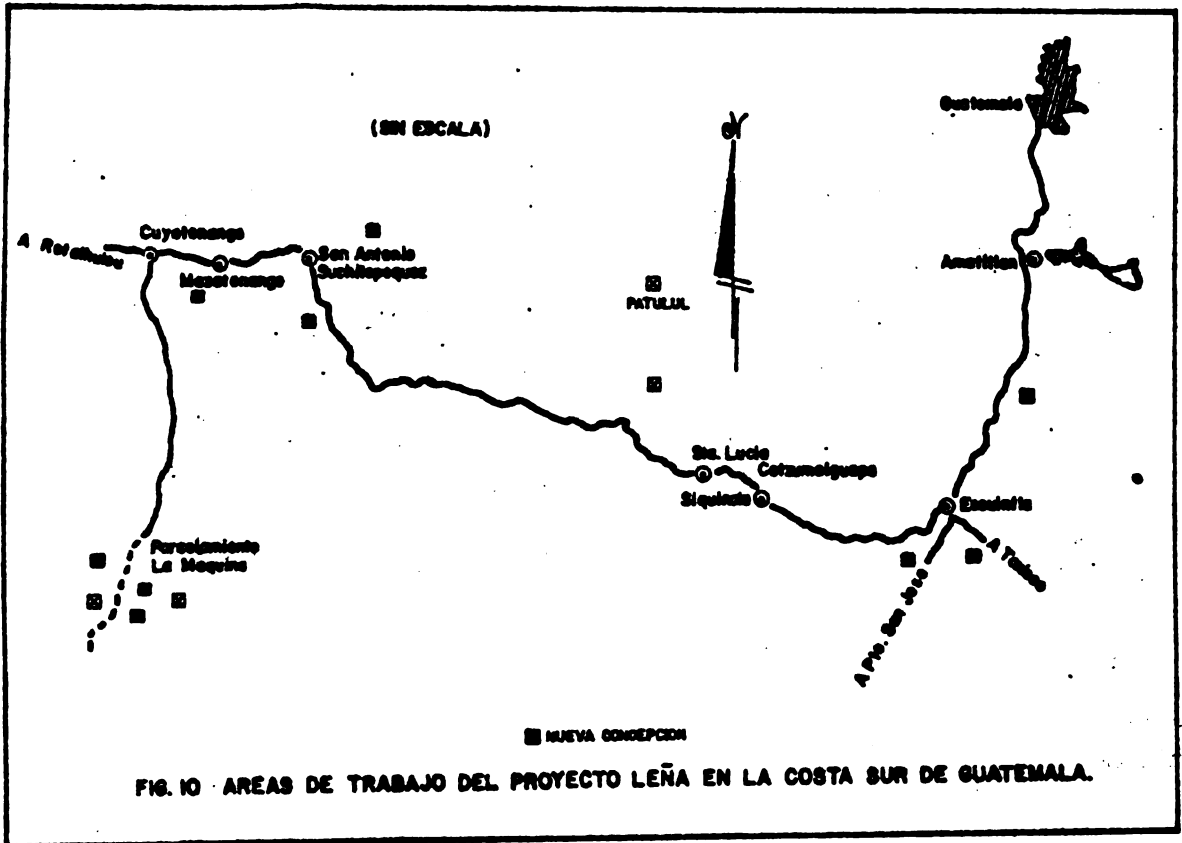


FIG. 9 DIAGRAMAS DE DISTRIBUCION DE LA PRECIPITACION Y TEMPERATURA EN DIFERENTES LUGARES DE LA COSTA SUR



Objetivo :

Dotar a la finca de cercos vivos y árboles para producción de leña; para el Proyecto evaluar el comportamiento de las especies en cercos vivos, y la producción de biomasa por encima del cerco.

Clima y zona de vida:

El lugar se encuentra a 10 msnm; temperatura media de 28,8°C y 2346 mm de precipitación media anual con cinco meses de sequía (menos de 30 mm); un mes con precipitación entre 30 y 100 mm y seis meses con más de 100 mm.

El área pertenece a la formación bosque húmedo subtropical cálido (bh-Sc).

Suelos:

Alfisolos, pertenecientes al grupo de suelos del litoral Pacífico, serie Tiquisate de la clasificación de Simmons (8).

Aspecto forestal:

Las dos cercas fueron plantadas en julio de 1983 con planta producida en el mismo sitio, en bolsa; la semilla de Glicicidia sepium fue colectada en La Máquina, Guatemala y la de Gmelina arborea fue suministrada por el B.L.S. F. (lote 1346). La distancia de plantación fue de un metro entre plantas (fig. 12).

Los ensayos consisten en dos parcelas de 50 metros de longitud, para cada especie, dejando un espacio de 5 m entre parcelas. El cuadro 4 presenta los resultados de la evaluación a los 11 meses.

Cuadro 4. Crecimiento de Glicicidia sepium y Gmelina arborea en Coatepeque, Guatemala, 1984.

Espece	S %	h (dm)	d (mm)	\bar{I}_h (dm)	\bar{I}_d (mm)
Glicicidia sepium	99	36	30	39	33
Gmelina arborea	85	58	60	63	65

3.2 Parcelamiento La Máquina

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 camiones desde sitios localizados a más de 40 Km a precios que oscilan entre Q.10,00 y Q.15,00/m³ (10).

El Proyecto Leña inició trabajos en este parcelamiento en 1981 con la instalación de dos unidades demostrativas. Actualmente la estrategia de disseminación 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 el 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 sur oeste de la ciudad capital; las coordenadas aproximadas de su punto central son 14° 23' latitud norte y 91° 31' longitud oeste (fig. 13). La figura 14 presenta la distribución de experimentos dentro del parcelamiento.

Experimentos

1. Ensayo de espaciamentos con Gmelina arborea Roxburgh

Localización:

Municipio de Cuyotenango, departamento de Suchitupéquez; sitio 417; experimento 55 (83-5); línea B-14 La Máquina; coordenadas 14° 12' N y 91° 37' W; distancia a la ciudad capital 238 Km (fig. 14).

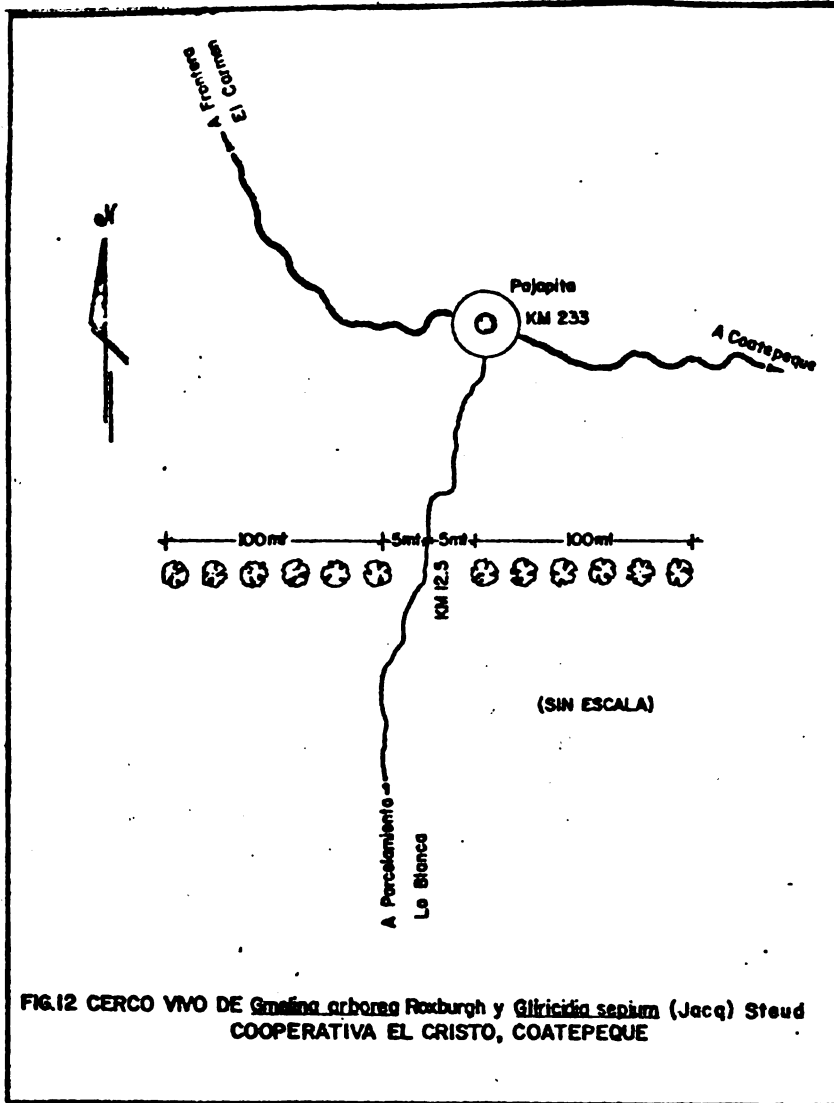


FIG.12 CERCO VIVO DE *Gmelina arborea* Roxburgh y *Gliciridia sepium* (Jacq) Steud
COOPERATIVA EL CRISTO, COATEPEQUE

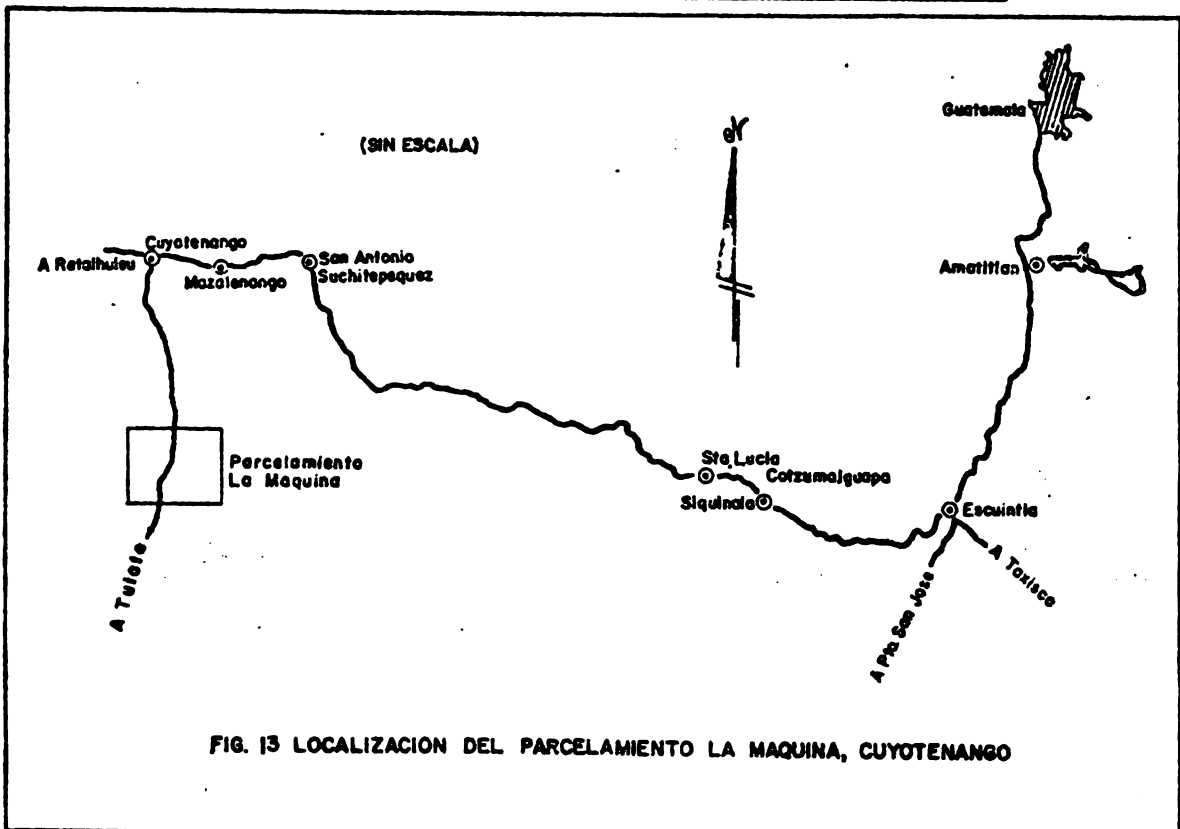


FIG. 13 LOCALIZACION DEL PARCELAMIENTO LA MAQUINA, CUYOTENANGO

Ejecutor:

Proyecto Leña: Rolando Zanotti (RZ)

Estado legal:

Terreno propiedad particular.

Objetivo:

Evaluar el comportamiento de la especie bajo los siguientes distanciamientos de plantación: 1,5 x 1,5 m; 1,5 x 2,0 m; 2,0 x 2,0 m; 2,0 x 2,5 m.

Clima y zona de vida:

Temperatura mayor de 24°C; 1190 mm de precipitación distribuidos en seis meses con menos de 30 mm; tres meses con precipitación entre 30 y 100 mm y tres meses con más de 100 mm; 50 msnm y en la formación bosque húmedo sub-tropical cálido (bh-S_c).

Suelos:

Inceptisoles, dentro de la serie Ixtán (8) caracterizados por ser profundos, moderado a bien drenados, desarrollados sobre materiales de grano fino que parecen haber sido depositados sobre una terraza marina. Textura arcillosa y reacción neutra a ligeramente alcalina (pH 7,0 - 7,5).

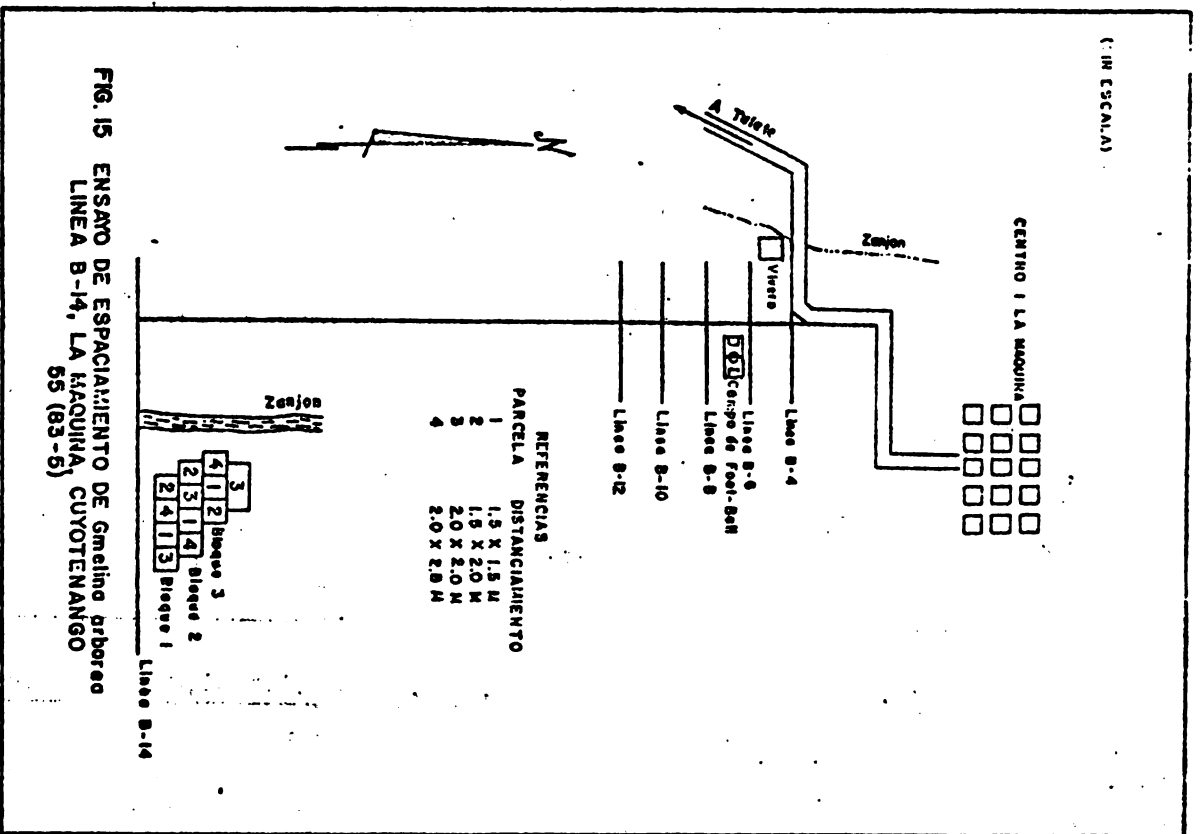
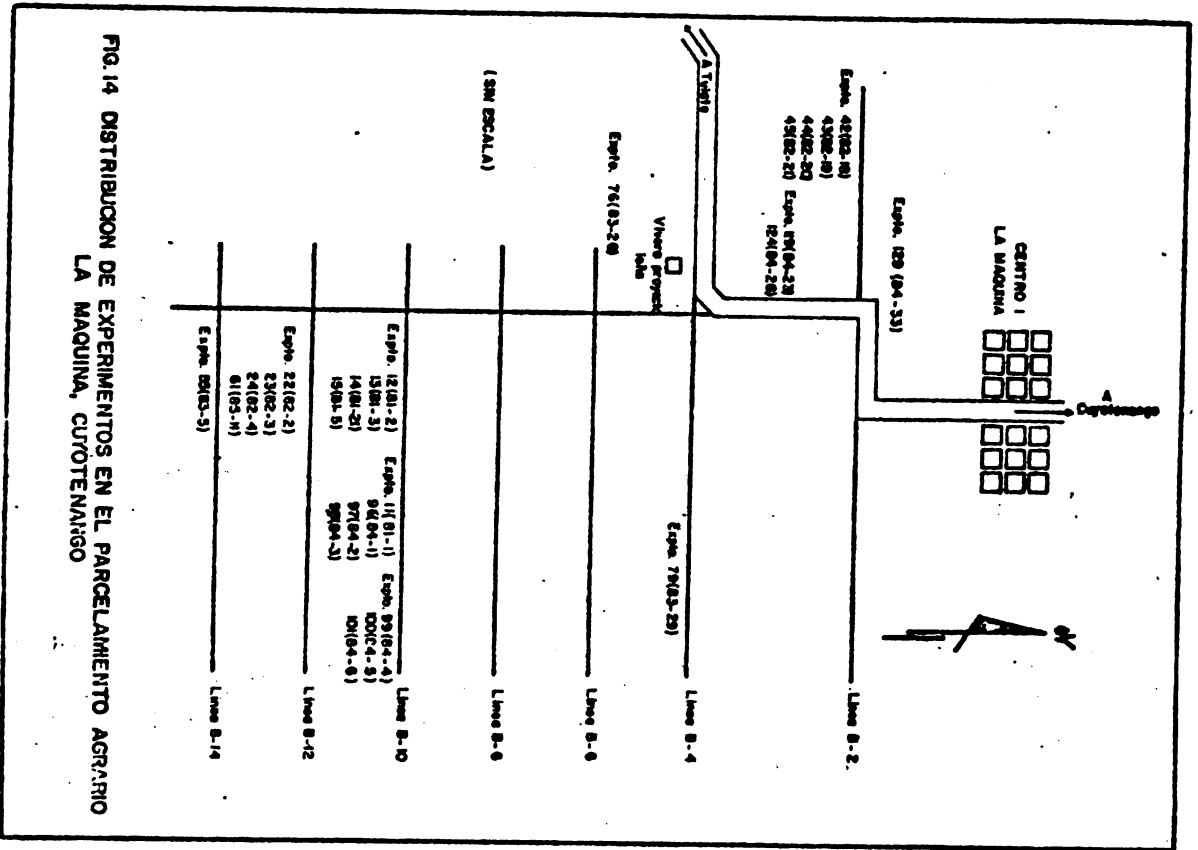
Aspecto forestal:

Plantado en septiembre de 1983 con pseudoestacas producidas de semilla procedente del BLSF (lote 1346) en el vivero La Máquina del Proyecto Leña INAFOR-CATIE. Se utilizó un diseño de bloques al azar con tres repeticiones y 25 árboles por parcela (fig. 15).

El cuadro 5 presenta el comportamiento de la especie para cada distanciamiento.

Cuadro 5. Crecimiento de Gmelina arborea en diferentes distancias de plantación en la línea B-14, La Máquina, Cuyotenango, 1984.

Edad en meses	6				10			
	1,5x1,5	1,5x2,0	2,0x2,0	2,0x2,5	1,5x1,5	1,5x2,0	2,0x2,0	2,0x2,5
Sobrevivencia (%)	33	28	43	35	33	28	43	35
Altura dm	43	44	40	40	68	71	63	76
Diámetro mm	57	54	57	62	86	87	79	96



2. Ensayo de seis leguminosas forestales para producción de leña

Las especies ensayadas fueron:

<u>Especie</u>	<u>Procedencia semilla</u>
Caesalpinia velutina (B & R) Standl. (Aripfn)	Huité, Zacapa
Calliandra calothyrsus Meissn (Calliandra)	B.L.S.F. 1148
Dalbergia sissoo Roxburgh	B.L.S.F.
Glicicidia sepium (Jacq) Steud (Madrecacao)	La Máquina
Leucaena leucocephala (Lamb) De Wit var. K8	B.L.S.F. 1361
Sesbania grandiflora (L) Poir	B.L.S.F. 1147

Localización:

Municipio de Cuyotenango, departamento de Suchitupéquez; sitio 408; experimento 22 (82-2); línea B 12 La Máquina; coordenadas 14°23' N y 91° 35' W; distancia a la ciudad capital 235 Km (fig. 16).

Ejecutor:

Proyecto Leña: RZ, Héctor A. Martínez H. (HAMH), Carlos Estrada (CE).

Estado legal:

Terreno particular propiedad de Máximo Alemán.

Objetivo:

Evaluar la adaptabilidad, sobrevivencia y desarrollo en altura y diámetro de las especies bajo ensayo.

Clima y zona de vida:

El terreno está localizado a 50 msnm; temperatura media anual 27°C; 1190 mm de precipitación media anual seis meses con menos de 30 mm; tres meses con más de 100 mm.

Pertenece a la formación bosque húmedo subtropical cálido (bh-Sc).

Suelos:

Alfsoles de la serie Ixtán (8), de textura arcillosa; pH 7,0 - 7,5.

Aspecto forestal:

Plantado en junio de 1982 a 2,0 x 2,0 m; se utilizó un diseño de bloques al azar con cuatro replicaciones y 49 árboles por parcela (fig. 17).

El cuadro 6 presenta los resultados de la evaluación realizada a los 24 meses.

Cuadro 6. Crecimiento de seis especies leguminosas forestales para producción de leña, a los 24 meses. Línea B 12, La Máquina, Guatemala, 1984.

Espece	S%	h (dm)	d (mm)	\bar{h} (dm)	\bar{d} (mm)
Caesalpinia velutina	98	34	28	17	14
Calliandra calothyrsus	32	36	25	18	12
Dalbergia sissoo	89	53	40	27	20
Gliricidia sepium	94	30	23	15	12
Leucaena leucocephala	71	44	45	22	22
Sesbania grandiflora	0	0	0	0	0

S (%): Sobrevivencia en porcentaje
h (dm): Altura en decímetros
d (mm): Diámetro en milímetros

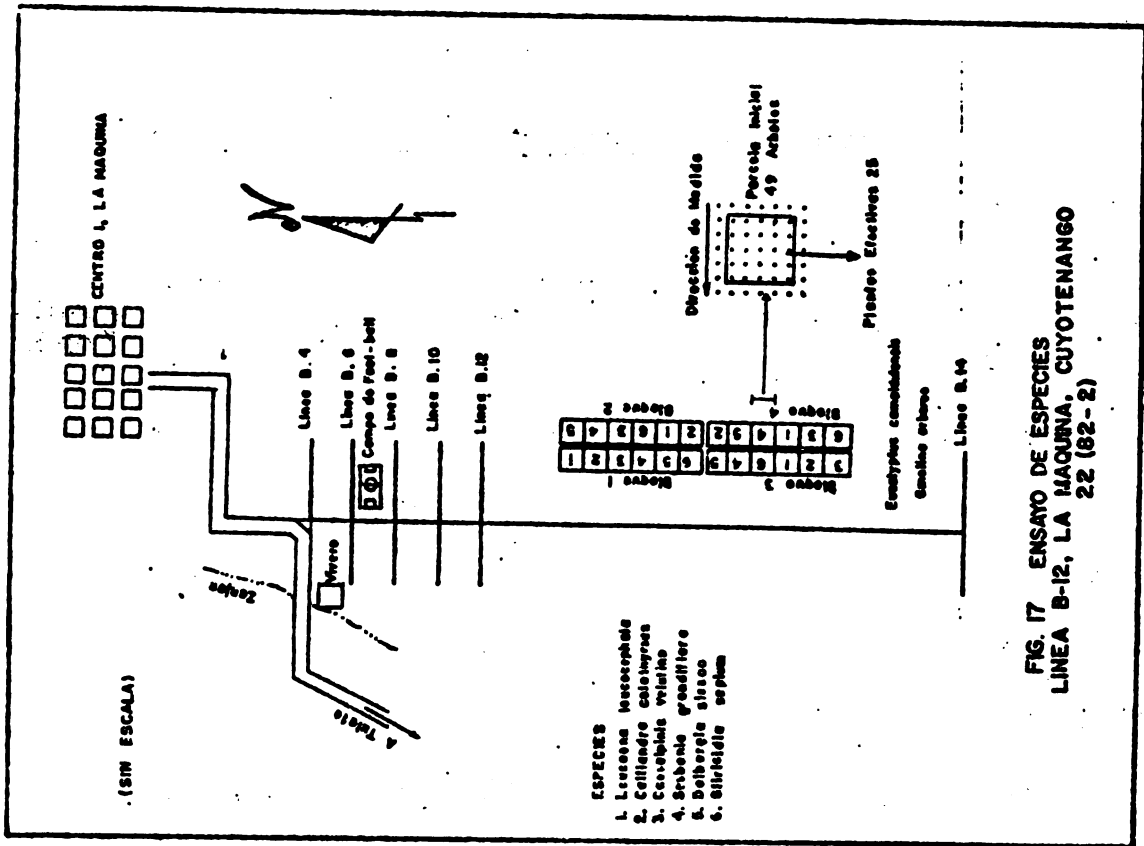


FIG. 17 ENSAYO DE ESPECIES LINEA B-12, LA MAQUINA, CUYOTENANGO 22 (82-2)

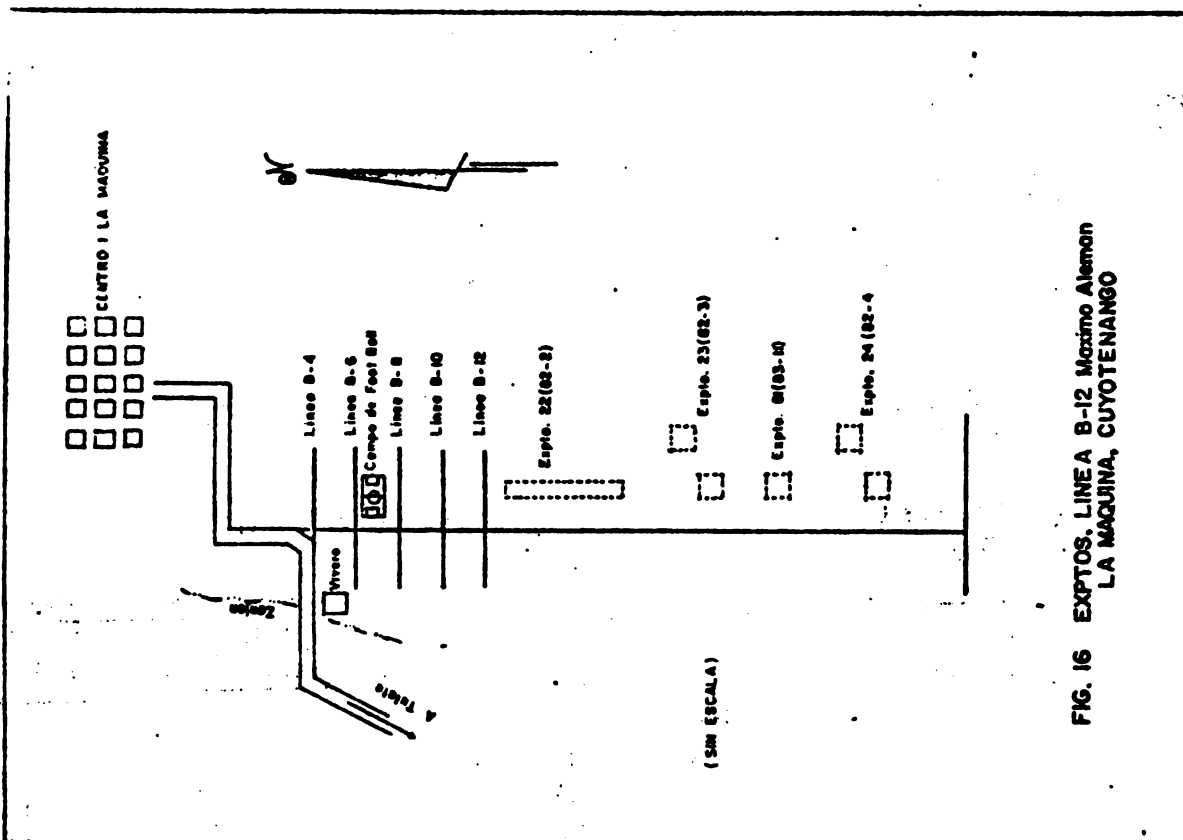


FIG. 16 EXPTOS. LINEA B-12 Máximo Aleman LA MAQUINA, CUYOTENANGO

3. Parcela de crecimiento de Eucalyptus camaldulensis Dehnh

Localización:

Municipio de Cuyotenango, departamento de Suchitupéquez; sitio 408; experimento 23 (82-3); línea B 12 La Máquina; coordenadas 14° 23' N y 91° 35' W (fig. 16).

Ejecutor:

Proyecto Leña: HAMH, RZ, Rafael Peralta (RP).

Estado legal:

Propiedad particular de Máximo Alemán.

Objetivo:

Evaluar la adaptabilidad y producción de la especie.

Clima, zona de vida y suelos:

Como en experimento 22 (82-2).

Aspecto forestal:

Pequeño rodal plantado a 2,0 x 2,0 m en junio de 1982 con semilla procedente de Sébaco, Nicaragua.

Allí se delimitaron dos parcelas de 36 árboles cada una (fig. 18).

Los resultados de crecimiento obtenidos a diferentes edades se presentan en el cuadro 7.

Cuadro 7. Crecimiento de Eucalyptus camaldulensis en la línea B 12, La Máquina, Guatemala 1984.

Edad (meses)	S %	h (dm)	d (mm)	\bar{h} (dm)	\bar{d} (mm)
3	100	11			
6	94	18			
12	90	47	36	47	36
18	90	69	52	46	35
24	90	78	59	39	30

4. Parcela de crecimiento de Gmelina arborea Roxburgh

Localización:

Municipio de Cuyotenango, departamento de Suchitupéquez; sitio 408; experimento 24 (82-4); línea B 12 La Máquina; coordenadas 14° 23' y 91° 35' W (fig. 16).

Ejecutor:

Proyecto Leña: HAMH; RZ; CE.

Estado legal:

Propiedad particular de Máximo Alemán.

Objetivo:

Evaluar la adaptabilidad y producción de la especie.

Clima, zona de vida y suelos:

Como en experimento 22 (82-2).

Aspecto forestal:

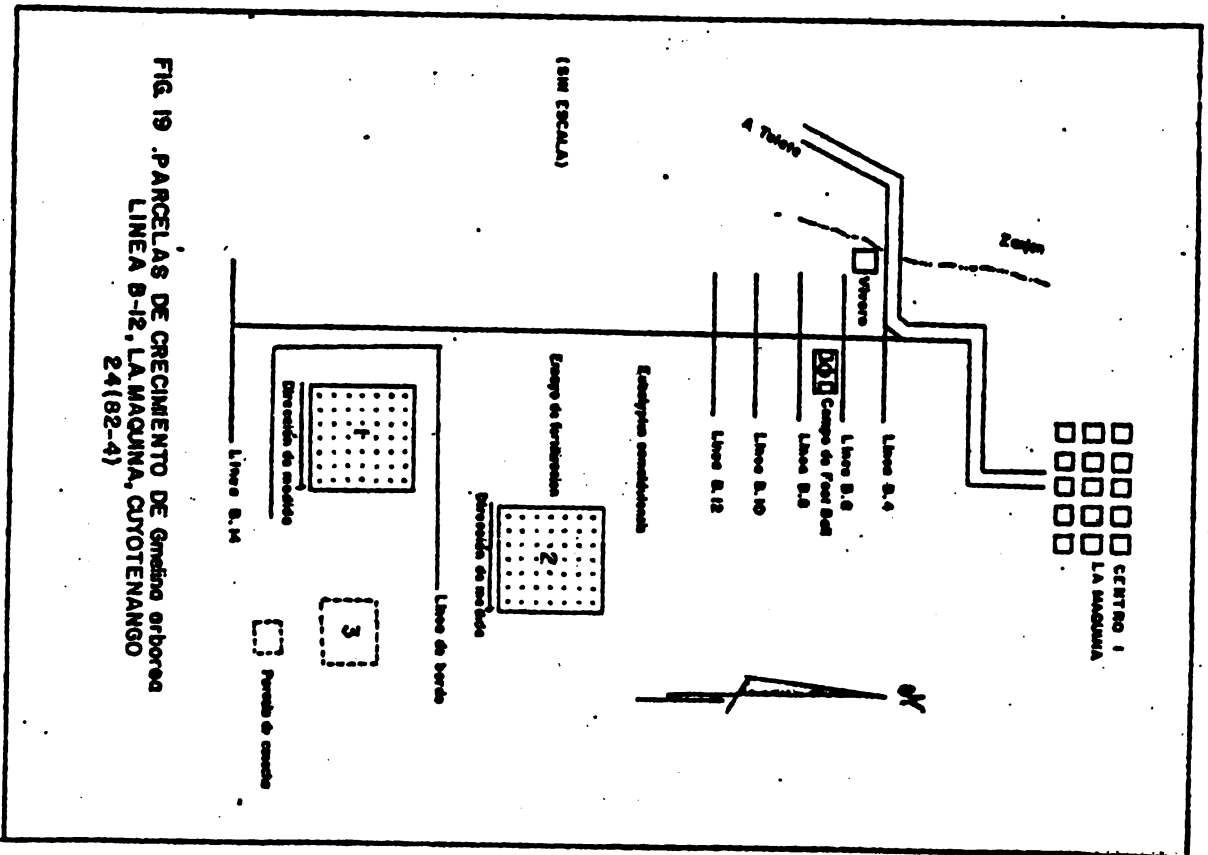
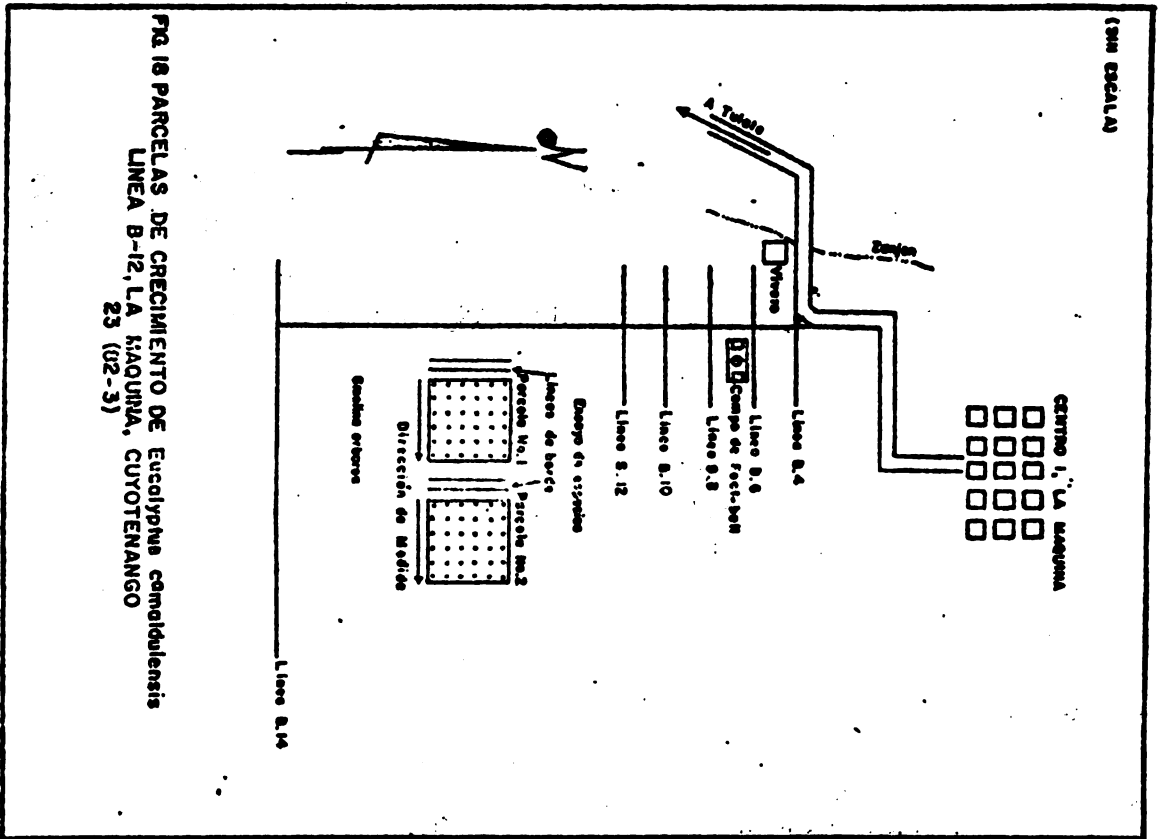
Pequeño rodal plantado a 2,0 x 2,0 m en junio de 1982 con planta en bolsa, producida en el vivero La Máquina, con semilla procedente del BLSF (lote 1343).

En este rodal se delimitaron dos parcelas de 49 árboles cada una (ver fig. 19).

Los resultados de crecimiento se presentan en el cuadro 8.

Cuadro 8. Crecimiento de Gmelina arborea en la línea B 12, La Máquina, Guatemala, 1984.

Edad (meses)	S %	h (dm)	d (mm)	\bar{h} (dm)	\bar{d} (mm)
3	98		11		
6	98	18	22		
12	98	39	36	33	36
18	98	70	69	49	46
24	96	75	73	37	38



5. Ensayo de fertilización de Gmelina arborea Roxburgh

Localización:

Municipio de Cuyotenango, departamento de Suchitepéquez; sitio 408; experimento 61 (83-11); línea B 12 La Máquina; coordenadas $14^{\circ}23' N$ y $91^{\circ}35' W$ (Fig. 16).

Ejecutor:

Proyecto Leña: HAMH, CE.

Estado legal:

Propiedad particular de Máximo Alemán.

Objetivo:

Observar el efecto de diferentes dosis de un fertilizante completo (15 N 15 P 15 K) en el crecimiento en diámetro y altura de la especie.

Clima, zona de vida y suelos:

Como en experimento 22 (82-2).

Aspecto forestal:

El experimento conducido bajo un diseño de bloques al azar (fig. 20) con cuatro replicaciones y parcelas de cuatro árboles/nivel, se instaló en junio de 1983 en una plantación de un año de edad, plantada en junio de 1982. Los tratamientos (niveles) utilizados fueron:

t ₀ :	0 gm/planta
t ₁ :	50 gm/planta
t ₂ :	100 gm/planta
t ₃ :	150 gm/planta

El fertilizante fue aplicado en una corona a 15 cm de la base del árbol. Los resultados iniciales, a los cinco meses se presentan en el cuadro 9.

Cuadro 9. Efecto de cuatro dosis de fertilizante 15 (NPK) en Gmelina arborea.
La Máquina, Guatemala, 1984.

Tratamiento	S %	h (dm)	d (mm)	\bar{h} (dm)	\bar{d} (mm)
0	100	71	70	22	19
50	92	69	75	23	26
100	100	71	81	22	27
150	92	68	88	20	25

6. Parcela de crecimiento de Caesalpinia velutina (B & R) Standl.

Localización:

Municipio de Cuyotenango, departamento de Suchitupéquez; sitio 405; experimento II (81-1); línea B 10 La Máquina, coordenadas 14°23'N y 91°34'W distancia a la capital 232 Km. (fig. 21).

Ejecutor:

Filiberto Mayorga y Proyecto Leña.

Estado legal:

Terreno particular propiedad de Filiberto Mayorga.

Objetivo:

Producción de leña y postes; para el Proyecto evaluar el comportamiento de la especie.

Clima y zona de vida:

El terreno está localizado a 100 msnm, con 27°C de temperatura media anual, 1860 mm aproximadamente de precipitación media anual con seis meses de sequía (menos de 30 mm); tres meses intermedios (30-100 mm) y tres meses con más de 100 mm de precipitación. El área está en la formación bosque húmedo subtropical cálido (bh-Sc).

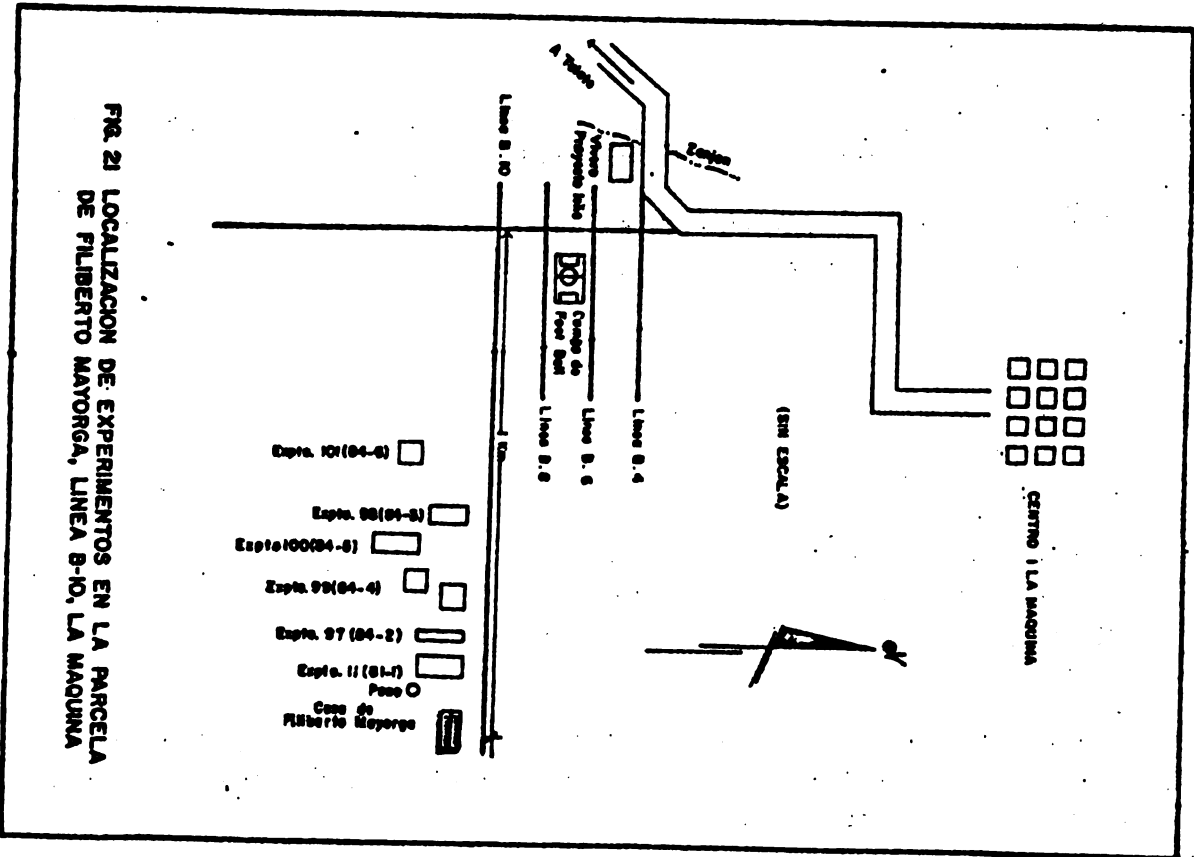
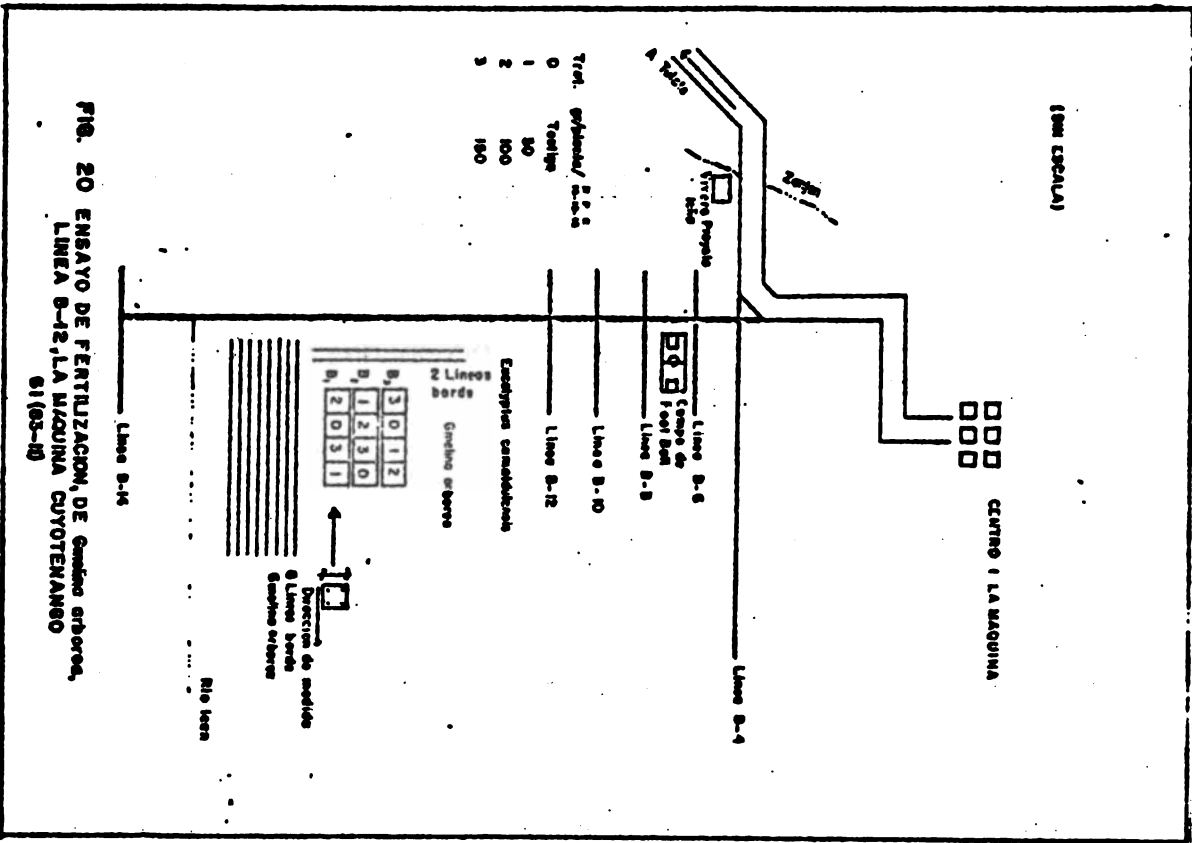
Suelos:

Alfisoles pertenecientes a la serie Ixtán (8).

Aspecto forestal:

Plantación realizada en mayo de 1981 por el propietario con semilla de origen local, producida en bolsa en el mismo lugar y plantada a 2,0 x 2,5 m para permitir la siembra de maíz, la que se realizó durante los años 1981, 1982 y 1983.

En la plantación el Proyecto delimitó dos parcelas de 49 árboles cada una (fig. 22) para evaluar el crecimiento de la especie; el cuadro 10 presenta los resultados de tres evaluaciones sucesivas.



Cuadro 10. Crecimiento de Caesalpinia velutina a tres diferentes edades en la línea B 10, La Máquina, Guatemala, 1984.

Edad	S %	h (dm)	d (mm)	\bar{h} (dm)	\bar{d} (mm)
18	91	41	36	27	24
28	91	57	46	24	20
32	91	67	50	25	19

7. Parcelas de crecimiento de Albizia adinocephala (Donnell-Smith) Britton & Rosse; Glicicidia sepium (Jacq) Steud; Caesalpinia velutina (B & R) Standl. y Leucaena leucocephala (Lamb) De Wit var. K8.

Se agrupan los siguientes experimentos:

Albizia adinocephala	97 (84-2)
Glicicidia sepium (Jacq) Steud.	98 (84-3)
Caesalpinia velutina (B & R) Standl.	99 (84-4)
Leucaena leucocephala (Lamb) De Wit (K 8)	101 (84-6)

Debido a que están en la misma parcela y tienen la misma edad (22 meses).

Localización:

Sitio 405; línea B 10 La Máquina; coordenadas: 14°23' N y 91°34' W (fig. 21).

Ejecutor:

Proyecto Leña, HAMH, RZ, Filiberto Mayorga.

Estado legal:

Instalados en la parcela propiedad de Filiberto Mayorga.

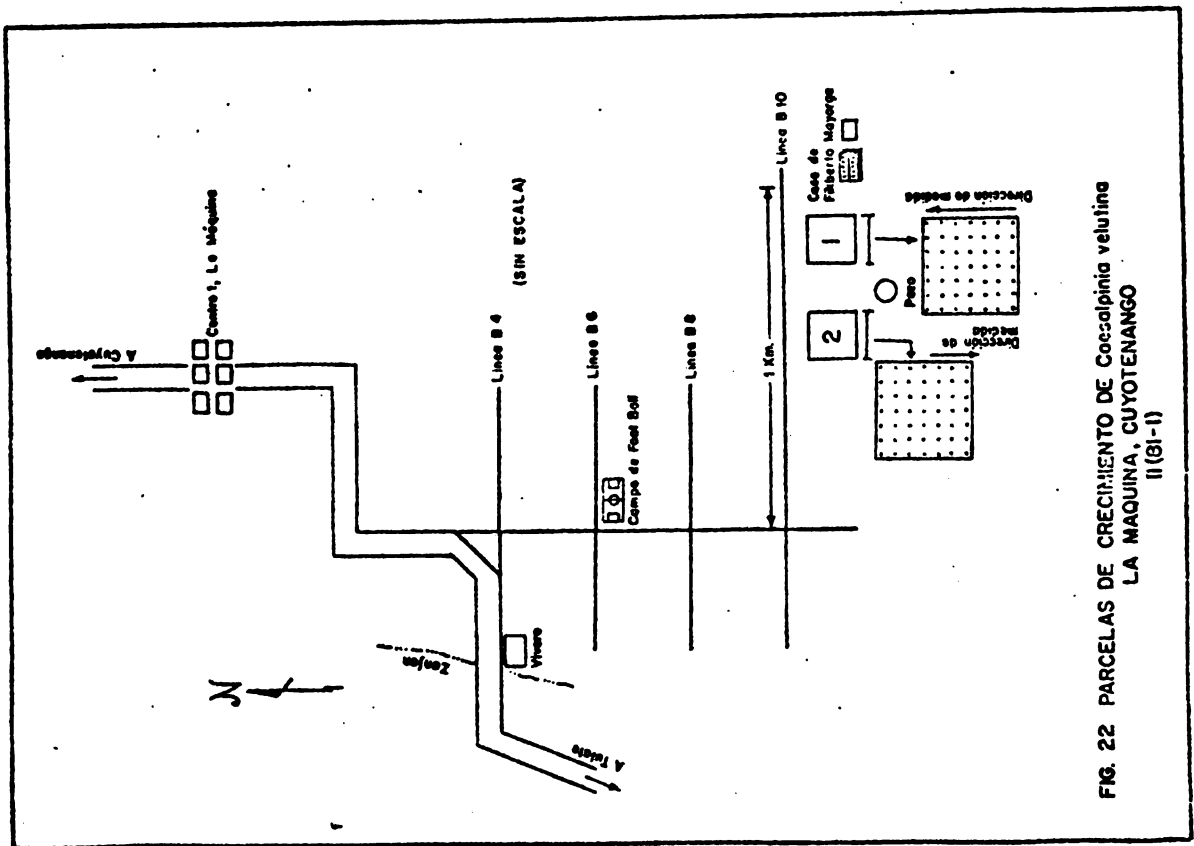
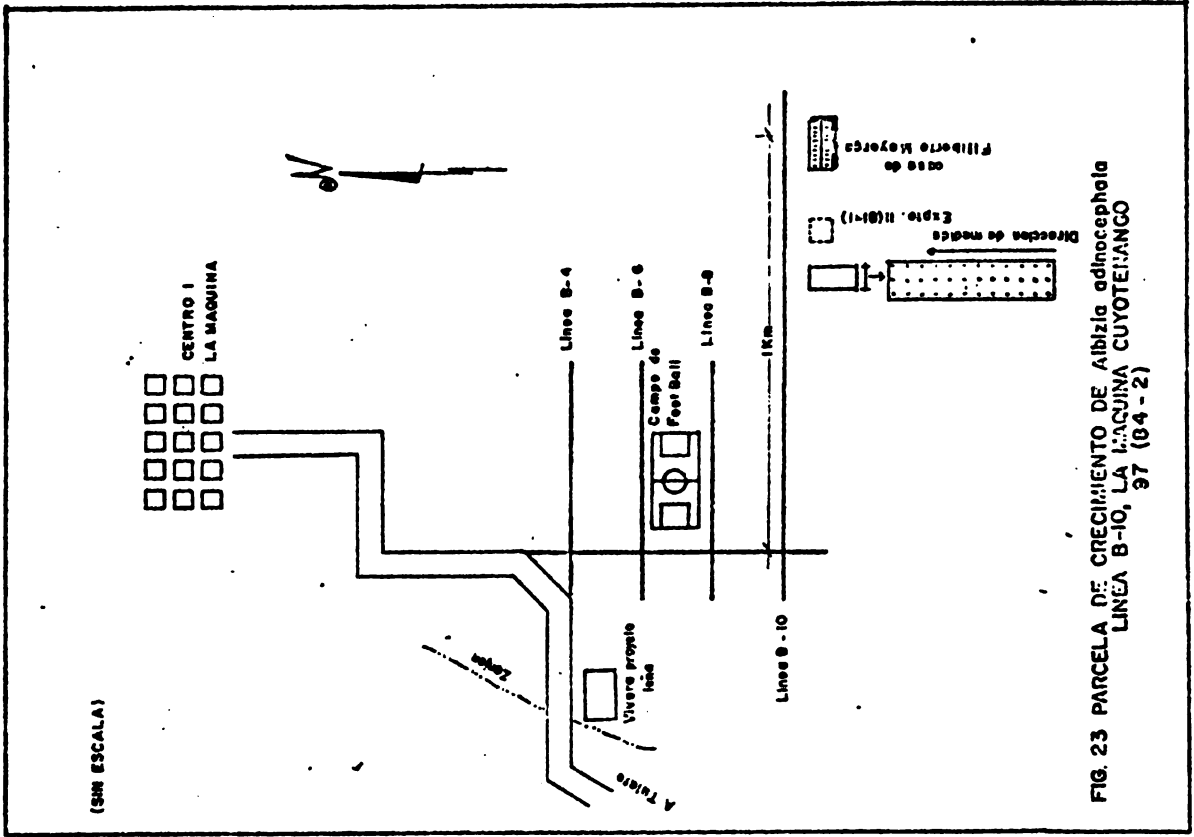
Objetivo:

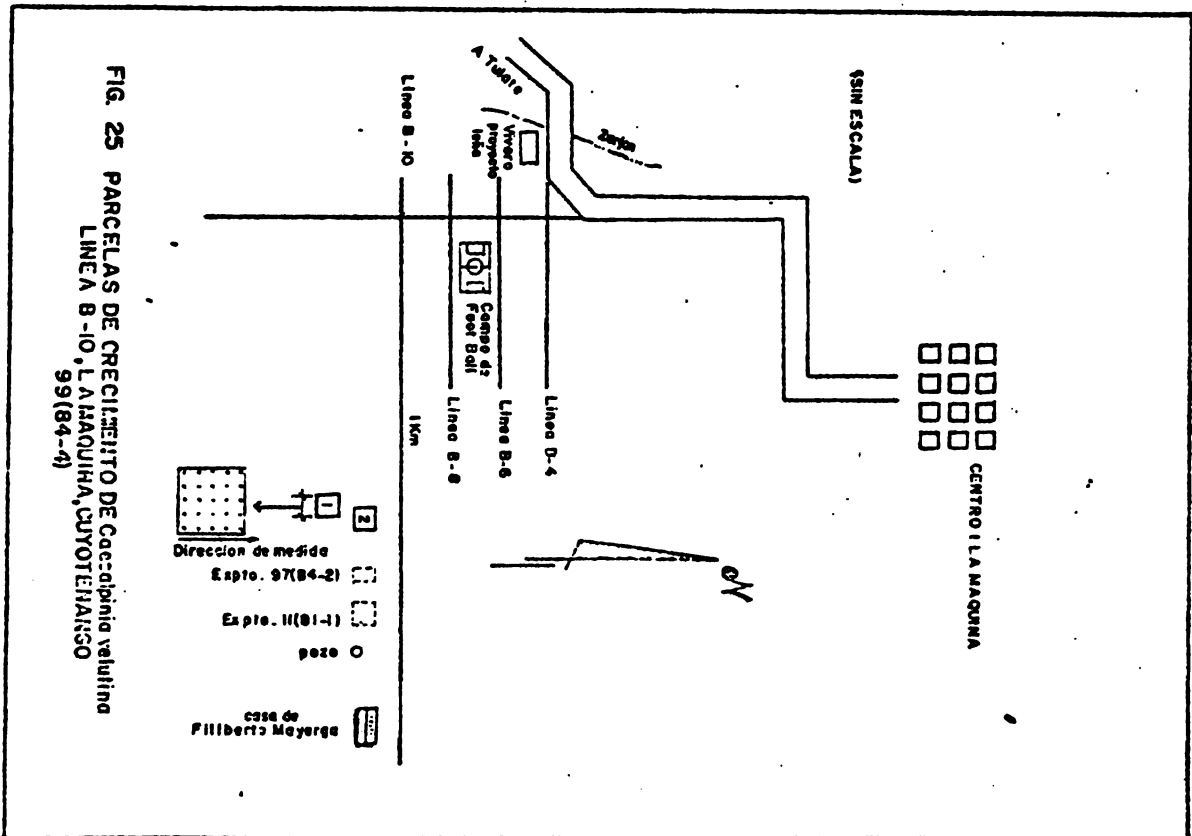
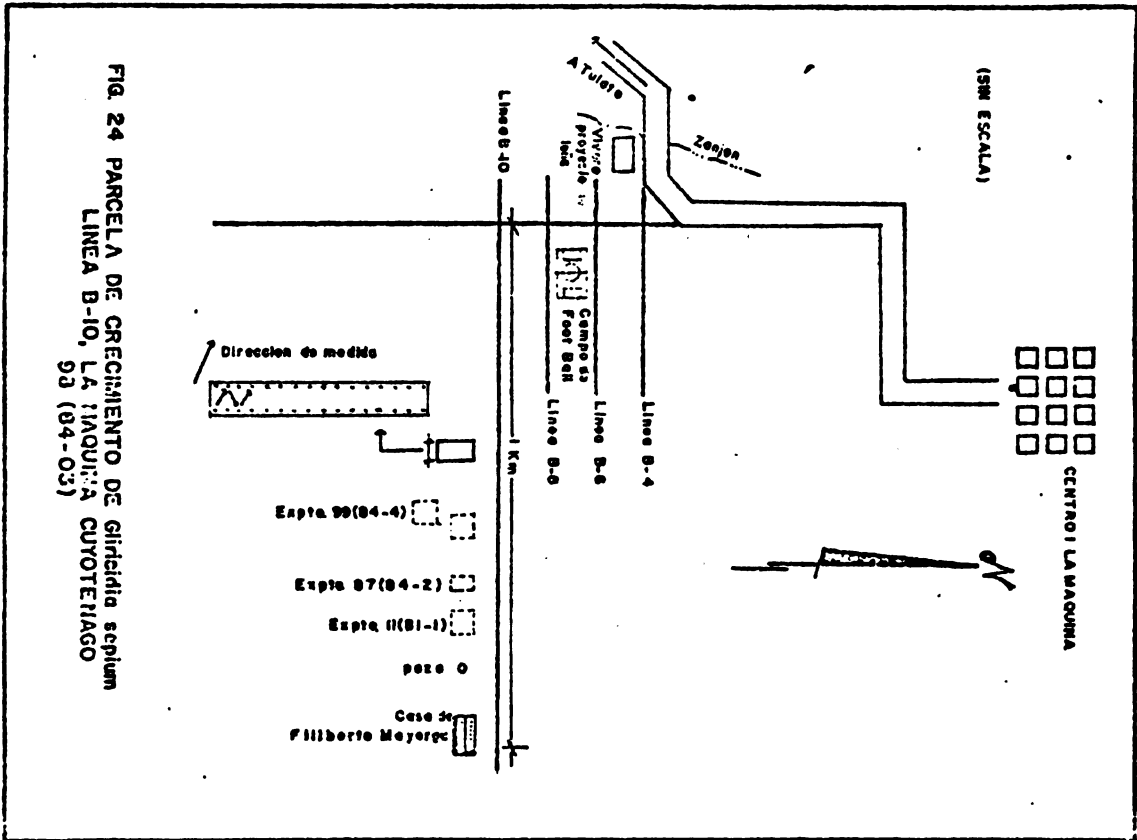
Producción de leña y evaluar el crecimiento de las especies clima, zona de vida y suelos como en el experimento II (81-1).

Aspecto forestal:

Cada rodal fue sembrado a 2,0 x 2,0 m en junio de 1982 por el propietario de la parcela y obreros del Proyecto Leña INAFOR-CATIE/ROCAP con planta producida en bolsa, en el vivero La Máquina, de semilla colectada localmente.

En 1984 el Proyecto realizó la primera evaluación, instalando parcelas para evaluación del crecimiento (figuras 23, 24, 25 y 26). Los resultados se presentan en el cuadro II.





Cuadro 11. Crecimiento de cuatro especies forestales a los 22 meses de edad, en la línea B 10, La Máquina, Guatemala, 1984.

Expto.	Especie	S%	h (dm)	d (mm)	\bar{h} (dm)	\bar{d} (mm)
97 (84-2)	<i>Albizia adinocephala</i>	100	49	55	27	30
98 (84-3)	<i>Glicíndia sepium</i>	88	61	54	33	29
99 (84-4)	<i>Caesalpinia velutina</i>	96	51	44	28	24
101 (84-6)	<i>Leucaena leucocephala</i>	96	51	40	28	22

8. Parcela de crecimiento de Caesalpinia velutina (B & R) Standl.

Localización:

Sitio 405; experimento 100 (84-5); línea B 10 La Máquina (fig.27).

Ejecutor:

Filiberto Mayorga y Proyecto Leña.

Estado Legal:

Propiedad de F. Mayorga.

Objetivo:

Evaluar el comportamiento de la especie.

Clima, zona de vida y suelos:

Como en experimento 11 (81-1).

Aspecto forestal:

Plantado en junio de 1983 con planta producida en bolsa de semilla local, a 2,0 x 2,0 m (fig. 27) en 1984 realizó la primera evaluación la que se presenta en el cuadro 12.

Cuadro 12. Crecimiento de Caesalpinia velutina a los 10 meses en la línea B 10, La Máquina, Guatemala, 1984.

Supervivencia (%)	98
Diámetro (mm)	21
Altura (dm)	18

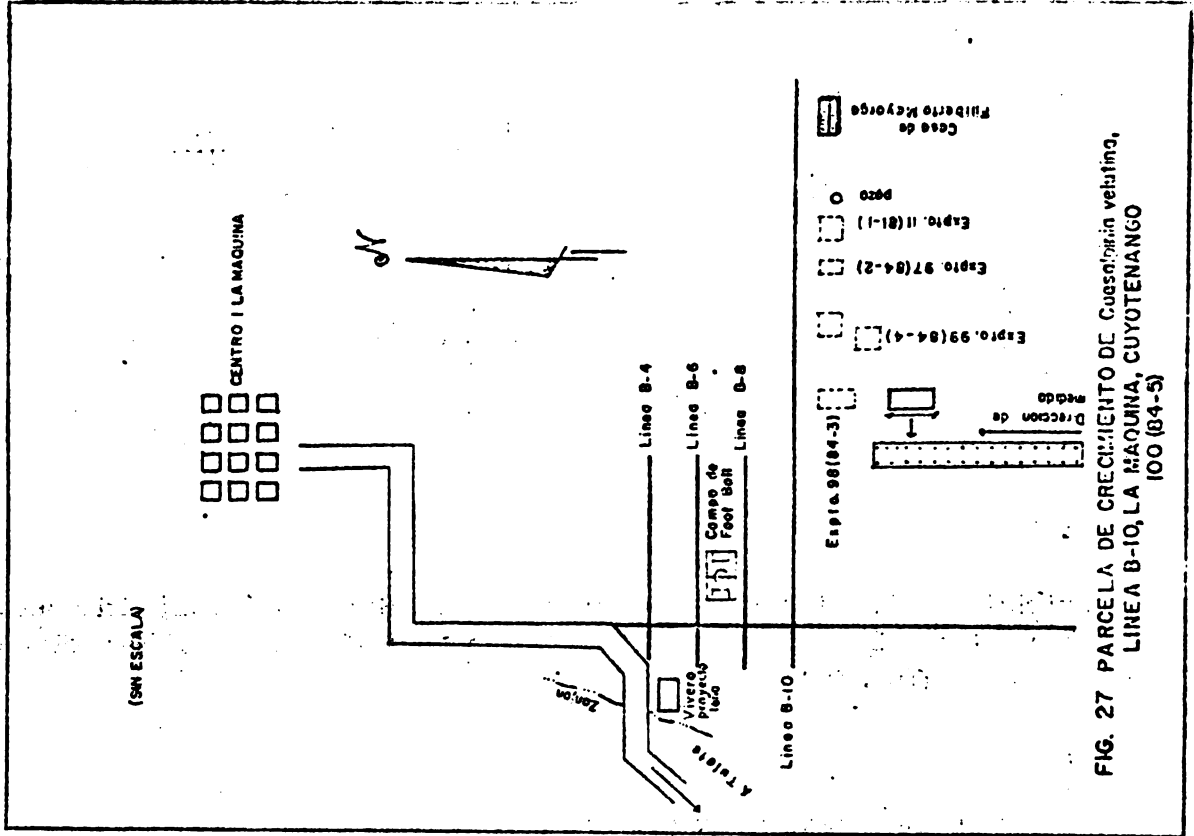


FIG. 27 PARCELA DE CRECIMIENTO DE Cuscochirin velutina, LINEA B-10, LA MAQUINA, CUYOTENANGO 100 (84-5)

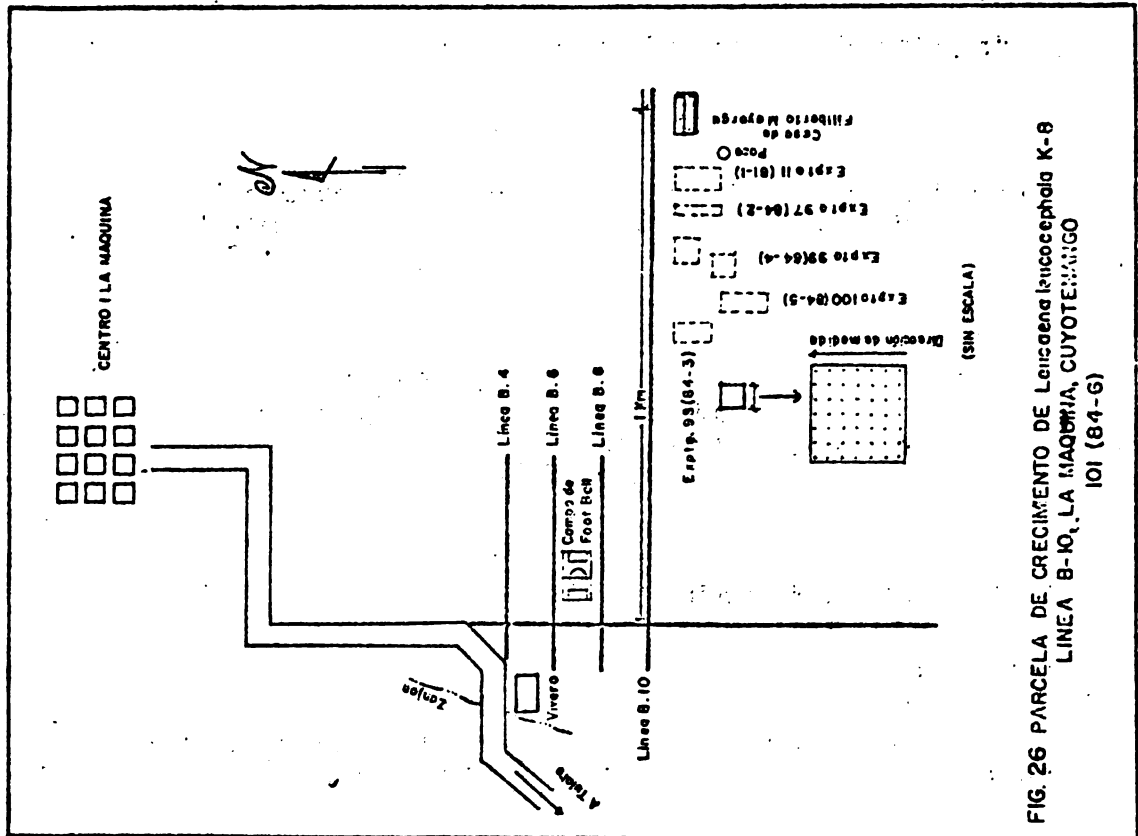


FIG. 26 PARCELA DE CRECIMIENTO DE Leucaena leucocephala K-8 LINEA B-10, LA MAQUINA, CUYOTENANGO 101 (84-6)

9. Parcelas de crecimiento de Leucaena leucocephala (Lamb) De Wit (Var K8), L. diversifolia (Schlecht) Bentham y Leucaena leucocephala (Lamb) De Wit (var. desconocida). Aquí se agruparon los experimentos plantados en 1981:

<u>Especie</u>	<u>Experimento</u> _	<u>Procedencia</u>
Leucaena leucocephala Var. K-8	12 (81-2)	Costa Rica
L. diversifolia	13 (81-3)	El Progreso, Guatemala
L. leucocephala	14 (81-4)	Gualán, Guate- mala.

Localización:

Municipio de Cuyotenango, departamento de Suchitapéquez; sitio 406, línea B-10 Eusebio Sosa, La Máquina; coordenadas 14° 23' N y 91° 35' W; distancia a la capital 231 Km (fig. 28).

Ejecutor:

Proyecto Leña: HAMH, RZ, CE.

Estado legal:

Experimentos plantados en la parcela propiedad del señor Eusebio Sosa.

Objetivos:

Evaluar el comportamiento de las especies, producción de leña y respuesta al manejo de rebrotes luego de un aprovechamiento a los dos años.

Clima y zona de vida:

Como otros lugares de La Máquina, la temperatura media es de 27°C, 1896 mm y seis meses de sequía, situado a 100 msnm; está en la formación bosque húmedo subtropical cálido (bh-Sc).

Suelos:

Alfisoles de la serie Ixtán (8).

Aspecto forestal:

Estas fueron las primeras parcelas instaladas por el Proyecto Leña en el Parcelamiento La Máquina en junio de 1981, se plantó a 2,0 x 2,0 m, en un

terreno anteriormente dedicado a agricultura de granos básicos, con planta producida en bolsa en el mismo sitio ; la plantación se realizó en bloques compactos; posteriormente se delimitaron las parcelas de crecimiento en cada rodal (figs. 29,30 y 31).

En 1983 se realizó dentro del rodal un primer aprovechamiento, evaluando la producción de biomasa (ton/ha) para fustes y ramas (utilizables como leña) y follaje (susceptible de utilizarse como forraje); en 1984 se realizó un segundo aprovechamiento evaluando los mismos parámetros; igualmente en este año se inició el manejo de los dos mejores rebrotas en las parcelas aprovechadas en 1983.

El cuadro 13 presenta los resultados de crecimiento a los 35 meses y el cuadro 14 la producción de biomasa a los 24 y 33 meses de plantado.

Cuadro 13. Crecimiento del género Leucaena a los 35 meses en la línea B-10, La Máquina, Guatemala, 1984.

Expto.	Especie	S%	h (dm)	d (mm)	\bar{h} (dm)	\bar{d} (mm)
12 (81-2)	Leucaena leucocephala K-8	89	81	58	28	20
13 (81-3)	L. diversifolia	84	84	64	29	22
14 (81-4)	L. leucocephala (Gualán)	93	57	52	20	18

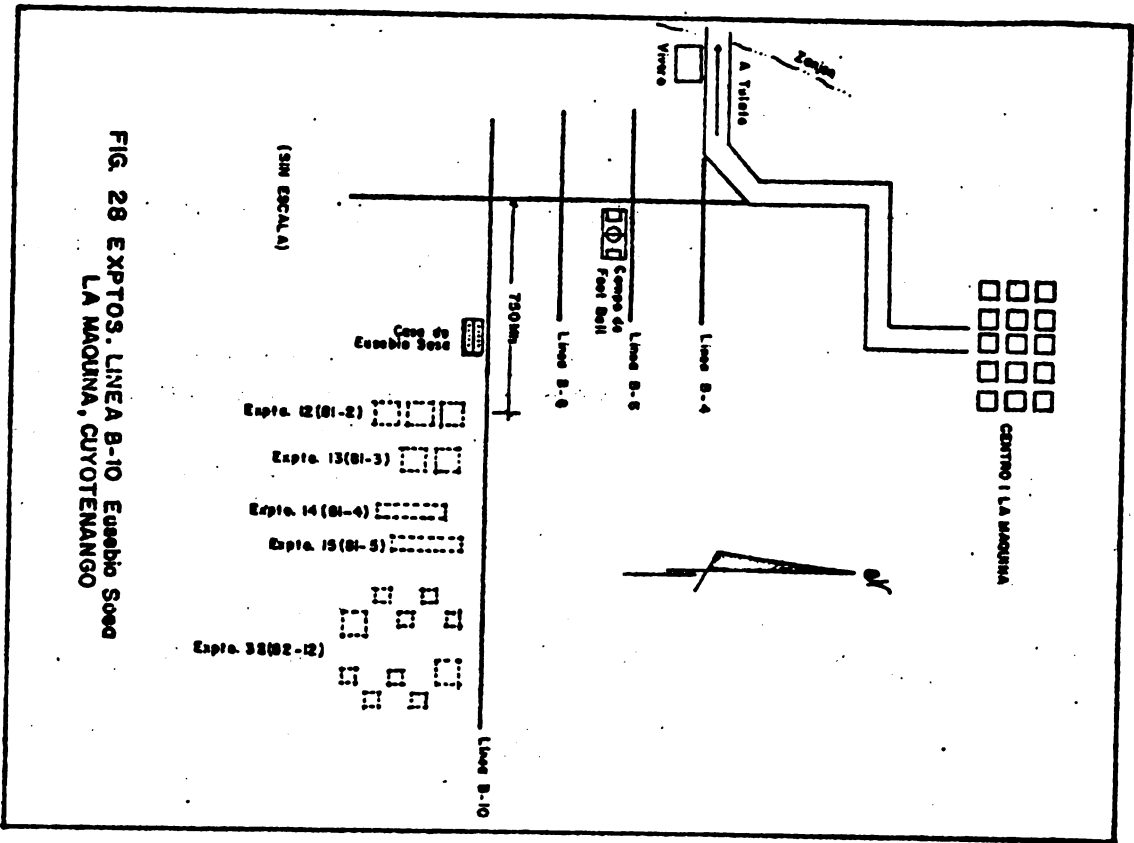


FIG. 28 EXPLOS. LINEA B-10 Eusebio Soza LA MAQUINA, CUYOTENANGO

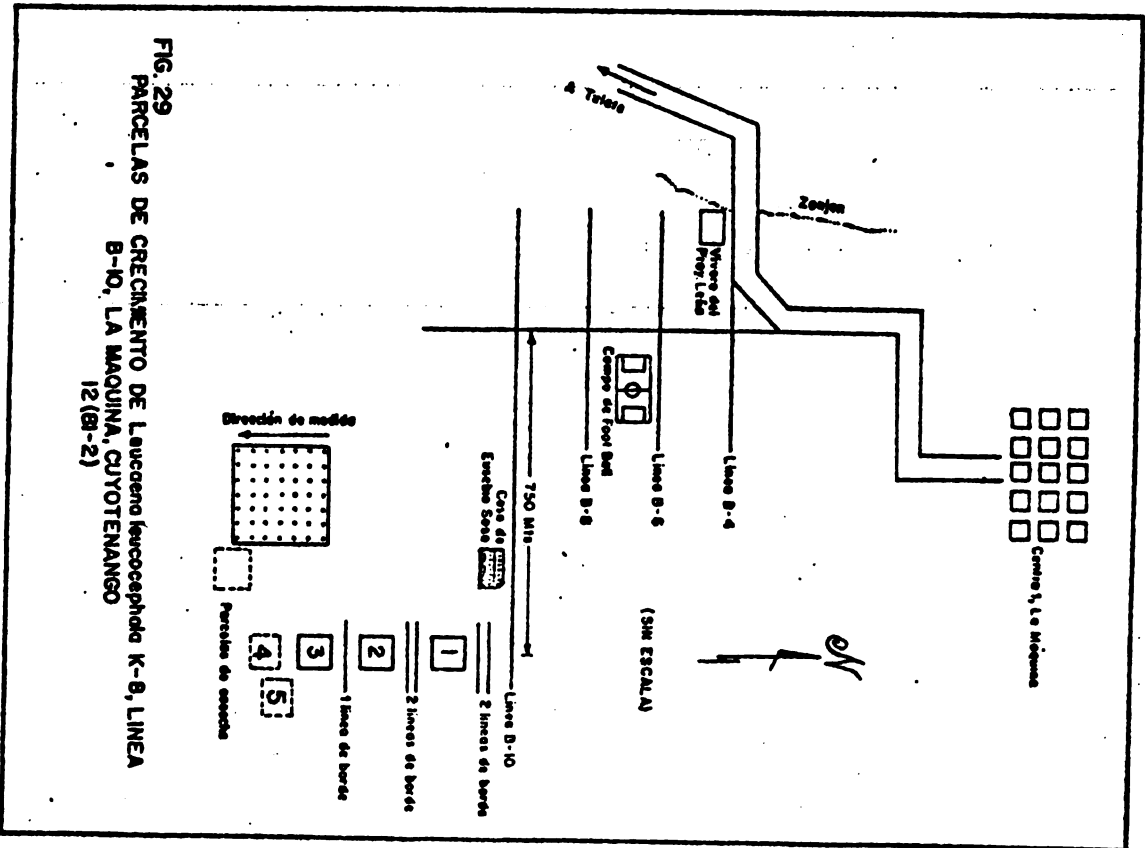
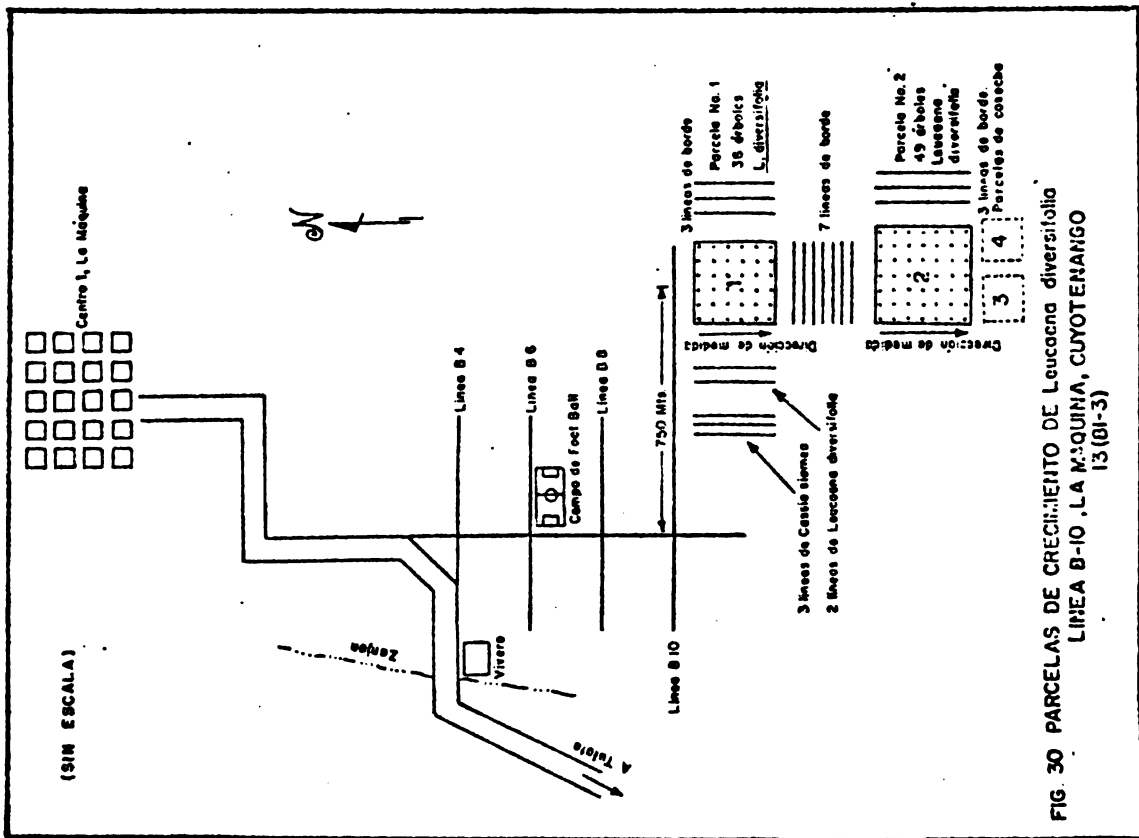
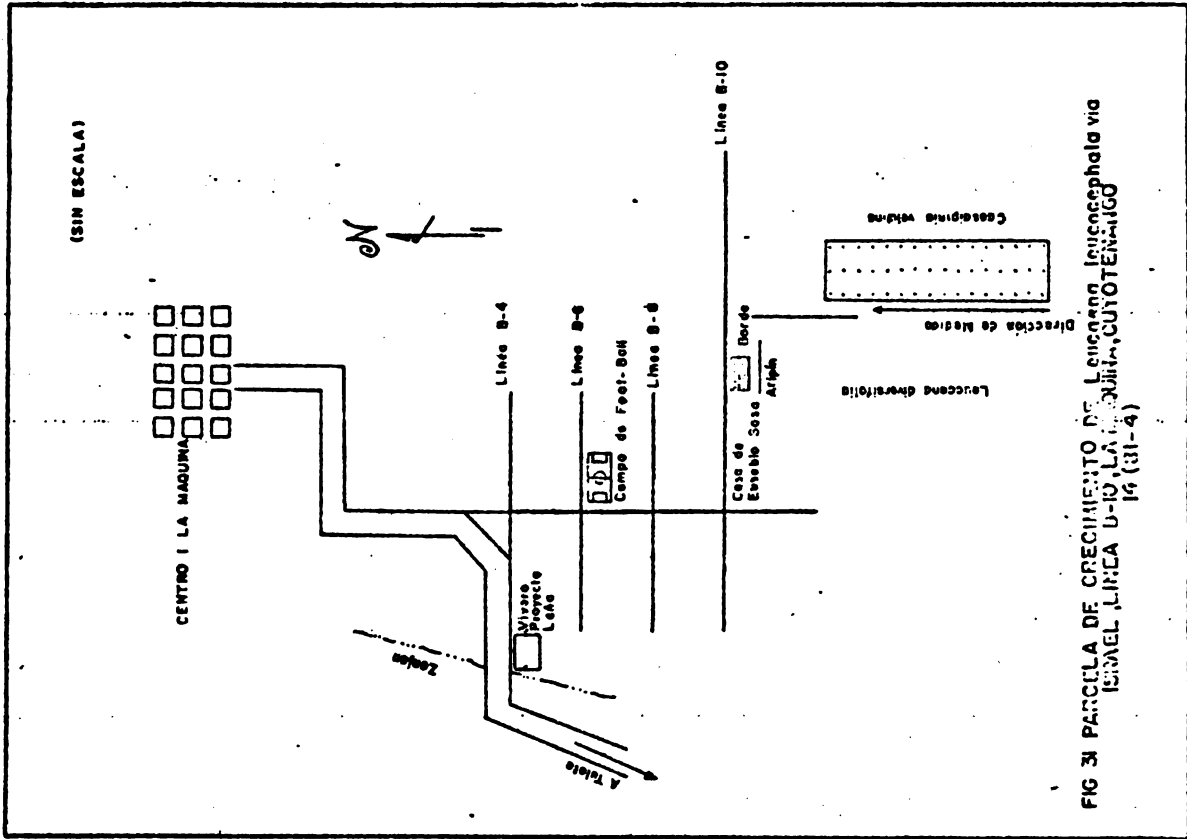


FIG. 29 PARCELAS DE CRECIMIENTO DE Leucosia leucocephala K-8, LINEA B-10, LA MAQUINA, CUYOTENANGO 12 (B1-2)



Cuadro 14. Producción de biomasa del género Leucaena a los 24 y 33 meses de edad en la línea B-10, La Máquina, Guatemala, 1984.

Variable	24 meses			33 meses		
	L.d	L.l K8	L.l	L.d	L.l. K8	L.l
Altura (dm)	52	61	39	71	97	55
Diámetro (mm)	34	50	35	49	85	44
Peso fuste (ton/ha)	17,0	12,5	8,9	39,5	30,7	14,2
Peso ramas (ton/ha)	4,4	0,2	1,8	18,2	8,1	7,2
Peso follaje (ton/ha)	8,5	10,5	3,3	12,1	11,2	8,9
Peso total (ton/ha)	29,9	23,2	14,0	69,8	50,0	30,3

L.l. K-8: Leucaena leucocephala var. K-8.
L.d. : Leucaena diversifolia
L.l. : Leucaena leucocephala (Gualán).

10. Parcela de crecimiento de Caesalpinia velutina (B & R) Standl.

Localización:

Sitio 406; experimento 15 (81-5); línea B-10, Eusebio Sosa, La Máquina; coordenadas 14°23' N y 91° 35' W (fig. 28).

Ejecutor:

Proyecto Lefia: HAMH, RZ, CE.

Estado legal:

Parcela propiedad de Eusebio Sosa.

Objetivos:

Evaluar el comportamiento de la especie.

Clima, zona de vida y suelos:

Como en experimento 12 (81-2).

Aspecto forestal:

Plantado a 2,0 x 2,0 m en junio de 1981 con planta producida en bolsa en el mismo sitio, semillas procedentes de El Progreso, Guatemala; se estableció una parcela de 48 árboles para evaluación del crecimiento (fig. 32).

Los resultados del crecimiento a diferentes edades se presentan en el cuadro 15.

Cuadro 15. Crecimiento de Caesalpinia velutina en la línea B-10, La Máquina, Guatemala, 1984.

Edad (meses)	S (%)	h (dm)	d (mm)	\bar{T} h (dm)	\bar{T} d (mm)
4	98	11			
16	94	31	30	23	23
24	94	36	32	18	16
28	94	50	46	21	20
36	93	51	49	17	17

11. Ensayo de espaciamento de Leucaena leucocephala (Lamb) De Wit var. K8.

Localización:

Sitio 406; experimento 32 (82-12); línea B-10, Eusebio Sosa, La Máquina; coordenadas: 14°23' y 91°35' W (fig. 28).

Ejecutor:

Proyecto Leña: HAMH, RZ.

Estado legal:

Parcela propiedad de Eusebio Sosa.

Objetivo:

Evaluar el crecimiento de la especie bajo diferentes espaciamentos y el efecto de la sombra para el control de malezas.

Clima, zona de vida y suelos :

Como en experimento 12 (81-2).

Aspecto forestal :

Plantado en junio de 1982, bajo un diseño de bloques al azar con dos repeticiones (por limitaciones de terreno); se probaron tres espaciamentos: 2,0 x 2,0 m, 2,0 x 1,0 y 1,0 x 1,0 m (fig. 33).

La planta fue producida en bolsa, con semilla procedente del BLSF (lote 951), en el vivero La Máquina. El cuadro 16 presenta los resultados de crecimiento a los 20 meses.

Cuadro 16. Crecimiento de Leucaena leucocephala var. K8 en tres espaciamentos, a los 20 meses de edad, en la línea B-10, La Máquina, Guatemala, 1984.

Espaciamento (m x m)	S %	h (dm)	d (mm)	\bar{h} (dm)	\bar{d} (mm)
2,0 x 2,0	86	40	27	24	17
2,0 x 1,0	91	46	31	28	19
1,0 x 1,0	91	42	26	25	16

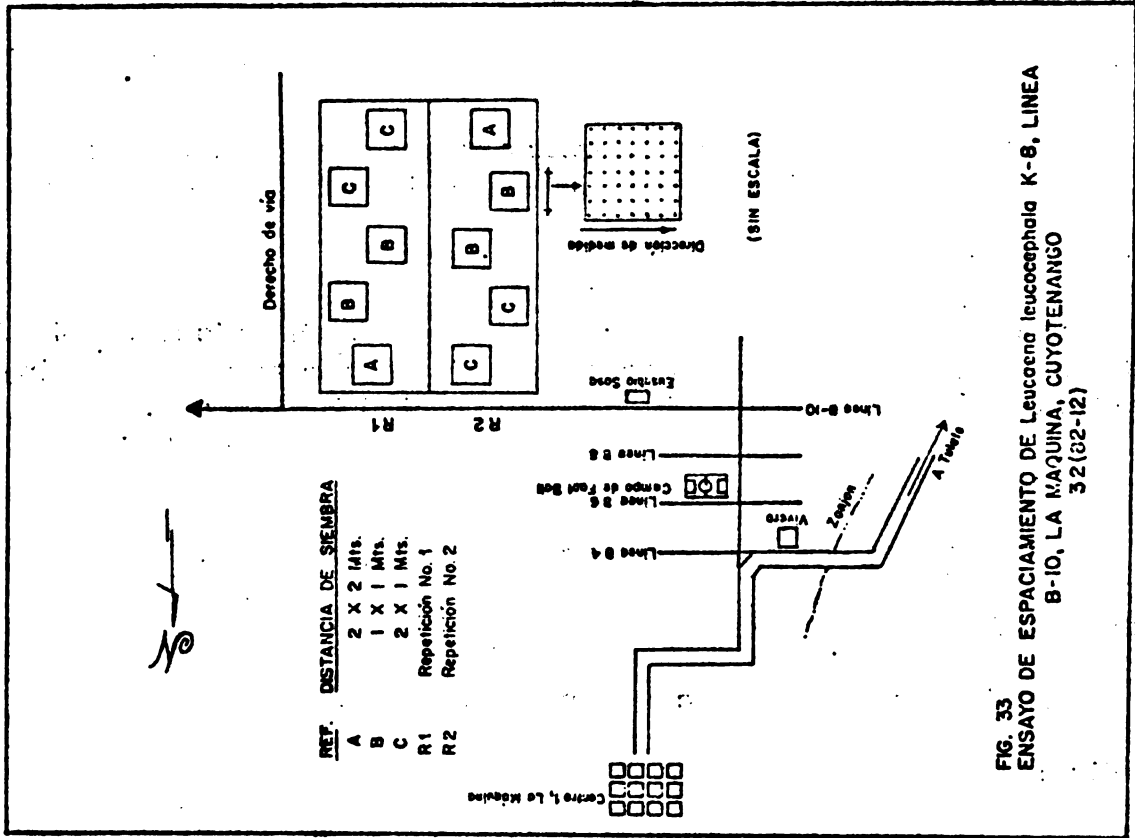


FIG. 33
ENSAYO DE ESPACIAMIENTO DE *Leucaena leucocephala* K-8, LINEA B-10, LA MAQUINA, CUYOTENANGO 32 (82-12)

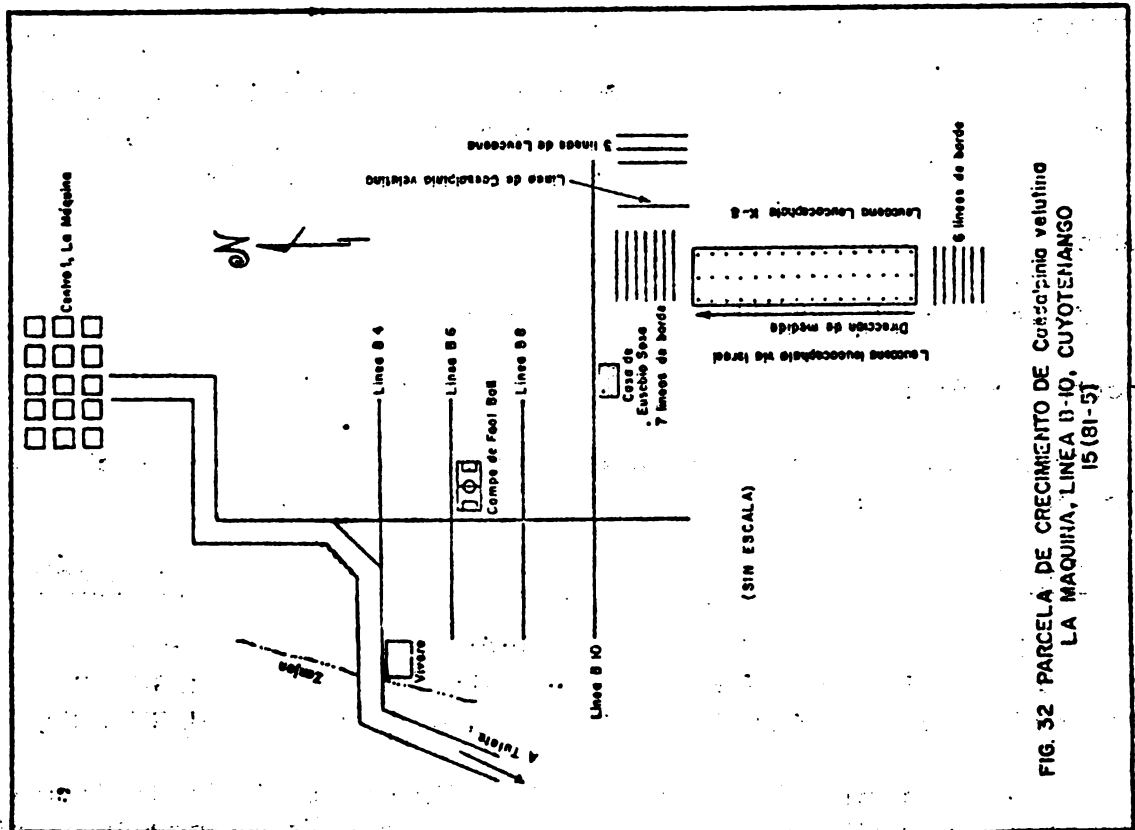


FIG. 32 PARCELA DE CRECIMIENTO DE *Crotalaria velutina* LA MAQUINA, LINEA B-10, CUYOTENANGO 15 (81-5)

12. Ensayo de tres especies forestales para producción de leña asociados y no asociados con maíz durante el establecimiento.

Localización:

Municipio de Cuyotenango, departamento de Suchitapéquez; sitio 418, experimento 76 (83-26); línea B-6, parcela de Edgar Morataya, La Máquina; coordenadas 14°18'N y 91° 33' W; distancia a la capital 208 Km (fig. 14).

Ejecutor:

Guillermo Detlefsen, Edgar Morataya, Proyecto Leña.

Estado legal:

Parcela propiedad de Edgar Morataya.

Objetivo:

Evaluar el comportamiento de las especies forestales asociadas y no asociadas inicialmente con maíz.

Clima y zona de vida:

La parcela está localizada a 60 msnm; precipitación varió entre 872 y 1422 mm en los años 1980 y 1982; la temperatura media es de 28,8°C; pertenece a la formación bosque húmedo subtropical cálido (bh-Sc).

Suelos:

Alfisoles pertenecientes a la serie Ixtán (8).

Aspecto forestal:

Es un ensayo de tres especies forestales asociados y no asociados inicialmente con maíz:

<u>Especie</u>	<u>Procedencia</u>
Caesalpinia velutina (B & R) Standl. (aripán)	Zacapa
Eucalyptus camaldulensis Dehnh (eucalipto)	BLSF 1201
Leucaena leucocephala (Lamb) De Wit var. K8 (yaje)	BLSF 1361

El ensayo se plantó en junio de 1983 utilizando un diseño de bloques al azar con cuatro replicaciones y seis tratamientos, más dos parcelas testigo

de maíz sin asocio de árboles (fig. 34); los árboles fueron plantados a 2,0 x 2,0 m, en parcelas de 49 árboles, utilizando los 25 árboles centrales como parcela de medición.

Los tratamientos fueron:

T 1 A:	Aripín asociado con maíz
T 1 O:	Aripín sin asocio
T 2 A:	Eucalipto asociado
T 2 O:	Eucalipto sin asocio
T 3 A:	Yaje asociado
T 3 O:	Yaje sin asocio
O A:	Parcela testigo de maíz (dos por bloque)

El cuadro 17 presenta los resultados del crecimiento a ocho meses de edad y la producción de maíz en la primera cosecha.

Cuadro 17. Crecimiento de tres especies forestales y producción de maíz asociado inicialmente, en la línea B-6, La Máquina, Guatemala, 1984.

Espece		S %	h (dm)	Prod. maíz (Kg/ha)
Aripín	Asociado	97	8	1815
	No asociado	97	11	
Eucalipto	Asociado	99	19	1954
	No asociado	100	20	
Yaje	Asociado	98	17	2023
	No asociado	98	21	
Maíz				2130

Fuente: DETLEFSEN R., E.G. Comportamiento inicial de tres especies forestales para producción de leña con y sin asocio de maíz en La Máquina, Suchitupéquez, Guatemala (3).

13. Parcela de crecimiento de Leucaena leucocephala (Lamb) De Wit (var K8).

Localización:

Municipio de Cuyotenango, departamento de Suchitupéquez, sitio 415; experimento 42 (82-18); línea B-4 parcela de Rogelio Sacol, La Máquina; distancia a la capital 205 Km (figs. 14 y 35).

Ejecutor:

Proyecto Leña: RZ, HAMH, CE.

Estado legal:

Parcela propiedad del señor Rogelio Sacol.

Objetivo:

Evaluar el crecimiento de la especie y manejo posterior de los rebrotes, con evaluación de la producción de biomasa.

Clima y zona de vida:

Aproximadamente a 100 msnm, 28°C de temperatura media y 1 300 mm, en la zona de vida bosque húmedo subtropical cálido (bh-Sc).

Suelos:

Entisoles.

Aspecto forestal:

Pequeño rodal plantado en junio de 1982 a 2,0 x 2,0 m, con planta producida en el vivero La Máquina, de semilla procedente de La Garita, Alajuela, Costa Rica; dentro del rodal se delimitó una parcela de 49 árboles, a los que se les lleva registro de crecimiento (fig. 36).

El cuadro 18 presenta los registros de crecimiento a diferentes edades.

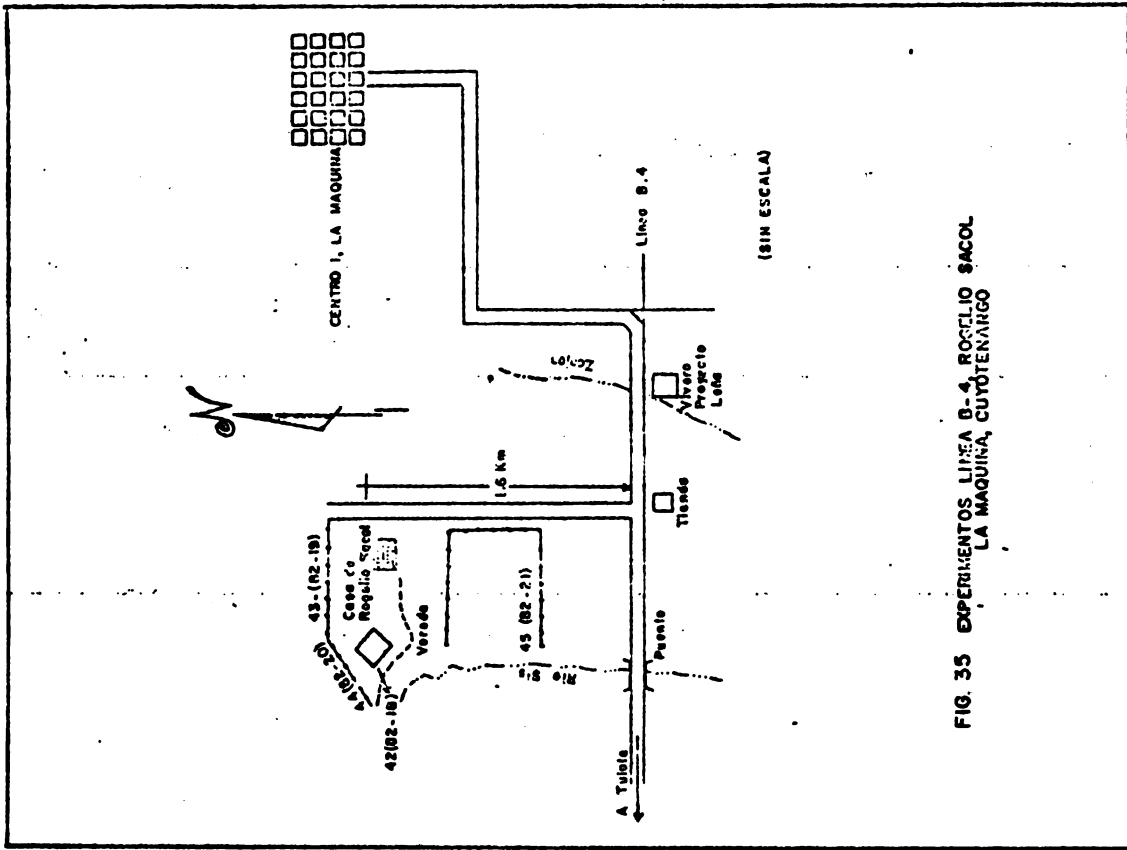


FIG. 35 EXPERIMENTOS LINEA B-4, ROCELIO SACOL LA MAQUINA, CUYOTENANGO

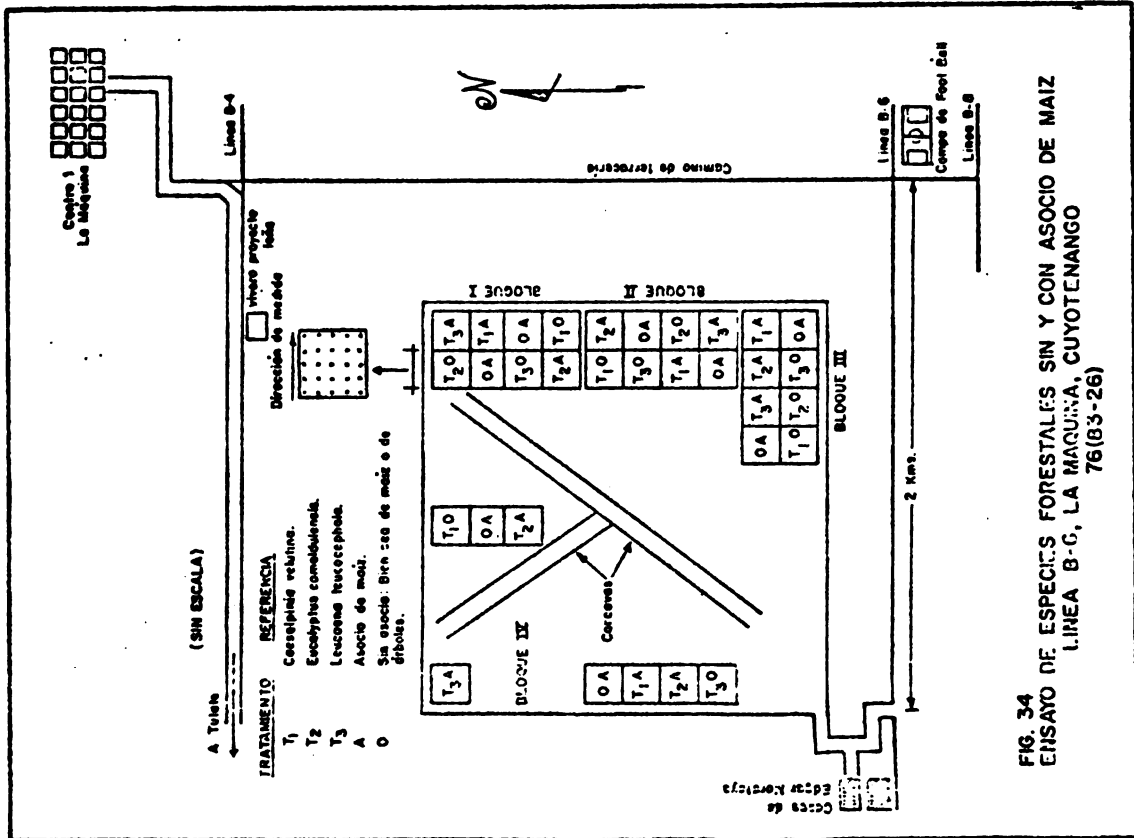


FIG. 34 ENSAYO DE ESPECIES FORESTALES SIN Y CON ASOCIO DE MAIZ LINEA B-C, LA MAQUINA, CUYOTENANGO 76(83-26)

- TRATAMIENTO**
- T₁ Ceseñalada refutina.
 - T₂ Encobrytis comolobata.
 - T₃ Leucosia leucecephala.
 - A Asocio de maiz.
 - O Sin asocio: Bien sea de maiz o de difeosa.
- REFERENCIA**

Cuadro 18. Crecimiento de Leucaena leucocephala var K8 a cuatro diferentes edades, en la línea B-4, La Máquina, Guatemala, 1984.

Edad	S %	h (dm)	d (mm)	\bar{h} (dm)	\bar{d} (mm)
6	98	33	19		
13	98	55	43	51	40
17	98	59	52	42	37
24	98	63	54	32	27

14. Cercos vivos de Eucalyptus camaldulensis Dehrh y Girardinia septium (Jacq) Steud.

Localización:

Sitio 415; experimentos 43 (82-19), 44 (82-20), 45 (82-21); línea B-4 parcela de Rogelio Sacol, La Máquina (figs. 14 y 35).

Ejecutor:

Proyecto Leña, RZ, HAMH, CE.

Estado legal:

Parcela propiedad de Rogelio Sacol.

Objetivo:

Evaluar el comportamiento de las especies como cercos vivos, producción de leña y división de cultivos.

Clima y zona de vida:

Como en experimento 42 (82-18).

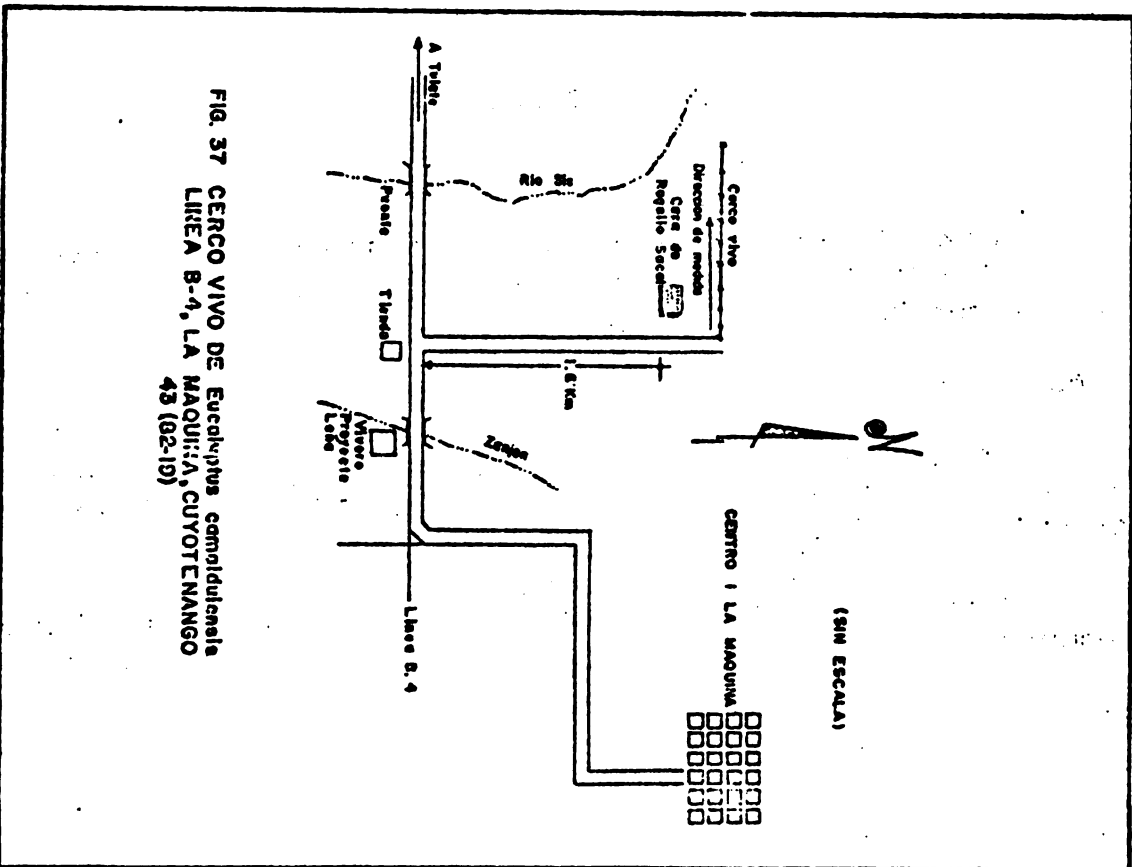
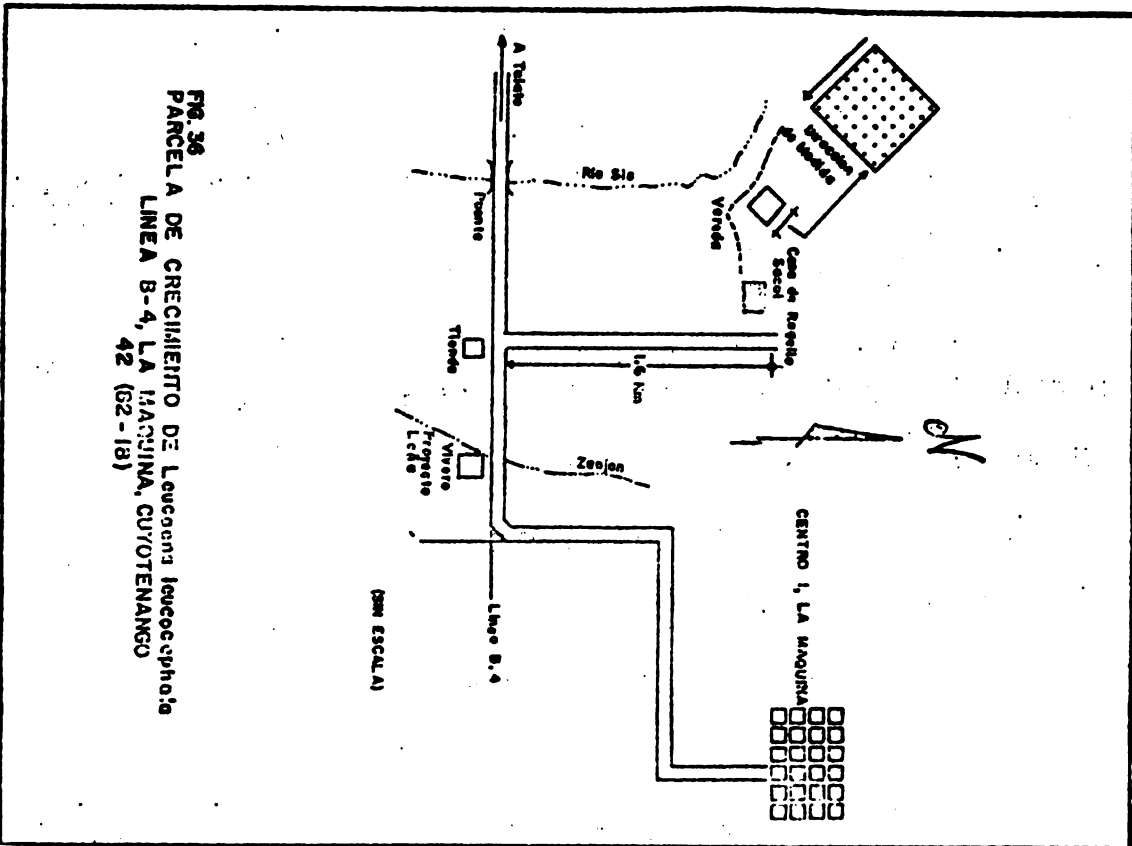
Suelos:

El experimento 43 (82-19) y 44 (82-20) alfisoles y entisoles; en experimento 45 (82-21) además de estos órdenes se encuentran también suelos del orden vertisol.

Aspecto forestal:

Se establecieron tres experimentos en junio de 1982, con planta producida en bolsa en el vivero La Máquina; se plantó a 2 m entre plantas, en líneas (figs. 37, 38 y 39).

El cuadro 19 presenta los experimentos y procedencias y el cuadro 20 los resultados de una evaluación de crecimiento a los 24 meses de edad.



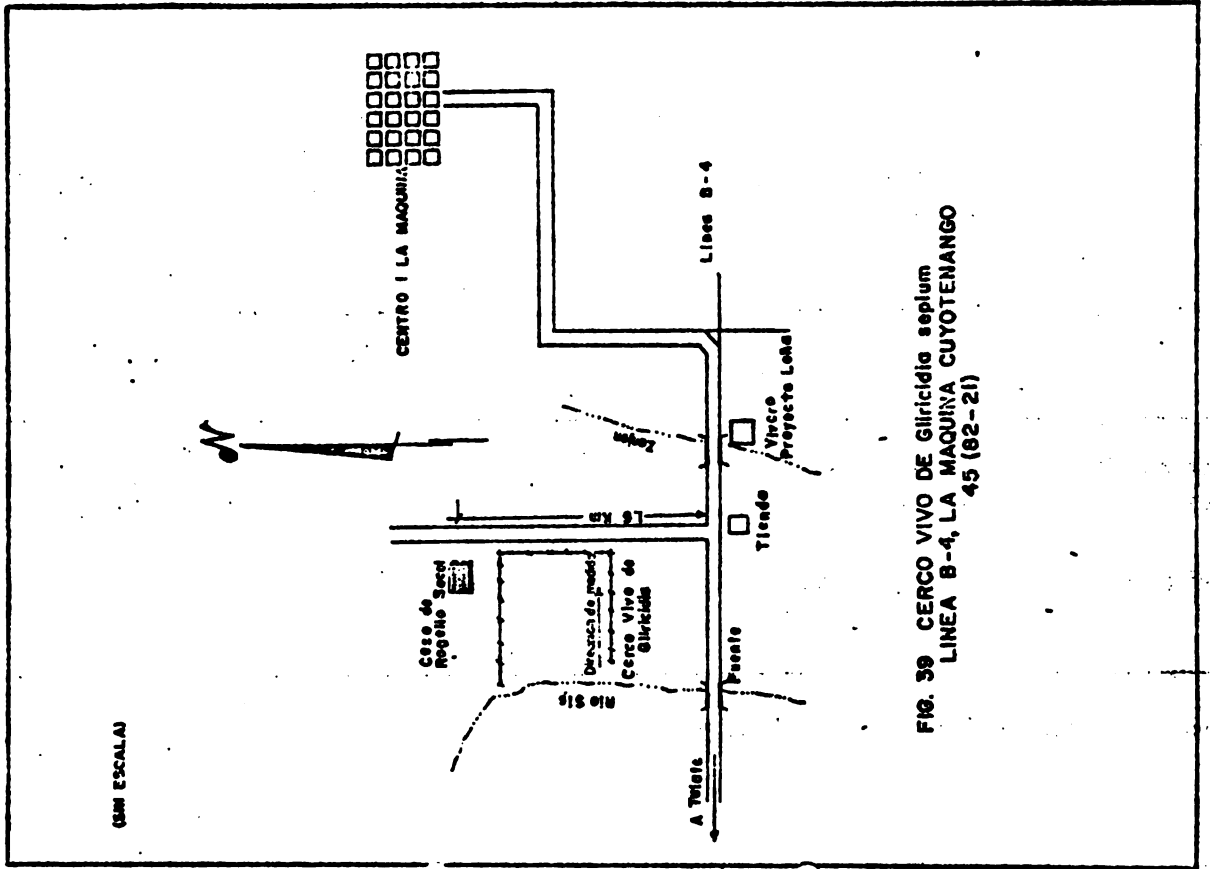


FIG. 39 CERCO VIVO DE Giliricidia sepium LINEA B-4, LA MAQUINA, CUYOTENANGO 45 (82-21)

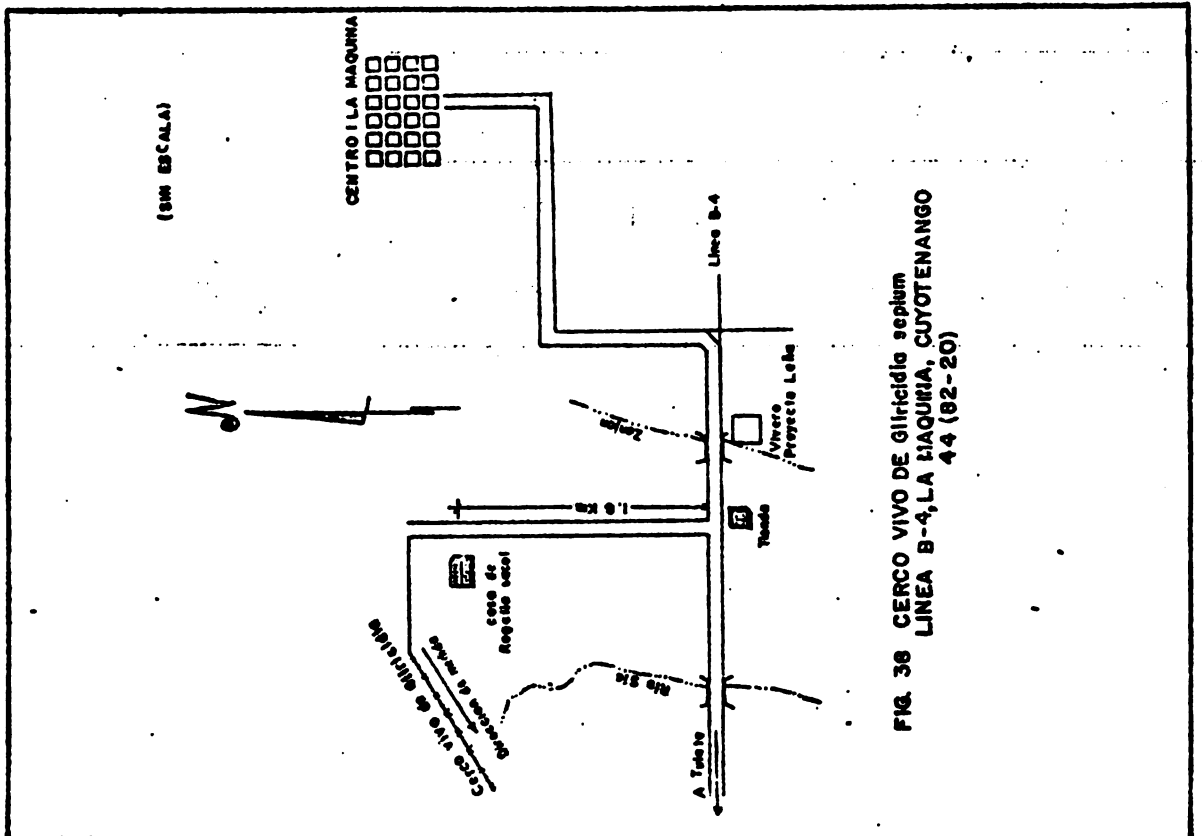


FIG. 38 CERCO VIVO DE Giliricidia sepium LINEA B-4, LA MAQUIA, CUYOTENANGO 44 (82-20)

Cuadro 19. Experimentos con cercos vivos en la parcela de Rogelio Sacol, La Máquina, Guatemala, 1984.

Expto.	Especie	Long. cerco	n	Procedencia
43 (82-19)	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	118	59	Sebaco, Nicaragua
44 (82-20)	<i>Gliricidia sepium</i>	100	50	La Máquina, Guatemala
45 (82-21)	<i>Gliricidia sepium</i>	362	181	La Máquina, Guatemala

n: Total de árboles en el cerco.

Cuadro 20. Crecimiento a los 24 meses de edad de dos especies forestales plantadas como cercos vivos en la línea B-4, Guatemala, 1984.

Expto.	Especie	S %	h (dm)	d (mm)	\bar{i}_h (dm)	\bar{i}_d (mm)
43 (82-19)	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	41	35	34	18	17
44 (82-20)	<i>Gliricidia sepium</i>	46	31	30	16	15
45 (82-21)	<i>G. sepium</i>	39	44	45	22	23

15. Ensayo de 12 procedencias guatemaltecas de Gliricidia sepium (Jacq) Steud.

Localización:

Municipio de Cuyotenango, departamento de Suchitepéquez; sitio 422; experimento 119 (84-23); línea B-4, parcela de César Aceltuno, La Máquina; coordenadas 14° 18' N y 91° 33 W; distancia a la capital 204 Km (fig. 14).

Ejecutor:

Proyecto Leña: HAMH, RZ, CE.

Objetivo:

Evaluar las mejores procedencias guatemaltecas de madrecacao, en base al crecimiento y producción de biomasa.

Clima y zona de vida:

Aproximadamente a 100 msnm, zona de vida bosque húmedo subtropical cálido.

Suelos:

Posiblemente alfisoles .

Aspecto forestal:

Ensayo plantado en junio de 1984 por el Proyecto Leña a 1,5 x 1,5 m entre plantas, dentro de una siembra de maíz, la que tenía 0,7 m de altura al momento de la plantación.

Se utilizó un diseño de bloques completos al azar, con cuatro repeticiones y 25 árboles por parcela (fig. 40).

El cuadro 21 presenta las procedencias y los resultados de crecimiento a los seis meses.

Cuadro 21. Supervivencia y crecimiento en altura, a los seis meses, de procedencias guatemaltecas de Gliricidia sepium, en la línea B-4, La Máquina. Guatemala, 1984.

Procedencia	S (%)	h (dm)
Oratorio	91	09
Vado Hondo "A"	99	10
Monte Rico	99	08
Gualán	98	08
Guineos	97	10
Atescatempa	98	10
Samalá	98	09
La Máquina	99	12
Suchitán	99	09
Vado Hondo "B"	100	12
San Luis	98	08

16. Ensayo de distancias de plantación y fertilización con Eucalyptus camaldulensis Dehnh.

Localización:

Sitio 422; experimento 124 (84-28); línea B-4; parcela de César Aceituno, La Máquina; coordenadas $14^{\circ}18'N$, $91^{\circ}33'W$; distancia a la ciudad capital 204 Km (fig. 14).

Ejecutor:

Proyecto Leña: HAMH, CE.

Estado legal:

Propiedad de César Aceituno.

Objetivo:

Evaluar el comportamiento de la especie en diferentes densidades de plantación y el efecto de un fertilizante completo y la adición de boro en el crecimiento.

Clima, zona de vida y suelos:

Como en experimento 119 (84-23).

Aspecto forestal:

Se utilizó un diseño Nelder; los árboles fueron plantados en agosto de 1984 con planta producida en el vivero La Máquina de semilla procedente del BLSF (lote 1565). Las características del diseño empleado son (fig. 41).

Diseño:	Nelder I A
Rectangularidad:	1,0
Espaciamiento :	8
Constante:	$C = 1$
Angulo central:	$7^{\circ} 30' = 7,5^{\circ}$
Total de radios:	48

Las distancias de plantación utilizadas se presentan en el cuadro 22.

Cuadro 22. Distancias de plantación (m) y área por planta (m²) para el diseño Nelder I A en la línea B-4, La Máquina, Guatemala, 1984.

Planta No.	Dist. al centro (m)	Area/planta (m ²)	Plantas/ha
0	5,87	Borde	
1	6,69	1,00	10 000
2	7,62	1,299	7 698
3	8,69	1,689	5 920
4	9,90	2,192	4 562
5	11,28	2,846	3 513
6	12,86	3,699	2 703
7	14,66	4,808	2 070
8	16,71	6,246	1 600
9	19,04	Borde	

La aplicación de fertilizante se hizo en cada hoyo en el fondo del mismo, cubriendo posteriormente con una capa de tierra (aprox. 5 cm); cada dosis fue aplicada en cinco radios consecutivos, para evaluar los tres centrales, dejando dos radios, entre tratamientos, sin aplicación, como bordes. Los tratamientos fueron:

<u>Tratamiento</u>	<u>15 (NPK) gm/planta</u>	<u>Boro (gm)/planta</u>
t0	0	0
t1	0	10
t2	50	0
t3	50	10
t4	100	0
t5	100	10
t6	200	0
t7	200	10

El cuadro 23 presenta los resultados iniciales de sobrevivencia.

17. Ensayo de procedencias de Calliandra spp.

Localización:

Municipio de Cuyotenango, departamento de Suchitupéquez; sitio 420; experimento 79(83-29); línea B-4, parcela de Antonio Gramajo, La Máquina; coordenadas 14°23 N y 91° 35 N; distancia a la ciudad capital 205 Km (fig. 14).

Ejecutor:

Proyecto Leña: RZ, E. Diemek, HAMH.

Estado legal:

Comparar el crecimiento, adaptabilidad de seis procedencias de Calliandra spp. y la producción de biomasa al año de plantado.

Clima y zona de vida:

Sitio localizado a 50 msnm, 1860 mm de precipitación al año y temperatura superior a 26°C; pertenece a la formación bosque húmedo subtropical cálido (bh-Sc).

Suelos:

Vertisoles.

Aspecto forestal:

Experimento plantado en marzo/83 a 1,5 x 1,5 m con seis procedencias de Calliandra spp. procedencias en el vivero La Máquina.

Las especies y procedencias probadas fueron:

<u>Especie</u>	<u>Procedencia</u>
C. calothyrsus	Heredia, Costa Rica
C. calothyrsus	Hojancha, Costa Rica
C. calothyrsus	Cartago, Costa Rica
C. houstoniana	Jalapa, Guatemala
C. calothyrsus (no tibia)	Sanarate, Guatemala
C. houstoniana	San Raymundo, Guatemala

El diseño empleado fue el de bloques al azar en tres replicaciones y 25 árboles por parcela/procedencia (fig. 42).

El cuadro 24 presenta los resultados de crecimiento a los ocho meses.

Cuadro 24. Crecimiento de procedencias de Calliandra spp. a los ocho meses en la línea B-4, La Máquina, Guatemala, 1984.

Procedencia	S %	h (dm)
Heredia	96	22
Jalapa	96	15
Cartago	96	20
San Raymundo	96	17
Sanarate	100	17
Hojancha	96	15

18. Ensayo de fertilización y tipo de planta de Gmelina arborea Roxburgh.

Localización:

Municipio de Cuyotenango, departamento de Suchitepéquez; sitio 423; experimento 129 (84-33); línea B-2, parcela de Julio César Muñoz; La Máquina; coordenadas 14°25'N y 91°36'W; distancia a la ciudad capital 202,5 Km (fig. 14).

Ejecutor:

Proyecto Leña: CE, Byron Villeda.

Estado legal:

Parcela propiedad de Julio César Muñoz.

Objetivo:

Respuesta de la especie a diferentes niveles de fertilización y a dos tipos de planta: en bolsa y tocón.

Clima y zona de vida:

El sitio está ubicado a 100 msnm, con una precipitación superior a 1800 mm y más de 26°C de temperatura promedio; pertenece a la formación bosque húmedo subtropical cálido (bh-Sc).

Suelos:

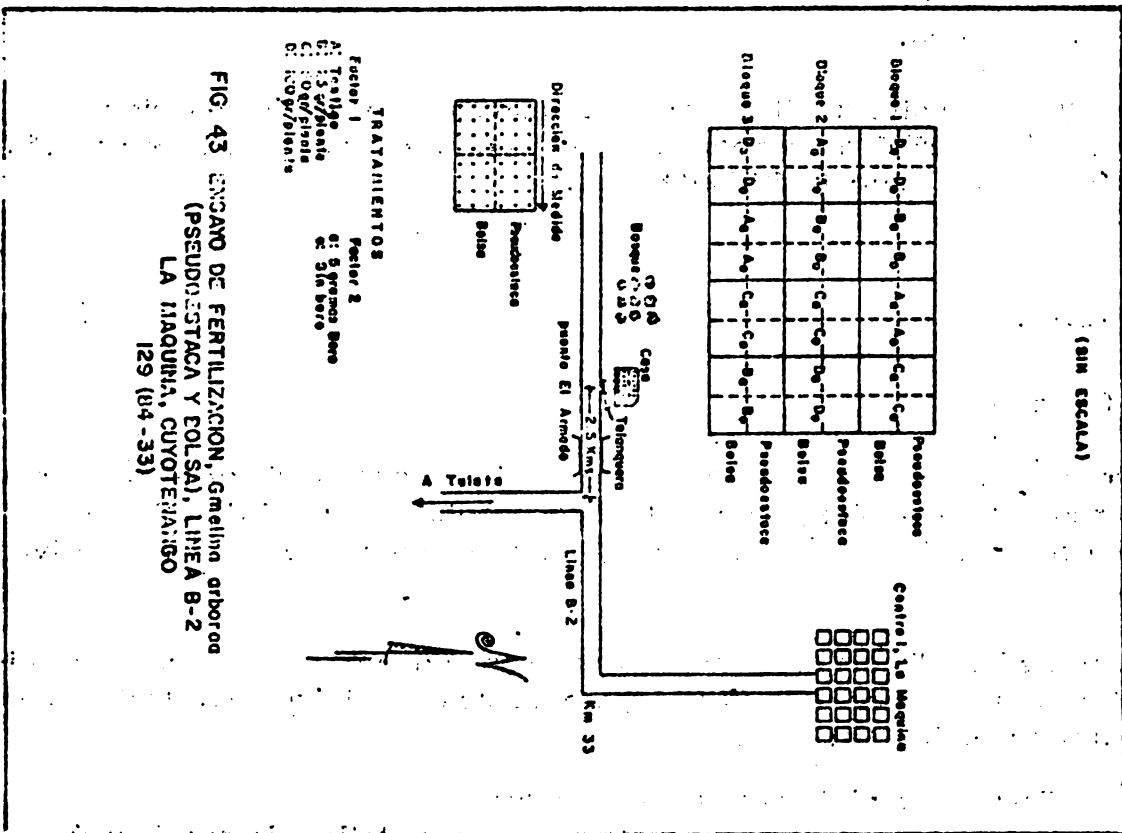
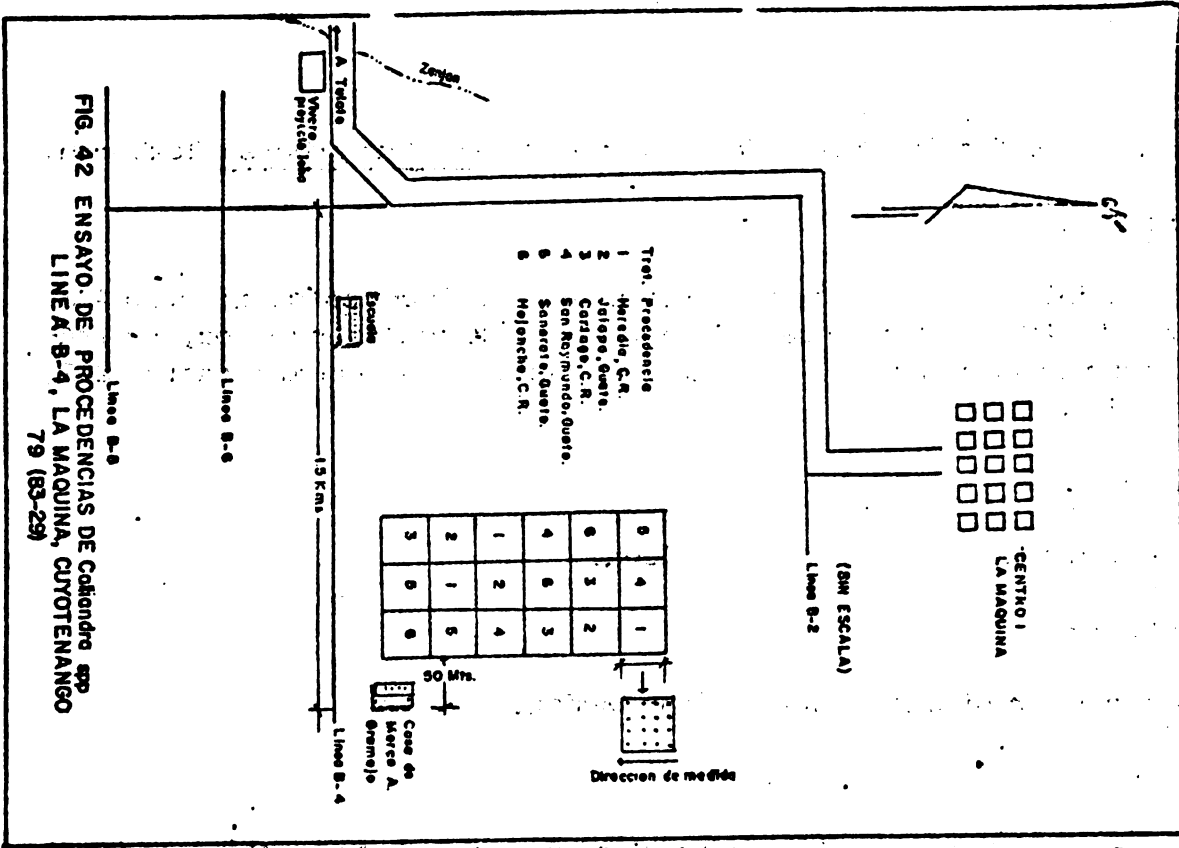
Alfisoles

Aspecto forestal:

Experimento plantado en septiembre de 1984, con planta producida en el vivero forestal La Máquina, de semilla procedente del BLSF (lota 1536), a una distancia de 1,5 x 1,5 m, en terrenos anteriormente dedicados a cultivos anuales.

Se utilizó un diseño de bloques al azar con un arreglo de parcela subdividida, con tres replicaciones (fig. 43) y parcelas de 64 árboles; los tratamientos utilizados fueron:

- T1: Planta completa producida en bolsa
- T2: Planta producida como tocón (de 5 cm de tallo y 15 cm de raíz y diámetro mínimo de 1,5 cm en el cuello).



Factor 1: Fertilización con 15 (NPK)

- A: 0 gm/planta
- B: 25 gm/planta
- C: 50 gm/planta
- D: 100 gm/planta

Factor 2: Fertilización con boro

- 0: 0 gm/planta
- a: 5 gm/planta

El cuadro 25 presenta resultados de sobrevivencia y altura del eje mayor a los 60 días de plantado.

Cuadro 25. Sobrevivencia y altura de Gmelina arborea a los 60 días, con diferentes niveles de fertilización y tipos de planta. Línea B-2, La Máquina, Guatemala, 1984.

Nivel de fertilización	0 - 0		0 - 5		25 - 0		25 - 5		50 - 0		50 - 5		100 - 0		100 - 5	
Tipo de planta	S	h	S	h	S	h	S	h	S	h	S	h	S	h	S	h
Bolsa	97	5	97	5	100	6	100	6	100	7	100	7	100	8	100	7
Tocón	97	3	100	3	100	4	100	3	100	4	100	5	100	5	100	4

Cuadro 26. Crecimiento de Tectona grandis L.F. en La Máquina, Guatemala 1984.

Edad (meses)	S %	h (dm)	d (mm)	\bar{i}_h (dm)	\bar{i}_d (mm)
39	89	55	80	17	25
49	89	71	105	17	26
53	89	81	116	18	26

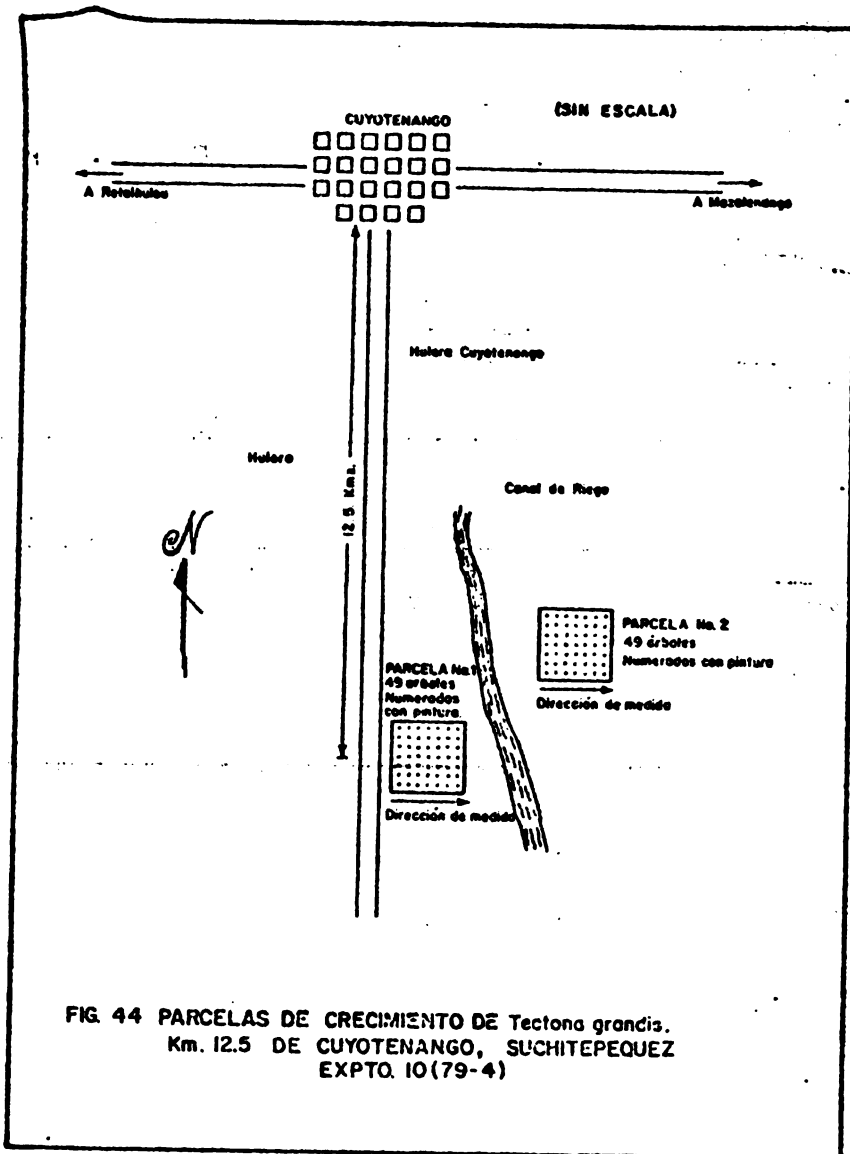


FIG. 44 PARCELAS DE CRECIMIENTO DE *Tectona grandis*. Km. 12.5 DE CUYOTENANGO, SUCHITEPEQUEZ EXPTO. 10(79-4)

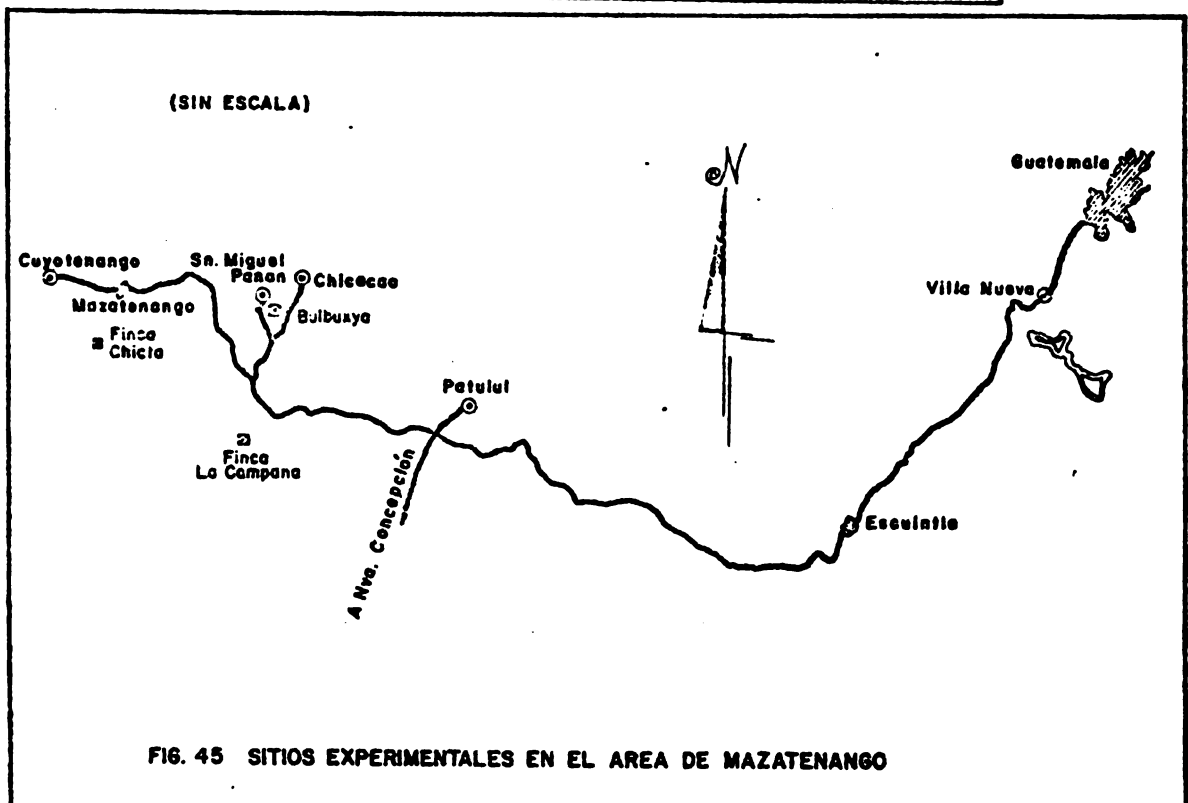


FIG. 45 SITIOS EXPERIMENTALES EN EL AREA DE MAZATENANGO

2. Prueba de procedencias de Calliandra spp.

Localización:

Municipio de San José el Idolo, departamento de Suchitepéquez; sitio 421; experimento 83 (83-32); finca La Campana; coordenadas 14° 29' N y 91°23' W; distancia a la ciudad capital 145 Km (fig. 47).

Ejecutor:

Proyecto Leña: RZ y Facultad de Agronomía (USAC) E. Diemek.

Estado legal:

Propiedad particular de Carlos Luna Tercero.

Objetivo:

Comparar el crecimiento y la adaptabilidad de seis procedencias de Calliandra spp y la producción de biomasa.

Clima y zona de vida:

El sitio se localiza a 242 msnm con una precipitación de 3 722 mm con tres meses de sequía y más de 24°C; está en la formación bosque muy húmedo subtropical cálido (bmh-Sc).

Suelos:

Pertenecen a la serie Mazatenango (8).

Aspecto forestal:

El ensayo fue establecido en marzo de 1983 a un distanciamiento de 1,5 x 1,5 m, con planta producida en el vivero Palo Gordo del INAFOR. Se utilizó un diseño de bloques al azar con tres replicaciones y 25 árboles por parcela/procedencia (fig. 47).

El cuadro 28 presenta los resultados del crecimiento por procedencia, a los siete meses de edad.

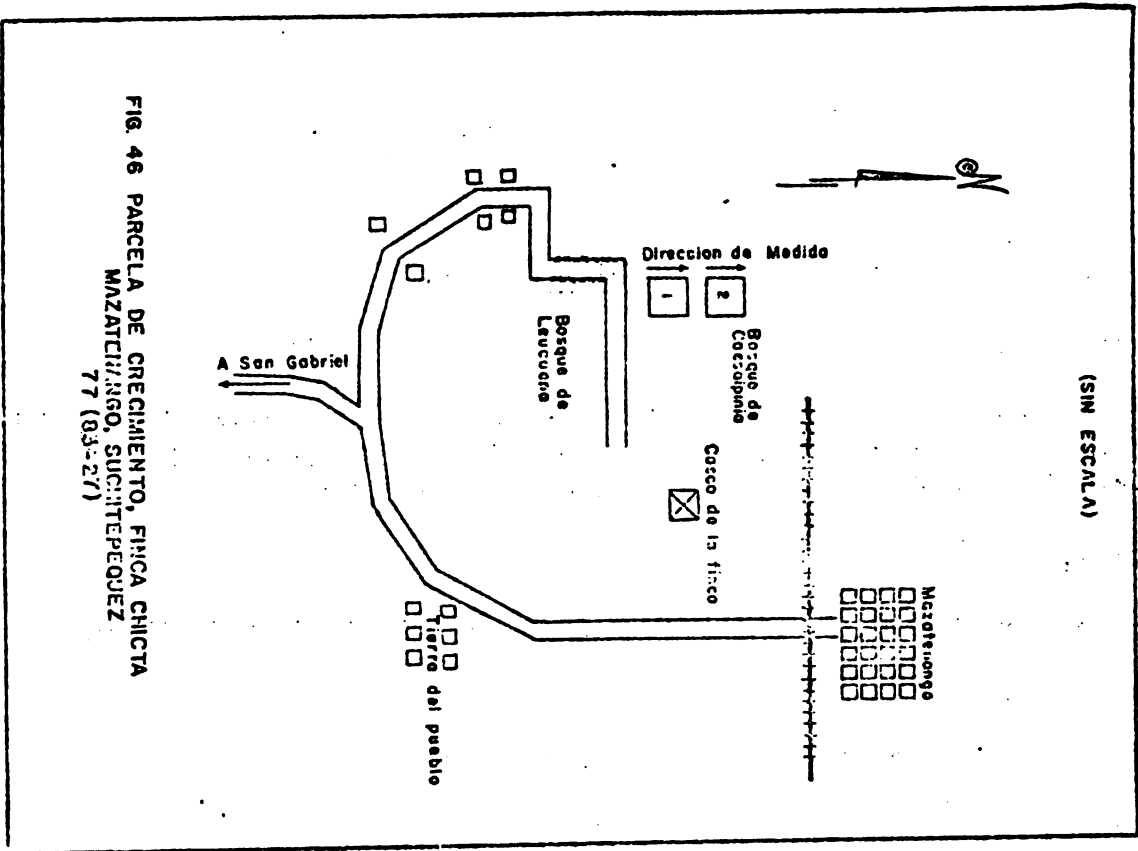


FIG. 46 PARCELA DE CRECIMIENTO, FINCA CHICTA
MAZATICURANGO, SUCHITEPEQUEZ
77 (83-27)

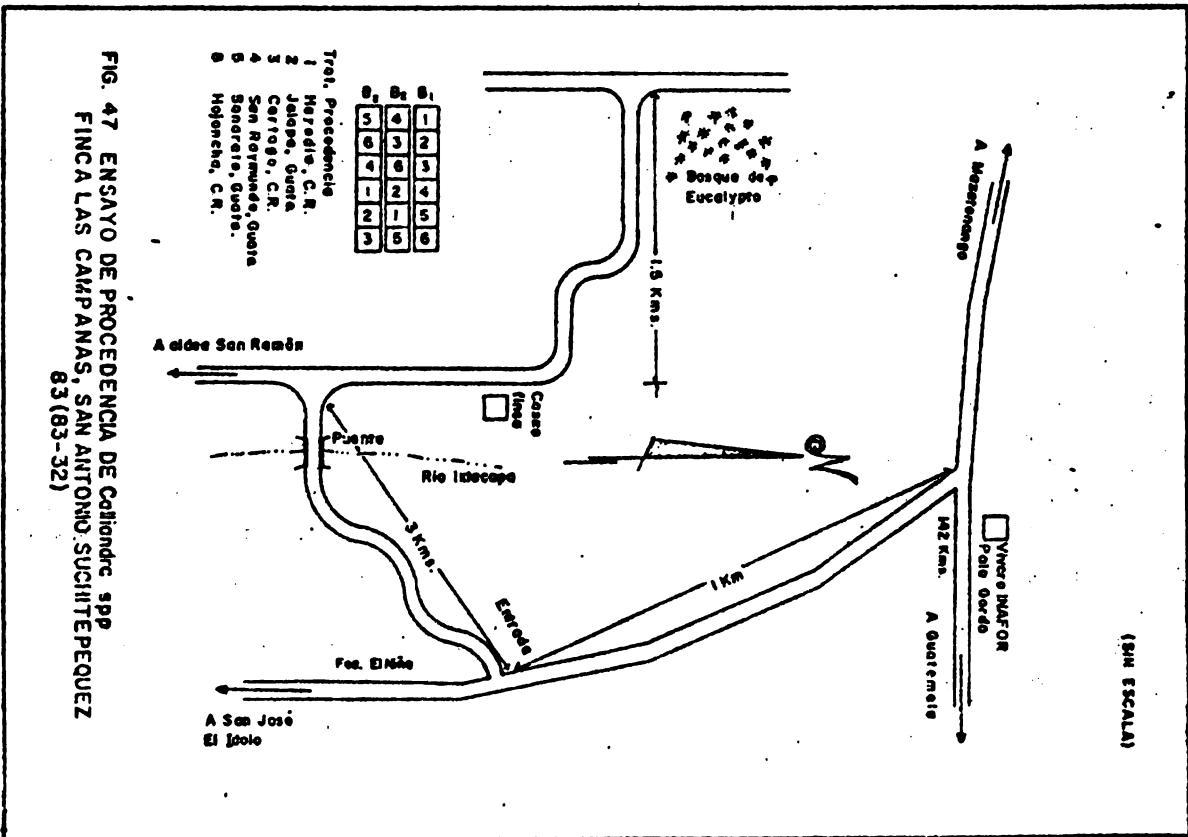


FIG. 47 ENSAYO DE PROCEDENCIA DE CATHARTICUS SPP
FINCA LAS CAMPANAS, SAN ANTONIO SUCHITEPEQUEZ
83 (83-32)

Cuadro 28. Crecimiento de seis procedencias de Calliandra spp., a los siete meses en San José el Idolo, Guatemala, 1984.

Espece	Procedencia	S %	h (dm)	d (mm)*
<i>Calliandra calothyrsus</i>	Heredia, Costa Rica	43	10	19
<i>C. calothyrsus</i>	Cartago, Costa Rica	64	12	24
<i>C. calothyrsus</i>	Hojancha, Costa Rica	75	17	28
<i>C. houstoniana</i>	Jalapa, Guatemala	54	9	18
<i>C. calothyrsus</i> no típica	Sanarate, Guatemala	48	13	22
<i>C. houstoniana</i>	San Raymundo, Guatemala	69	16	25

* Diámetro basal, a 10 cm sobre el nivel del suelo.

4. Arboreto de especies para leña

Localización:

Municipio de San Miguel Panam, departamento de Suchitupéquez; sitio 411; experimento 28 (82-8); finca Bulbuxyá de la Universidad de San Carlos de Guatemala; coordenadas $14^{\circ}32'N$ y $91^{\circ}19'W$; distancia a la ciudad capital 149 Km (fig. 49).

Ejecutor:

Proyecto Leña e Instituto de Investigaciones Agronómicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Estado legal:

Finca propiedad de la USAC.

Objetivo:

Evaluar la adaptabilidad de las especies en el sitio y para demostración y enseñanza.

Clima y zona de vida:

El sitio está a 506 msnm y tiene 4 560 mm de precipitación media anual con un mes de sequía, la temperatura es superior a $24^{\circ}C$ y pertenece a la formación bosque muy húmedo subtropical cálido (bmh-Sc).

Suelos:

Pertenecen a la serie Chocolá (8), profundos bien drenados, desarrollados sobre cenizas volcánicas de grano fino.

Aspecto forestal:

El arboreto está constituido por parcelas individuales de 25 árboles cada una, de 26 especies forestales.

El cuadro 29 presenta las especies, procedencias y la sobrevivencia y altura a los 14 meses de establecido.

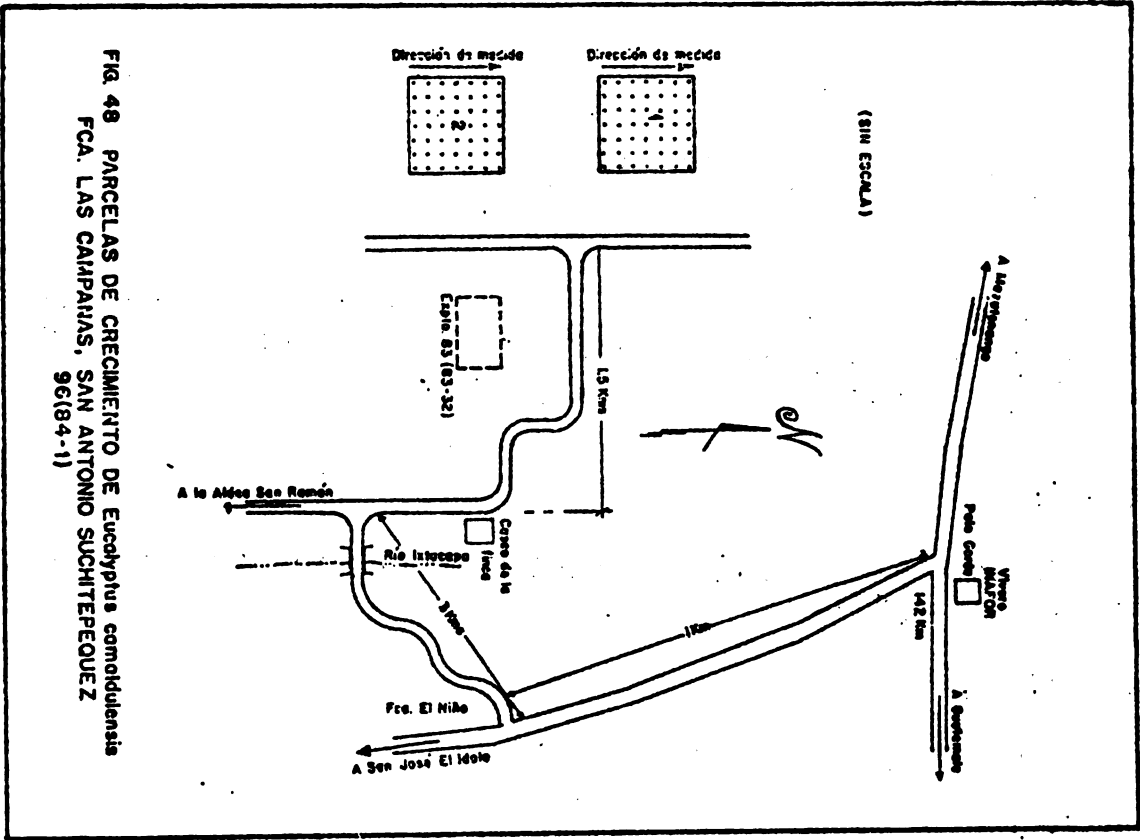


FIG. 48 PARCELAS DE CRECIMIENTO DE *Eucalyptus comoldiuis*
 FCA. LAS CAMPARIAS, SAN ANTONIO SUCHITEPEQUEZ
 96(84-1)

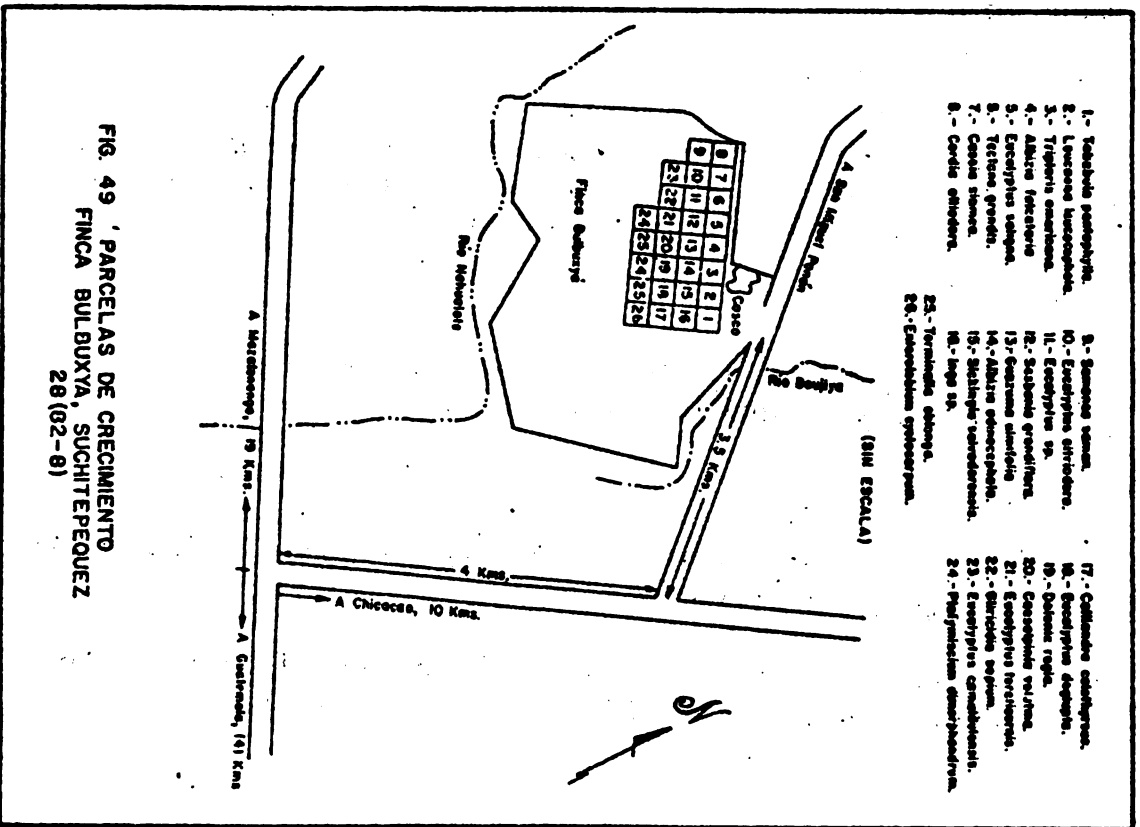


FIG. 49 PARCELAS DE CRECIMIENTO
 FINCA BULBUXYA, SUCHITEPEQUEZ
 28(82-8)

- 1.- *Tachida paraguayana*.
- 2.- *Lycodes lucasana*.
- 3.- *Trigona emma*.
- 4.- *Abelis falcata*.
- 5.- *Euclyptus subsp.*
- 6.- *Tectus pendi*.
- 7.- *Croco stans*.
- 8.- *Cordia alliodora*.
- 9.- *Samanea saman*.
- 10.- *Euclyptus striata*.
- 11.- *Euclyptus sp.*
- 12.- *Salsola grandiflora*.
- 13.- *Samanea albidifolia*.
- 14.- *Abelis densiflora*.
- 15.- *Salsola verticillata*.
- 16.- *Inga sp.*
- 17.- *Calliandra confertiflora*.
- 18.- *Euclyptus densa*.
- 19.- *Quercus ruga*.
- 20.- *Calliandra villosa*.
- 21.- *Euclyptus brachytricha*.
- 22.- *Quercus sepium*.
- 23.- *Euclyptus comoldiuis*.
- 24.- *Platyficus densiflora*.
- 25.- *Terminalia oblonga*.
- 26.- *Emmenanthe crotolarifera*.

Cuadro 29. Especies, procedencias y altura a los 14 meses en Bulbuxyá, Guatemala, 1984.

Especie	Procedencia	S (%)	h (dm)
<i>Albizia adinocephala</i>	BLSF	100	27
<i>Albizia falcataria</i>	BLSF	44	24
<i>Caesalpinia velutina</i>	Huité, Zacapa	77	21
<i>Calliandra calothyrsus</i>	BLSF 1148	100	43
<i>Cassia siamea</i>	Chiquimula, Chiquimula	22	14
<i>Cordia alliodora</i>	La Máquina, Suchitopéquez	33	14
<i>Delonix regia</i>	La Máquina, Suchitopéquez	77	47
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Desconocido	66	15
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	BLSF 1403	11	27
<i>E. tereticornis</i>	BLSF 1160	33	24
<i>E. citriodora</i>	BLSF 1221	0	0
<i>E. saligna</i>	BLSF 1227	11	14
<i>E. deglupta</i>	BLSF 967	33	7
<i>Gliricidia septium</i>	La Máquina, Suchitopéquez	22	29
<i>Guazuma ulmifolia</i>	La Máquina, Suchitopéquez	100	22
<i>Inga laurina</i>	La Máquina, Suchitopéquez	100	10
<i>Leucaena leucocephala</i>	BLSF 951	100	28
<i>Platymiscium dimorphandrum</i>	Desconocido	94	18
<i>Sesbania grandiflora</i>	BLSF 1147	11	25
<i>Samanea Saman</i>	Desconocido	77	16
<i>Sickingia salvadorensis</i>	Cocales	100	8
<i>Tabebuia pentaphylla</i>	BANSEFOR	100	9
<i>Tectona grandis</i>	La Máquina, Suchitopéquez	100	21
<i>Triplaris americana</i>	Nueva Concepción, Escuintla	100	3
<i>Terminalia oblonga</i>	Mazatenango, Suchitopéquez	66	8

5. Ensayo de procedencia guatemalteca de Gliricidia seplum (Jacq) Steud.

Localización:

Municipio de San Miguel Panam, departamento de Suchitepéquez; sitio 411; experimento 118 (84-22); finca Bulbuxyá (fig. 50).

Ejecutor:

Proyecto Leña y Facultad de Agronomía.

Estado legal:

Finca propiedad de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Objetivo:

Evaluar el comportamiento de 12 procedencias guatemaltacas de Gliricidia seplum para seleccionar aquellos con mejor rendimiento para producción de leña.

Clima, zona de vida y suelos:

Como en experimento 28 (82-8).

Aspecto forestal:

El experimento se plantó en junio de 1984 con planta producida en el vivero La Máquina del Proyecto Leña, bajo un diseño de bloques al azar con cuatro replicaciones y 16 árboles por parcela, a 1,5 x 1,5 m (fig. 51).

El cuadro 30 presenta las procedencias y datos de sobrevivencia y altura a los 6 meses de plantado.

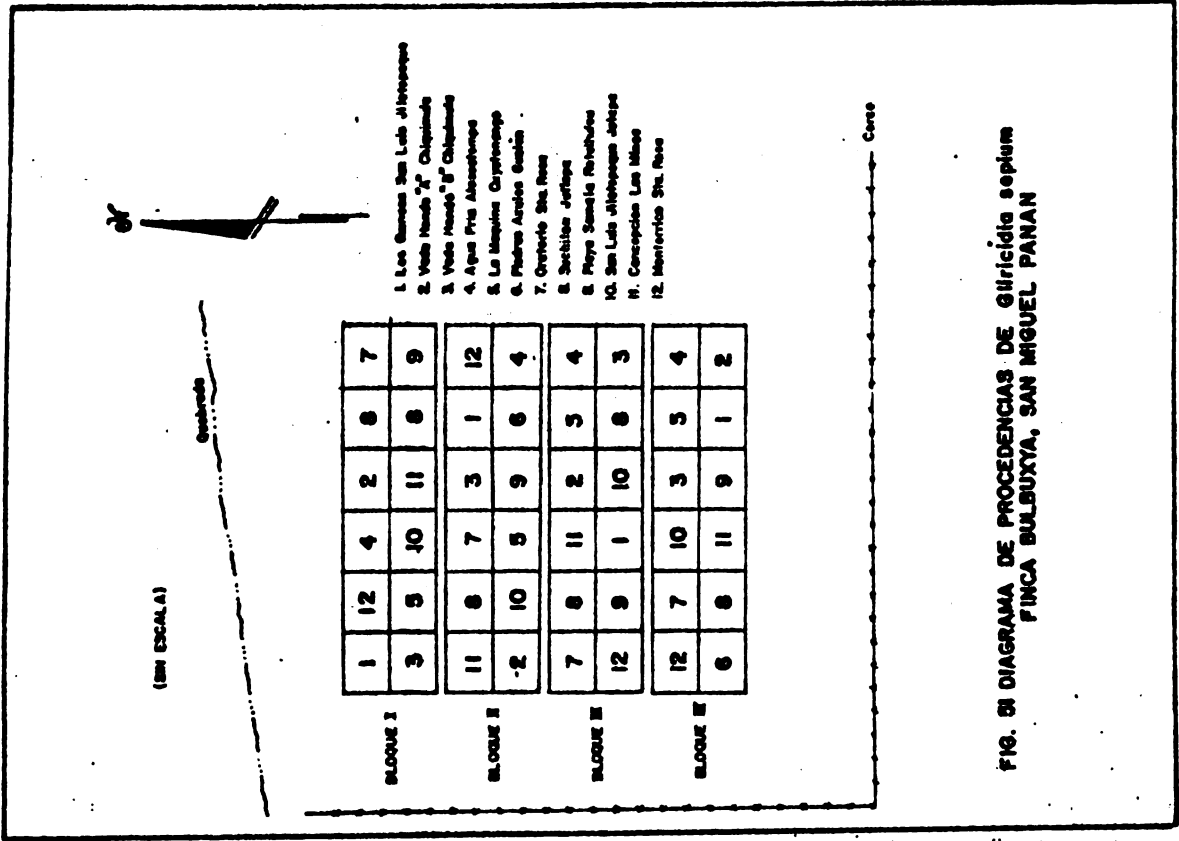


FIG. 51 DIAGRAMA DE PROCEDENCIAS DE GLIRICIDIA SOPHUM
FINCA BULBUXYA, SAN MIGUEL PANAN

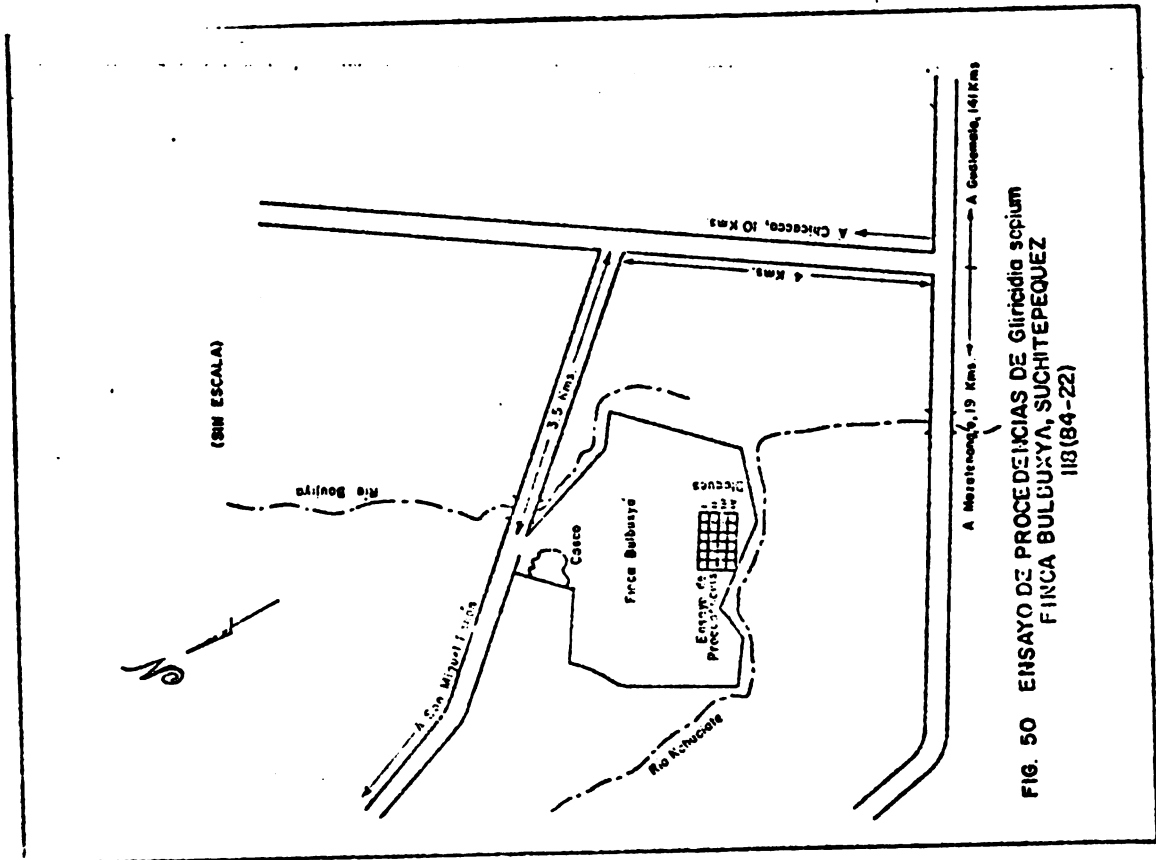


FIG. 50 ENSAYO DE PROCEDENCIAS DE GLIRICIDIA SOPHUM
FINCA BULBUXYA, SUCHITEPEQUEZ
118 (84-22)

3.4 Parcelamiento Nueva Concepción, Escuintla

Este parcelamiento está dedicado a la producción ganadera y de cultivos de exportación (algodón) y granos básicos (maíz, sorgo, frijol), razones por las cuales ha desaparecido la cubierta forestal, presentándose en la actualidad escasez de leña, combustible utilizado por la mayoría de los hogares rurales.

Experimentos:

1. Parcela de crecimiento de Acacia auriculiformis A. Cunn. Ex. Bentham.

Localización:

Municipio de Nueva Concepción, departamento de Escuintla; coordenadas 14°10' N y 91°18'; distancia a la ciudad capital 141 Km (fig. 52), sitio 414; experimento 40 (82-16).

Ejecutor:

Proyecto Leña: RZ, HAMH.

Estado legal:

Parcela de propiedad particular.

Objetivo:

Evaluar el comportamiento de la especie

Clima y zona de vida:

El sitio está a 50 msnm con 1 618 mm de precipitación media anual, con seis meses de sequía (menos de 30 mm mensual) y altas temperaturas (superior a 24°C); pertenecen a la formación bosque muy húmedo Subtropical cálido (bmh-Sc).

Suelos:

Pertenecen a la serie Tiquisate, profundos bien drenados, desarrollados sobre depósitos marinos aluviales; en el sitio experimental los suelos se inundan 3 - 4 meses al año.

Aspecto forestal:

Es un pequeño rodal plantado en agosto de 1982, a 2,0 x 2,0 m, de planta producida en un vivero del Proyecto Leña localizado en la parcela del ICTA, de

semilla procedente del BLSF; dentro del rodal se demarcó una parcela de 49 árboles (fig. 53) para los registros de crecimiento.

El cuadro 31 presenta los datos de crecimiento de la especie en dos fechas diferentes.

Cuadro 31. Crecimiento a los 4 y 15 meses, de Acacia auriculiformis en La Nueva Concepción, Guatemala, 1984.

Edad	S %	h (dm)	d (mm)	\bar{h} (dm)	\bar{d} (mm)
4	90	11			
15	72	53	71	42	57

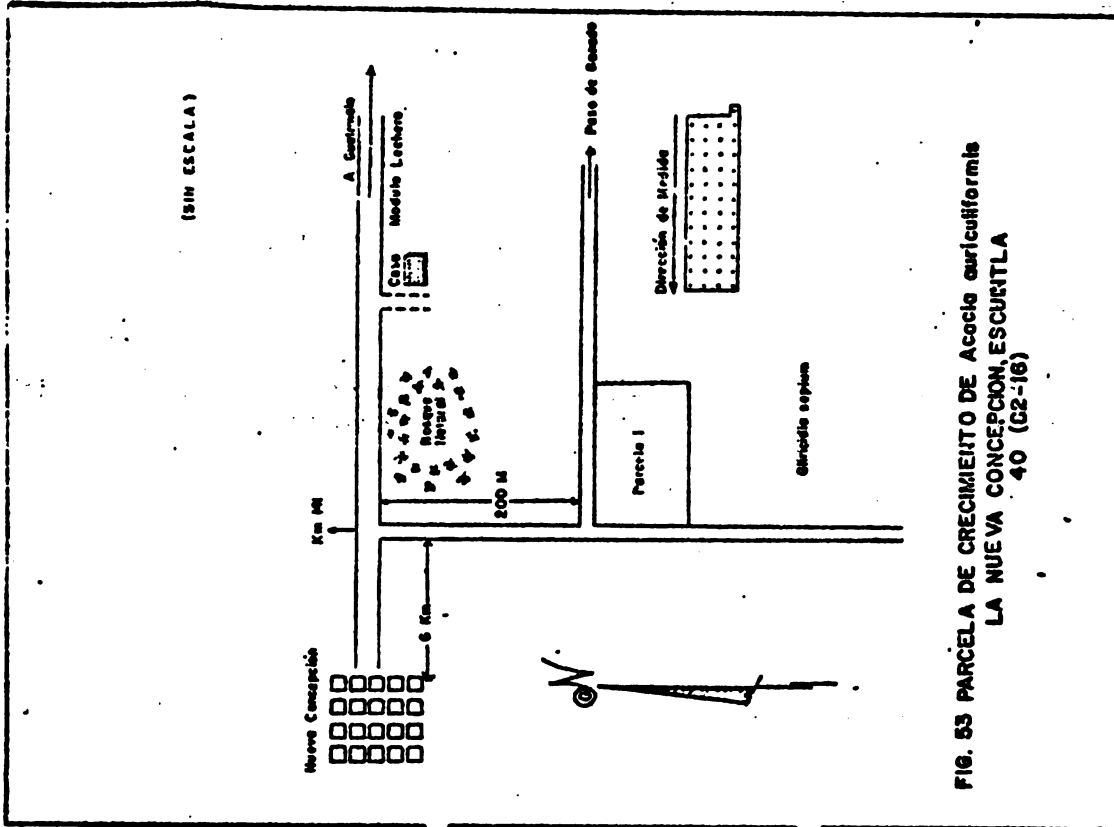


FIG. 53 PARCELA DE CRECIMIENTO DE Acacia auriculiformis LA NUEVA CONCEPCION, ESCUINTLA 40 (G2-16)

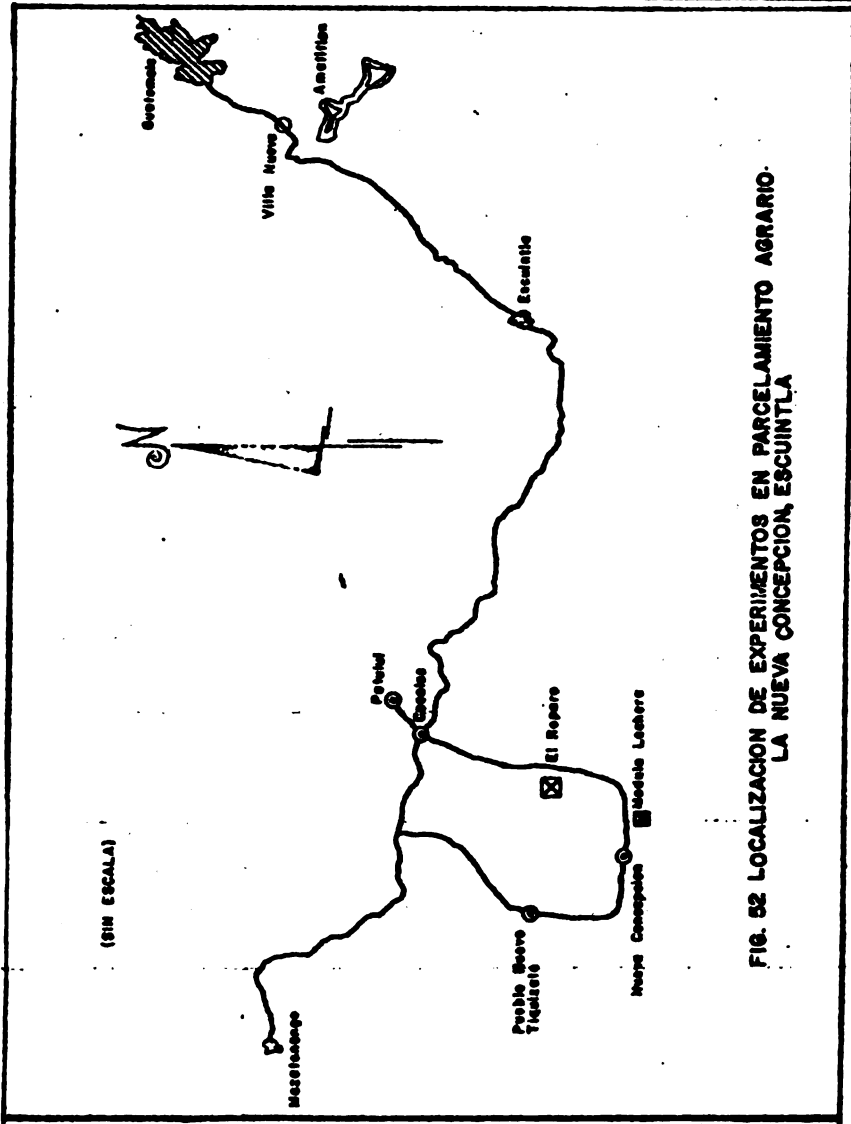


FIG. 52 LOCALIZACION DE EXPERIMENTOS EN PARCELAMIENTO AGRARIO LA NUEVA CONCEPCION, ESCUINTLA

2. Parcela de crecimiento de Gliricidia septum (Jacq) Staud

Localización:

Municipio de Nueva Concepción, departamento de Escuintla; sitio 414; experimento 41 (82-17); finca de Francisco Cordón (fig. 52).

Ejecutor:

Proyecto Leña: RZ, HAMH.

Estado legal:

Parcela propiedad particular.

Objetivo:

Evaluar el comportamiento de la especie en la zona y producción de estacas para cercos.

Clima, zona de vida y suelos:

Como en experimento 40 (82-16).

Aspecto forestal:

Rodal plantado a 2,0 x 2,0 m en agosto de 1982 con planta producida en el vivero del Proyecto Leña en la parcela del ICTA, con semilla procedente de La Máquina, Suchitapéquez; dentro del rodal se delimitó una parcela de 49 árboles (fig. 54) para la toma de datos dasométricos. El cuadro 32 presenta los resultados de las evaluaciones realizadas a los 10 y 15 meses de edad.

Cuadro 32. Crecimiento a los 13 y 19 meses, de Gliricidia septum en La Nueva Concepción, Guatemala, 1984.

Edad	S %	h (dm)	d (mm)	\bar{I}_h (dm)	\bar{I}_d (mm)
13	96	20	20	18	18
19	92	37	31	23	20

3. Parcela de crecimiento de Sickingia salvadorensis Standley

Localización:

Municipio de Nueva Concepción, departamento de Escuintla; sitio 416; experimento 46 (80-2); coordenadas 14°17'N y 91°22'W; distancia a la ciudad capital 138,7 Km (fig. 55).

Ejecutor:

Propietario del terreno.

Estado legal:

Propiedad particular.

Objetivo:

Producción de postes y leña; para el Proyecto evaluar el crecimiento de la especie.

Clima y zona de vida:

A 70 msnm, con 2 180 mm al año, con tres meses de sequía marcada, alta temperatura; pertenece a la formación bosque muy húmedo subtropical cálido (bmh-Sc).

Suelos:

Pertenece a la serie Tiquisate (8).

Aspecto forestal:

Pequeño rodal establecido en junio 1980 por el propietario de la parcela, con semilla procedente de Cocales, plantado a 1,0 x 1,0 m. Dentro del rodal se delimitó una parcela de 49 árboles para su mensuración (fig. 55). El cuadro 33 presenta los resultados de crecimiento en tres edades diferentes.

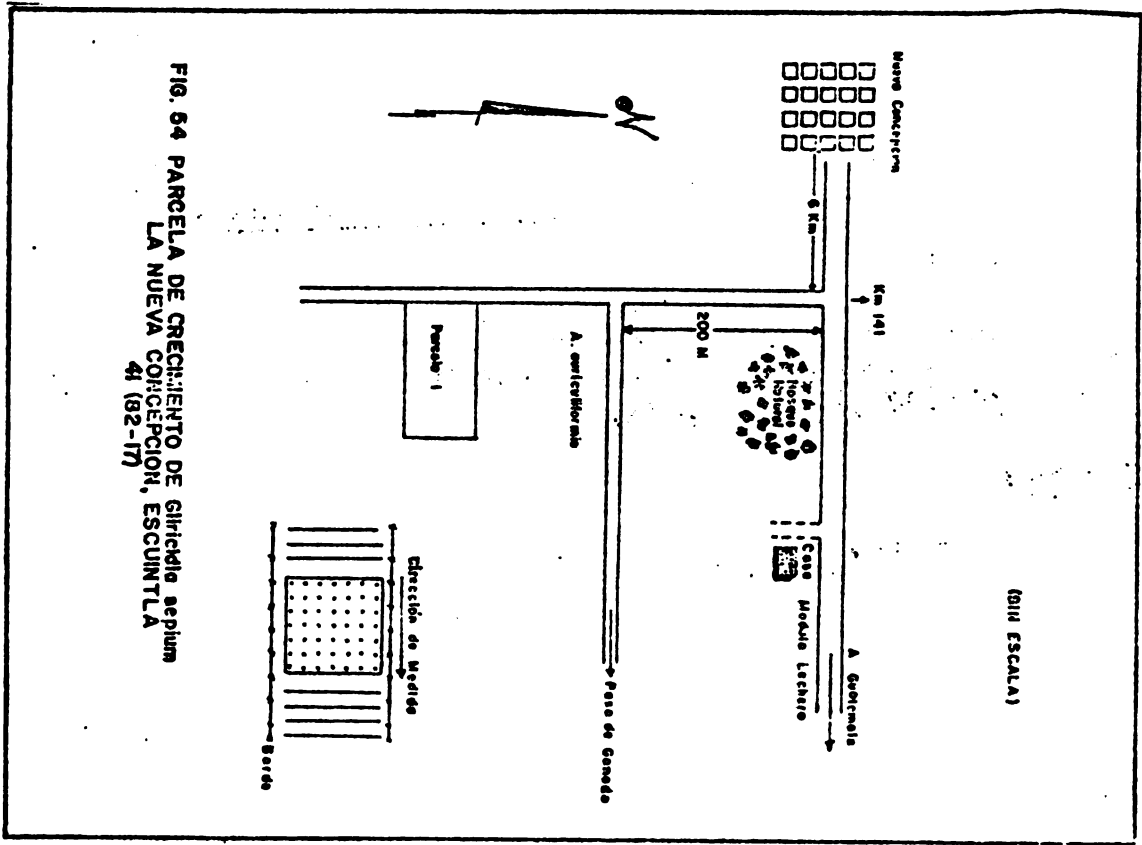


FIG. 64 PARCELA DE CRECIMIENTO DE *Girardinia sepium*
LA NUEVA CONCEPCION, ESCUINTLA
41 (82-17)

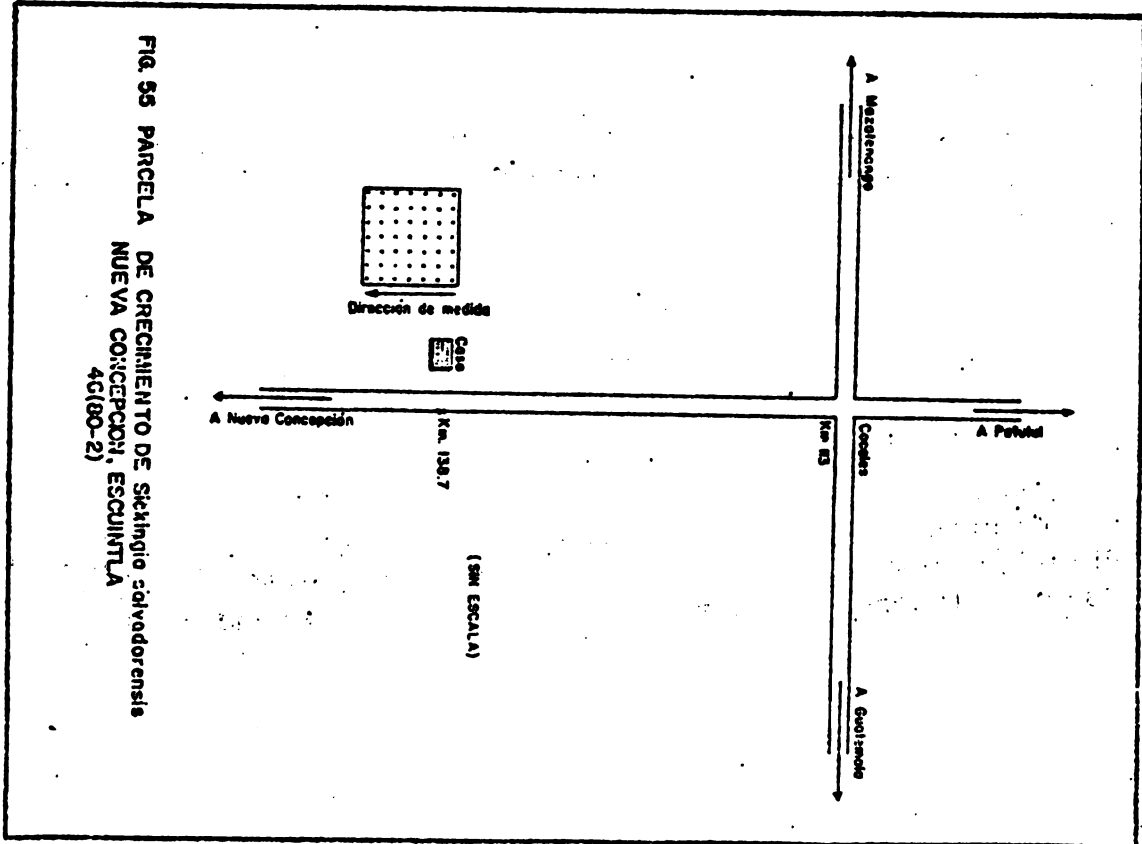


FIG. 65 PARCELA DE CRECIMIENTO DE *Sida sp.*
NUEVA CONCEPCION, ESCUINTLA
41(80-2)

Cuadro 33. Crecimiento de Sickingia salvadorensis, en La Nueva Concepción, Guatemala, 1984.

Edad (meses)	S %	h (dm)	d (mm)	\bar{h} (dm)	\bar{d} (mm)
36	86	33		11	
42	82	61	40	17	11
49	82	67	43	16	11

3.5 Area de Patulul

Esta zona se localiza en el piedemonte de la Sierra Madre Occidental, en el área de producción de café (Coffea arabica), hule (Hevea brasiliensis), té (Tea sinensis) y cardamomo (Elettaria cardamomum), en suelos derivados de cenizas volcánicas y con un clima de altas temperaturas y precipitaciones.

Experimentos:

1. Parcela de crecimiento de Eucalyptus saligna Smith.

Localización:

Municipio de Patulul, departamento de Suchitapéquez; sitio 401; experimentos 7 (79-1) y 80 (81-16); Finca Los Andes; coordenadas 14°26' N y 90°07' W; distancia a la ciudad capital 128 Km (figs. 56 y 57).

Ejecutor:

Propietario, Proyecto Leña.

Estado legal:

Propiedad particular: Raymon Irwing.

Objetivo:

Obtención de leña para secado de té; para el Proyecto: evaluar el comportamiento de la especie en el lugar.

Clima y zona de vida:

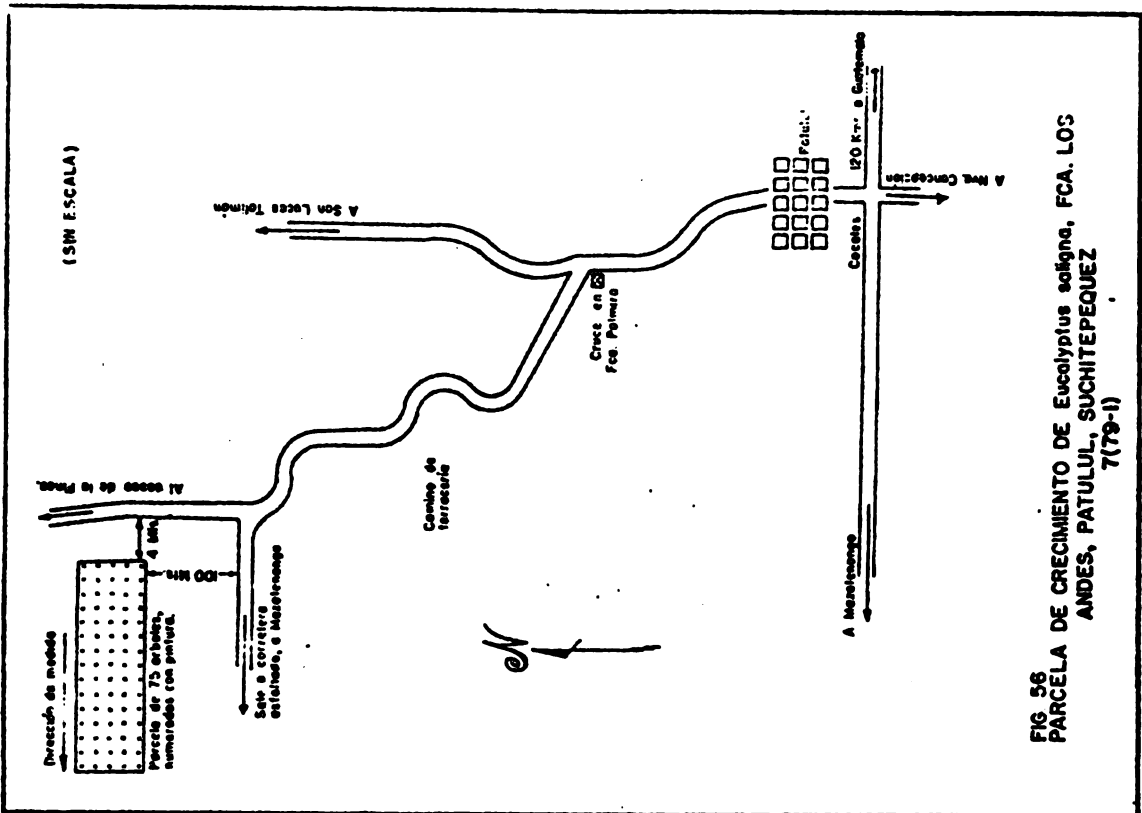
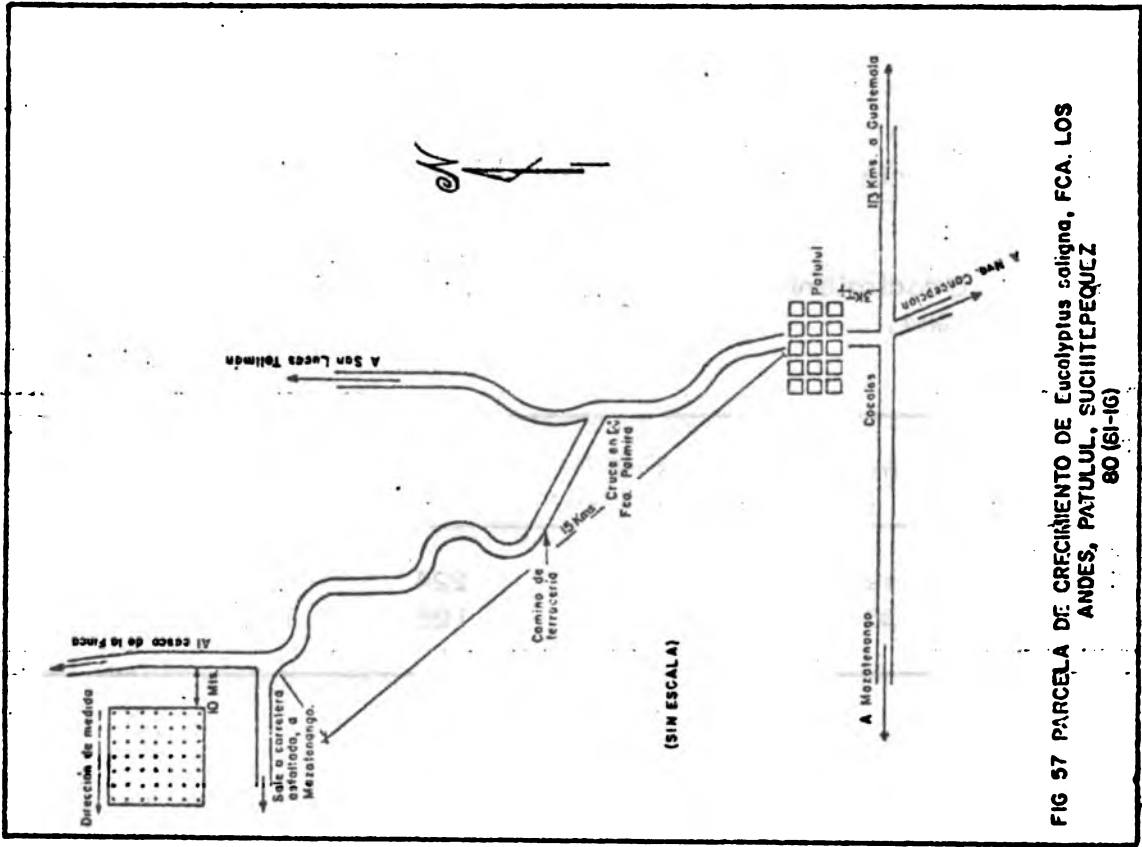
El sitio está 600 msnm, en el piedemonte del volcán San Lucas Tolimán; la precipitación promedio anual es de 3 472 mm con dos meses de sequía; temperatura media anual de 24°C; el sitio pertenece a la formación bosque muy húmedo subtropical cálido (bmh-Sc).

Suelos:

De origen volcánico, textura franco arenosa; poco profundos (8).

Aspecto forestal:

Plantación realizada en los años 1979 y 1981 con semillas procedentes de Queensland, Australia; fueron plantadas a 2,0 x 3,5 m; en cada uno de los rodales se delimitaron parcelas para evaluar el crecimiento; el cuadro 34



presenta los resultados del crecimiento en los rodales.

Cuadro 34. Crecimiento de Eucalyptus saligna Smith, en Patulul, Guatemala 1984.

Expto.	Edad (meses)	S %	h (dm)	d (mm)	\bar{T} h (dm)	\bar{T} d (mm)
7 (79-1)	59	82	224	171	45	35
80 (81-16)	36	83	125	103	42	34

3.6 Area de Escuintla

Localizada en la zona de producción de caña y ganado, en esta área se han realizado pruebas con diferentes especies que produzcan no solo leña sino que además puedan utilizarse para la producción de postes y forraje.

1. Parcela de crecimiento de Eucalyptus deglupta Blume en Guacalate.

Localización:

Municipio de Escuintla, departamento de Escuintla; sitio 402; experimento 8 (79-2); ubicada en el centro recreacional Guacalate, propiedad del Instituto Nacional de Electrificación -INDE-, coordenadas 14° 16' N y 90° 48' W, distante de la ciudad capital 63 Km (fig. 58).

Ejecutor:

Plantación realizada por el INDE.

Estado legal:

Propiedad particular -INDE-.

Objetivo:

Producción de postes de conducción; para el Proyecto evaluar el comportamiento de la especie.

Clima y zona de vida:

El sitio está localizado a 227 msnm, con una precipitación de 2 643 mm, con dos meses de sequía y más de 24°C; pertenece a la formación bosque muy húmedo subtropical cálido (bmh-Sc).

Suelos:

Entisoles, pertenecen a la serie Guacalate, poco profundos, bien drenados de textura arenosa (8).

Aspecto forestal:

Plantación realizada en octubre de 1979, a 2,0 x 2,0 m, con planta producida en el mismo lugar, semilla procedente del área de Turrialba, Costa Rica; a la plantación se le suministró riego durante la primera época seca (noviembre/79 - abril/80). Se delimitaron dos parcelas de 49 árboles cada

2. Parcelas de crecimiento de especies forestales en la Granja Penal de Escuintla.

Localización:

Municipio de Escuintla, departamento de Escuintla; sitio 407; experimento 21 (82-1); Granja Penal Canadá, Escuintla; coordenadas $14^{\circ}17'N$ y $90^{\circ}47'W$; distancia a la ciudad capital 72 Km (fig. 59).

Ejecutor:

Proyecto Leña: C.E.

Estado legal:

Terrenos propiedad de la Granja Penal.

Objetivos:

Evaluar el comportamiento de las especies y producción de leña para uso de la granja.

Clima y zona de vida:

El sitio está a 347 msnm; tiene una precipitación promedio anual de 2654 mm, con cuatro meses de sequía; las temperaturas son superiores a $24^{\circ}C$; la parcela está dentro de la formación bosque muy húmedo subtropical cálido (bmh-Sc).

Suelos:

Alfisoles, parcialmente inundables durante la estación lluviosa.

Aspecto forestal:

Plantación realizada en junio de 1982, con planta producida localmente en un vivero del Proyecto Leña, a un distanciamiento de 2,0 x 2,0 m; posteriormente se delimitaron parcelas dentro de los rodales de las diferentes especies; a continuación se presentan las especies y sus procedencias:

<u>Especie</u>	<u>Procedencia</u>
Calliandra calothyrsus Meisn	B.L.S.F. 1148
Inga fissicalyx Pittier	Desconocida
Leucaena leucocephala (Lam) De Witt	B.L.S.F. 1361
Sickingia salvadorensis Standley	Cocales, Suchitapéquez
Tabebuia pentaphylla	BANSEFOR

El cuadro 36 presenta los resultados de evaluación realizada a los 19 meses.

La figura 60 presenta en detalle la distribución de las parcelas en el campo.

Cuadro 36. Crecimiento de cinco especies forestales, a los 19 meses, en la Granja Penal de Escuintla, Guatemala, 1984.

<u>Especie</u>	<u>S %</u>	<u>h (dm)</u>	<u>d (mm)</u>	<u>\bar{h} (dm)</u>	<u>\bar{d} (mm)</u>
C. calothyrsus	68	44	29	28	18
I. fissicalyx	45	23	19	14	12
L. leucocephala	84	26	25	18	16
S. salvadorensis	93	14		9	
T. pentaphylla	63	19	9	12	8

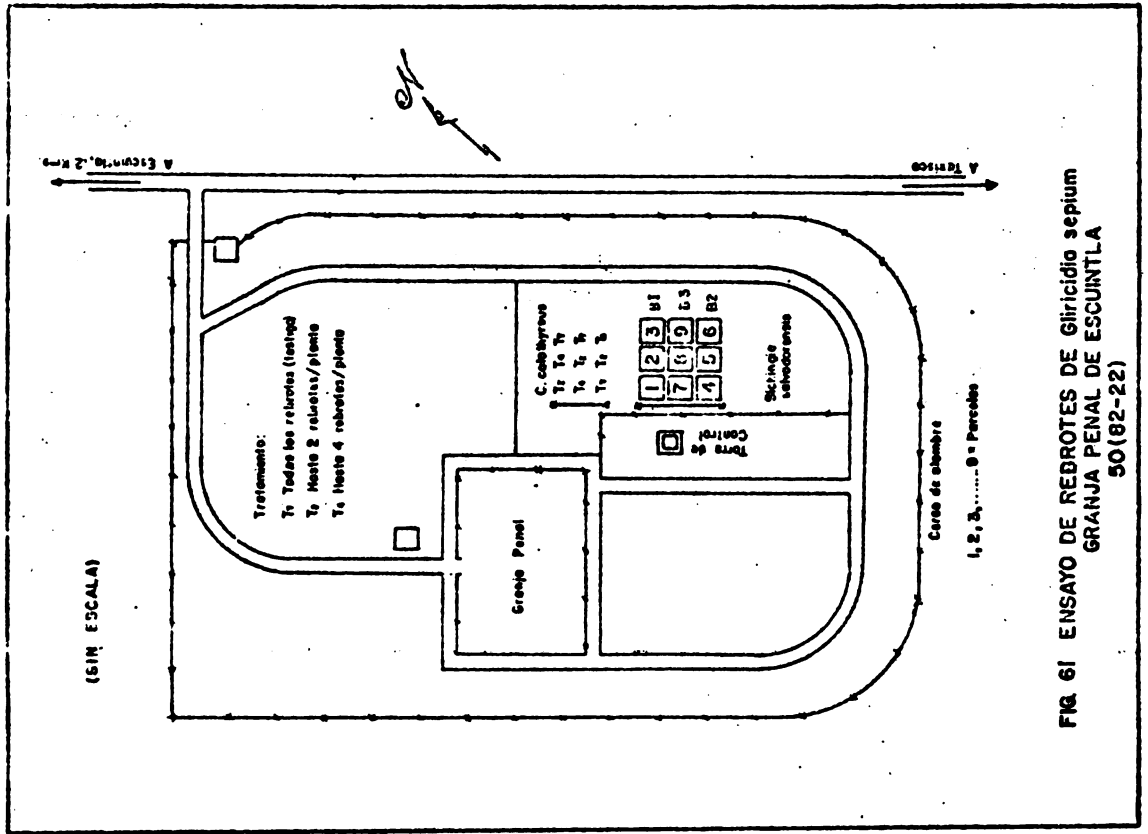


FIG. 61 ENSAYO DE REBROTOS DE *Giricidium septum*
GRANJA PENAL DE ESCUINTLA
90 (92-22)

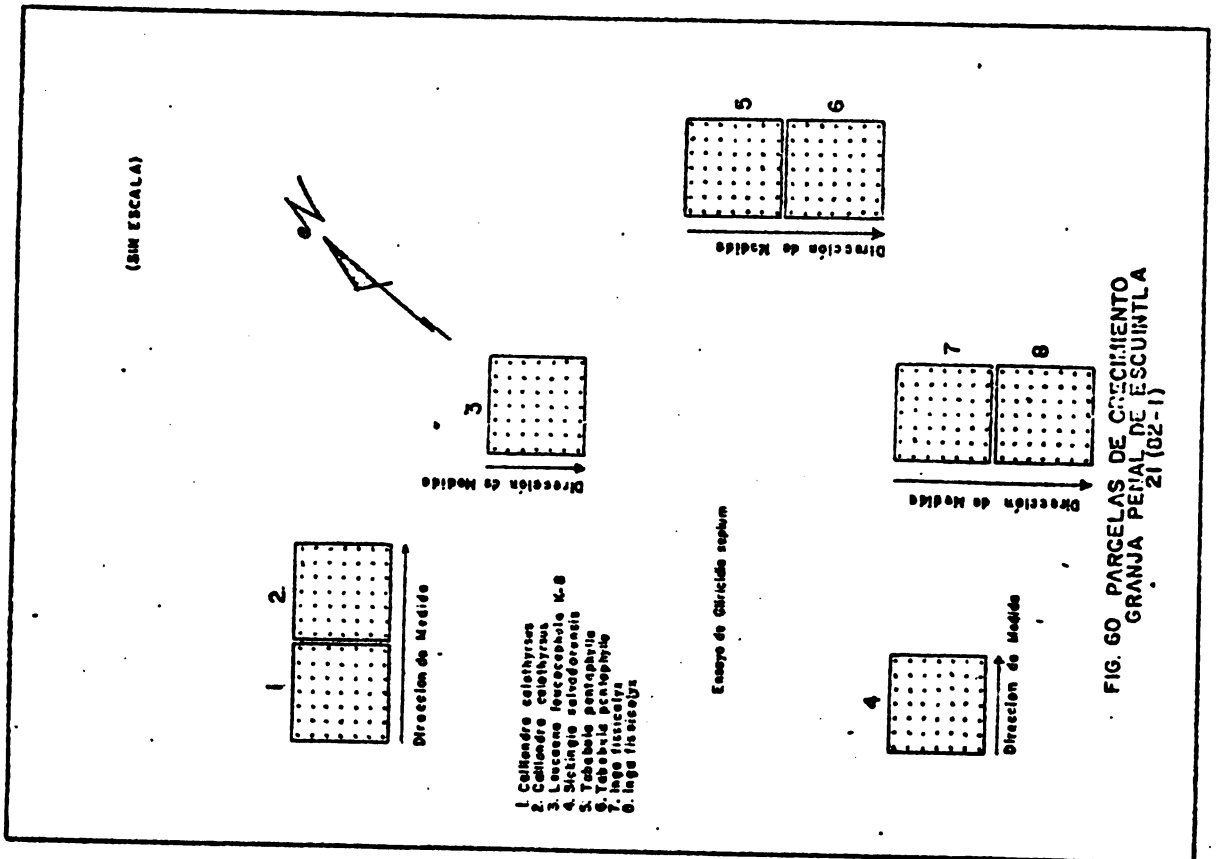


FIG. 60 PARCELAS DE CRECIMIENTO
GRANJA PENAL DE ESCUINTLA
21 (02-1)

El cuadro 37 presenta los datos de crecimiento antes del aprovechamiento.

Cuadro 37. Crecimiento de Gliricidia sepium (Jacq) Steud en la Granja Penal Escuintla, Guatemala, 1984.

Edad (meses)	S %	h (dm)	d (mm)	\bar{i}_h (dm)	\bar{i}_d (mm)
11	98	20	16	22	17
21	92	32	28	18	16

4. Parcela de crecimiento de Gmelina arborea Roxburgh

Localización:

Municipio de Escuintla, departamento de Escuintla; sitio 410; experimento 26 (82-6); lotificación San Gabriel, parcela propiedad de Carlos Estrada; coordenadas 14°17' N y 90° 47' W; distancia a la ciudad capital 73 Km (fig.63)

Ejecutor:

Proyecto Leña: CE , HAMH.

Estado legal:

Terreno particular propiedad de Carlos Estrada.

Objetivo:

Evaluar el comportamiento de la especie.

Clima y zona de vida:

Como en experimento 21 (82-1).

Suelos:

Alfisoles.

Aspecto forestal:

Pequeño rodal plantado en junio de 1982, con planta producida en un vivero del Proyecto Leña en Escuintla, de semillas procedentes del BLSF (lote 1343); se plantó a 2,0 x 2,0 m; se delimitó una parcela de 49 árboles donde se colectan los datos de crecimiento; el cuadro 38 presenta el crecimiento de la especie en cuatro edades diferentes.

Cuadro 38. Crecimiento de Gmelina arborea Roxburgh en San Gabriel, Escuintla, Guatemala, 1984.

Edad (meses)	S%	h (dm)	d (mm)	\bar{h} (dm)	\bar{d} (mm)
3	88	10			
11	76	16	22	17	24
18	64	49	51	33	34
23	64	51	53	27	28

5. Parcela de crecimiento de Gliricidia sepium (Jacq) Steud en Palín.

Localización:

Municipio de Palín, departamento de Escuintla; sitio 403; experimento 9 (79-3); en el vivero del INDE en Palín; coordenadas 14°23'N y 90°42'W; distancia a la ciudad capital 45,5 Km (fig. 64).

Ejecutor:

Instituto Nacional de Electrificación INDE.

Estado legal:

Propiedad particular del INDE

Objetivo:

Evaluación del comportamiento de la especie y producción de leña.

Clima y zona de vida:

El sitio se ubica a 1 080 msnm; precipitación media anual de 2249 mm con cuatro meses de sequía, formación bosque muy húmedo subtropical cálido (bmh-Sc).

Suelos:

Inceptisoles, de la serie Palín profundos, bien drenados, desarrollados sobre material volcánico.

Aspecto forestal:

Plantación realizada en octubre de 1979 a 4,0 x 3,0 m, con planta producida localmente; la plantación se localiza dentro del plan de reforestación de la cuenca hidroeléctrica de Jurún Marinalá; en 1982 el Proyecto delimitó dos parcelas para evaluar el crecimiento; dentro de una de las parcelas hay algunos árboles de Eucalyptus deglupta y Casuarina equisetifolia entre las filas de Gliricidia.

El cuadro 39 presenta los registros de crecimiento en tres edades diferentes.

Cuadro 39. Crecimiento de Gliricidia sepium (Jacq.) Steud en Palín, Escuintla, Guatemala, 1984.

Edad (meses)	S %	h (dm)	d (mm)
37	90	64	92
48	87	86	77 *
55	87	59	89

* Se realizó una corta de rebrotes, dejando un solo eje, lo que afectó los promedios para las parcelas.

4. EL PROYECTO LEÑA EN EL ALTIPLANO

La zona alta de Guatemala está formada por las áreas denominadas Altiplano Occidental, que comprende los departamentos de Quezaltenango, Sololá, Totonicapán y parte de los departamentos de Huehuetenango, Quiché y San Marcos, y el Altiplano Central del cual hacen parte Chimaltenango, Sacatapéquez, Guatemala, Baja Verapaz y El Progreso, aunque estos dos últimos están en un área geográfica diferente (fig. 65).

En el Altiplano se localiza la mayoría de la población guatemalteca (65%) y hay menos del 10% de la cubierta forestal del país, por tanto es un área donde existen problemas para el abastecimiento de leña, combustible que es utilizado por la mayoría de la población; en las zonas más densamente pobladas la tierra está dividida en pequeñas fincas dedicadas al cultivo de granos básicos, trigo, papa y verduras.

En general el clima es de temperaturas bajas a medias, más de 1 200 msnm y precipitación alta (figs. 66 y 67).

El Proyecto Leña ha iniciado algunos trabajos en esta área, especialmente cerca a la ciudad capital.

Experimento:

1. Parcela de crecimiento de Alnus acuminata H.B.K., en Palestina de Los Altos, departamento de Quezaltenango.

Localización:

Municipio de Palestina de Los Altos, departamento de Quezaltenango; sitio 101; experimento 4 (65-1); parcela ubicada en la propiedad del señor Urbano López; coordenadas 14° 56' N y 91° 41' W; distancia a la ciudad capital 240 Km (fig. 65).

Ejecutor:

Parcela plantada por el propietario de la finca señor Urbano López; dentro del rodal el Proyecto Leña delimitó una parcela para evaluación del crecimiento.

Estado legal:

Propiedad particular.

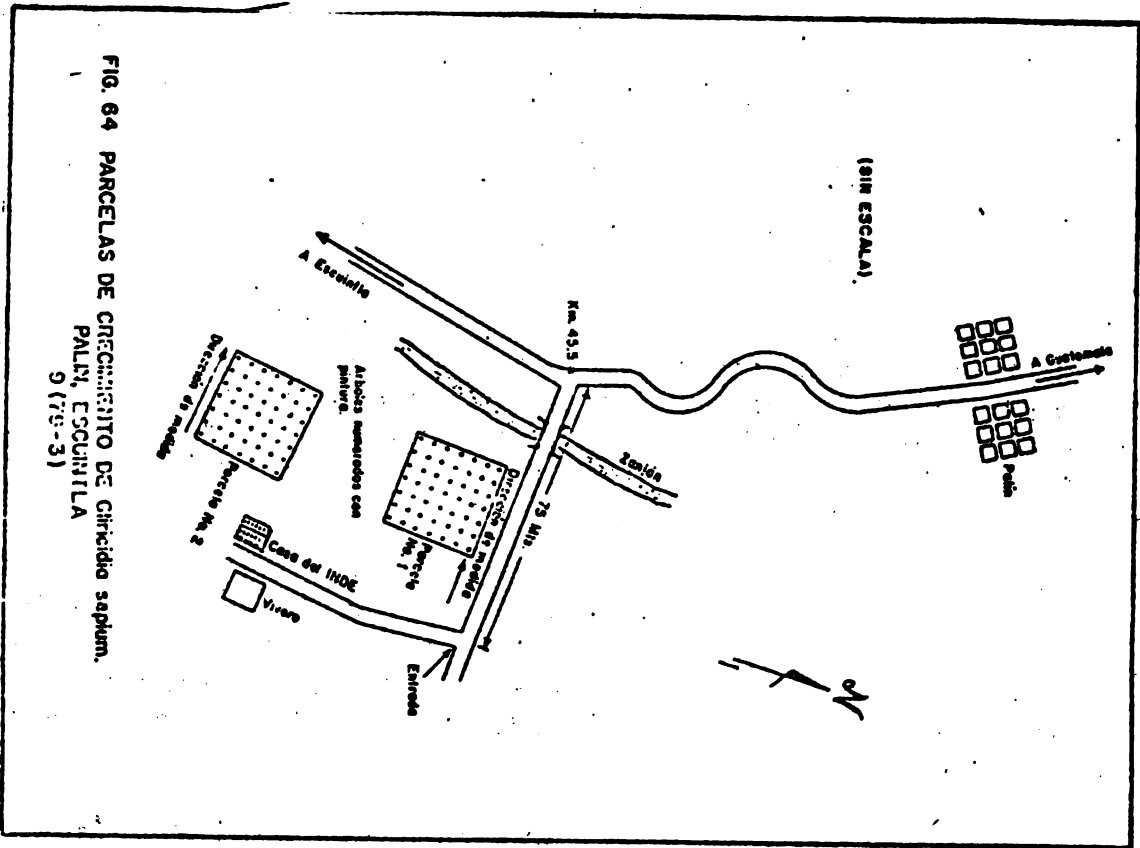


FIG. 64 PARCELAS DE CRECIMIENTO DE *Citricidlo saphum*.
PALMI, ESCUINTLA
9 (78-3)

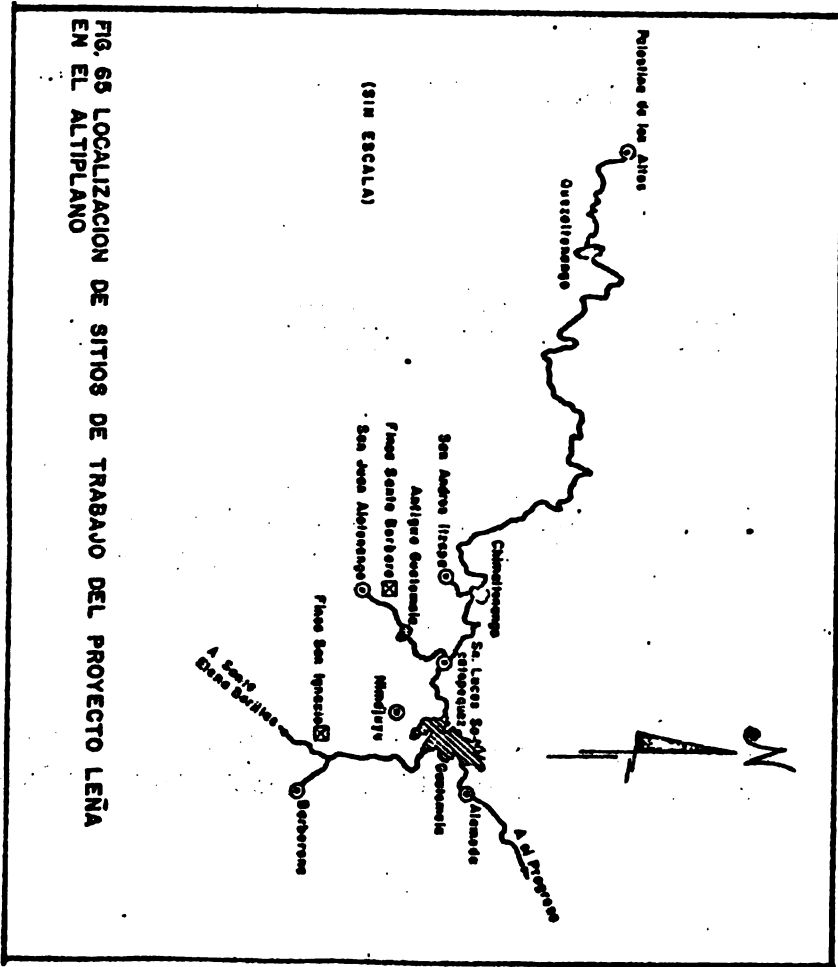


FIG. 65 LOCALIZACION DE SITIOS DE TRABAJO DEL PROYECTO LENA
EN EL ATIPLANO

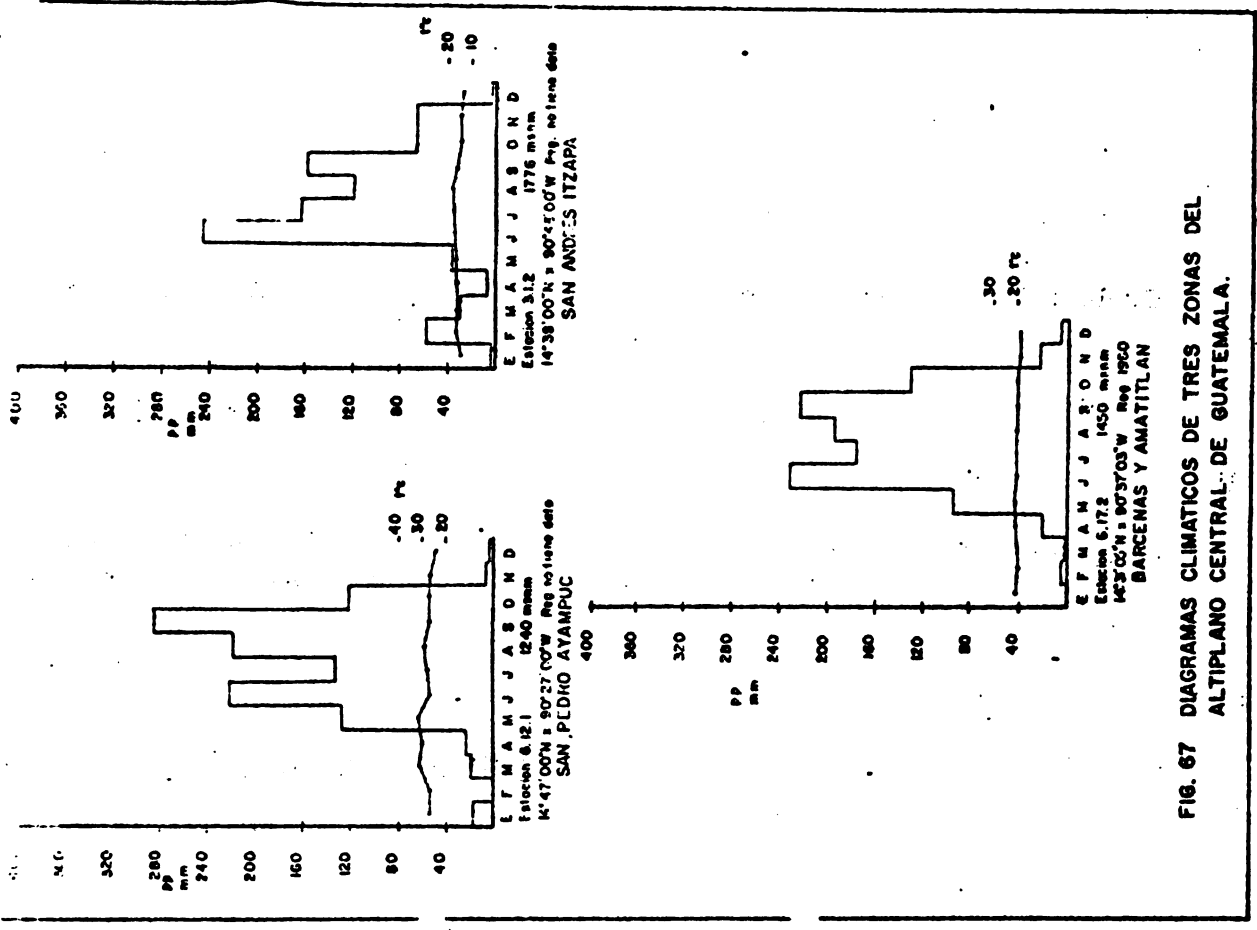


FIG. 67 DIAGRAMAS CLIMATICOS DE TRES ZONAS DEL ALTIPLANO CENTRAL DE GUATEMALA.

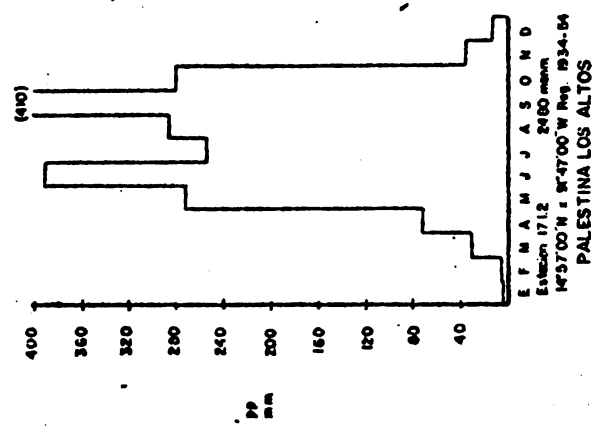


FIG. 66 DIAGRAMA DE PRECIPITACION DE PALESTINA DE LOS ALTOS, QUEZALTENANGO.

El cuadro 41 presenta una tabla de volumen construída con base a los árboles apeados en el raleo de 1983; el aprovechamiento de los árboles raleados permitió obtener los siguientes índices :

Total de árboles apeados	16
Edad aproximada	18 años
Diámetro promedio	23,3 cm
Altura promedio	24,8 m
Volumen total promedio	0,5518 m ³ /árbol
Peso verde del fuste	437,4 Kg
Peso verde de ramas	65,2 Kg
Peso verde total promedio	464,3 Kg
Rajas leña/árbol	196
Tareas de leña/árbol	0,7

Se construyó una tabla de producción de leña, la cual se presenta en el cuadro 42.

Cuadro 41. Tabla de volumen para *Alnus acuminata* en Palestina de los Altos 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	0.2269	0.2402	0.2536	0.2572	0.2809	0.2948	0.3090	0.3230	0.3373	
17.0	0.2777	0.2939	0.3104	0.3770	0.3438	0.3608	0.3780	0.3953	0.3128	
19.0	0.3323	0.3517	0.3714	0.3913	0.4114	0.4317	0.4523	0.4731	0.4440	
21.0	0.3905	0.4134	0.4365	0.4593	0.4835	0.5074	0.5316	0.5560	0.5806	
23.0	0.4523	0.4787	0.5055	0.5326	0.5600	0.5877	0.6156	0.6439	0.6724	
25.0	0.5174	0.5477	0.5783	0.6093	0.6406	0.6723	0.7043	0.7366	0.7693	
27.0	0.5858	0.6201	0.6548	0.6899	0.7253	0.7612	0.7974	0.8340	0.8710	
29.0	0.6574	0.6959	0.7348	0.7742	0.8140	0.8542	0.8949	0.9360	0.9774	
31.0	0.7321	0.7750	0.8183	0.8622	0.9065	0.9513	0.9966	1.0423	1.0885	

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

$R^2 = 0.928$ \ln : Logaritmo natural en base e
 $R = 0.953$ V : Volumen en metros cúbicos
 $CV\% = 15.06$ D : Diámetro a 1.3 m en cm
 Índice de furrival: 0.051 H : Altura total en m.

Cuadro 42. Tabla de producción de leña (rajas) por árbol para *Alnus acuminata* en Pales tina de los Altos
Quezaltenango, Guatemala, 1983.

Díámetro (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	167.9	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	
25.0	186.3	195.9	205.7	215.5	225.3	235.2	245.2	255.2	265.2	
27.0	208.5	219.4	230.3	241.2	252.2	263.3	274.4	285.6	296.9	
29.0	231.6	243.6	255.7	267.9	280.1	292.4	304.4	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: $\ln N = -3.0203 + 1.4659 \ln D + 1.1388 \ln H$.

$R^2 = 0.8504$ Ln: Logaritmo natural en base e
 $R = 0.9222$ N: Número de rajas de leña por árbol
 $CV\% = 2.56$ D: Diámetro a 1.3 m. en cm.
 Índice de fumlival: 25.00 H: Altura total del árbol en m.

2. Ensayo de tres especies forestales asociados y no asociados inicialmente con maíz y frijol en San Andrés Itzapa, Chimaltenango.

Localización:

Municipio de San Andrés Itzapa, departamento de Chimaltenango; en terrenos de la señora Ernestina Garavito; coordenadas 14° 38' N y 90° 48' W; distancia a la ciudad capital 60 Km (fig. 69).

Ejecutor:

Luis E. Barrera, estudiante de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos y el Proyecto Leña.

Estado legal:

Propiedad particular.

Objetivo:

Evaluar el comportamiento de las tres especies forestales y los costos de establecimiento de estas en asocio y no asocio con maíz y frijol.

Clima y zona de vida:

El sitio está a 1 776 msnm, con una precipitación promedio anual de 1 156 mm; la temperatura media es aproximadamente 17°C; la formación ecológica en bosque húmedo montano bajo (bh-MB).

Suelos:

Pertenecen a la serie Tecpán, profundos, bien drenados, desarrollados sobre cenizas volcánicas (8).

Estado forestal:

Este ensayo fue plantado en mayo de 1984 con planta producida en el vivero forestal Los Aposentos, del INAFOR; se plantó a 2,0 x 2,0 m en un diseño de bloques al azar con cuatro replicaciones y 25 árboles/especie/parcela (fig. 69).

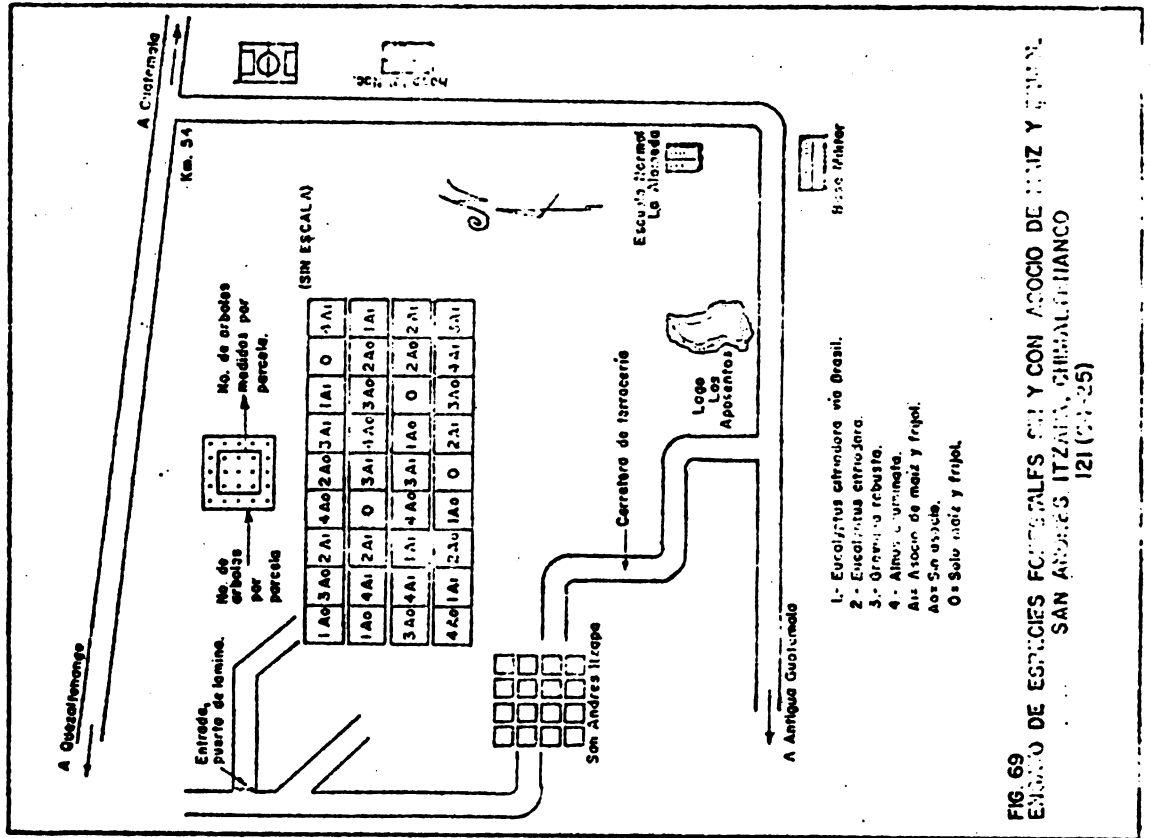


FIG. 69
ENCUENO DE ESPECIES FORESTALES EN Y CON ASOCIO DE PINIZ Y EUCALIPTUS
SAN ANDRES ITZAPAN, CHIQUIMULANCO
121 (55-25)

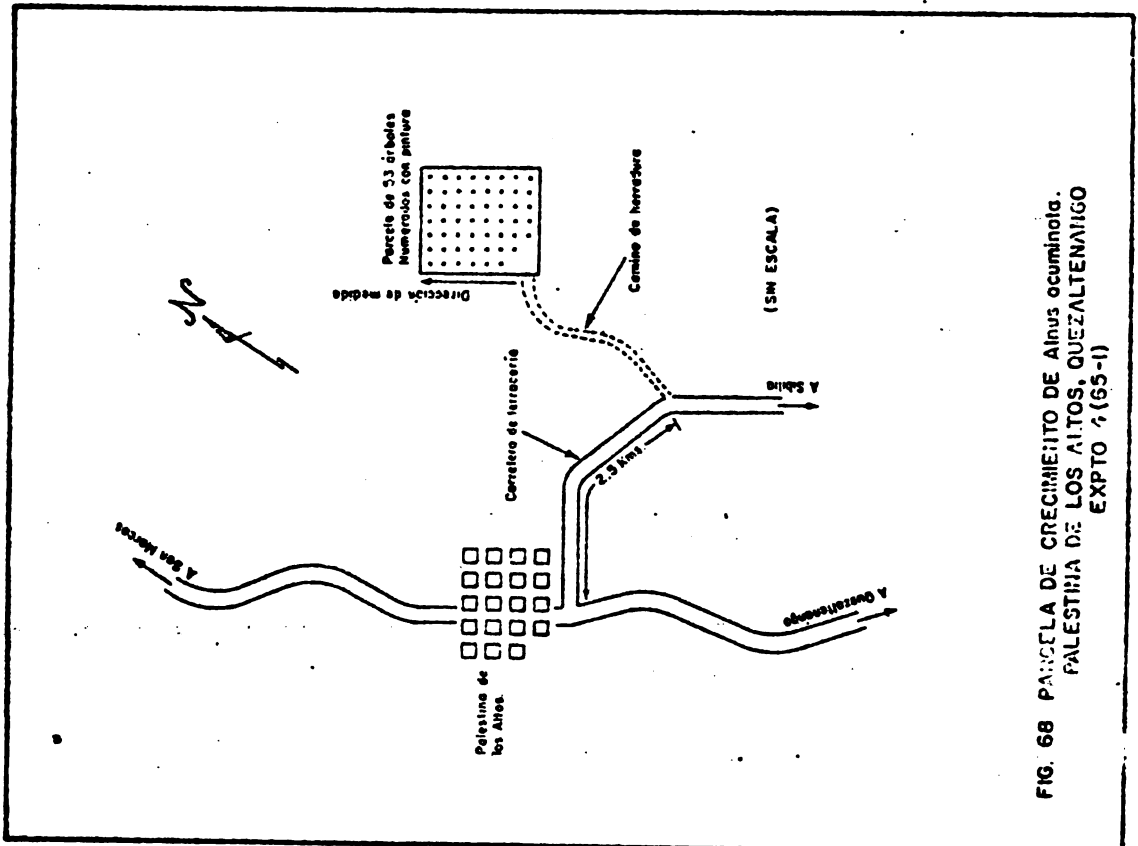


FIG. 68 PARCELA DE CRECIMIENTO DE *Alnus occuminalis*.
PALESTINA DE LOS ALTOS, QUEZALTENANGO
EXPTO 4 (55-1)

Las especies utilizadas y sus procedencias fueron:

<u>Especie</u>	<u>Procedencia</u>
Eucalyptus citriodora Hooker	Forestal Acesita, Brasil
Eucalyptus citriodora Hooker	BANSEFOR, Guatemala
Grevillea robusta A. Cunn	BANSEFOR, Guatemala
Alnus acuminata H.B.K.	BANSEFOR, Guatemala

Los tratamientos empleados fueron:

1A0:	Eucalyptus citriodora Hooker vía Brasil, sin asocio
1A1:	E. citriodora Hooker vía Brasil, asociado
2A0:	E. citriodora Hooker vía Guatemala, sin asocio
2A1:	E. citriodora Hooker vía Guatemala, asociado
3A0:	Grevillea robusta A. Cunn., sin asocio
3A1:	G. robusta A. Cunn., con asocio
4A0:	Alnus acuminata H.B.K., sin asocio
4A1:	A. acuminata H.B.K., asociado
O:	Solo maíz y frijol

El cuadro 43 presenta los resultados de sobrevivencia y crecimiento a los tres y cuatro meses de la plantación.

Cuadro 43. Sobrevivencia y crecimiento en altura de tres especies forestales asociados y no asociados con maíz y frijol en San Andrés Itzapa, Chimaltenango, Guatemala, 1984.

EDAD	3 meses				4 meses			
	Asociado		No asociado		Asociado		No asociado	
	S	h	S	h	S	h	S	h
Eucalyptus citriodora vía Brasil	100	4	100	4	100	6	100	6
E. citriodora vía Guatemala	100	3	100	3	100	5	100	6
Grevillea robusta	100	3	100	3	100	4	100	5
Alnus acuminata	100	7	100	7	100	9	100	8

S: Sobrevivencia en porcentaje.

h: Altura en diámetros.

3. Parcela de crecimiento de Leucaena leucocephala (Lam) De Wit, var. K-8 en Bárcena, Villa Nueva.

Localización:

Municipio de Villa Nueva, departamento de Guatemala; sitio 506; experimento 38 (81-12); Instituto Técnico de Agricultura, Bárcena; coordenadas 14° 31' N y 90° 37' W; distancia a la ciudad capital 18 Km.

Ejecutor:

Proyecto Leña: HAMH, RZ, CE.

Estado legal:

Finca propiedad del Instituto Técnico de Agricultura (ITA).

Objetivo:

Evaluar el comportamiento de la especie bajo dos distancias de plantación.

Clima y zona de vida:

El sitio está a 1 430 msnm, con una precipitación media de 1 128 mm, con seis meses de sequía; el área está dentro de la formación bosque húmedo subtropical templado (bh-St).

Aspecto forestal:

Rodales plantados en agosto de 1981 con planta producida en bolsa en el vivero de la Escuela de Agricultura (ITA), de semilla procedente de la Garita, Alajuela, Costa Rica.

Una parte fue plantada a 1,0 x 1,0 m, donde se estableció la parcela 001; otra parte fue plantada a 2,0 x 1,0 m y allí se estableció la parcela 002 (fig.70); el cuadro 44 presenta los resultados de la evaluación a los 30 meses de edad.

Cuadro 44. Crecimiento de Leucaena leucocephala (Lam) De Witt a los 30 meses en Bárcena, Villa Nueva, Guatemala, 1983.

Espaciamiento	S %	h (dm)	d (mm)	\bar{i}_h (dm)	\bar{i}_d (mm)
1,0 x 1,0 m	98	41	36	16	14
2,0 x 1,0 m	100	27	27	11	11

4. Ensayo de procedencias de Calliandra spp. en Bárcena, Villa Nueva

Localización:

Municipio de Villa Nueva, departamento de Guatemala; sitio 506; experimento 78 (83-28); Instituto Técnico de Agricultura, Bárcena; coordenadas 14° 31' N y 90° 37' W (fig. 71).

Ejecutor:

Edgar Diemek de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos, Proyecto Leña.

Estado legal:

Terreno propiedad del ITA.

Objetivo:

Evaluar la adaptabilidad y la producción de biomasa de especies y procedencias del género Calliandra en las condiciones de Bárcena.

Aspecto forestal:

En marzo de 1983 se estableció un experimento con seis procedencias de Calliandra spp. plantados a 1,5 x 1,5 m, con planta producida en bolsa en el vivero forestal parque Naciones Unidas del INAFOR.

Las especies y procedencias utilizadas fueron:

<u>Especie</u>	<u>Procedencia</u>
Calliandra calothyrsus Meissn	Heredía, Costa Rica
C. calothyrsus Meissn	Cartago, Costa Rica
C. calothyrsus Meissn	Hojancha, Costa Rica
C. houstoniana	Jalapa, Guatemala
C. calothyrsus no típica	Sanarate, Guatemala
C. houstoniana	San Raymundo, Guatemala

La procedencia de Hojancha fue descartada debido a que murió casi totalmente en el vivero.

El diseño utilizado fue de bloques al azar con tres replicaciones y 25 árboles/parcela; el cuadro 45 presenta los resultados de crecimiento a los cinco meses de edad.

Cuadro 45. Crecimiento en altura de cinco procedencias de Calliandra spp. en Bárcena, Villa Nueva, Guatemala, 1984.

Espece	Procedencia	S %	h (dm)
<i>Calliandra calothyrsus</i>	Heredia, Costa Rica	89	5
<i>C. calothyrsus</i>	Cartago, Costa Rica	44	2
<i>C. calothyrsus</i>	Sanarate, Guatemala	78	2
<i>C. houstoniana</i>	Jalapa, Guatemala	29	3
<i>C. houstoniana</i>	San Raymundo, Guatemala	70	3

5. Ensayo de siete especies forestales en San Pedro Ayampuc

Localización:

Municipio de San Pedro Ayampuc, departamento de Guatemala; sitio 503; experimento 16 (81-6); en la parcela del señor Marco A. Beteta; coordenadas $14^{\circ} 45' N$ y $90^{\circ} 27' W$; distancia a la ciudad capital 19 Km (fig. 72).

Ejecutor:

Proyecto Leña: RZ, HAMH, Donal Morán (DM)

Estado legal:

Terreno propiedad de Marco A. Beteta.

Objetivos:

Evaluar el comportamiento de las especies.

Clima y zona de vida:

El sitio está a l 350 msnm; la precipitación promedio anual es aproximadamente l 247 mm con seis meses de sequía; la temperatura promedio es $18,2^{\circ}C$; pertenece a la formación bosque húmedo subtropical templado (bh-St).

Suelos:

Entisoles y alfisoles pertenecientes a la serie Chinautla.

Aspecto forestal:

Ensayo establecido en agosto de 1981 con planta producida en el vivero La Vía con semilla proporcionada por el Banco de Semillas Forestales del INAFOR (BANSEFOR). Se utilizó un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones y 49 árboles por parcela/especie, evaluando los 25 árboles centrales.

El cuadro 46 presenta los resultados de crecimiento a los 29 meses de edad.

Cuadro 46. Crecimiento a los 29 meses de siete especies forestales en San Pedro Ayampuc. Guatemala, 1984.

Espece	S (%)	h (dm)	d (mm)
Casuarina equisetifolia	70	29	12
Eucalyptus citriodora	75	14	
E. globulus	67	30	12
E. robusta	63	21	
E. saligna	82	14	
Grevillea robusta	66	6	
Fraxinus sp.	75	7	

6. Aprovechamiento de Quercus spp. en un bosque natural de San Pedro Ayampuc.

Localización:

Sitio 503; experimento 107 (82-23); Finca La Viña, San Pedro Ayampuc; coordenadas 14°47' N y 90°27' W; distancia a la ciudad capital 18,5 Km (fig.73).

Ejecutor:

Proyecto Leña: HAMH, RZ, CE, Francisco Barillas, Rafael Peralta.

Estado legal:

Propiedad particular del señor Víctor Manuel Sagastume.

Objetivos:

Evaluar la producción de leña en un bosque natural de *Quercus* spp; elaboración de una tabla preliminar de volumen y biomasa.

Clima y zona de vida:

El sitio está localizado a 1 240 msnm, precipitación media anual 1 183 mm y 22°C de temperatura media anual; pertenece a la formación bosque húmedo subtropical templado (bh-St).

Aspecto forestal:

La finca fue dedicada a la ganadería hasta la década del 50 y luego se dedicó a la producción forestal. En 1978 se realizó un inventario forestal que indicó un volumen de 344 m³/ha de leña en el tipo de bosque denso o rodal tipo I, que cubre el 38,1% del área de la finca y contiene el 85% del volumen.

En 1982 se estableció un ensayo de densidad de raleo, alturas de corte y herramienta de corte, para evaluación posterior de rebrotes.

El diseño empleado fue de bloques al azar en parcela subdividida, con cuatro replicaciones.

La densidad de raleo (en parcelas principales) ensayados fueron:

T1:	Extracción del 20% del área basal inicial
T2:	Extracción del 40% del área basal inicial
T3:	Extracción del 60% del área basal inicial

Las alturas de corte (en las subparcelas)

a1:	30 cm encima del nivel del suelo
a2:	15 cm encima del nivel del suelo

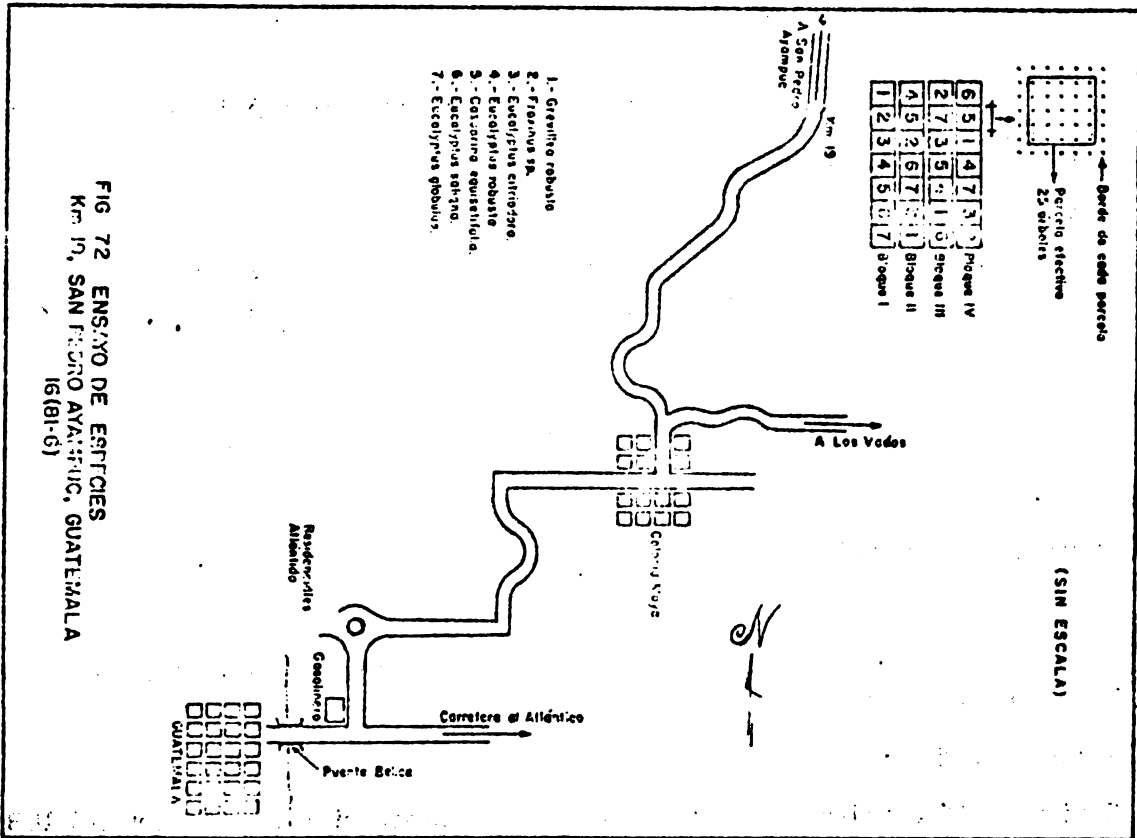


FIG. 72 ENSAYO DE ESPECIES
 Km 19, SAN PEDRO AYAMPUC, GUATEMALA
 16(81-6)

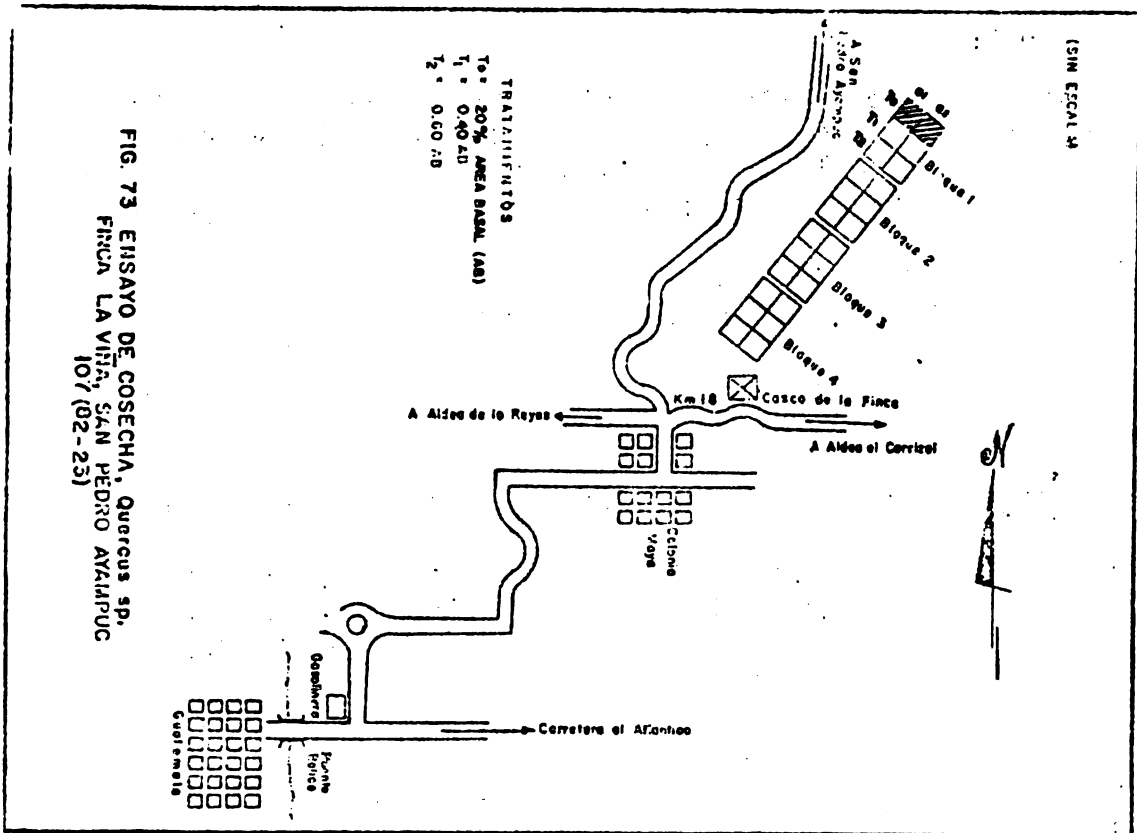


FIG. 73 ENSAYO DE COSECHA, Quercus sp.
 FINCA LA VIÑA, SAN PEDRO AYAMPUC
 107 (92-23)

Las herramientas para el corte (en las subparcelas)

h1: Hacha
h2: Motosierra

El aprovechamiento de los árboles del raleo permitió obtener la tabla de volumen que se presenta en el cuadro 47.

Cuadro 47. Tabla de producción de leña (m³) para Quercus spp. en San Pedro Ayampuc. Guatemala, 1984.

Diam (cm)	Altura (m)									
	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0	14.0
6.0	0.0168	0.0168	0.0168	0.0168	0.0168	0.0168	0.0168	0.0168	0.0168	0.0168
8.0	0.0221	0.0235	0.0248	0.0262	0.0275	0.0289	0.0302	0.0315	0.0329	0.0342
10.0	0.0290	0.0321	0.0352	0.0382	0.0413	0.0444	0.0474	0.0505	0.0536	0.0566
12.0	0.0374	0.0425	0.0478	0.0530	0.0581	0.0633	0.0685	0.0737	0.0788	0.0840
14.0	0.0474	0.0550	0.0627	0.0704	0.0780	0.0857	0.0934	0.1010	0.1087	0.1164
16.0	0.0568	0.0664	0.0769	0.0865	0.1010	0.1115	0.1221	0.1326	0.1432	0.1537
18.0	0.0718	0.0856	0.0994	0.1132	0.1270	0.1408	0.1546	0.1684	0.1822	0.1960
20.0	0.0864	0.1038	0.1212	0.1387	0.1561	0.1736	0.1910	0.2085	0.2259	0.2433
22.0	0.1024	0.1239	0.1453	0.1668	0.1883	0.2097	0.2312	0.2527	0.2741	0.2956
24.0	0.1200	0.1459	0.1717	0.1976	0.2235	0.2494	0.2752	0.3011	0.3270	0.3529
26.0	0.1391	0.1698	0.2004	0.2311	0.2618	0.2924	0.3231	0.3538	0.3844	0.4151
28.0	0.1598	0.1956	0.2314	0.2673	0.3031	0.3390	0.3748	0.4106	0.4465	0.4823

7. Ensayo de especies de Casuarina y Eucalyptus, en la meseta central

Localización:

Municipio de Guatemala, departamento de Guatemala; sitio 520; experimento 123 (84-27); urbanización Nimajuyú, zona 21 ciudad de Guatemala; coordenadas 14° 31' N y 90° 33' W (fig. 74).

Ejecutor:

Proyecto Leña: Aroldo García, Francisco Padilla, Rafael Peralta.

Estado legal:

Area verde de la colonia residencial Nimajuyú propiedad del Banco Nacional de la Vivienda, BANVI.

Objetivo:

Evaluar el comportamiento inicial de ocho especies forestales.

Clima y zona de vida:

El terreno se encuentra a 1 430 msnm, temperatura media de 19° C y 895 mm de precipitación media anual, con seis meses de sequía; el área pertenece a la formación bosque húmedo subtropical templado (bh-St).

Suelos:

Pertenecen al grupo de suelos del Altiplano Central, profundos bien drenados.

Aspecto forestal:

Ensayo plantado en junio de 1984 con planta producida en el vivero Amatlán del INAFOR, en un terreno cubierto de pastos naturales. El diseño utilizado fue de bloques al azar, con cuatro replicaciones, ocho tratamientos y 36 árboles por parcela, de los cuales se evalúan los 16 centrales; el distanciamiento de siembra fue 2,0 x 2,0 m con una separación de 3,0 m entre bloques (fig. 75).

El cuadro 48 presenta las especies; procedencias y sobrevivencia promedio al mes de plantado.

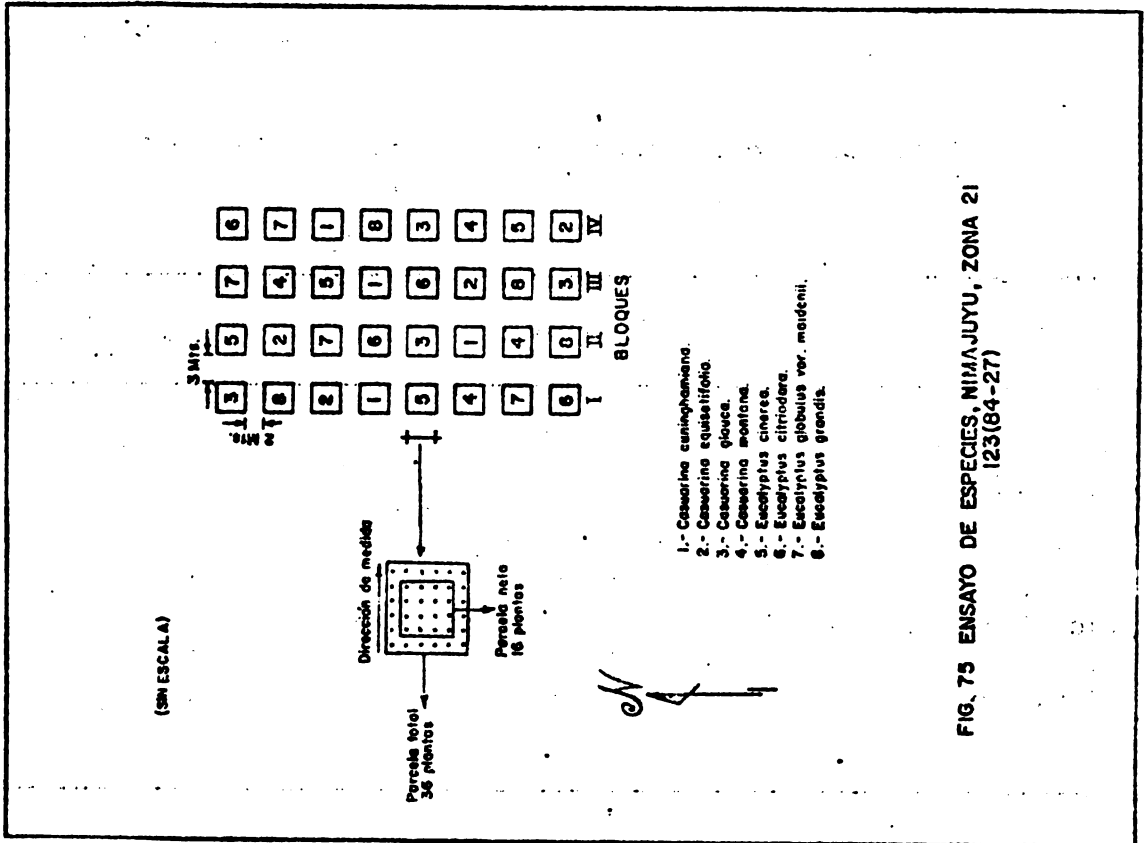


FIG. 75 ENSAYO DE ESPECIES, NIMAJUJU, ZONA 21
123(84-27)

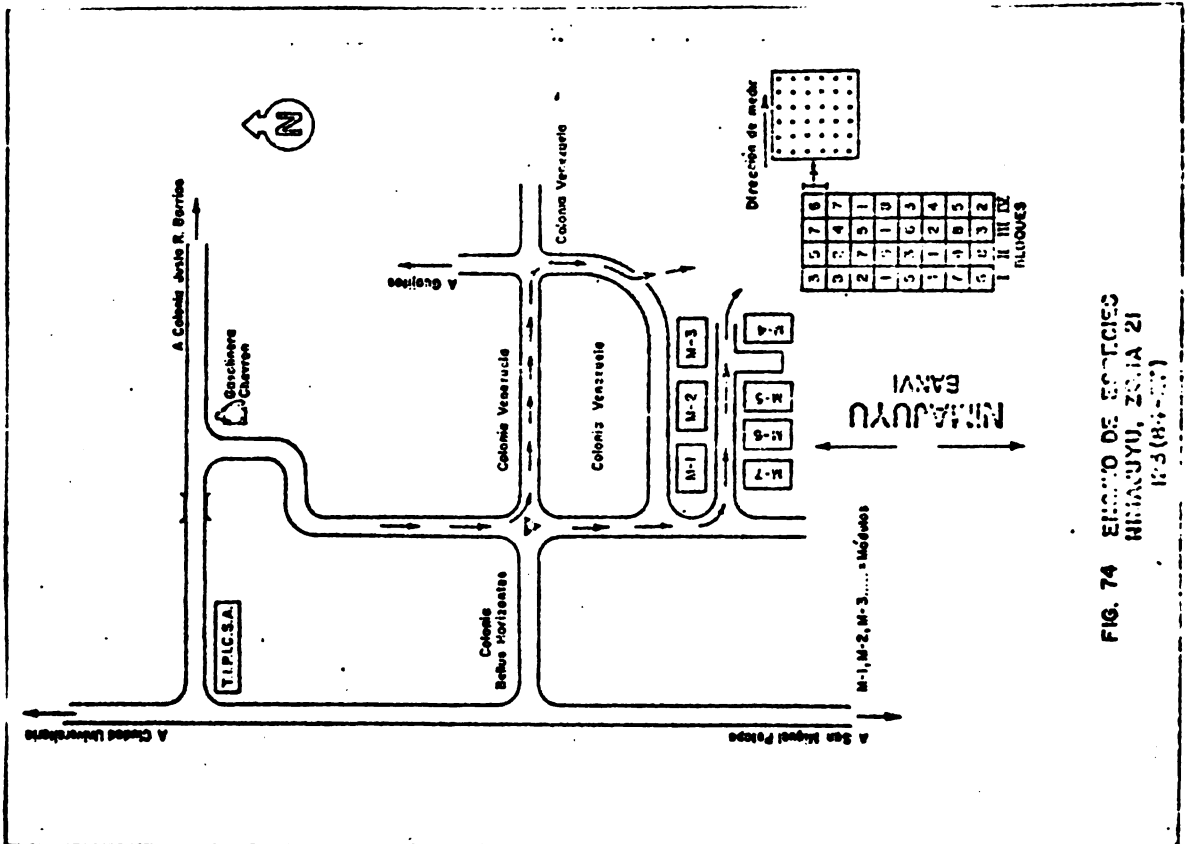


FIG. 74 ENSAYO DE ESPECIES
NIMAJUJU, ZONA 21
123(84-27)

Cuadro 48. Especies y procedencias en el ensayo de Nimajuyú, Guatemala, 1984.

Espece	Procedencia	Lote BLSF	S (%)
Casuarina cunninghamiana	Tanzania	1433	98
C. equisetifolia	Tres Ríos, Costa Rica	1439	97
C. glauca	Queensland, Australia	1640	91
C. montana	Tanzania ex-Leshoto	1435	96
Eucalyptus cinerea	CATIE	1650	61
E. globulus var. maidenii	Cartago, Costa Rica	864	85
E. grandis	CATIE	1643	97
E. citriodora	Queensland, Australia	1642	72

8. Ensayo de especies y fertilización del género Eucalyptus en San Rafael, Guatemala.

Localización:

Municipio de Guatemala, departamento de Guatemala; sitio 521; experimento 126 (84-30); colonia San Rafael, municipio de Guatemala, coordenadas 14°40' N y 90° 29' W; en el kilómetro 7,5 de la ruta al Atlántico (fig. 76).

Ejecutor:

Proyecto Leña: RZ.

Estado legal:

Terreno de propiedad municipal.

Clima y zona de vida:

El sitio está a 1 470 msnm; precipitación de 1 046 mm anuales con seis meses de sequía; pertenece a la formación de bosque húmedo subtropical templado (bh-St).

Suelos:

Grupo de la Altiplanicie Central, profundos desarrollados sobre materiales volcánicos.

Aspecto forestal:

Experimento plantado en junio de 1984 a 2,0 x 1,5 m, con planta producida en el vivero Amatitlán del Instituto Nacional Forestal; el terreno estaba cubierto con vegetación natural (pastos y malezas).

El diseño utilizado fue de bloques al azar con parcelas divididas; el primer factor lo constituyen las especies forestales:

Eucalyptus citriodora Hooke vña Brasil

E. citriodora Hooke Queensland

E. robusta

E. globulus

BLSF Lote 1642

BANSEFOR

BANSEFOR

El segundo factor son los cuatro niveles de fertilizante:

a0: Ningún fertilizante

a1: 10 gm Boro/planta

a2: 100 gm 15 (NPK) /planta

a3: 100 gm 15 (NPK) + 10 gm Boro/planta

El fertilizante se aplicó en el fondo del hoyo y se cubrió con 5 cm de tierra.

5. ZONA SUR-ORIENTAL DE GUATEMALA

Esta zona se caracteriza por poseer un clima variado que va desde muy seco en el litoral Pacífico, hasta húmedo y muy húmedo en las estribaciones de la Sierra Madre Occidental (fig. 77); es una zona dedicada a la ganadería, cultivo de granos básicos, frutales y café en las zonas más húmedas.

En la zona cafetalera, especialmente en el departamento de Santa Rosa hay poca escasez de leña, mientras que en las zonas más secas ya hay problemas para su aprovisionamiento; la figura 78 muestra los lugares donde el Proyecto Leña ha instalado experimentos en esta área.

Experimentos:

1. Ensayo de especies y espaciamiento Finca El Tanque.

Localización:

Municipio de Atescatempa, departamento de Jutiapa; sitio 607; experimento 82 (83-31); Finca El Tanque; coordenadas $14^{\circ} 10' N$ y $89^{\circ} 44' W$; distancia a la ciudad capital 175 Km (figs. 78 y 79).

Ejecutor:

Proyecto Leña: Donal Morán (DM).

Estado legal:

Propiedad particular del señor Andrés Valladares.

Objetivo:

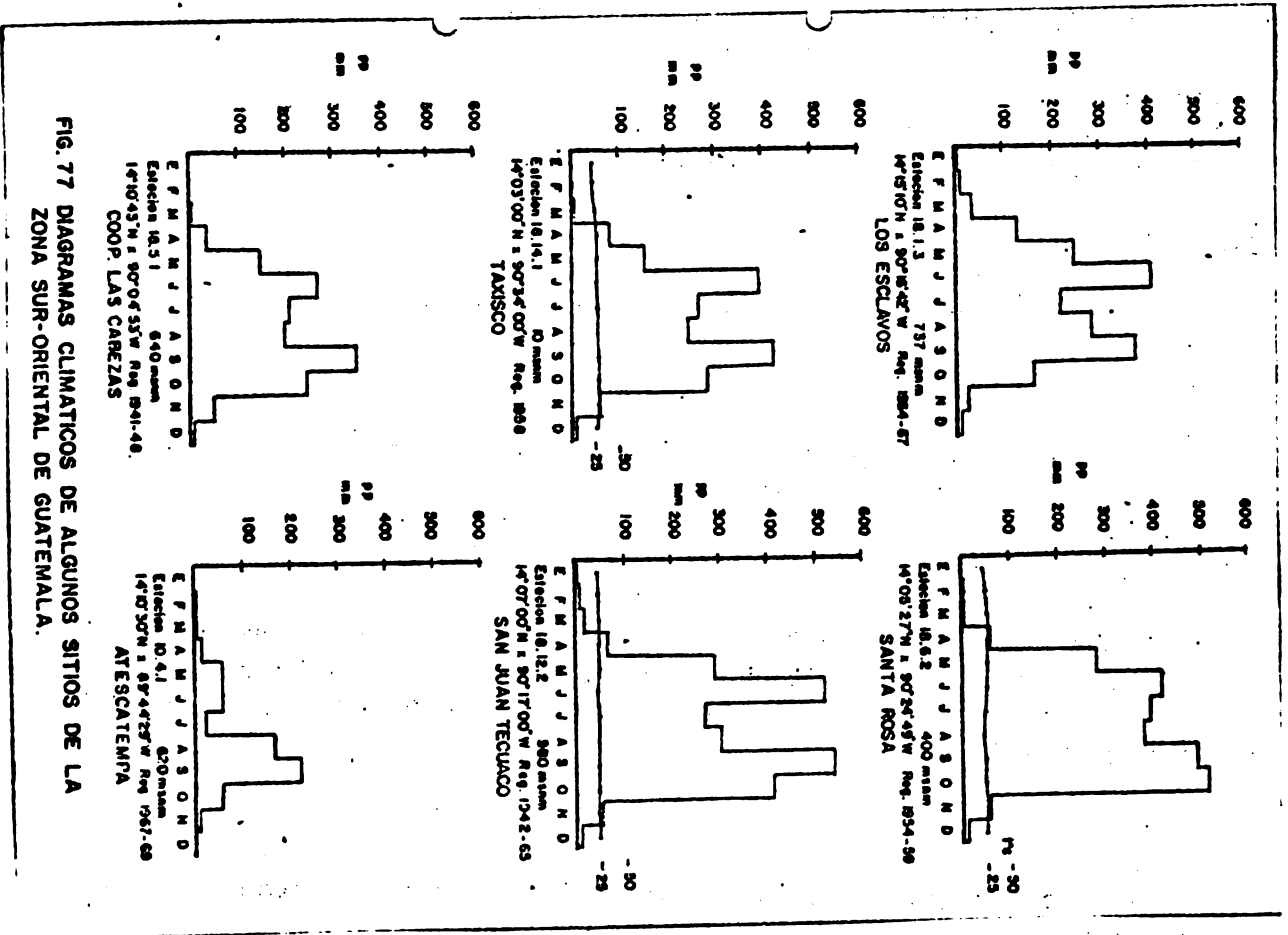
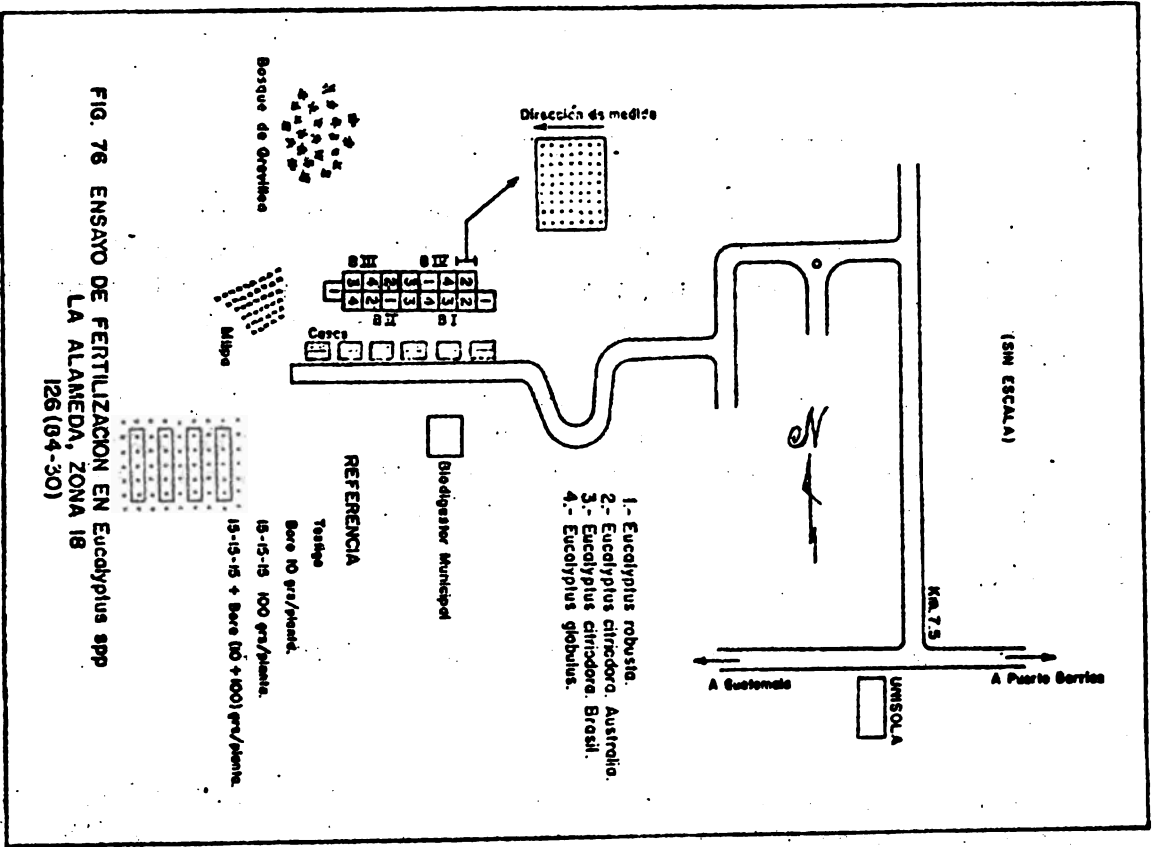
Evaluar el comportamiento de las especies en el sitio y la respuesta a diferentes espaciamientos de plantación.

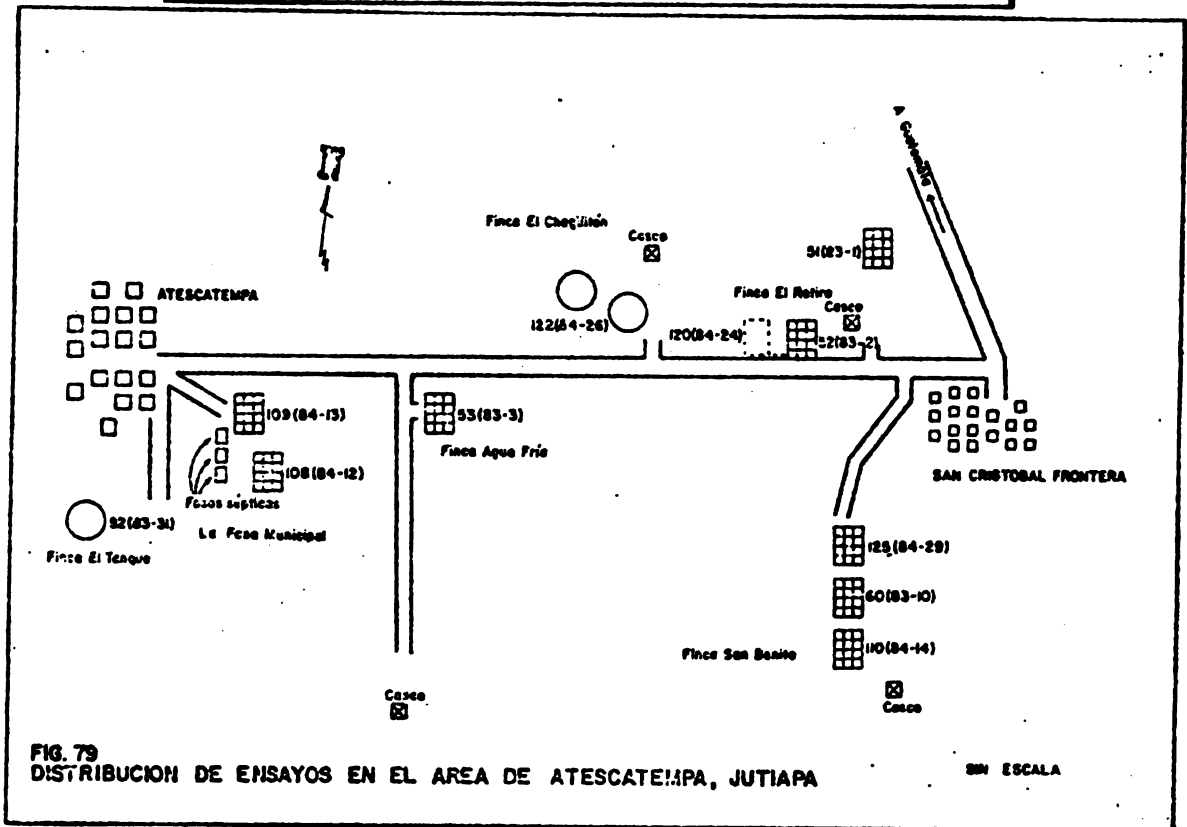
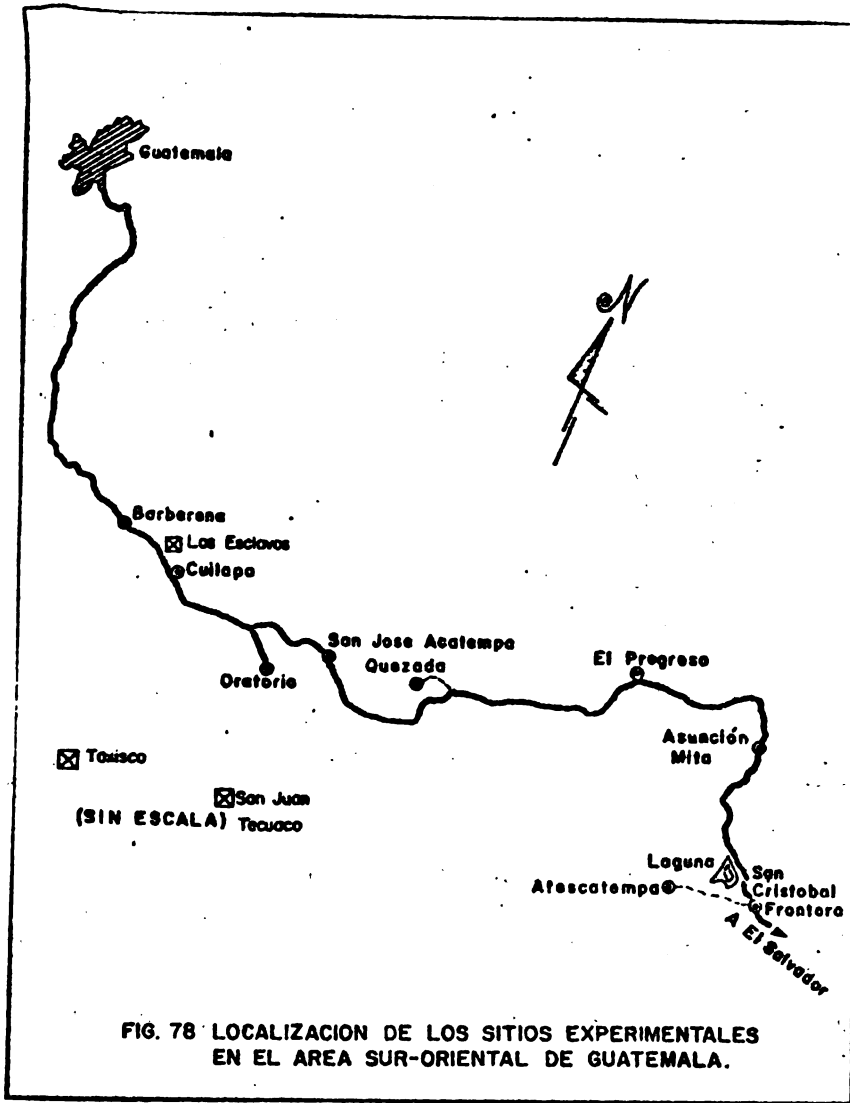
Clima y zona de vida:

El sitio se localiza a 620 msnm, con $26^{\circ}C$ de temperatura promedio anual y 620 mm anuales de precipitación con seis meses de sequía; pertenece a la zona de transición entre el bosque seco subtropical (bs-S) y el bosque húmedo subtropical (bh-S).

Suelos:

Inceptisoles, pertenecientes a la serie Comapa, de textura arenosa a franca (8).





Aspecto forestal:

Ensayo plantado en agosto de 1983, con planta producida en el vivero del Proyecto Leña en Atascatempa. Se empleó un diseño de Nelder con las siguientes características (fig. 80).

Diseño Nelder I A
Rectangularidad: 1,0
Constante C: 1,1388
Angulo Central a: 7° 21'
Espaciamentos: 11

Las especies y procedencias utilizadas fueron:

<u>Especie</u>	<u>Procedencia</u>	
C.F.:	Colubrina ferruginosa Brongn	Atascatempa, Guatemala
E.C.:	Eucalyptus camaldulensis Dehrnh	BLSF Lote 1202
G.S.:	Glicicidia sepium (Jacq) Steud	Atascatempa, Guatemala
M.A.:	Melia azedarach	Atascatempa, Guatemala

El cuadro 49 presenta los resultados de altura y sobrevivencia a los 15 meses de plantado.

Cuadro 49. Supervivencia y altura de cuatro especies forestales a los 15 meses de plantado en el Tanque, Atescatempa, Guatemala, 1984.

Círculo No.	Dist. Centro m	Area/planta m ²	Planta ha	E S P E C I E S				Mella azedarach S h			
				Colubrina ferruginosa S h	Eucalyptus camaldulensis S h	Gliricidia sepium S h	S h				
0	5,59	Borde	Borde								
1	6,59	0,96	10 416	67	3	100	4	100	8	100	6
2	7,49	1,24	8 064	50	2	100	6	100	8	100	6
3	8,52	1,60	6 250	67	2	100	4	100	8	100	8
4	9,70	2,07	4 830	67	2	100	4	100	8	100	8
5	11,00	2,66	3,759	67	3	100	4	100	8	100	9
6	12,54	3,46	2,890	83	2	100	4	100	9	100	6
7	14,28	4,49	2,227	75	3	100	4	100	11	83	7
8	16,24	5,81	1,721	33	4	100	4	100	8	100	6
9	18,48	7,52	1,329	50	3	100	5	100	8	100	8
10	21,00	9,12	1,028	58	3	100	4	100	8	100	6
11	24,00	12,69	718	75	3	100	5	100	7	97	6
12	27,00	Borde	Borde								

2. Ensayo de seis especies forestales para producción de leña en la fosa municipal, Atescatempa.

Localización:

Municipio de Atescatempa, departamento de Jutiapa; sitio 608; experimento 108 (84-12); fosa municipal de Atescatempa; coordenadas 14°10'30" N y 89°44'29" W; distancia a la ciudad capital 174 Km (figs. 78 y 79).

Ejecutor:

Proyecto Leña: DM.

Estado legal:

Finca de propiedad de la municipalidad de Atescatempa.

Objetivo:

Evaluar el comportamiento de las especies.

Clima y zona de vida:

Como en experimento 82 (83-31)

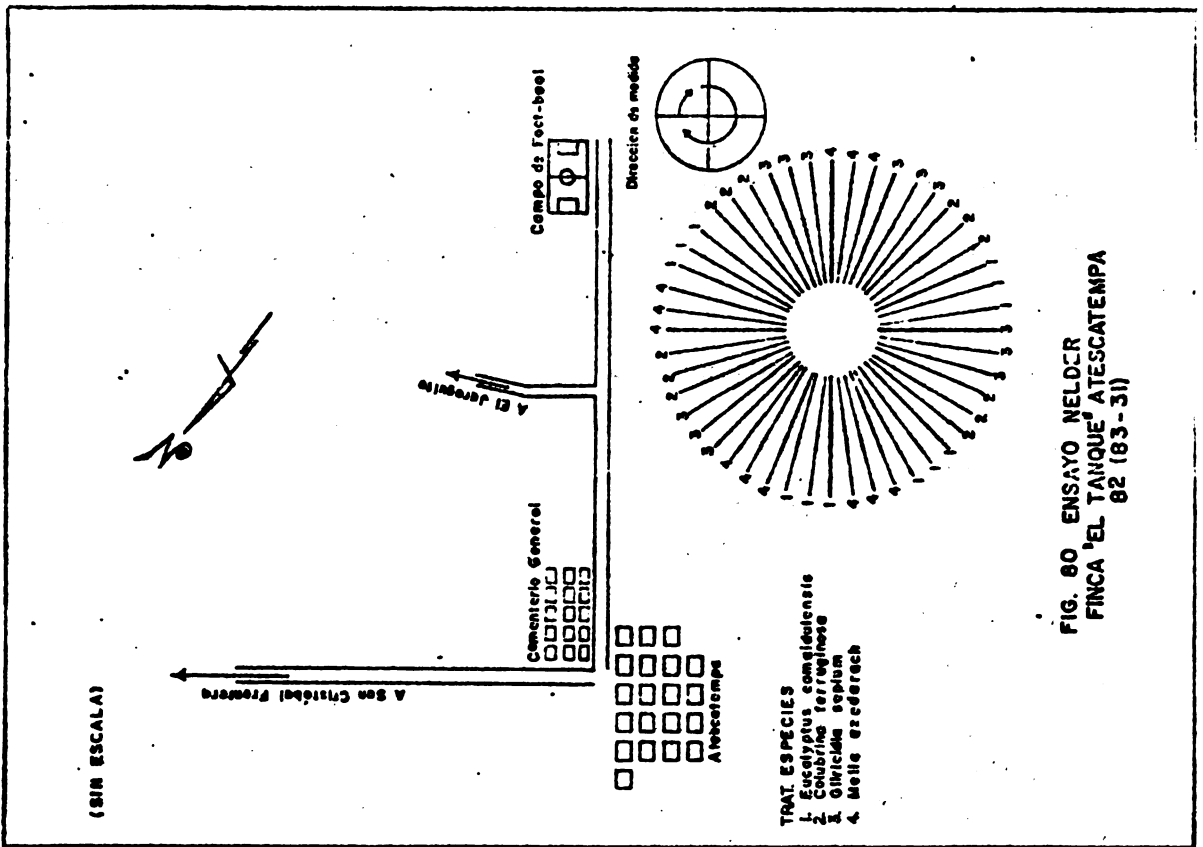
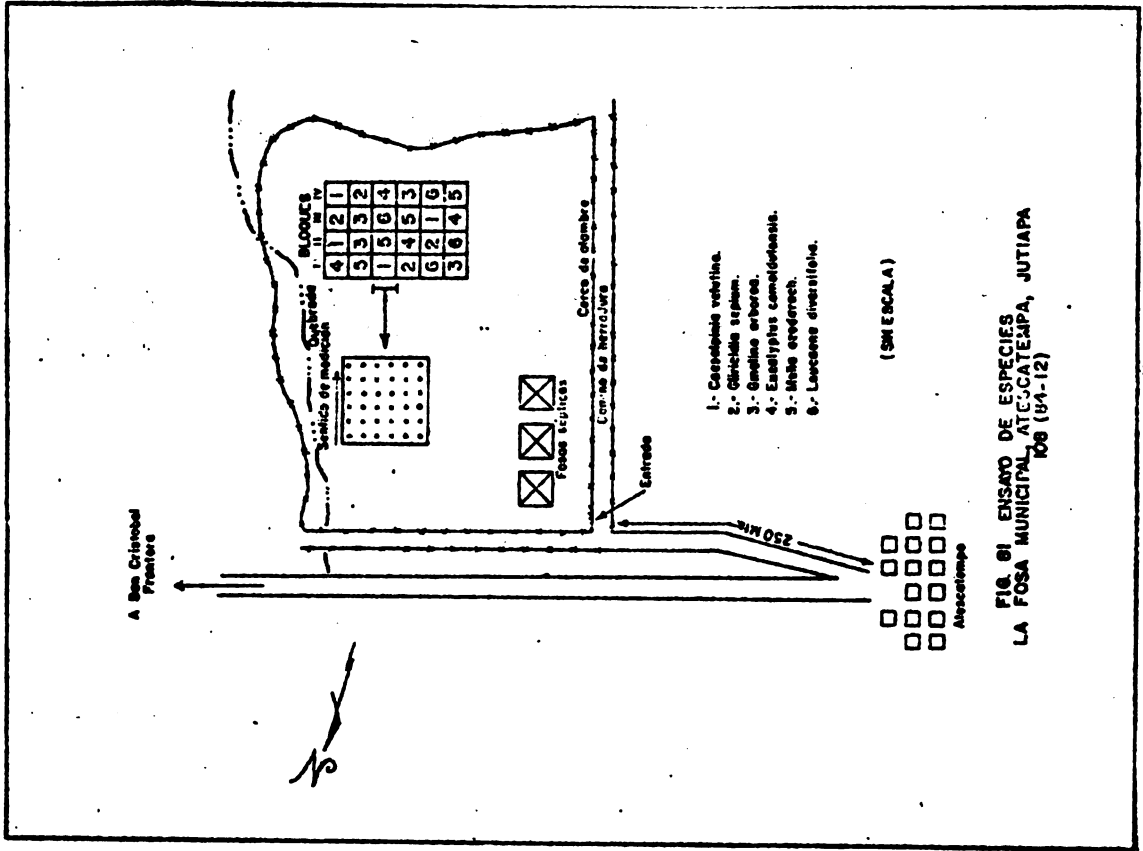
Suelos:

Entisoles e Inceptisoles.

Aspecto forestal:

Ensayo plantado en el mes de junio de 1984 a 1,5 x 1,5 m, con planta producida en el vivero forestal de Atescatempa. Se empleó un diseño de bloques al azar con cuatro replicaciones (fig. 81) y 36 árboles por parcela. Los tratamientos (especie) fueron:

Caesalpinia velutina (H & R) Standl.	El Progreso, Guatemala
Eucalyptus camaldulensis Dehnh	BLSF 1403
Gliricidia sepium (Jacq) Steud	Atescatempa, Guatemala
Gmelina arborea Roxburgh	BLSF 1536
Leucaena diversifolia (Schlecht) Benth	El Progreso, Guatemala
Melia azedarach L.	Atescatempa, Guatemala



3. Ensayo de doce procedencias de Gliricidia septum (Jacq) Staud en siembra directa.

Localización:

Municipio de Atescatempa, departamento de Jutiapa; sitio 608; experimento 109 (84-13); finca "Fosa Municipal"; coordenadas 14°10' N y 89° 44' W; distancia a la ciudad capital 174 Km.

Ejecutor:

Proyecto Leña: DM

Estado legal:

Finca propiedad de la municipalidad de Atescatempa.

Objetivo:

Evaluar el comportamiento de las procedencias al plantar directamente la semilla.

Clima, zona de vida y suelo:

Como en experimento 108 (84-12).

Aspecto forestal:

Experimento plantado en junio de 1984, en un diseño de bloques al azar con cuatro replicaciones y parcela de 25 plantas (posturas). Se limpió manualmente el terreno y se realizó el trazado y se procedió a la siembra directa de la semilla a 1,5 x 1,5 m entre "posturas" y con tres semillas por punto (fig. 82).

Las procedencias utilizadas fueron:

Atescatempa, Jutiapa
Concepción Las Minas, Chiquimula
La Máquina, Suchitupéquez
Los Guineos, Ipala, Chiquimula
Monte Rico, Santa Rosa
Oratorio, Santa Rosa
Piedras Azules, Gualán, Zacapa
Playa Samalá, Retalhuleu
San Luis Jilotepeque, Jalapa
Suchitán, Jutiapa
Vado Hondo "A" Chiquimula
Vado Hondo "B" Chiquimula

4. Ensayo de ocho especies forestales para producción de leña

Localización:

Municipio de Atascatempa, departamento de Jutiapa; sitio 604; experimento 53 (83-3); finca Agua Fría; coordenadas $14^{\circ} 10' N$ y $89^{\circ} 44' W$; distancia a la ciudad capital 169.5 Km.

Ejecutor:

Proyecto Leña: DM.

Estado legal:

Finca de propiedad del señor Alirio Orellana Barahona.

Objetivo:

Evaluar el comportamiento de las especies en esta área.

Clima y zona de vida:

El sitio está aproximadamente a 620 msnm, $26^{\circ}C$ de temperatura media y 620 mm de precipitación media anual con seis meses de sequía, localizado en la transición del bosque seco subtropical al bosque húmedo subtropical (bs-S y bh-S).

Suelos:

Inceptisoles.

Aspecto forestal:

El ensayo se estableció en el mes de junio de 1983 en un diseño de bloques al azar con cuatro replicaciones y parcelas de 36 árboles, plantados a $1,5 \times 1,5$ m (fig. 83). La planta fue producida en el vivero forestal del proyecto en Atascatempa con semilla de origen local; el cuadro 50 presenta los resultados de crecimiento a los seis y doce meses de edad.

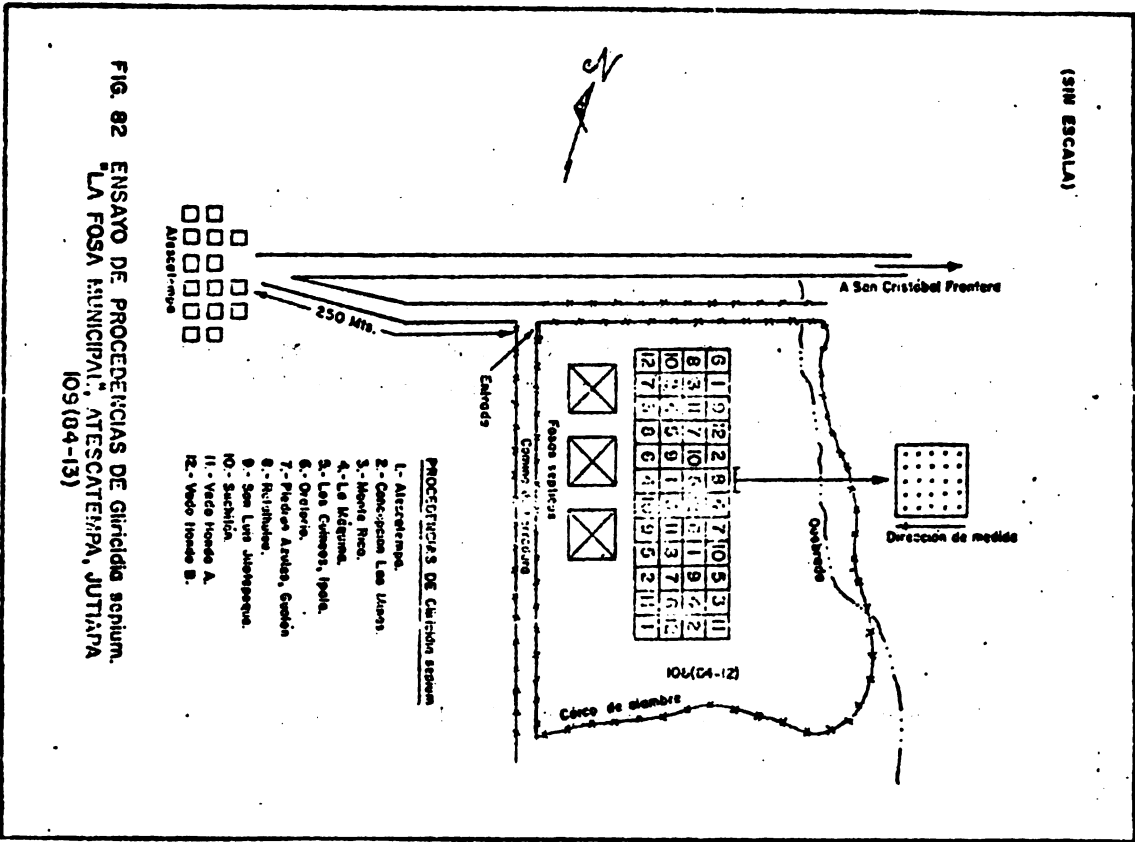


FIG. 82 ENSAYO DE PROCEDECIAS DE CHIQUILA SEPIUM.
"LA FOSA MUNICIPAL", ATESCATEMPA, JUTIAPA
(09 (04-13))

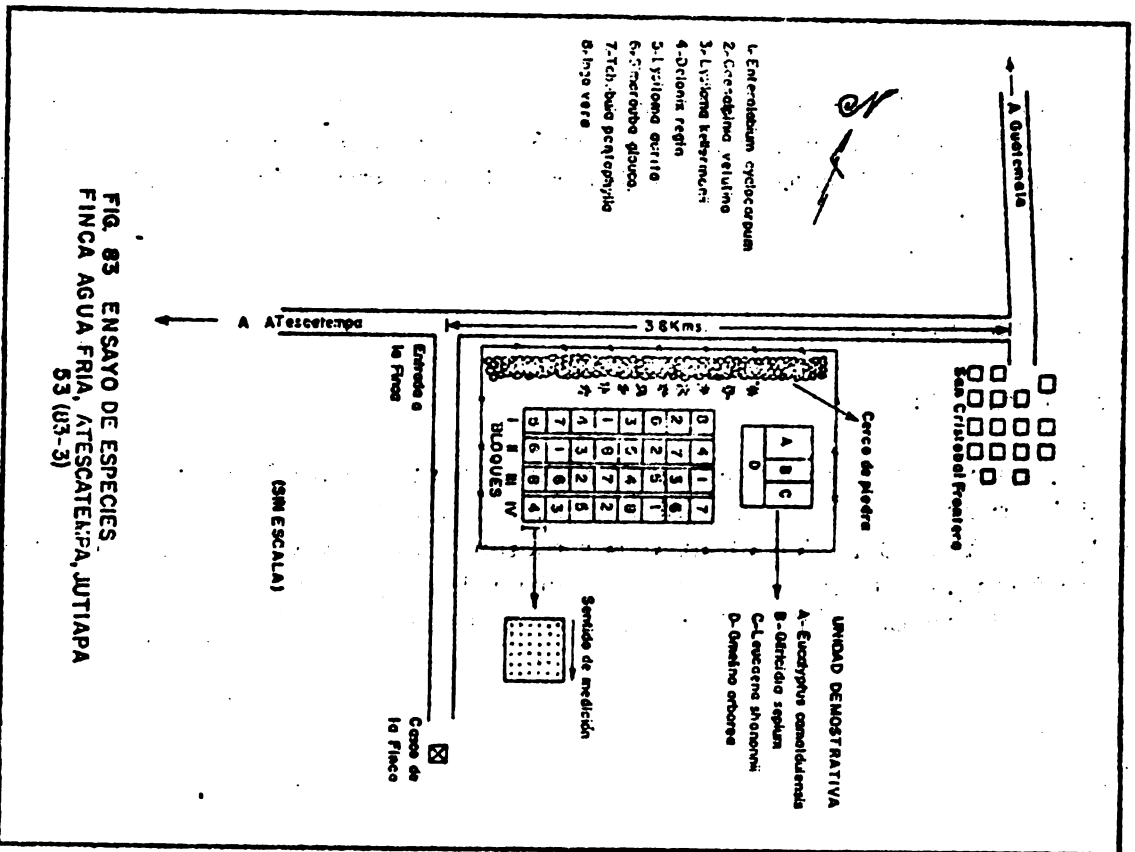


FIG. 83 ENSAYO DE ESPECIES.
FINCA AGUA FRIA, ATESCATEMPA, JUTIAPA
83 (03-3)

Cuadro 50. Crecimiento de ocho especies forestales, a los seis y doce meses del trasplante, en la finca Agua Fría, Atescatempa. Guatemala, 1984.

Especies	EDAD (MESES)		6		12	
	S	h	S	h	S	h
Caesalpinia velutina	93	3	93	4	93	4
Delonix regia	25	2	25	6	25	6
Enterolobium cyclocarpum	52	4	52	5	52	5
Inga vera	20	2	-	-	-	-
Lysiloma aurita	78	4	78	6	78	6
Tabebuia pentaphylla	50	2	41	2	41	2
Simarouba glauca	42	2	42	2	42	2

S: Sobrevivencia en porcentaje.

h: Altura en decímetros.

5. Ensayo de especies y espaciamentos

Localización:

Municipio de Atescatempa, departamento de Jutiapa; sitio 613; experimento 122 (84-26); finca El Chaguitón; coordenadas aproximadas 14°10' N y 89°44' W; distancia a la ciudad capital 168 Km.

Ejecutor:

Proyecto Leña: DM.

Estado legal:

Propiedad particular del señor José A. Contreras.

Objetivos:

Evaluar el comportamiento de seis especies forestales para producción de leña en diferentes espaciamentos de plantación.

Clima y zona de vida:

Como en experimento 53 (83-3).

Suelos:

Vertisoles

Aspecto forestal:

Experimento plantado en junio de 1984 con planta producida en el vivero de Atescatempa.

Las especies y procedencias utilizadas fueron:

<u>Especie</u>	<u>Procedencia</u>
Caesalpinia velutina (aripín)	El Progreso, Guatemala
Eucalyptus camaldulensis (eucalipto)	BLSF 1565
Gliricidia sepium (madrecacao)	Atescatempa, Guatemala
Gmelina arborea (melina)	Siquirres, Costa Rica
Leucaena diversifolia (yaje)	El Progreso, Guatemala
Melia azedarach (paraíso)	Atescatempa, Guatemala

El diseño utilizado fue del tipo Nelder IA (fig. 84) con dos repeticiones y seis espaciamentos. Las características del diseño son:

Nelder IA
Rectangularidad 1,0
Constante: C: 1,2011
Angulo Central: $10^{\circ} 33'$

El cuadro 51 presenta los resultados de sobrevivencia y altura para las especies, a los seis meses del trasplante.

6. Ensayo de tres especies forestales para producción de leña, asociados inicialmente con maíz, en la Finca El Retiro.

Localización:

Municipio de Atascatempa, departamento de Jutiapa, sitio 603; experimento 51 (83-1); finca El Retiro; coordenadas aproximadas 14°11'N y 89°40'W; distancia a la ciudad capital 167,5 Km.

Ejecutor:

Proyecto Leña: DM.

Estado legal:

Propiedad particular de los señores Edgar y Juan Carlos Sandoval.

Objetivos:

Evaluar el comportamiento de las tres especies.

Clima y zona de vida:

El sitio está a una altura de 654 msnm, tiene una temperatura media de 26°C al año y 620 mm de precipitación media anual con seis meses de sequía; el sitio se localiza en la transición entre el bosque seco subtropical y el bosque húmedo subtropical.

Suelos:

En el área del experimento los suelos pertenecen a las órdenes entisol y mollisol.

Aspecto forestal:

El experimento se estableció en mayo de 1983 en un área donde 15 días antes se había sembrado maíz (altura promedio de 15 cm al momento de la plantación); el maíz fue sembrado a 0,9 x 0,3 m, mientras que los árboles fueron plantados a 2,0 x 2,0 m. Los árboles fueron producidos en el vivero forestal de Atascatempa, con semilla de origen local.

Se utilizó un diseño de bloques al azar con cuatro replicaciones y 36 árboles por parcela (fig. 85); el cuadro 52 presenta los resultados de crecimiento a los seis meses y al año de realizada la plantación.

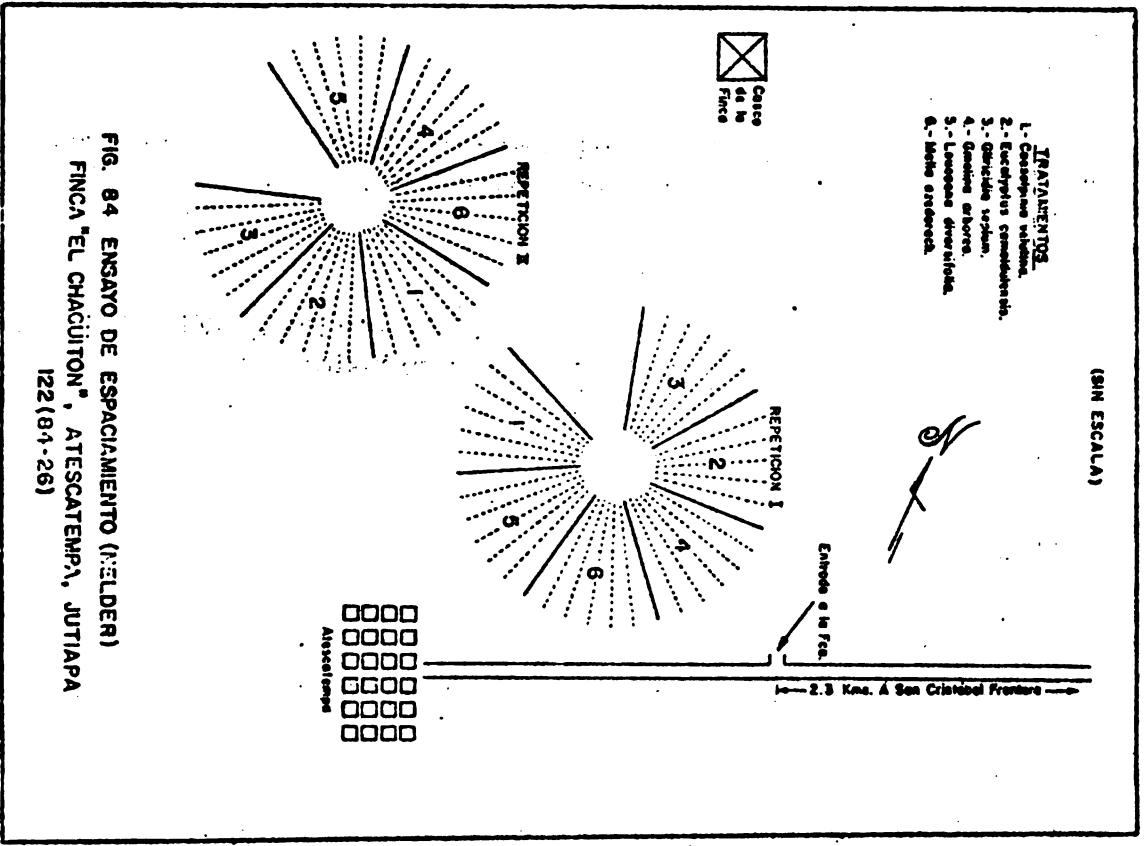


FIG. 84 ENSAYO DE ESPACIAMIENTO (VELDER)
 FINCA "EL CHACUITON", ATESCATEMPA, JUTIAPA
 122(84-26)

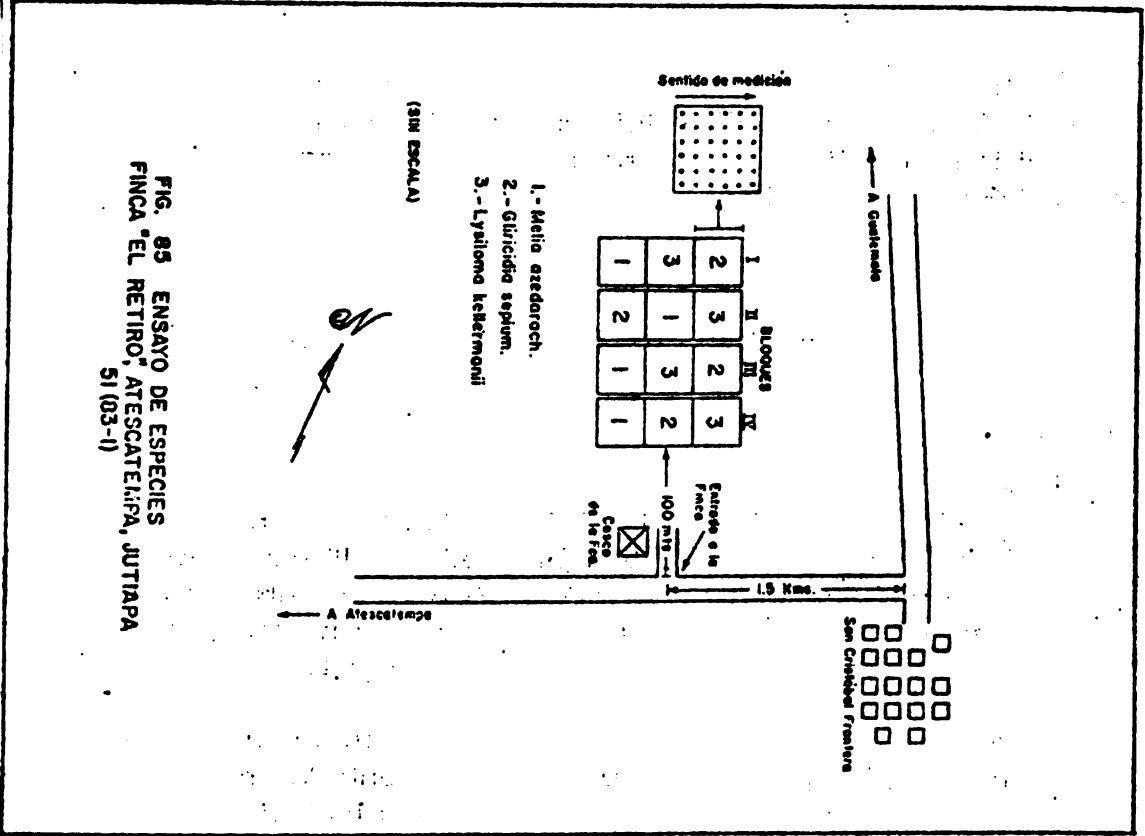


FIG. 85 ENSAYO DE ESPECIES
 FINCA "EL RETIRO", ATESCATEMPA, JUTIAPA
 51(83-1)

Cuadro 52. Crecimiento , a los seis y doce meses, de tres especies forestales asociados inicialmente con maíz, en Atescatempa. Guatemala, 1984.

Especies	EDAD (MESES)					
	6		12			
	S	h	S	h	d	
<i>Gliricidia sepium</i>	97	14	97	18	15	
<i>Lysiloma kellermanii</i>	74	12	74	14	16	
<i>Melia azedarach</i>	94	17	94	31	28	

S: Sobrevivencia en porcentaje
h : altura en decímetros
d : diámetro en milímetros

7. Parcela de crecimiento de especies, asociadas inicialmente con maíz, en la finca El Retiro.

Localización:

Municipio de Atescatempa, departamento de Jutiapa; sitio 603; experimento 52 (83-2); finca El Retiro.

Ejecutor:

Proyecto Leña: DM

Estado legal:

Propiedad particular.

Objetivo:

Evaluar el comportamiento de tres especies asociadas inicialmente con maíz.

Clima, zona de vida y suelos:

Como en experimento 51 (83-1).

Aspecto forestal:

Parcelas plantadas en junio de 1983 con planta producida en el vivero de Atescatempa, en un área sembrada con maíz (establecido 15 días antes de plantar las especies forestales). Se establecieron cuatro parcelas de cada una de las tres especies forestales (fig. 86): Caesalpinia velutina procedente de El Progreso, Guatemala, Eucalyptus camaldulensis del BLSF (lote 1403), Enterolobium cyclocarpum de Jutiapa, Guatemala.

El cuadro 53 presenta los resultados de crecimiento a los seis y doce meses de la plantación.

Cuadro 53. Crecimiento a los seis y doce meses, de tres especies forestales asociadas inicialmente con maíz, en Atescatempa, Guatemala, 1984.

Especie	EDAD (MESES)		12	
	S	h	S	h
Caesalpinia velutina	95	5	95	7
Eucalyptus camaldulensis	97	8	97	10
Enterolobium cyclocarpum	86	7	86	9

S: Sobrevivencia en porcentaje.

h: altura en decímetros.

8. Ensayo de tres especies forestales como cerco vivo en la finca El Retiro

Localización:

Municipio de Atescatempa, departamento de Jutiapa; sitio 603; experimento 120 (84-24); finca El Retiro.

Ejecutor:

Proyecto Leña : DM.

Estado legal:

Propiedad particular

Objetivo:

Evaluar el comportamiento de las especies como cerco vivo.

Clima, zona de vida y suelos:

Como experimento 51 (83-1)

Aspecto forestal:

El experimento fue plantado en julio de 1984 en una cerca de 900 metros. El diseño empleado fue el de bloques al azar con cuatro replicaciones y 50 árboles por parcela (en línea) distanciados 1,5 m entre sí (fig. 87).

Las especies utilizadas son:

<u>Especie</u>	<u>Procedencia</u>
Caesalpinia velutina	El Progreso, Guatemala
Eucalyptus camaldulensis	BLSF 1565
Melia azedarach	Atescatempa, Guatemala

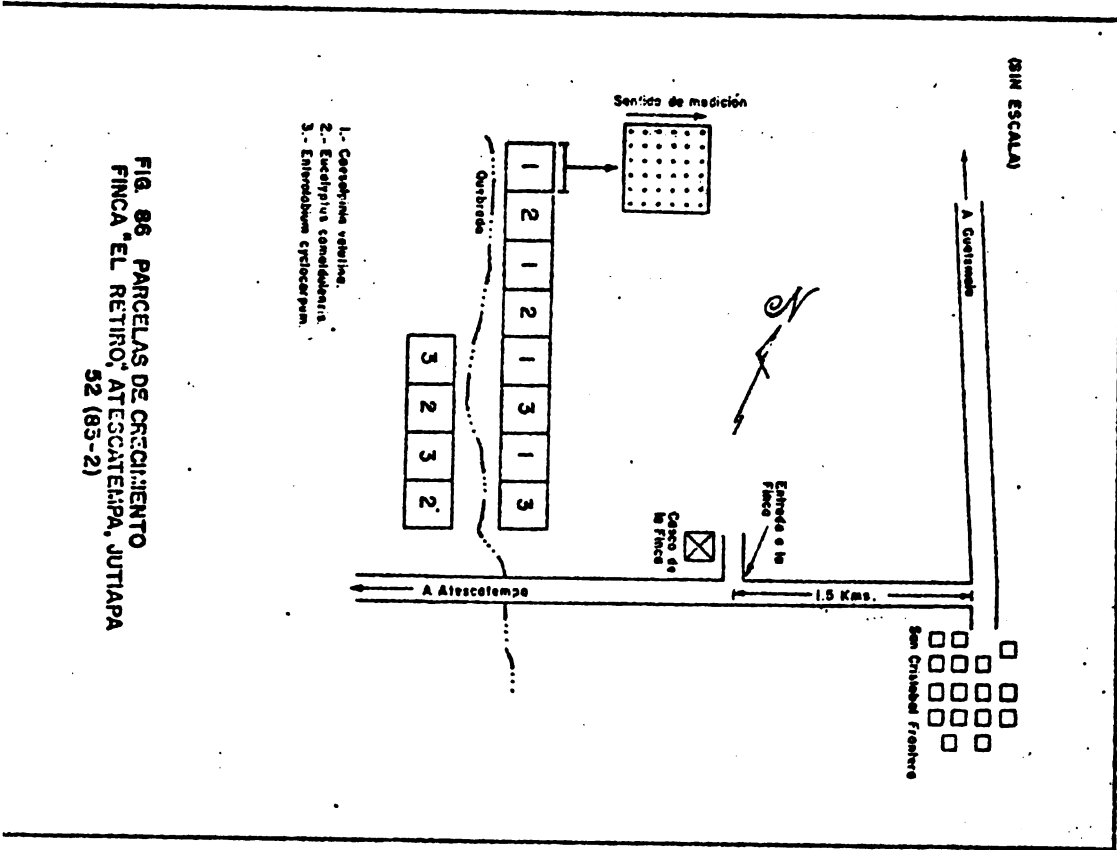


FIG. 86 PARCELAS DE CRECIMIENTO
 FINCA "EL RETIRO", ATESCATEMPIA, JUTIAPA
 52 (85-2)

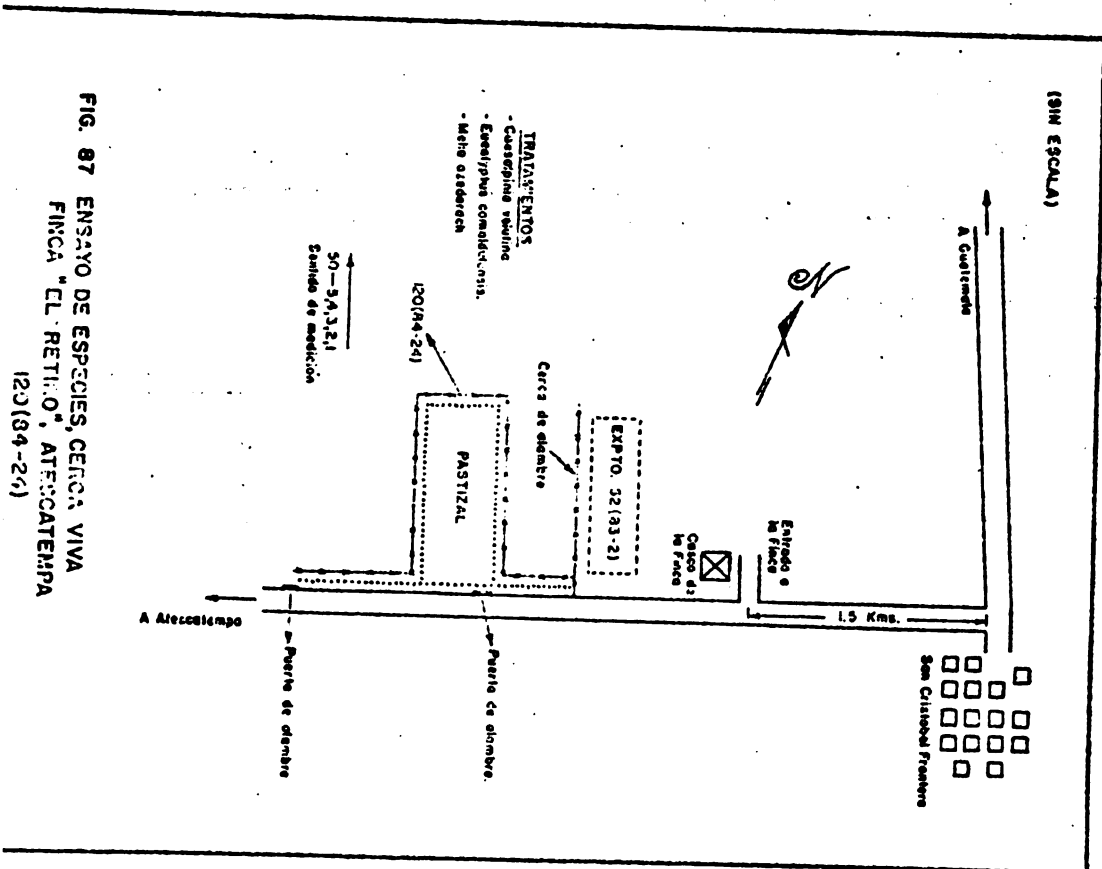


FIG. 87 ENSAYO DE ESPECIES, CERCA VIVA
 FINCA "EL RETIRO", ATESCATEMPIA
 120 (84-26)

9. Ensayo de cinco especies forestales en la finca San Benito.

Localización:

Municipio de Atascatempa, departamento de Jutiapa; sitio 606; experimento 60 (83-10); finca San Benito; coordenadas aproximadas $14^{\circ}11' N$ y $89^{\circ}40' W$, distancia a la ciudad capital 167,3 Km.

Ejecutor:

Proyecto Leña: DM.

Estado legal:

Propiedad particular del señor Alvaro Orellana.

Objetivo:

Evaluar el comportamiento de las cinco especies forestales y su producción de biomasa.

Clima y zona de vida:

Similar a experimento 51 (83-1).

Suelos:

Posiblemente vertisoles.

Aspecto forestal:

El ensayo fue establecido en junio de 1983 con planta producida en el vivero de Atascatempa; se utilizó un diseño de bloques al azar con cuatro replicaciones y 36 árboles por parcela, plantadas a $1,0 \times 1,0$ m (fig. 88); el cuadro 54 presenta las especies, procedencias y crecimiento al año de efectuar la plantación.

Cuadro 54. Especies, procedencias y crecimiento a los 12 meses de cinco especies forestales en Atescatempa, Guatemala, 1984.

Espece	Procedencias	S	h
Caesalpinia velutina	El Progreso, Guatemala	69	4
Eucalyptus camaldulensis	BLSF	88	8
Gliricidia sepium	Atescatempa, Guatemala	82	6
Lysiloma aurita	El Progreso, Guatemala	79	4
Simarouba glauca	Atescatempa, Guatemala	46	2

S: Sobrevivencia en porcentaje.

h: altura en decímetros.

10. Parcela de crecimiento de Leucaena spp. en finca San Benito

Localización:

Municipio de Atescatempa, departamento de Jutiapa; sitio 606; experimento 110 (84-14); finca San Benito.

Ejecutor:

Proyecto Lefía: DM.

Estado legal:

Propiedad particular.

Objetivos:

Comparar el desarrollo de dos especies locales del género Leucaena L. diversifolia y L. shannonii.

Clima, zona de vida, suelos:

Como en experimento 60 (83-10)

Aspecto forestal:

Plantación realizada en junio de 1984. Se plantaron dos parcelas por especie de 49 árboles cada una a un distanciamiento de 1,5 x 1,5 m (fig. 89) con planta producida en el vivero de Atescatempa; las especies y procedencias utilizadas fueron:

<u>Especie</u>	<u>Procedencia</u>
Leucaena diversifolia Schlecht	El Progreso
Leucaena shannonii	Atescatempa

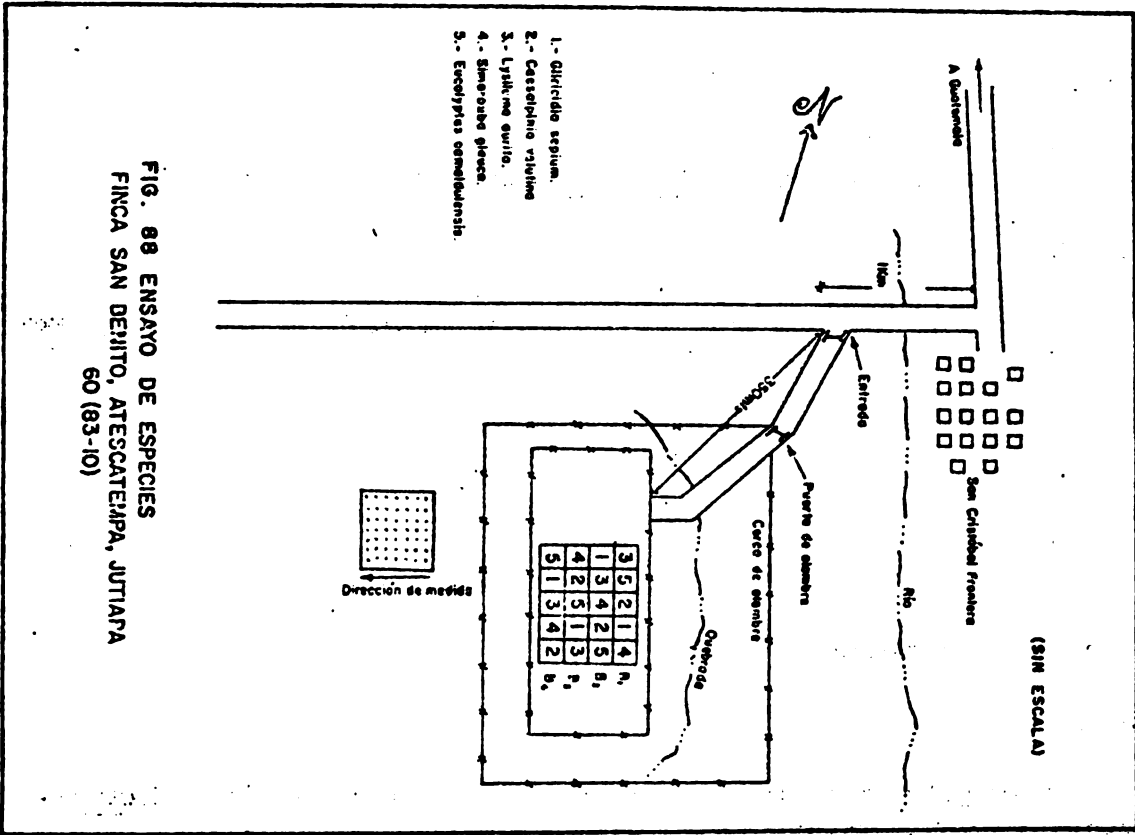


FIG. 88 ENSAYO DE ESPECIES
FINCA SAN BENITO, ATESCATEMPA, JUTTLAPA
60 (83-10)

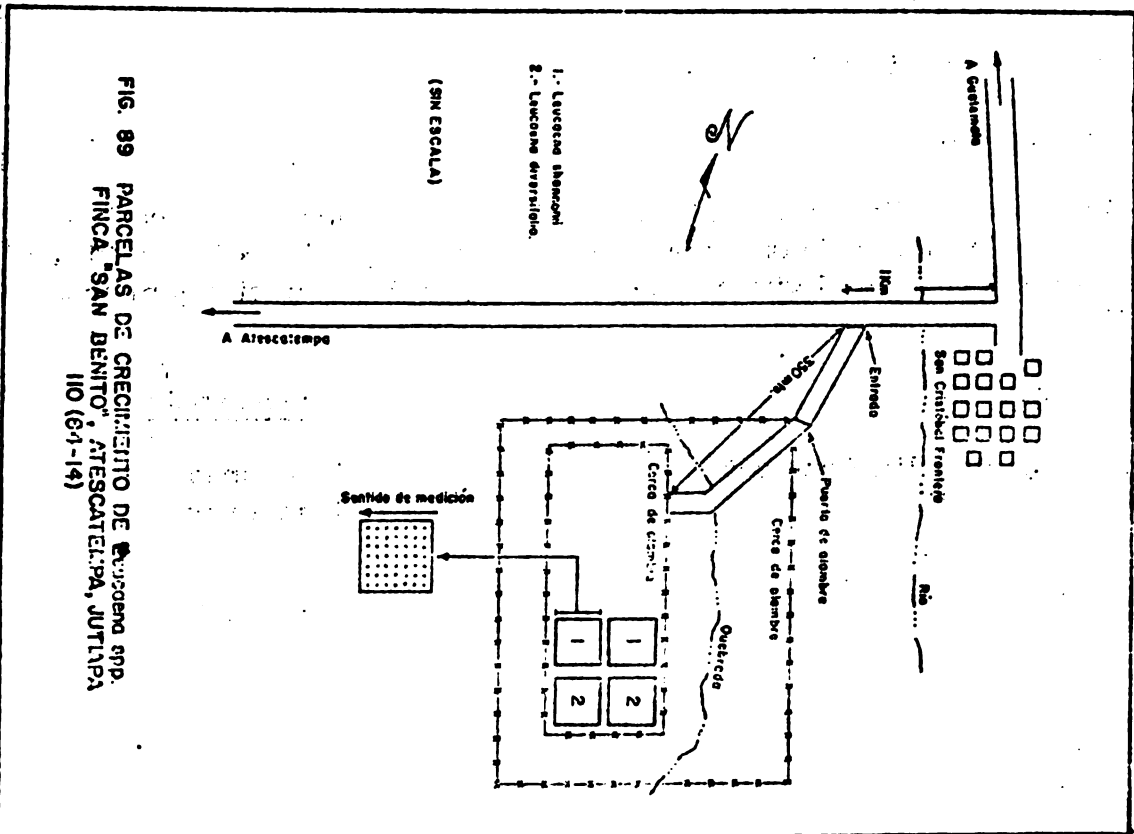


FIG. 89 PARCELAS DE CRECIMIENTO DE
FINCA "SAN BENITO", ATESCATEMPA, JUTTLAPA
110 (69-14)

11. Parcela de crecimiento de Gmelina arborea Roxburgh

Localización:

Municipio de Atescatempa, departamento de Jutiapa, sitio 606; experimento 125 (84-29); finca San Benito.

Ejecutor:

Proyecto Leña: DM.

Estado legal:

Propiedad particular

Objetivo:

Evaluar el comportamiento de la especie en la zona.

Aspecto forestal:

Plantación realizada en junio de 1984 con planta a raíz desnuda producida en el vivero forestal de Atescatempa con semilla procedente del BLSF (lote 1 536); el distanciamiento empleado fue de 1,5 x 1,5 m (fig. 90). El Proyecto demarcó dos parcelas para realizar las mensuraciones.

12. Parcela de crecimiento de Casuarina equisetifolia Forst.

Localización:

Municipio de San José Acatempa, departamento de Jutiapa; sitio 602, experimentos 35 (80-1), 36 (81-11), 37 (82-15); cuesta de La Conora, bosque comunal del INAFOR; coordenadas aproximadas 14° 18' N y 89° 57' W; distancia a la ciudad capital 80,5 Km.

Ejecutor:

Programa de bosques comunales para leña del Instituto Nacional Forestal; el Proyecto Leña instaló parcelas para mensuración del crecimiento.

Estado legal:

Terreno propiedad de la municipalidad de San José Acatempa.

Objetivos:

Dotar a la municipalidad de un bosque comunal para la producción de leña; para el Proyecto evaluar el comportamiento de la especie.

Clima y zona de vida:

El sitio se localiza aproximadamente a 1 300 msnm, a una temperatura media de 23°C y 1 120 mm de precipitación promedio anual con seis meses de sequía; la formación ecológica es bosque húmedo Subtropical templado (bh-St).

Suelos:

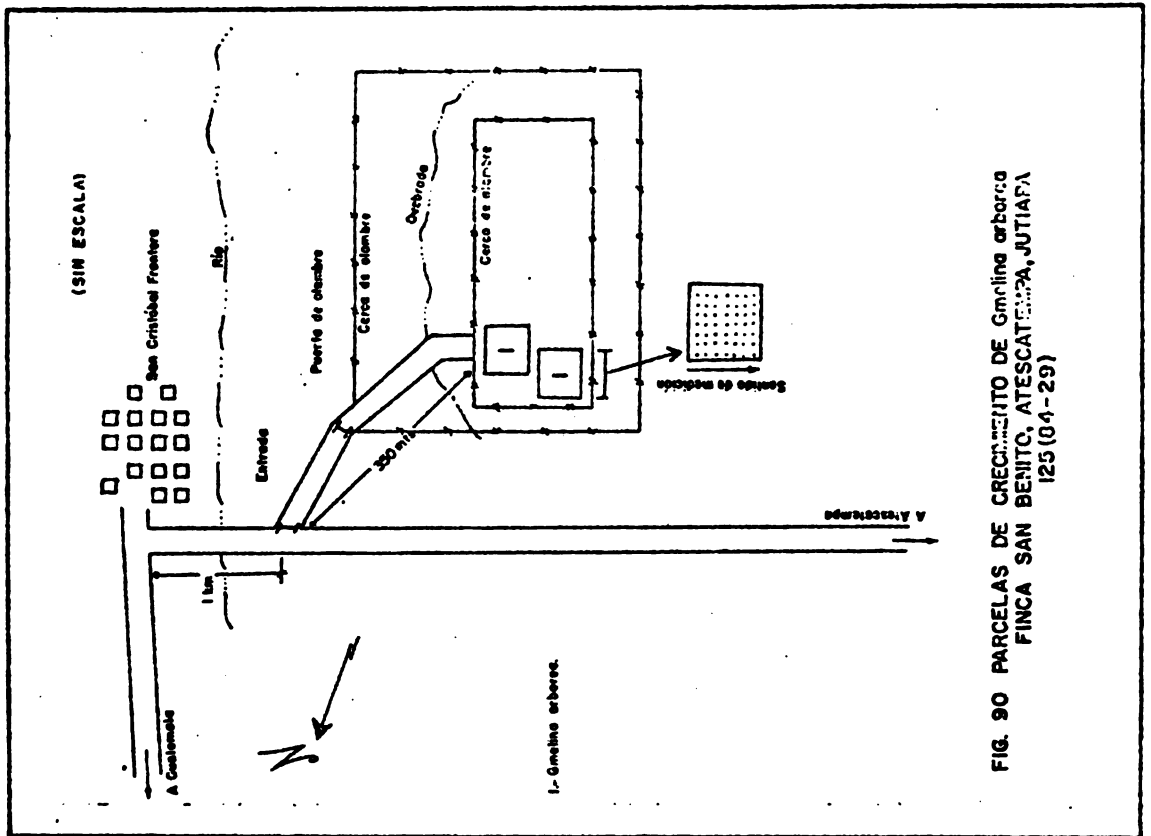
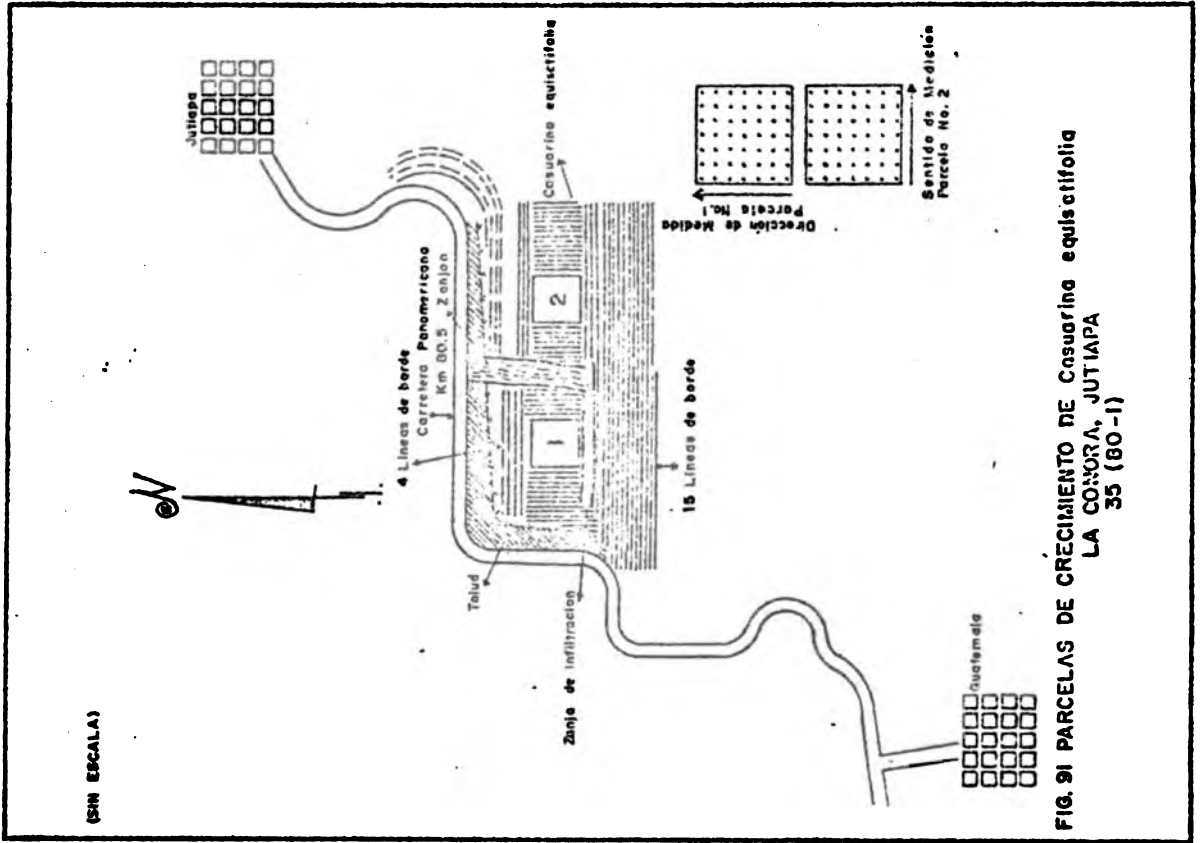
Inceptisoles, pertenecientes a la serie Mongoy (8).

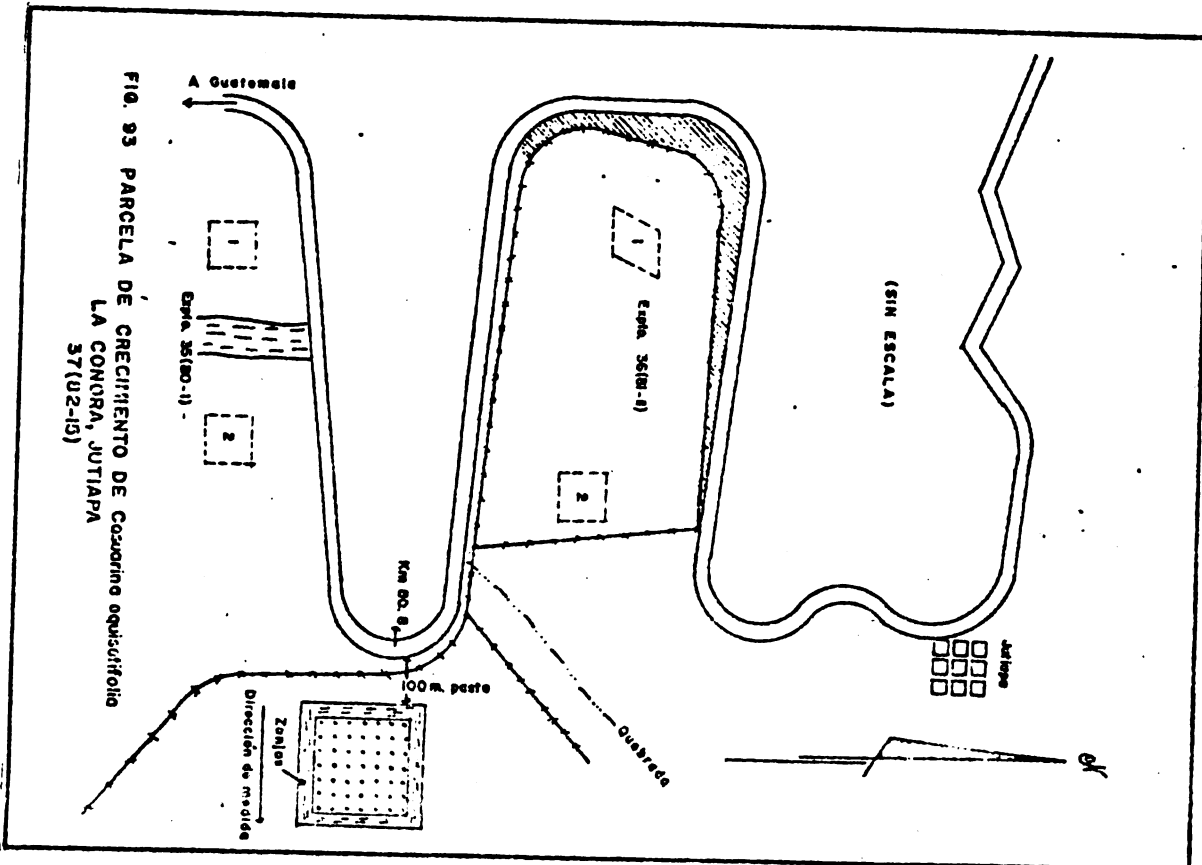
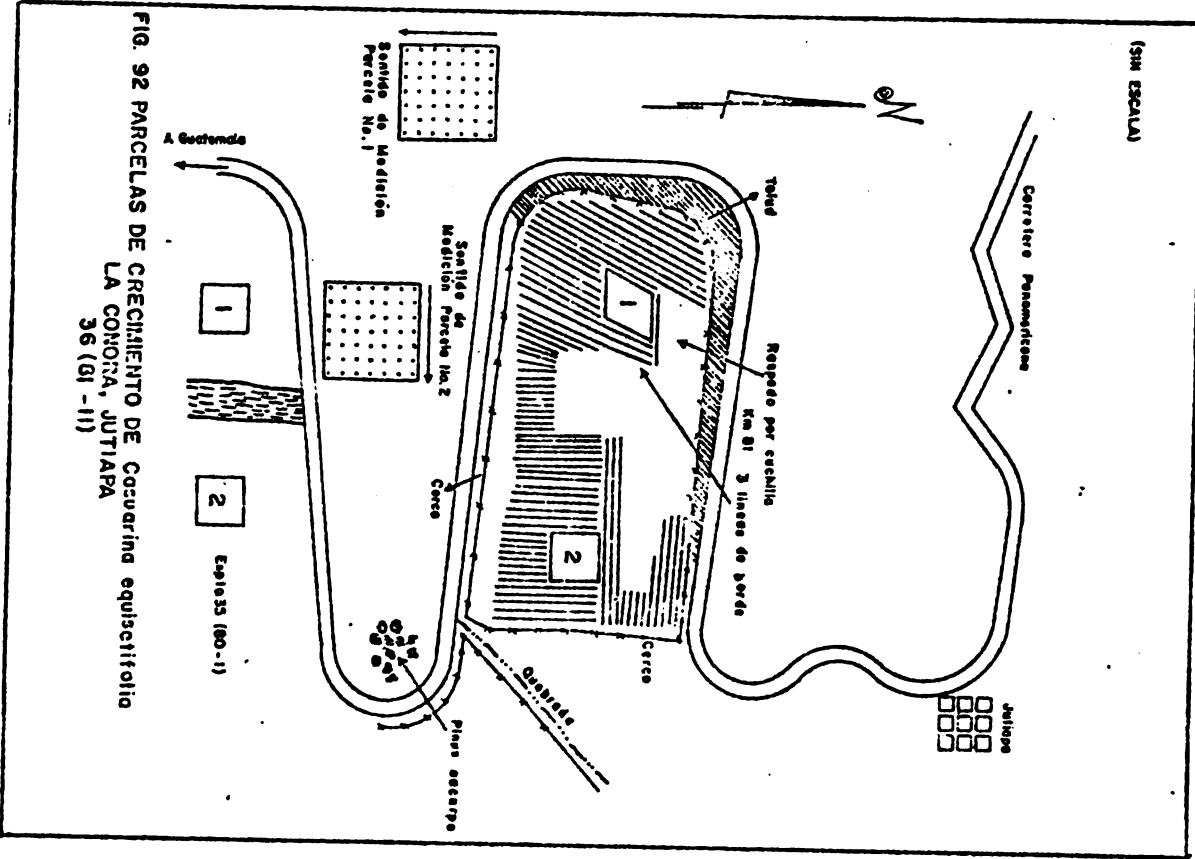
Aspecto forestal:

Plantación realizada en diferentes años por la Subregión VI-3 del Instituto Nacional Forestal, como unidad de bosque comunal para leña; se han utilizado diferentes distancias de plantación: 1,0 x 1,0 m en 1980; 1,0 x 2,0 m en 1981 y 2,0 x 2,0 m en 1982.

La planta ha sido producida en bolsa en el vivero " Los Esclavos " del INAFOR, con semilla proporcionada por BANSEFOR, aunque se desconoce su procedencia.

El Proyecto Leña ha demarcado parcelas de 49 árboles (dos en cada uno de los rodales plantados en 1980 y 1981 y una en el rodal plantado en 1982 para evaluar el crecimiento de la especie (figs. 91, 92 y 93).





El cuadro 55 presenta los resultados del crecimiento de los diferentes rodales en una evaluación realizada en junio de 1984.

Cuadro 55. Crecimiento de diferentes rodales de Casuarina equisetifolia en La Conora, Guatemala, 1984.

Año de Plantación	Edad al evaluar (meses)	S %	h (dm)	d (mm)	\bar{h} (dm)	\bar{d} (mm)
1980	48	92	60	40	15	10
1981	36	94	46	30	15	10
1982	24	92	14	-	7	-

13. Ensayo de once especies forestales para producción de leña asociado inicialmente con maíz y frijol en San Juan Tecuaco.

Localización:

Municipio de San Juan Tecuaco, departamento de Santa Rosa; sitio 611, experimento 113 (84-17); finca municipal de San Juan Tecuaco; coordenadas 14°05' N y 90°22' W; distancia a la ciudad capital 134 Km.

Ejecutor:

Proyecto Leña; Francisco Padilla en colaboración con el Cuerpo de Paz y la Municipalidad.

Estado legal:

Terreno propiedad de la municipalidad de San Juan Tecuaco, Santa Rosa.

Objetivo:

Evaluar el comportamiento de las especies asociadas inicialmente con maíz y frijol y los costos de establecimiento.

Clima y zona de vida:

El sitio está a 400 msnm, con una temperatura media anual de 25°C y 2 630 mm de precipitación promedio anual, con una época seca de cinco meses; corresponde a la formación bosque húmedo subtropical cálido (bh-Sc).

Suelos:

Según Simmons (8) pertenecen a las series Mongoy y Moyuta.

Aspecto forestal:

Experimento plantado en junio de 1984 con planta producida en el vivero forestal de Guzacapán, del INAFOR; previo a la plantación forestal se realizó una siembra de maíz de la variedad ICTA B-1 a una distancia de 0,9 x 0,4 m, con 2-3 semillas por postura; los árboles fueron plantados a 2,0 x 2,0 m en un diseño de bloques al azar con 25 árboles por parcela (fig. 94); al realizar la primera limpia, en agosto, se realizó la siembra de frijol por el método tradicional (al voleo, sin ningún arreglo espacial). El cuadro 56 presenta los resultados de sobrevivencia y altura a los tres meses de establecida la plantación.

Cuadro 56. Supervivencia y altura, a los tres meses de plantadas, de once especies forestales asociados inicialmente con maíz y frijol en San Juan Tecuaco, Guatemala, 1984.

Especie	Procedencia	S %	h (dm)
<i>Leucaena leucocephala</i>	El Progreso, Guatemala	100	9
<i>L. diversifolia</i>	El Progreso, Guatemala	96	9
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	BLSF 1565	96	9
<i>E. citriodora</i>	BANSEFOR	97	5
<i>Caesalpinia velutina</i>	BANSEFOR	92	4
<i>Cassia siamea</i>	El Progreso, Guatemala	99	5
<i>Casuarina equisetifolia</i>	BANSEFOR	98	5
<i>Gliricidia sepium</i>	Taxisco, Guatemala	97	7
<i>Gmelina arborea</i>	BLSF 1536	99	4
<i>Melia azedarach</i>	Oratorio	100	7
<i>Roseodendrum Donnell-Smithii</i>	BANSEFOR	100	2

14. Ensayo de cinco especies forestales, asociados inicialmente con maíz y sorgo en Taxisco.

Localización:

Municipio de Taxisco, departamento de Santa Rosa; sitio 610; experimento 112 (84-16); astillero municipal de Taxisco; coordenadas 14°03' N y 90°04' W; distancia a la ciudad capital 112 Km.

Ejecutor:

Proyecto Leña: Francisco Padilla en colaboración con la Subregión VI-3 del INAFOR.

Estado legal:

Propiedad particular del señor Francisco Hernández.

Objetivos:

Evaluar el comportamiento de las cinco especies forestales inicialmente asociados con maíz y sorgo y evaluar los costos de establecimiento.

Clima y zona de vida:

El sitio está a 60 msnm, con una temperatura media anual de 27.5°C y 1906 mm de precipitación media anual con cinco meses de estación seca; el área pertenece a la formación bosque húmedo subtropical cálido (bh-Sc).

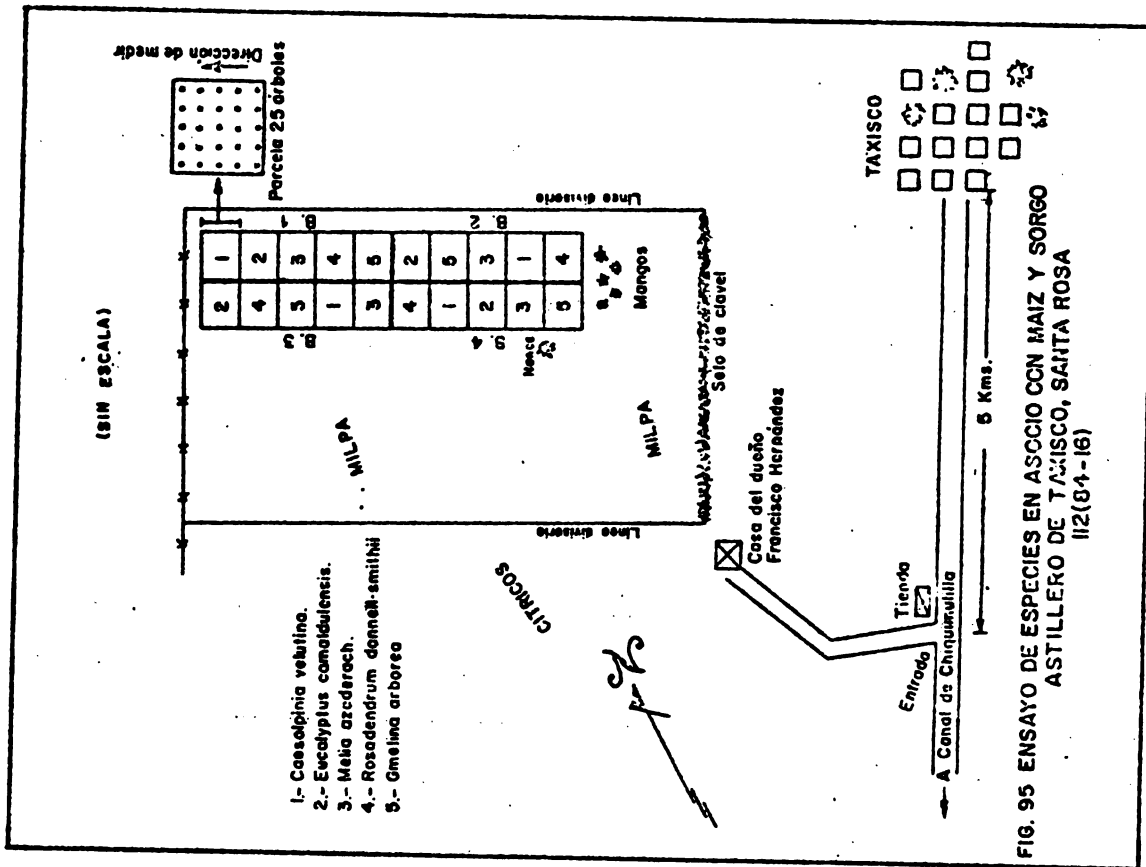
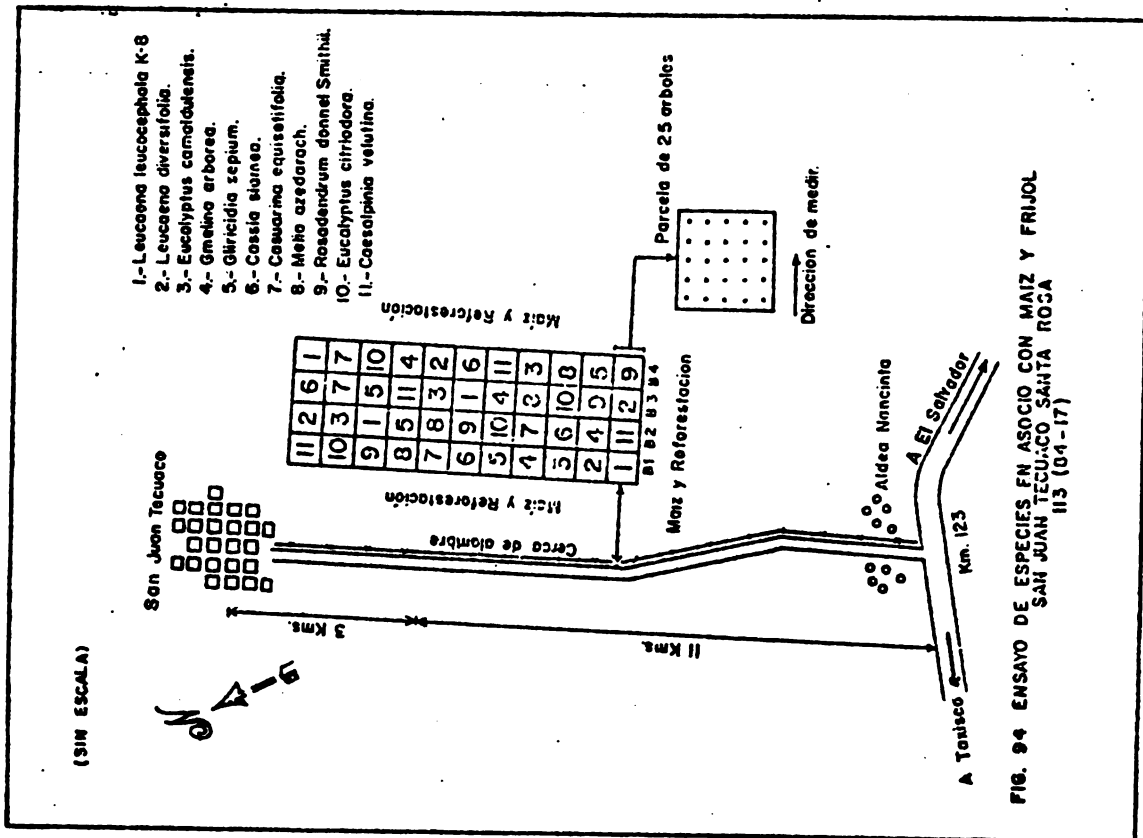
Suelos:

Posiblemente vertisoles de la serie Bucul (8).

Aspecto forestal:

El terreno para la instalación del experimento fue arado y rastreado previo a la siembra de maíz la cual se efectuó 16 días antes de la plantación de los árboles; la variedad de maíz utilizada fue la H-3, en 2-3 semillas por postura a 1,0 x 0,3 mts. Cuando las plantas de maíz tenían 20 cm se hizo una aplicación de 15 (NPK) a razón de seis quintales por hectárea (270 Kg/ha).

Los árboles fueron plantados en junio con planta producida en el vivero forestal de Guazacapán, del INAFOR, a 2,0 x 2,0 m, bajo un diseño de bloques al azar con cuatro replicaciones y 25 árboles por parcela (fig. 95); al



mes se hizo una limpia manual y a los tres meses se cosechó el maíz (2,8 Tm/ha); en septiembre se sembró el sorgo de la variedad Guatecao Blanco a una distancia de 0,90 x 0,25 m.

El cuadro 57 presenta los resultados de la evaluación de sobrevivencia y altura a los tres meses de establecido el ensayo.

Cuadro 57. Sobrevivencia y altura a los tres meses del ensayo de especies asociadas inicialmente con maíz y sorgo en Taxisco. Guatemala, 1984.

Espece	Procedencia	S %	h (dm)
Caesalpinia velutina	BANSEFOR	58	5
Eucalyptus camaldulensis	BLSF 1565	88	7
Gmelina arborea	BLSF 1536	98	6
Melia azedarach	Oratorio, Guatemala	88	6
Roseodendrum Donnell-Smithii	BANSEFOR, Guatemala	100	2

15. Ensayo de doce especies forestales en dos espaciamientos de plantación en la finca Chiquiguitán.

Localización:

Municipio de Taxisco, departamento de Santa Rosa; sitio 612 experimento 114 (84-18) y 116 (84-20); finca Chiquiguitán; coordenadas $14^{\circ}03' N$ y $90^{\circ}34' W$; distancia a la ciudad capital 119 Km.

Ejecutor:

Proyecto Leña: Francisco Padilla con la colaboración de la Subregión VI-3 del INAFOR.

Estado legal:

Propiedad particular del señor Roberto Alejos Arzú.

Objetivos:

Evaluar el comportamiento de doce especies forestales plantadas en dos espaciamientos diferentes.

Clima y zona de vida:

El sitio está a 10 msnm, con una temperatura media anual de $30,7^{\circ}C$ y precipitación superior a 1 000 mm al año, pertenece a la formación bosque húmedo subtropical (bh-Sc).

Suelos:

Pertencen a la serie Bucul parcialmente inundables en la época de lluvias (8).

Aspecto forestal:

La planta para estos dos experimentos fue producida en el vivero forestal de Guazacapán y plantada en junio de 1984. Se establecieron dos ensayos de bloques al azar (uno para cada espaciamiento) por la no disponibilidad de suficiente terreno para realizar todas las combinaciones posibles en un solo bloque; el experimento 114 (84-18) fue plantado a $2,0 \times 2,0$ m y el experimento 116 (84-20) a $1,0 \times 1,0$ m (figs. 96 y 97).

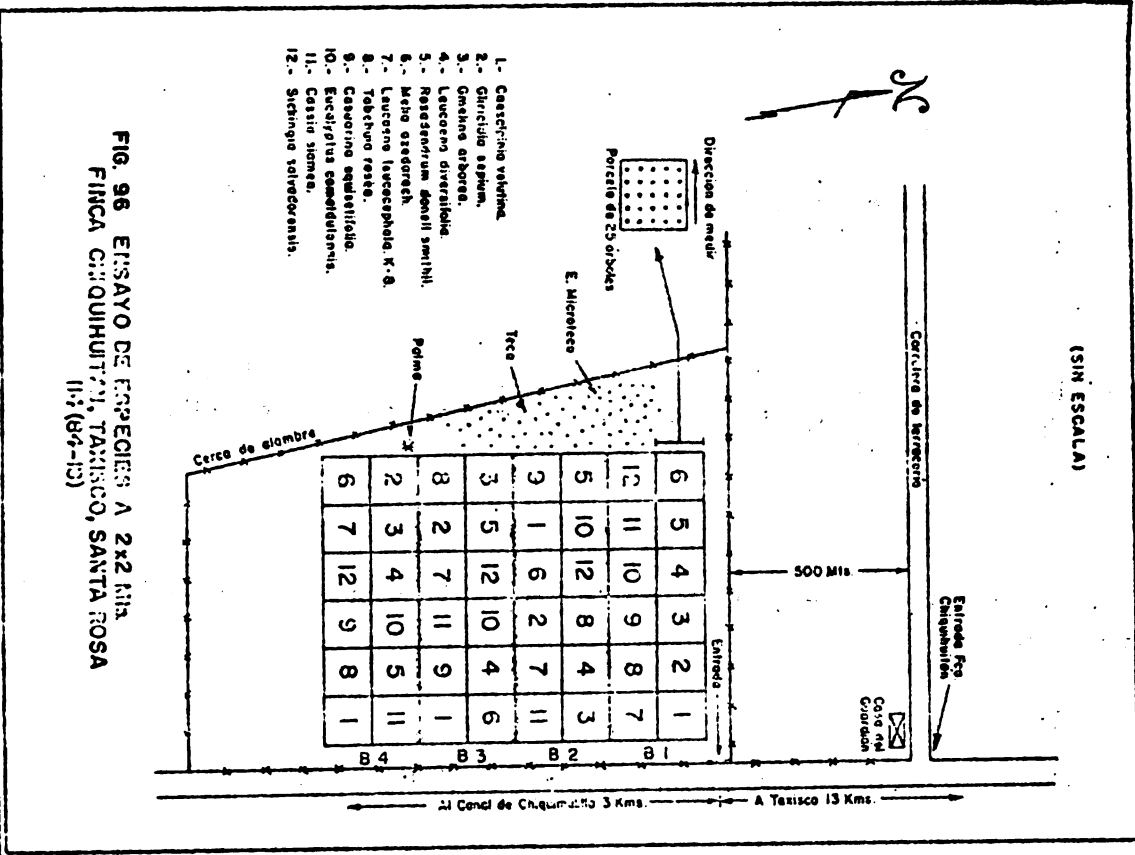


FIG. 96 ENSAYO DE ESPECIES A 2x2 MHA
FINCA CHIQUIHUITAN, TAXISCO, SANTA ROSA
II-7 (87-13)

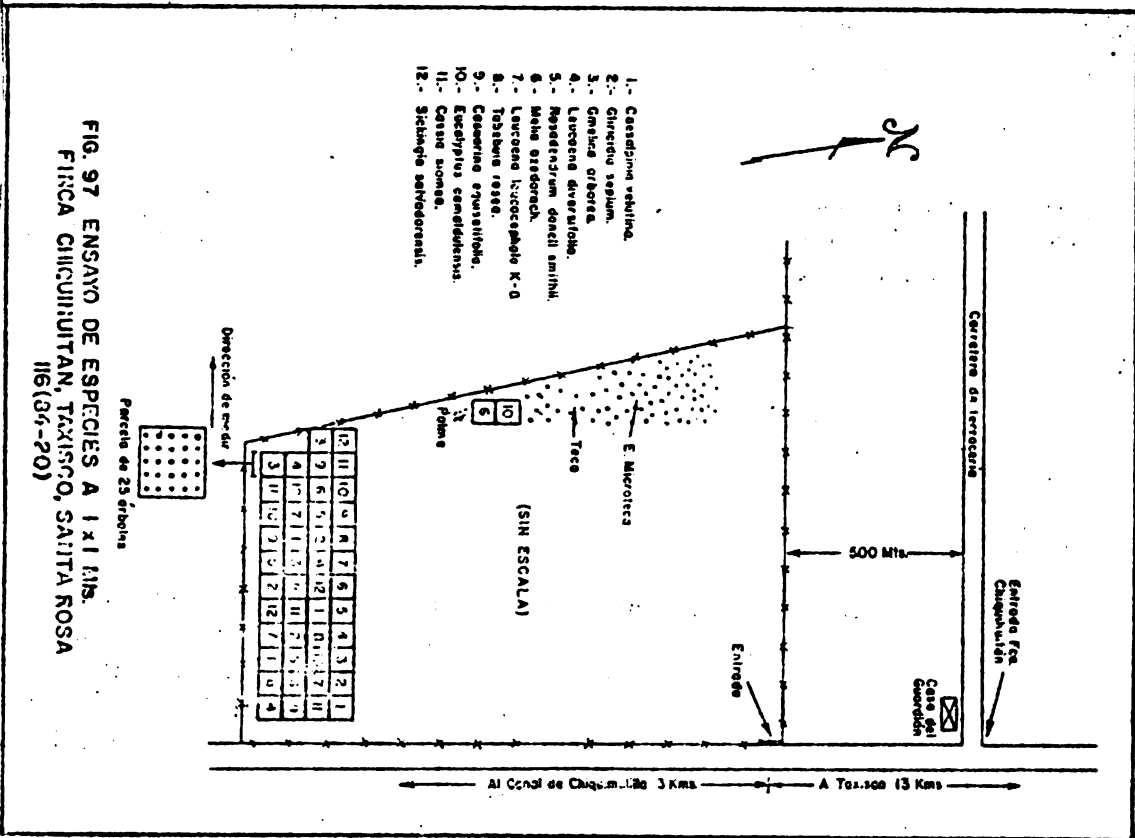


FIG. 97 ENSAYO DE ESPECIES A 1x1 MHA
FINCA CHIQUIHUITAN, TAXISCO, SANTA ROSA
II-6 (87-20)

Los resultados de la evaluación de sobrevivencia y altura a los tres meses de efectuada la plantación se presentan en el cuadro 58.

Cuadro 58. Sobrevivencia y altura a los tres meses de plantadas, de doce especies forestales, en dos espaciamentos, en la finca Chiquihuitán, Guatemala, 1984.

Especie	Procedencia	EXPERIMENTO			
		114 (84-18)		116 (84-20)	
		S	h	S	h
<i>Caesalpinia velutina</i>	BANSEFOR	98	3	93	3
<i>Cassia siamea</i>	El Progreso, Guatemala	53	4	48	4
<i>Casuarina equisetifolia</i>	BANSEFOR	98	5	95	5
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	BLSF 1565	59	6	84	5
<i>Gliricidia sepium</i>	Taxisco, Guatemala	94	5	65	5
<i>Gmelina arborea</i>	BLSF 1536	92	4	98	3
<i>Leucaena diversifolia</i>	El Progreso, Guatemala	98	4	100	6
<i>L. leucocephala</i>	El Progreso, Guatemala	99	4	97	3
<i>Melia azedarach</i>	Oratorio, Guatemala	71	5	66	5
<i>Roseodendrum Donnell-Smithii</i>	BANSEFOR	89	3	61	2
<i>Sickingia salvadorensis</i>	BANSEFOR	87	2	85	2
<i>Tabebuia pentaphylla</i>	BANSEFOR	94	4	93	4

16. Ensayo de nueve especies forestales en la Finca Chiquihuitán

Localización:

Municipio de Taxisco, departamento de Santa Rosa; sitio 612; experimento 115 (84-19); Finca Chiquihuitán.

Ejecutor:

Proyecto Leña: Francisco Padilla.

Estado legal:

Propiedad particular.

Objetivo:

Evaluar el comportamiento de nueve especies plantadas a 1,5 x 1,5 m

Clima, zona de vida y suelos:

Como en experimento 114 (84-18).

Estado forestal:

Experimento plantado en julio de 1984 con planta producida en el vivero de Guazacapán, a 1,5 x 1,5 m, en un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones y 16 árboles por parcela (fig. 98); los resultados de una evaluación de crecimiento y sobrevivencia se presentan en el cuadro 59.

Cuadro 59. Crecimiento y sobrevivencia, a los tres meses, de nueve especies forestales en Chiquihuitán, Guatemala, 1984.

Especie	Procedencia	S (%)	h (dm)
Caesalpinia velutina	BANSEFOR	95	4
Gliricidia sepium	Taxisco, Guatemala	90	6
Gmelina arborea	BLSF 1536	45	4
Leucaena diversifolia	El Progreso, Guatemala	95	13
L. leucocephala	El Progreso, Guatemala	95	5
Melia azedarach	Oratorio, Guatemala	65	6
Roseodendrum Donnell-Smithii	BANSEFOR	83	2
Sickingia salvadorensis	BANSEFOR	70	1
Tabebuia pentaphylla	BANSEFOR	95	5

17. Ensayo de diez especies forestales para producción de leña en la finca Las Cabezas.

Localización:

Municipio de Oratorio, departamento de Santa Rosa; sitio 609; experimento III (84-15); finca Las Cabezas, aldea Las Cabezas; coordenadas 14°04'N y 90°04'W; distancia a la ciudad capital 90 Km.

Ejecutor:

Proyecto Leña: Francisco Padilla, Luis Alfonso Padilla con la colaboración de la Subregión VI-3 del INAFOR.

Estado legal:

Propiedad particular de la cooperativa Las Cabezas R.L.

Objetivo:

Evaluar el comportamiento de diez especies forestales para producción de leña y los costos de establecimiento.

Clima y zona de vida:

El sitio está a 640 msnm y tiene 24°C de temperatura media anual, 1548 mm de precipitación promedio anual con seis meses de estación seca; pertenece a la formación bosque húmedo subtropical cálido (bh-Sc).

Suelos:

Según Simmons (8) pertenecen a la serie de suelos de valles no diferenciados.

Aspecto forestal:

La planta utilizada para este ensayo fue producida en el vivero forestal Las Cabezas del INAFOR y se plantó en junio de 1984 a 1,5 x 1,5 m.

Se utilizó un diseño de bloques al azar con cuatro replicaciones y 25 árboles por parcela (fig. 99).

El cuadro 60 presenta los resultados de sobrevivencia y altura a los tres meses de plantado el experimento.

Cuadro 60. Supervivencia y altura, a los 3 meses de plantados, de diez especies forestales en Las Cabezas, Guatemala, 1984.

Espece	Procedencia	S (%)	h (dm)
<i>Caesalpinia velutina</i>	BANSEFOR	87	5
<i>Cassia siamea</i>	El Progreso, Guatemala	92	5
<i>Casuarina equisetifolia</i>	BANSEFOR	85	6
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	BLSF 1565	90	10
<i>E. citriodora</i>	BANSEFOR	62	5
<i>Gliricidia sepium</i>	Oratorio, Guatemala	81	8
<i>Leucaena diversifolia</i>	El Progreso, Guatemala	96	9
<i>L. leucocephala</i>	El Progreso, Guatemala	93	9
<i>Melia azedarach</i>	Oratorio, Guatemala	84	9
<i>Roseodendrum Donnell-Smithii</i>	BANSEFOR	98	5

18. Ensayo de Eucalyptus spp. en Los Esclavos

Localización:

Municipio de Cuilapa, departamento de Santa Rosa; sitio 60; experimento 54 (83-4); finca del INDE, aldea de Los Esclavos; coordenadas 14°15'N y 90°16'W; distancia a la ciudad capital 67 Km.

Ejecutor:

Proyecto Leña: HAMH, RZ, DM.

Estado legal:

Terreno propiedad estatal administrado por el INDE

Objetivo:

Evaluar el comportamiento de tres especies del género Eucalyptus y compararlos entre sí.

Clima y zona de vida:

El sitio está a 737 msnm; tiene 24,2°C de temperatura media anual y 1 580 mm de precipitación media anual con cuatro meses de sequía; el área está dentro de la formación bosque muy húmedo subtropical (bmh-Sc).

Aspecto forestal:

Ensayo establecido en junio de 1983 con planta producida en el vivero forestal Los Esclavos, del INAFOR; se utilizó un diseño de bloques al azar con cuatro replicaciones y 49 árboles por parcela (fig. 100); el cuadro 61 presenta los resultados de una evaluación a los seis meses de establecido.

Cuadro 61. Supervivencia y altura, a los seis meses, de tres especies de Eucalyptus en Los Esclavos. Guatemala, 1984.

Especie	Procedencia	S (%)	h (dm)
<u>Eucalyptus</u> camaldulensis	BLSF 1403	78	11
<u>E. robusta</u>	BANSEFOR	66	7
<u>E. saligna</u>	BANSEFOR	78	6

6. ZONA SECA ORIENTAL

Esta área se ubica en la zona Centro Oriental del país y se caracteriza por altas temperaturas y estación seca marcada (fig. 101) que va desde cinco hasta ocho y nueve meses de sequía en algunos lugares.

La razón de la extrema sequedad está en las cadenas montañosas que enmarcan el área e impiden la entrada de los vientos húmedos procedentes del Atlántico y el Caribe.

En la vegetación predominan especies de la familia Leguminosae, muchas de ellas con espinas, de porte mediano a achaparrado en algunas zonas. El exceso de pastoreo ha degradado grandes áreas dentro de la región.

En esta zona se localiza la cuenca del Río Motagua con algunas áreas de extrema sequedad como el valle de La Fragua en Zacapa con menos de 600 mm anuales de precipitación.

Las áreas con riego se dedican a la producción de tabaco, vides, frutas (piña, cítricos, melones, sandías) y algunas verduras.

En esta zona el Proyecto Leña ha realizado trabajos en Sanarate, Guastatoya, El Rancho y Morazán en el departamento de El Progreso; Huité y Gualán en el departamento de Zacapa; Petapilla, San Juan Ermita y Concepción Las Minas en el departamento de Chiquimula (fig. 102).

Experimentos :

1. Ensayo de especies y espaciamentos en Sanarate.

Localización:

Municipio de Sanarate, departamento de El Progreso; sitio 518; experimento 128 (84-32); terreno del Astillero Municipal; coordenadas $14^{\circ}47' N$ y $90^{\circ}12' W$; distancia a la ciudad capital 60 Km (fig. 103).

Ejecutor:

Proyecto Leña: John Mayne (Cuerpo de Paz), HAMH, RZ y Sergio Catalán.

Estado legal:

Terreno propiedad de la municipalidad de Sanarate.

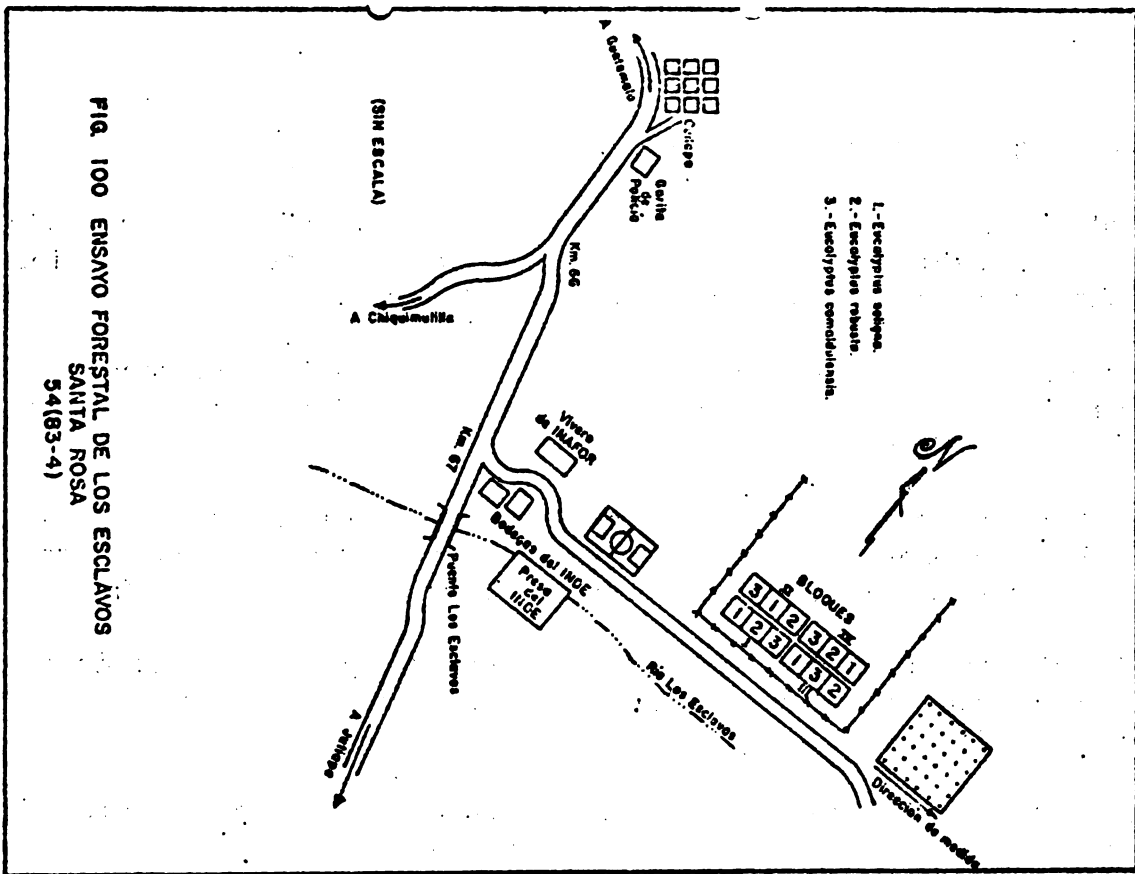


FIG. 100 ENSAYO FORESTAL DE LOS ESCLAVOS
SANTA ROSA
54(83-4)

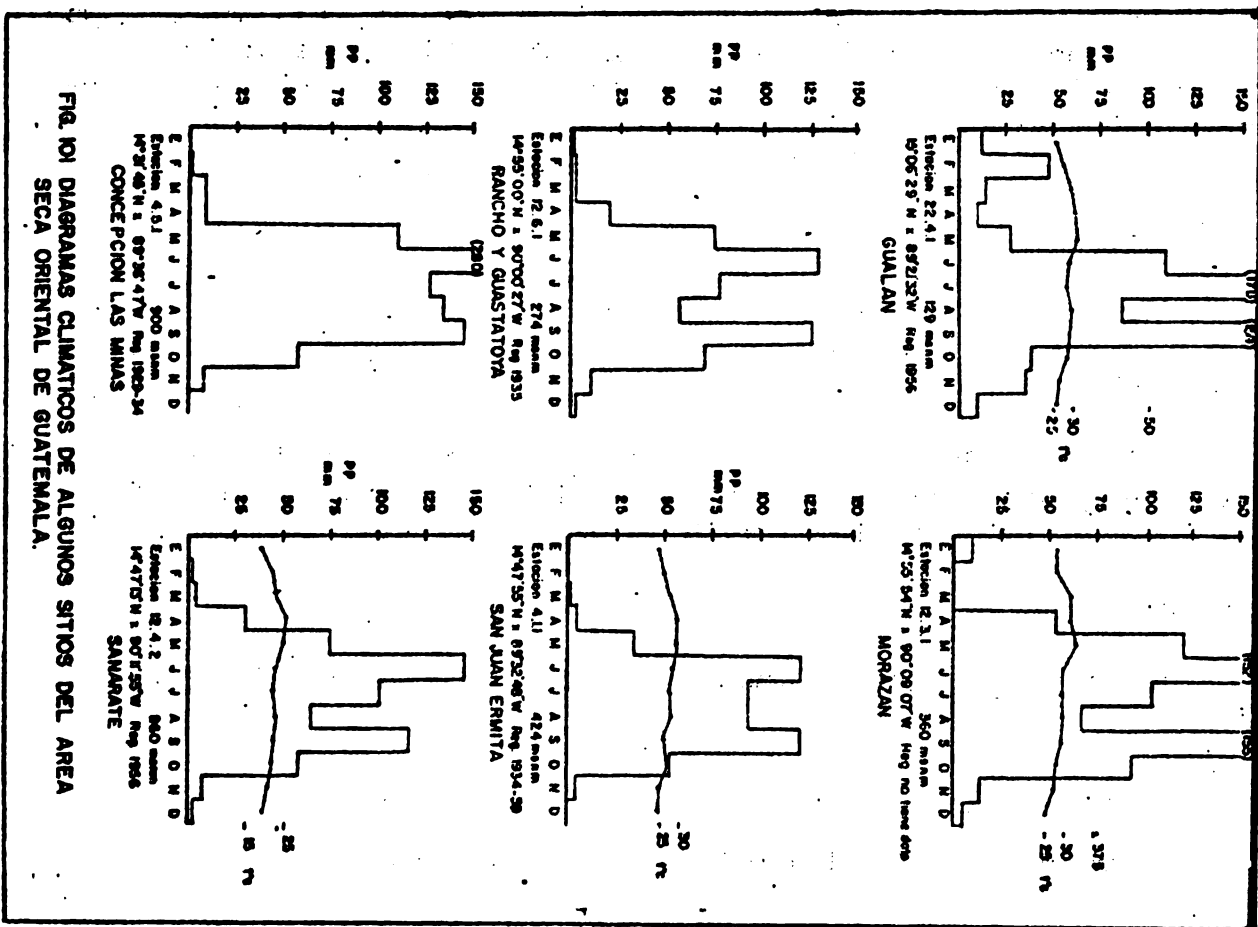
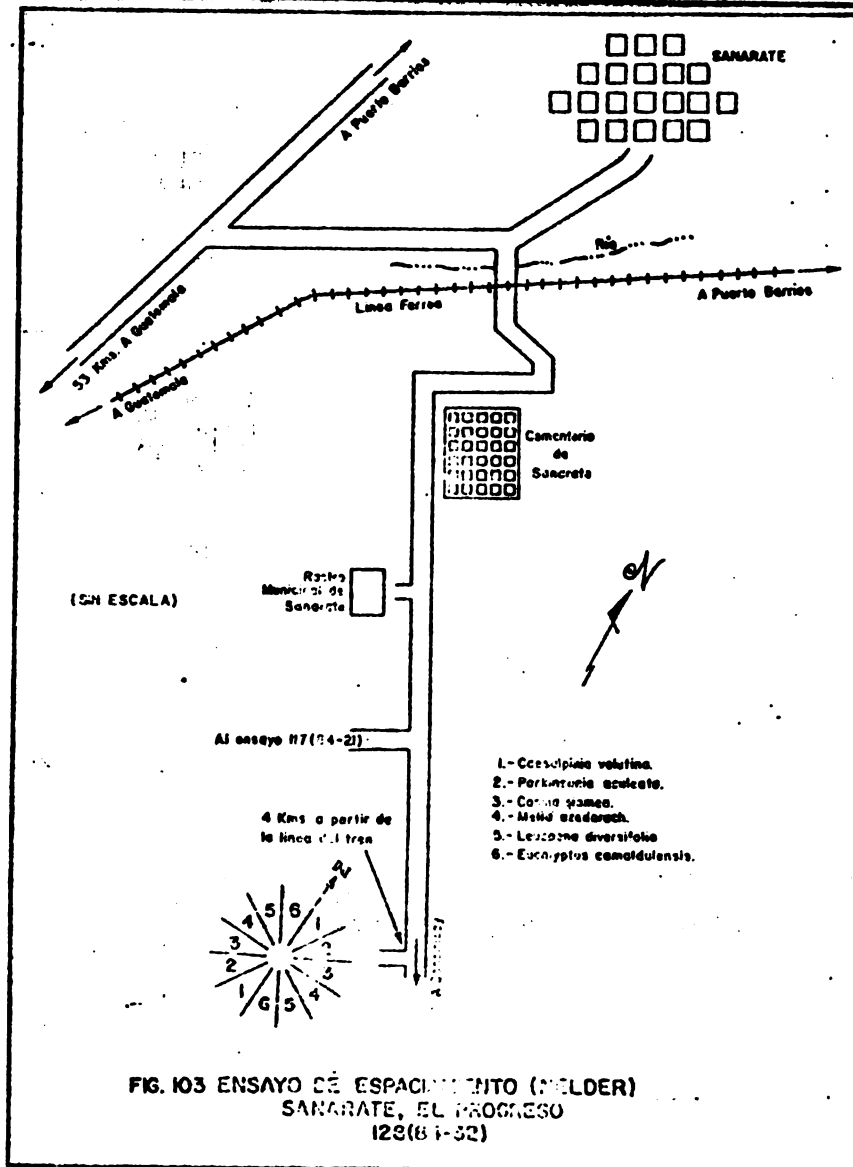
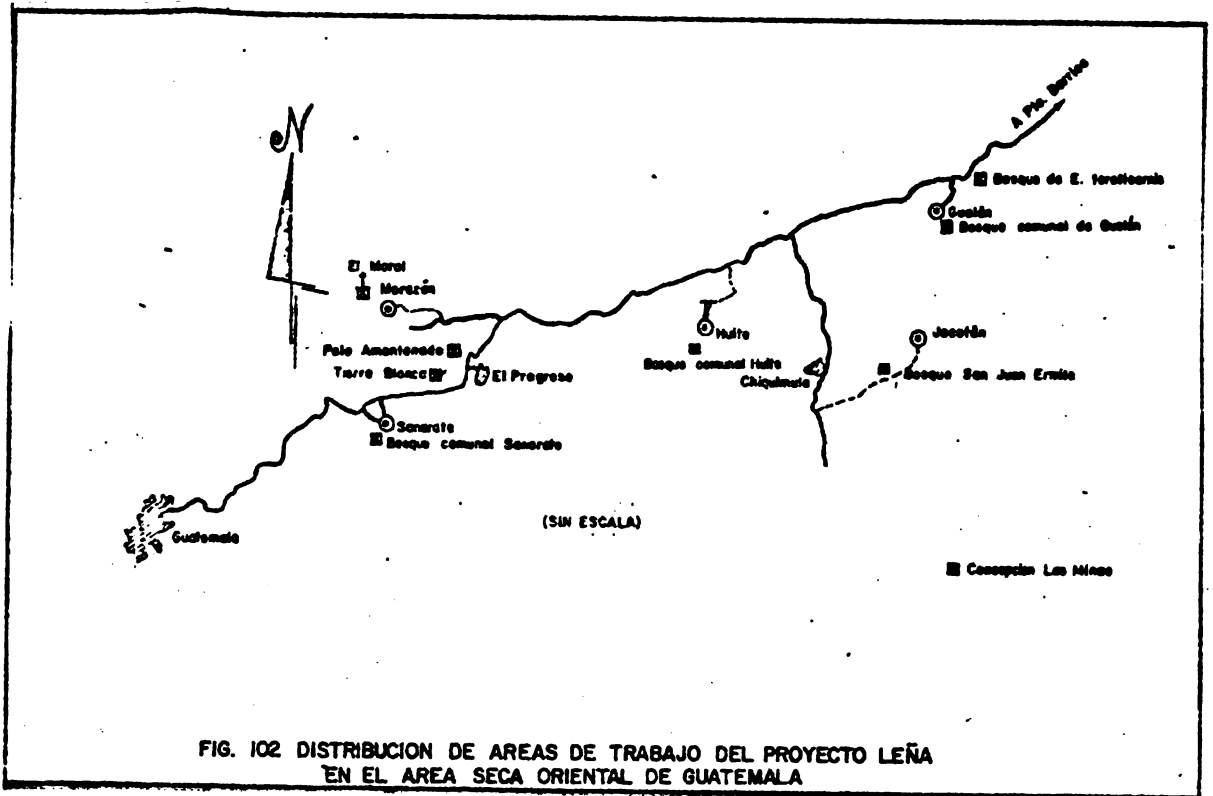


FIG. 101 DIAGRAMAS CLIMATICOS DE ALGUNOS SITIOS DEL AREA SECA ORIENTAL DE GUATEMALA.



Objetivos:

Evaluar el comportamiento de las especies y los mejores distanciamientos de plantación.

Clima y zona de vida:

El sitio está a 812 msnm, con una precipitación de 533 mm y siete meses de sequía; pertenece a la formación bosque seco subtropical (bs-S).

Suelos:

Poco profundos desarrollados sobre esquistos y serpentina, pertenece a la serie Sholanima (2).

Aspecto forestal:

Ensayo establecido en junio de 1984 con planta producida por el Proyecto en el vivero forestal Benque Viejo del INAFOR en el municipio de Guastatoya; las especies y procedencias utilizadas fueron:

<u>Especie</u>	<u>Procedencia</u>
Caesalpinia velutina	El Rancho, El Progreso
Cassia siamea	El Progreso
Eucalyptus camaldulensis	BLSF 1565
Leucaena diversifolia	Puerta del Golpe, El Progreso
Melia azedarach	Guastatoya, El Progreso
Parkinsonia aculeata	Guastatoya, El Progreso

Se utilizó un diseño de tipo Nelder IA con las siguientes características:

Rectangularidad:	1,0
Espaciamiento:	8 (desde 1,0 m ² /planta hasta 6,25 m ² /planta)
Constante:	C = 1,1398
Angulo central:	a = 7° 30'

La distribución espacial de las plantas se presenta en el cuadro 62; la fig. 104 presenta un diagrama de la distribución en el campo.

Cuadro 62. Distribución espacial de las plantas en el diseño de Nelder en Sanarate, Guatemala, 1984.

Planta No.	Distancia Centro (m)	Area/planta m ²	Planta/ha
0	5,87	Borde	-
1	6,69	1,000	10 000
2	7,62	1,299	7 689
3	8,69	1,689	5 920
4	9,90	2,192	4 562
5	11,28	2,846	3 514
6	12,86	3,699	2 703
7	14,66	4,808	2 080
8	16,71	6,246	1 600
9	19,04	Borde	

El cuadro 63 presenta los resultados de la evaluación de sobrevivencia y altura a los tres meses de plantado el ensayo.

Cuadro 63. Supervivencia y altura, a los tres meses de plantado, del experimento Nelder IA en Sanarate. Guatemala, 1984.

Círculo No. Especie	1		2		3		4		5		6		7		8	
	%	dm ^h	%	dm ^h	%	dm ^h	%	dm ^h	%	dm ^h	%	dm ^h	%	dm ^h	%	dm ^h
Caesalpinia velutina	100	004	100	005	100	004	100	004	100	004	100	004	100	005	100	004
Cassia siamea	100	004	100	004	100	005	100	004	088	005	100	005	100	004	100	004
Eucalyptus camaldulensis	100	008	100	005	100	007	100	008	100	007	100	007	100	007	100	007
Leucaena diversifolia	100	017	100	016	100	014	100	012	100	012	100	012	100	013	100	011
Melia azedarach	100	012	100	011	100	007	100	012	100	011	100	010	100	008	100	008
Parkinsonia aculeata	100	009	100	009	100	008	100	008	100	008	100	008	100	007	100	008

2. Ensayo de doce procedencias guatemaltecas de Gliricidia sepium (Jacq Steud) en Sanarate.

Localización:

Municipio de Sanarate, departamento de El Progreso; sitio 518; experimento 117 (84-21); terreno del astillero municipal; coordenadas 14°47' N y 90° 12' W; distancia a la ciudad capital 58 Km.

Ejecutor:

Proyecto Leña: Thomas Sampson (Cuerpo de Paz), HAMH, RZ, Sergio Catalán.

Estado legal:

Terrenos propiedad de la municipalidad de Sanarate.

Objetivo:

Evaluar el comportamiento de doce procedencias guatemaltecas de madrecao en las condiciones del sitio.

Clima, zona de vida y suelos:

Como en experimento 128 (84-32).

Aspecto forestal:

Experimento plantado en junio de 1984, con planta producida por el Proyecto en el vivero Benque Viejo del INAFOR, en asocio con maíz criollo sembrado 15 días antes de la plantación a 0.8 x 0.8 m; los árboles fueron plantados a 1,5 x 1,5 m.

Se utilizó un diseño de bloques al azar con cuatro replicaciones y parcelas de 25 árboles (fig. 105).

El cuadro 64 presenta los resultados de sobrevivencia y altura a los tres meses de plantado el ensayo.

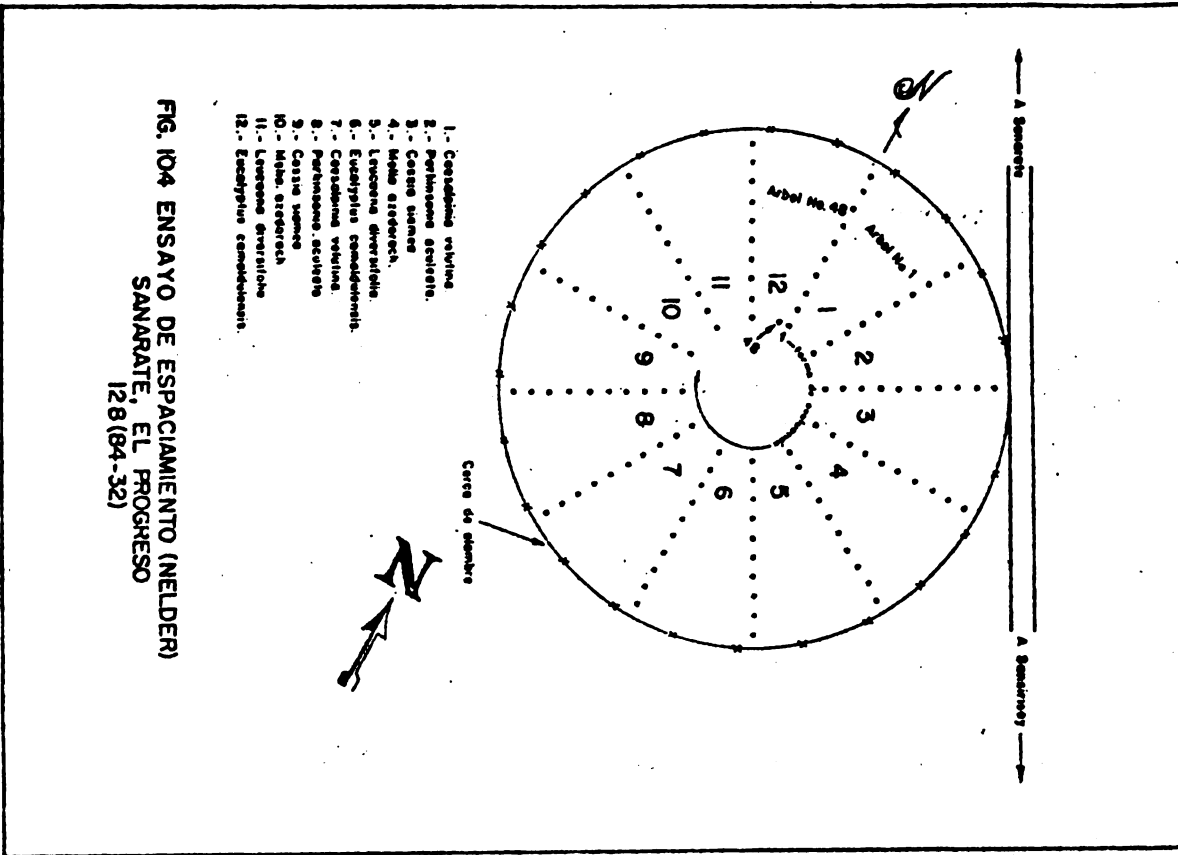


FIG. 104 ENSAYO DE ESPACIAMIENTO (NELDER)
SANARATE, EL PROGRESO
128 (84-32)

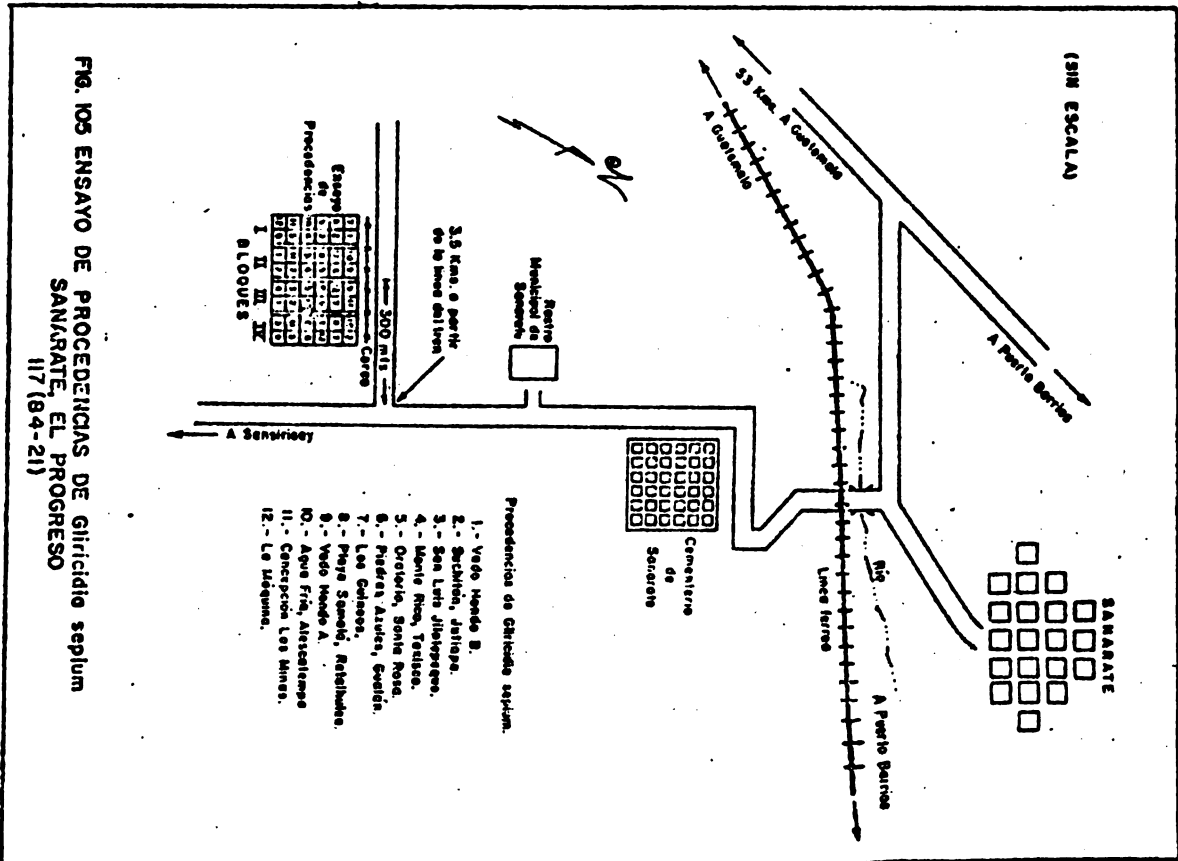


FIG. 105 ENSAYO DE PROCEDENCIAS DE *Girardinia septium*
SANARATE, EL PROGRESO
117 (84-21)

Cuadro 64. Supervivencia y altura, a los tres meses de plantado, de un ensayo de doce procedencias guatemaltecas de Gliricidia sepium en Sanarate. Guatemala.

Procedencia	S (%)	h (dm)
Atescatempa, Jutiapa	97	5
Concepción Las Minas, Chiquimula	99	6
Gualán, Zacapa	98	5
Guineos, Ipala, Chiquimula	98	6
La Máquina, Suchitupéquez	97	6
Monte Rico, Santa Rosa	97	6
Oratorio, Santa Rosa	98	6
Playa Samalá, Retalhuleu	97	5
San Luis Jilotepeque, Jalapa	100	5
Suchitán, Jutiapa	98	6
Vado Hondo " A " Chiquimula	100	6
Vado Hondo " B " Chiquimula	100	5

3. Ensayo de 32 especies forestales en Tierra Blanca.

Localización:

Municipio de Guastatoya, departamento de El Progreso; sitio 509; experimento 58 (83-8); aldea Tierra Blanca; coordenadas 14°51'N y 90°04'W; distancia a la ciudad capital 77 Km.

Ejecutor:

Proyecto Leña: Peter Wotowiec (Cuerpo de Paz), Jeff Hudson (Cuerpo de Paz); HAMH, Sergio Catalán.

Estado legal:

Terrenos propiedad de la municipalidad de Guastatoya.

Clima y zona de vida:

El sitio está a 517 msnm con 470 mm de precipitación media anual, con seis meses de sequía (menos de 30 mm) y cinco meses intermedarios (entre 30 y 100 mm); el área se localiza en la formación monte espinoso subtropical (me-S).

Suelos:

Entisoles pertenecientes a la serie Salamá, desarrollados sobre ceniza volcánica Pomacea de color claro (8).

Aspecto forestal:

Experimento plantado en junio de 1983 con planta producida por el Proyecto en el vivero forestal Benque Viejo del INAFOR; se utilizó un diseño de bloques al azar con cuatro replicaciones y 16 árboles por parcela (fig. 106) debido a las condiciones del suelo de poca fertilización y mala retención de humedad la mayoría de las especies han muerto al pasar la primera época seca.

El cuadro 65 presenta las especies, procedencias y las dos únicas especies sobrevivientes.

Cuadro 65. Especies, procedencias y sobrevivencia a los 13 meses de 32 especies forestales en Tierra Blanca, Guatemala, 1984.

Espece	Procedencia	S (%)
<i>Gliricidia sepium</i>	Guastatoya, El Progreso	100
<i>Gyrocarpus americana</i>	Guastatoya, El Progreso	88
<i>Acacia centralis</i>	Santa Rita, El Progreso	
<i>A. cyclops</i>	BLSF 1083	
<i>A. deamii</i>	Guastatoya, El Progreso	
<i>A. farnesiana</i>	Tulumaje, El Progreso	
<i>A. tortilis</i>	BLSF 1055	
<i>Albizia longipedata</i>	Guastatoya, El Progreso	
<i>Alvaradoa amorphoides</i>	Tierra Blanca, El Progreso	
<i>Apoplanesia paniculata</i>	El Rancho, El Progreso	
<i>Caesalpinia erlostachys</i>	BLSF 1364	
<i>C. velutina</i>	El Rancho, El Progreso	
<i>Cassia siamea</i>	Las Joyas, Zacapa	
<i>Cordia dentata</i>	Tierra Blanca, El Progreso	
<i>Diphysa floribunda</i>	Santa Rita, El Progreso	
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	BLSF 1403	
<i>Gleditsia triacanthos</i>	Miami USA	
<i>Haematoxylon brasiletto</i>	El Rancho, El Progreso	
<i>Leucaena diversifolia</i>	Puerta del Golpe, El Progreso	
<i>Lonchocarpus minimiflorus</i>	Zacapa, Zacapa	
<i>Lysiloma kellermanii</i>	Santa Rita, El Progreso	
<i>Parkinsonia aculeata</i>	Guastatoya, El Progreso	
<i>Pithecollobium dulce</i>	Zacapa, Zacapa	
<i>P. leucospermum</i>	Santa Rita, El Progreso	
<i>P. saxosum</i>	Santa Rita, El Progreso	
<i>Plocosperma buxifolium</i>	El Barrial, El Progreso	
<i>Proeopis juliflora</i>	BLSF 816	
<i>Simarouba amara</i>	San Luis Jilotepeque, Jalapa	
<i>Tabebuia roseae</i>	BANSEFOR	
<i>Tecoma stans</i>	Zacapa, Zacapa	
<i>Thouinidium decandrum</i>	Morazán, El Progreso	
Nogal	Guastatoya, El Progreso	

Nota: La sobrevivencia de las demás especies no se presentan en el cuadro, debido a que la mortandad fue grande en este sitio.

4. Cosecha de Leucaena diversifolia Schlecht en bosque natural y manejo de rebrotes.

Localización:

Municipio de Guastatoya, departamento de El Progreso, sitio 516; experimento 105 (84-10); kilómetro 66 de la ruta hacia el Atlántico; coordenadas 14° 51' N y 90° 04' W; distancia a la ciudad capital 66 Km.

Ejecutor:

Proyecto Leña: Thomas Sampson (Cuerpo de Paz), HAMH, Rudy Herrera.

Estado legal:

Propiedad privada del señor Rufino Peña.

Objetivos:

Evaluar la producción de biomasa de un rodal natural de tres años de Leucaena diversifolia y posteriormente evaluar la producción de biomasa al manejar los rebrotes.

Clima y zona de vida:

El sitio está a 517 msnm y tiene 24,1°C de temperatura promedio anual y 740 mm de precipitación media anual con seis meses de sequía y cinco meses intermedarios; pertenece a la formación monte espinoso subtropical (me-S).

Suelos:

Pertenecen a la serie subinal, desarrollados sobre materiales sedimentarios y metamórficos (8).

Aspecto forestal:

Experimento instalado en agosto de 1984, en un rodal de tres años, producto de regeneración natural en un sitio dedicado previamente a agricultura migratoria. Se demarcó un diseño de bloques al azar con cuatro replicaciones y cuatro parcelas de 10 x 10 m (0.01 ha) por replicación (ver fig. 107), se cortó toda la vegetación según el método tradicional de la zona y en cuatro parcelas, elegidas al azar se cuantificó toda la biomasa aérea dividiéndola en fustes, ramas y follaje.

Posteriormente se instalará un experimento de manejo de rebrotes con cuatro tratamientos (para evaluar producción de biomasa).

t0:	Todos los rebrotes
t1:	Un solo rebrote
t2:	Hasta dos rebrotes/planta
t3:	Hasta tres rebrotes/planta

5. Ensayo de siembra directa de cuatro especies forestales, asociadas inicialmente con maíz, en Santa Rita.

Localización:

Municipio de Guastatoya, departamento de El Progreso; sitio 512; experimento 72 (83-22); aldea Santa Rita; coordenadas 14°55' N y 90° W; distancia a la ciudad capital 78 Km.

Ejecutor:

Proyecto Leña: Sergio Catalán, HAMH.

Estado legal:

Propiedad particular del señor Víctor Pereira.

Objetivos:

Evaluar la germinación, sobrevivencia y comportamiento de cuatro especies sembradas en forma directa, en asocio con maíz.

Clima y zona de vida:

El sitio está aproximadamente a 500 msnm; con una precipitación media de 480 mm anuales, con seis meses de sequía, en formación monte espinoso subtropical (me-S).

Suelos:

Entisoles desarrollados sobre materiales sedimentarios y metamórficos.

Aspecto forestal:

Se plantó el experimento en bloques al azar con cuatro especies y tres distanciamientos iniciales de siembra (fig. 108) para un total de 12 parcelas/ bloques.

Especies

Acacia deamii
Caesalpinia velutina
Gliricidia sepium
Leucaena leucocephala

Espaciamientos:

0,8 x 0,8 m
0,8 x 1,6 m
1,6 x 1,6 m

Las semillas forestales fueron sembradas simultáneamente con las semillas de maíz; los resultados iniciales mostraron que Acacia deamii y Leucaena leucocephala no germinaron.

Gliricidia sepium germinó en un 89% para todos los bloques y tratamientos, mientras que Caesalpinia velutina lo hizo en un 68%; posteriormente por invasión del terreno por ganado el Caesalpinia velutina fue destruido por pisoteo y Gliricidia fue ramoneado; en la actualidad solo sobreviven los rebrotes de Gliricidia con los siguientes resultados (14 meses después de la siembra):

<u>Espaciamiento</u>	<u>S (%)</u> *	<u>h (dm)</u> *
0,8m x 0,8	79	5
0,8 x 1,6	81	5
1,6 x 1,6	81	7

* Rebrotos.

6. Parcelas de especies en Santa Rita

Localización:

Municipio de Guastatoya, departamento de El Progreso, sitio 505; experimento 31 (82-11); aldea Santa Rita; coordenadas $14^{\circ}55' N$ y $90^{\circ} W$; distancia a la ciudad capital 77 Km.

Ejecutor:

Proyecto Leña: HAMH, Raelden Esquivel.

Estado legal:

Propiedad particular del señor Jorge Orellana.

Objetivo:

Evaluar el comportamiento de cuatro especies forestales leguminosas.

Clima y zona de vida:

Como en experimento 72 (83-22).

Suelos:

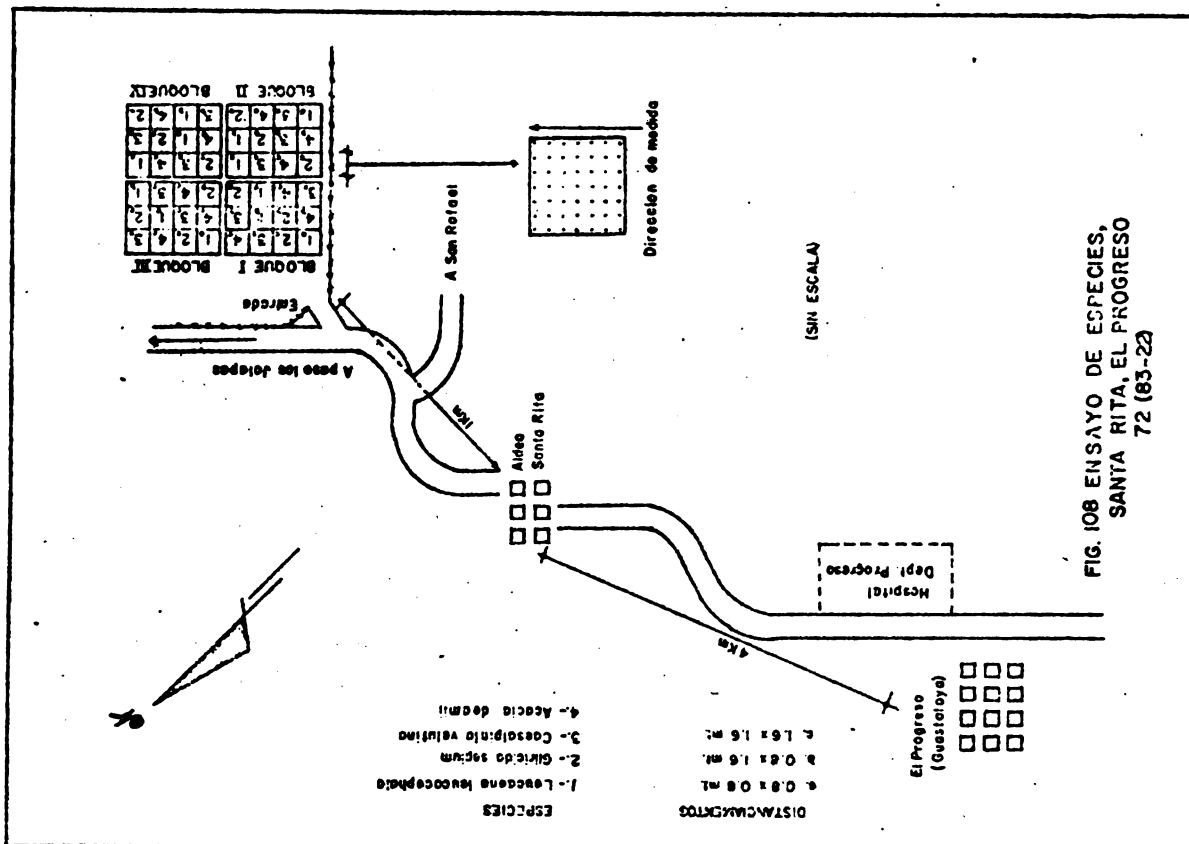
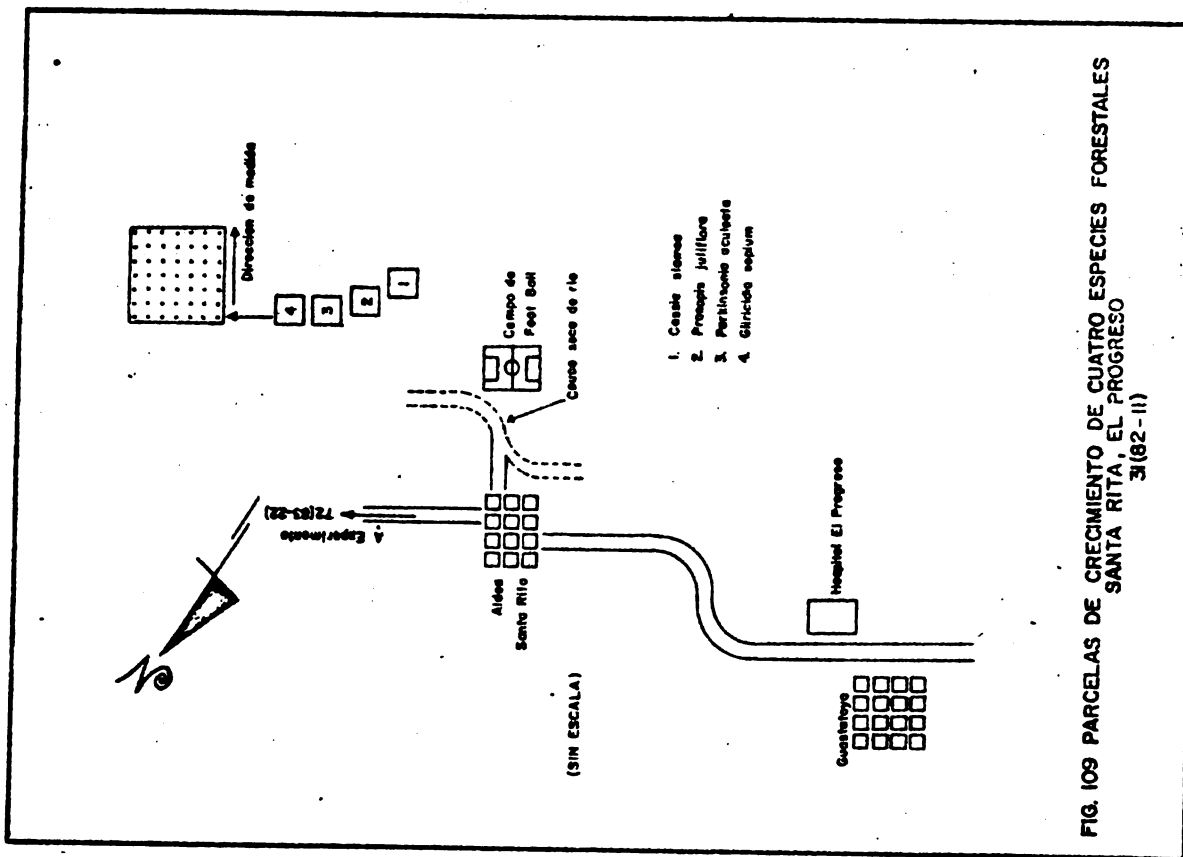
Inceptisoles

Aspecto forestal:

Plantación realizada en junio de 1982 por la Sub-Región V-1 de El Progreso, con planta producida en el vivero Benque Viejo del INAFOR; fue plantado a 2,0 m; el Proyecto estableció una parcela de mensuración para cada una de las especies (fig. 109); el cuadro 66 presenta los resultados de crecimiento al año de establecida la plantación.

Cuadro 66. Crecimiento al año de cuatro especies leguminosas en Santa Rita. Guatemala, 1984.

Especie	Procedencia	S (%)	h (dm)
Cassia siamea	Chiquimula, Guatemala	56	8
Gliricidia sepium	Oratorio, Guatemala	98	12
Parkinsonia aculeata	Guastatoya, Guatemala	84	10
Prosopis juliflora	BLSF 816	95	2



7. Ensayo de 54 especies en Palo Amontonado

Localización:

Municipio de Guastatoya, departamento de El Progreso; sitio 507; experimento 56 (83-6); aldea Palo Amontonado; coordenadas 14°51' N y 90°04' W; distancia a la ciudad capital 78 Km (fig. 110).

Ejecutor:

Proyecto Leña, Pedro Wotowiec (Cuerpo de Paz), HAMH, RZ, Sergio Catalán.

Estado legal:

Astillero municipal propiedad de la municipalidad de Guastatoya.

Objetivo:

Seleccionar especies aptas para producción de leña en el sitio de estudio.

Clima y zona de vida:

El sitio se localiza a unos 450 msnm; con una precipitación de 470 mm (o menos por efecto de sombra de lluvia) con más de seis meses de sequía; el área está dentro de la formación monte espinoso subtropical (ms-S).

Suelos:

Entisoles con afloramiento de rocas.

Aspecto forestal:

Se realizó una prueba de 54 especies forestales en un diseño de bloques al azar con cinco replicaciones y parcelas de nueve árboles, plantados a 2,0 x 2,0 m.

El experimento se plantó en junio de 1983 con planta producida por el Proyecto en el vivero Benque Viejo del INAFOR, la figura III presenta la distribución inicial de las especies en el campo.

El cuadro 67 presenta las especies y procedencias probadas y el cuadro 68 los resultados de crecimiento de las diez especies más promisorias al año de plantadas.

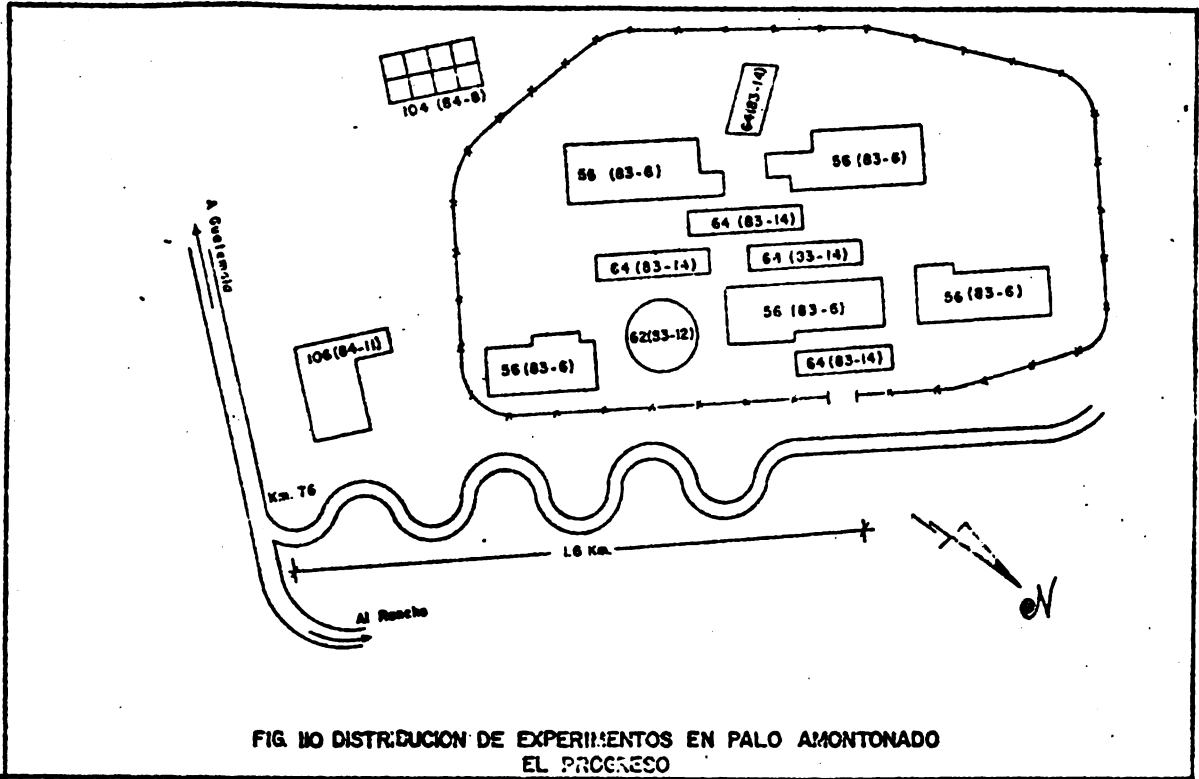


FIG. II DISTRIBUCION DE EXPERIMENTOS EN PALO AMONTONADO EL PROGRESO

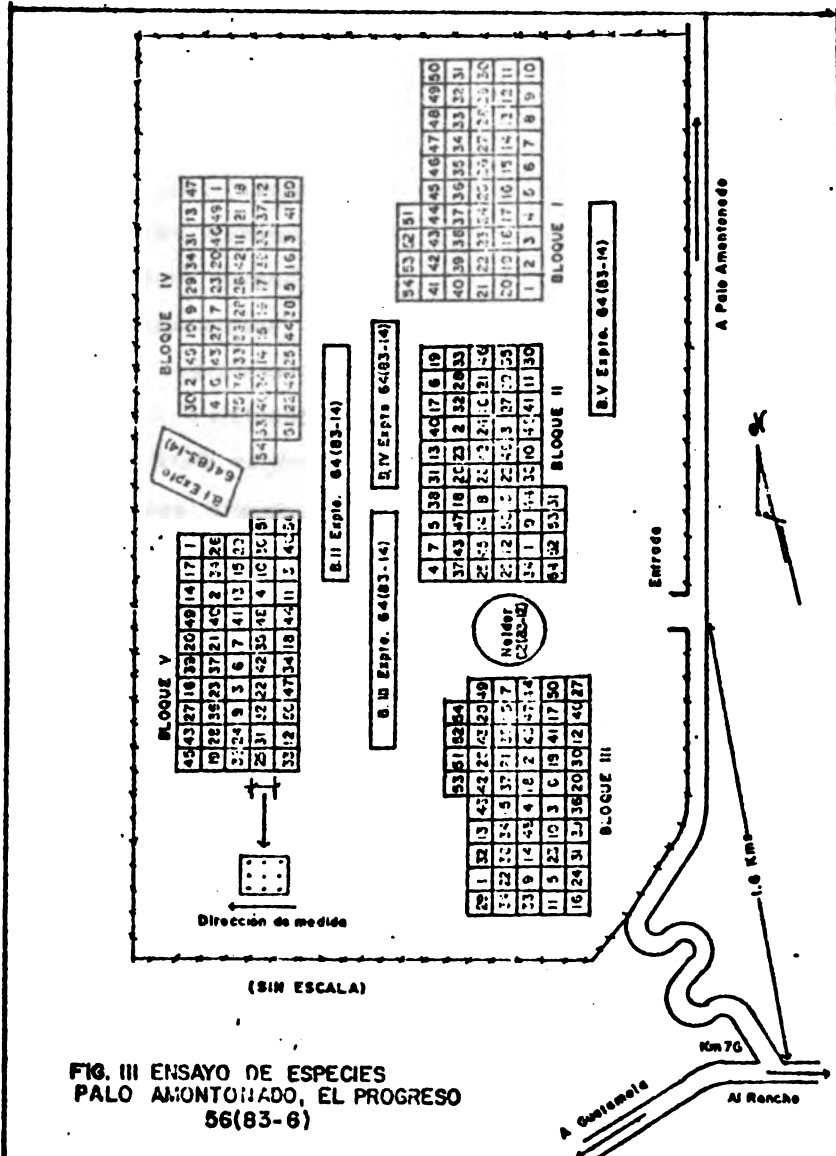


FIG. III ENSAYO DE ESPECIES PALO AMONTONADO, EL PROGRESO 56(83-6)

Ensayo 86 (83-6)

Especie

1. *Gynerosperma americanum*
2. *Cassia emarginata*
3. *Guzmania ulmifolia*
4. *Eucalyptus comadorea*
5. *Parkinsonia aculeata*
6. *Pithecolobium leucospermum*
7. *Acacia constricta*
8. *Lysiloma curita*
9. *Kerriolobos calderonii*
10. *Acacia pennata*
11. *Melia azadirachta*
12. *Cassia velutina*
13. *Poeppigia procera*
14. *Diphysa robinoides*
15. *Haematoxylon brasiletto*
16. *Leucaena diversifolia (Progreso)*
17. *Lonchocarpus salvadorensis*
18. *Glicicidia sepium*
19. *Gleditsia triacanthos*
20. *Thouinia decandra*
21. *Lysiloma kellerianii*
22. *Cordia dentata*
23. *Cassia siamea*
24. *Tecoma stans*
25. *Leucaena diversifolia (Colombia)*
26. *Plecosperma buxifolium*
27. *Pithecolobium saccum*
28. *Albizia longipedata*
29. *Acacia decurrens*
30. *Acacia tortilis*
31. *Simarouba amara*
32. *Calliandra calothyrsus*
33. *Acacia cyclops*
34. *Prosopis juliflora*
35. *Apocynaceae paniculata*
36. *Acacia fernandezii*
37. *Cassia velutina*
38. *Enterolobium cyclocarpum*
39. *Albizia caribaea*
40. *Cassia velutina*
41. *Tamarindus indica*
42. *Albizia carbonaria*
43. *L. leucocephala K-8*
44. *L. leucocephala K-87*
45. *Pithecolobium dulce*
46. *Alvaradoa emorphaeoides*
47. *Tabebuia rosea*
48. *L. leucocephala K-28*
49. *Lonchocarpus minimiflorus*
50. *Cassia eriostachya*
51. *Diphysa floribunda*
52. *Gedonia coccinifolia*
53. *Berilio blanco (Nombre común)*
54. *Crecentia alata*

Cuadro 67. Especies y procedencias plantadas en Palo Amontonado, El Progreso, Guatemala, 1984 (9).

Espece	Procedencia
1. <i>Acacia centralis</i>	Santa Rita, El Progreso
2. <i>A. cyclops</i>	BLSF 1083
3. <i>A. deamii</i>	Guastatoya, El Progreso
4. <i>A. farnesiana</i>	Tulumaje, El Progreso
5. <i>A. pennatula</i>	Salamá, Baja Verapaz
6. <i>A. tortilis</i>	BLSF 1216
7. <i>Albizia carbonaria</i>	BANSEFOR
8. <i>A. longipedata</i>	Guastatoya, El Progreso
9. <i>A. caribaea</i>	BANSEFOR
10. <i>Alvaradoa amorphoides</i>	Tierra Blanca, El Progreso
11. <i>Apoplanesia paniculata</i>	El Rancho, El Progreso
12. Barillo Blanco (nombre vulgar)	Santa Rita, El Progreso
13. <i>Caesalpinia coriaria</i>	El Rancho, El Progreso
14. <i>C. eriostachys</i>	BLSF 1364
15. <i>C. exostemma</i>	Guastatoya, El Progreso
16. <i>C. velutina</i>	El Rancho, El Progreso
17. <i>Calliandra calothyrsus</i>	Sanarate, El Progreso
18. <i>Cassia emarginata</i>	Santa Rita, El Progreso
19. <i>C. siamea</i>	Las Joyas, Zacapa
20. <i>Cordia dentata</i>	Tierra Blanca, El Progreso
21. <i>Crescentia alata</i>	Teculután, Zacapa
22. <i>Diphysa floribunda</i>	Santa Rita, El Progreso
23. <i>D. robinoides</i>	BLSF 1340
24. <i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Guastatoya, El Progreso
25. <i>Eucalyptus camaldulensis</i>	BLSF 1403
26. <i>Gleditsia triacanthos</i>	Miami, USA
27. <i>Gliricidia sepium</i>	Guastatoya, El Progreso
28. <i>Guazuma ulmifolia</i>	Puerta del Golpe, El Progreso
29. <i>Gyrocarpus americana</i>	El Progreso
30. <i>Haematoxylon brasiletto</i>	El Rancho, El Progreso
31. <i>Karwinskia calderonni</i>	Puerta del Golpe, El Progreso
32. <i>Leucaena diversifolia</i>	Puerta del Golpe, El Progreso
33. <i>L. leucocephala</i> K-8	BLSF 1361
34. <i>L. leucocephala</i> K-28	BLSF 1130
35. <i>L. leucocephala</i> K-67	BLSF 1131
36. <i>L. diversifolia</i>	BLSF 1397

Cont. cuadro 67.

Especie	Procedencia
37. <i>Lonchocarpus minimiflorus</i>	Zacapa, Zacapa
38. <i>L. salvadorensis</i>	Santa Rita, El Progreso
39. <i>Lysiloma aurita</i>	Sanarate, El Progreso
40. <i>L. kallermanii</i>	Santa Rita, El Progreso
41. <i>Melia azedarach</i>	Santa Rita, El Progreso
42. <i>Parkinsonia aculeata</i>	El Barrial, El Progreso
43. <i>Pithecelobium dulce</i>	Zacapa, Zacapa
44. <i>P. leucospermum</i>	Santa Rita, El Progreso
45. <i>P. saxosum</i>	Santa Rita, El Progreso
46. <i>Plocosperma buxifolium</i>	El Barrial, El Progreso
47. <i>Poepiggia procera</i>	Puerta del Golpe, El Progreso
48. <i>Prosopis juliflora</i>	BLSF 816
49. <i>Simarouba amara</i>	San Luis Jilotapeque, Jalapa
50. <i>Tabebuia rosea</i>	BANSEFOR
51. <i>Tamarindus indica</i>	Guastatoya, El Progreso
52. <i>Tecoma stans</i>	Tierra Blanca, El Progreso
53. <i>Thouinidium decandrum</i>	Morazán, El Progreso
54. <i>Godmania aesculifolia</i>	Morazán, El Progreso

Cuadro 68. Crecimiento y sobrevivencia al año, de las diez especies más promisorias en Palo Amontonado. Guatemala, 1984.

Especie	S (%)	h (dm)
<i>Caesalpinia coriaria</i>	83	9
<i>Caesalpinia exostemma</i>	81	8
<i>Prosopis juliflora</i>	86	7
<i>Gliricidia sepium</i>	82	7
<i>Caesalpinia erlostachys</i>	84	7
<i>Diphysa floribunda</i>	88	7
<i>Acacia farnesiana</i>	80	6
<i>Crescentia alata</i>	95	6
<i>Haematoxylon brasiletto</i>	84	4
<i>Acacia tortilis</i>	79	3



8. Ensayo de especies y espaciamentos en Palo Amontonado.

Localización:

Municipio de Guastatoya, departamento de El Progreso; sitio 507; experimento 62 (83-12); coordenadas $14^{\circ} 51' N$ y $90^{\circ} 04' W$; distancia a la ciudad capital 78 Km.

Ejecutor:

Proyecto Leña: Pedro Wotowiec (Cuerno de Paz), HAMH, RZ.

Estado legal:

Propiedad de la municipalidad de Guastatoya.

Objetivos:

Evaluar el comportamiento de seis especies locales plantadas en diferentes espaciamentos.

Clima, zona de vida y suelos:

Como en experimento 56 (83-6).

Aspecto forestal:

Ensayo plantado en junio de 1983 con planta producida en el vivero Benque Viejo de INAFOR. Se utilizó un diseño tipo Nelder, con 16 espaciamentos y 48 radios (fig. 112); las características del diseño empleado son:

Tipo Nelder IA
Rectangularidad 1,0
Constante C: 1,1388
Angulo Central $7^{\circ} 30'$

Las especies y procedencias utilizadas fueron:

Acacia deamii	Guastatoya, El Progreso
Caesalpinia velutina	El Rancho, El Progreso
Leucaena diversifolia	Puerta del Golpe, El Progreso
Lonchocarpus minimiflorus	Zacapa, Zacapa
Lysiloma kellermanii	Santa Rita, El Progreso
Prosopis juliflora	BLSF 816

El cuadro 69 presenta los resultados de sobrevivencia y altura a los 13 meses de plantado.

Cuadro 69. Sobrevivencia y altura, al año de plantadas, de seis especies forestales, en Palo Amontonado (Diseño Nelder), Guatemala, 1984.

Sobrevivencia en porcentaje.

Especie	Ctrculo No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Acacia deamii		88	75	88	100	88	100	100	75	62	38	50	50	38	62	62	62
Caesalpinia velutina		88	88	88	100	100	100	100	100	100	100	88	75	100	100	88	100
Leucaena diversifolia	I	88	88	100	100	88	100	88	62	50	75	50	38	38	75	62	75
Lonchocarpus minimiflorus	N	88	88	88	88	88	100	75	38	38	12	12	75	88	50	75	62
Lysiloma kellermanii	N	100	75	88	100	100	88	100	75	88	62	75	100	75	100	75	75
Prosopis juliflora	I	100	100	100	100	75	100	88	100	50	88	88	88	50	50	88	100
Especie	Ctrculo No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Acacia deamii		8	6	7	6	8	6	7	4	4	4	4	4	4	5	5	4
Caesalpinia velutina		10	9	8	9	10	11	8	7	7	16	6	6	6	6	6	6
Leucaena diversifolia		17	13	16	20	22	20	17	17	12	15	15	13	14	15	16	15
Lonchocarpus minimiflorus		4	6	6	5	6	6	4	5	3	6	5	5	4	4	4	3
Lysiloma kellermanii		8	9	11	10	9	9	7	8	7	6	6	7	6	9	8	7
Prosopis juliflora		12	11	12	14	11	11	10	9	7	8	7	7	8	7	7	7

9. Ensayo de ocho procedencias guatemaltecas de Gliricidia sepium (Jacq) Steud en Palo Amontonado.

Localización:

Municipio de Guastatoya, departamento de El Progreso; sitio 507; experimento 64 (83-14); Palo Amontonado.

Ejecutor:

Proyecto Leña: Pedro Wotowiec (Cuerpo de Paz), HAMH, Sergio Catalán.

Estado legal:

Terreno propiedad municipal.

Objetivo:

Evaluar ocho procedencias de Gliricidia sepium en el sitio.

Clima, zona de vida y suelos:

Como en experimento 56 (83-6).

Aspecto forestal:

Experimento plantado en junio de 1983 con planta producida por el Proyecto en el vivero Benque Viejo del INAFOR. Se utilizó un diseño de bloques al azar con cinco replicaciones y parcelas de 16 árboles (fig. 113).

El cuadro 70 presenta las procedencias y la sobrevivencia y altura al año de plantación.

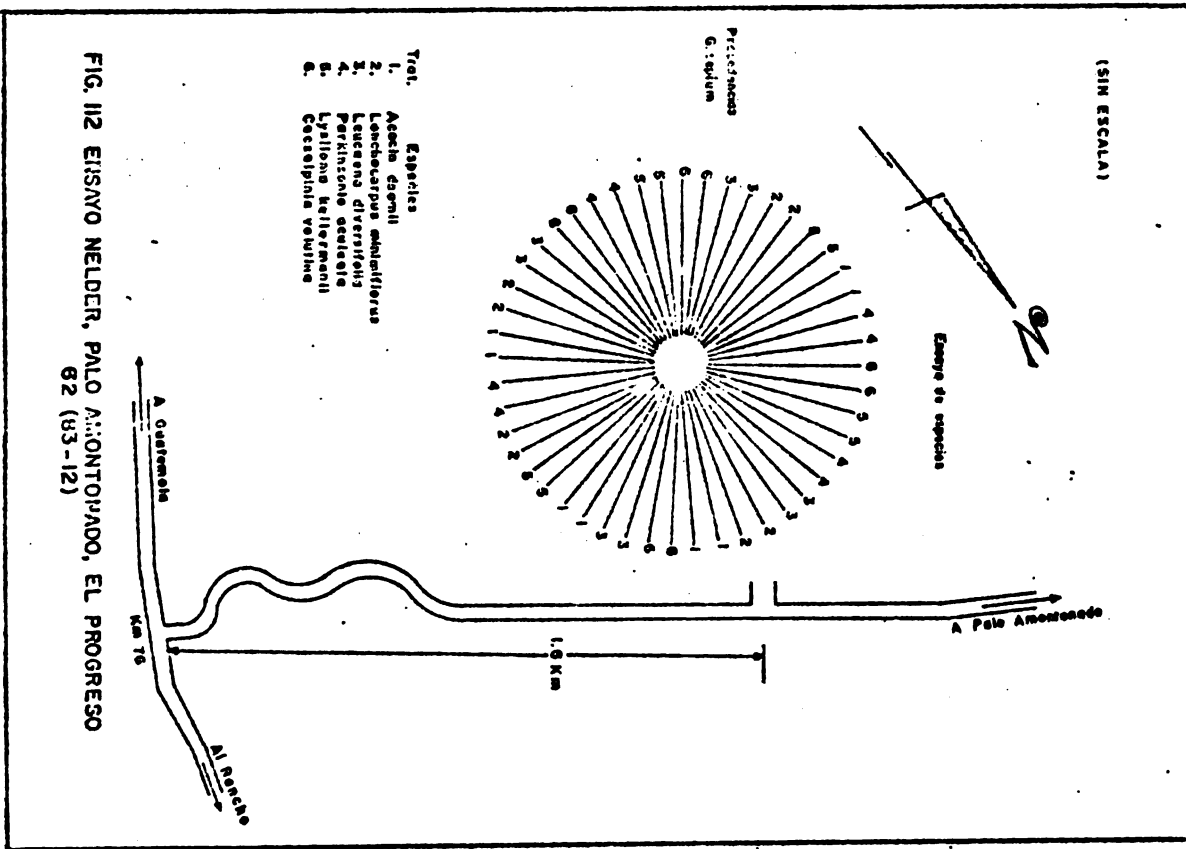


FIG. II2 EIRISNO NELDER, PALO AMATEONADO, EL PROGRESO 82 (83-12)

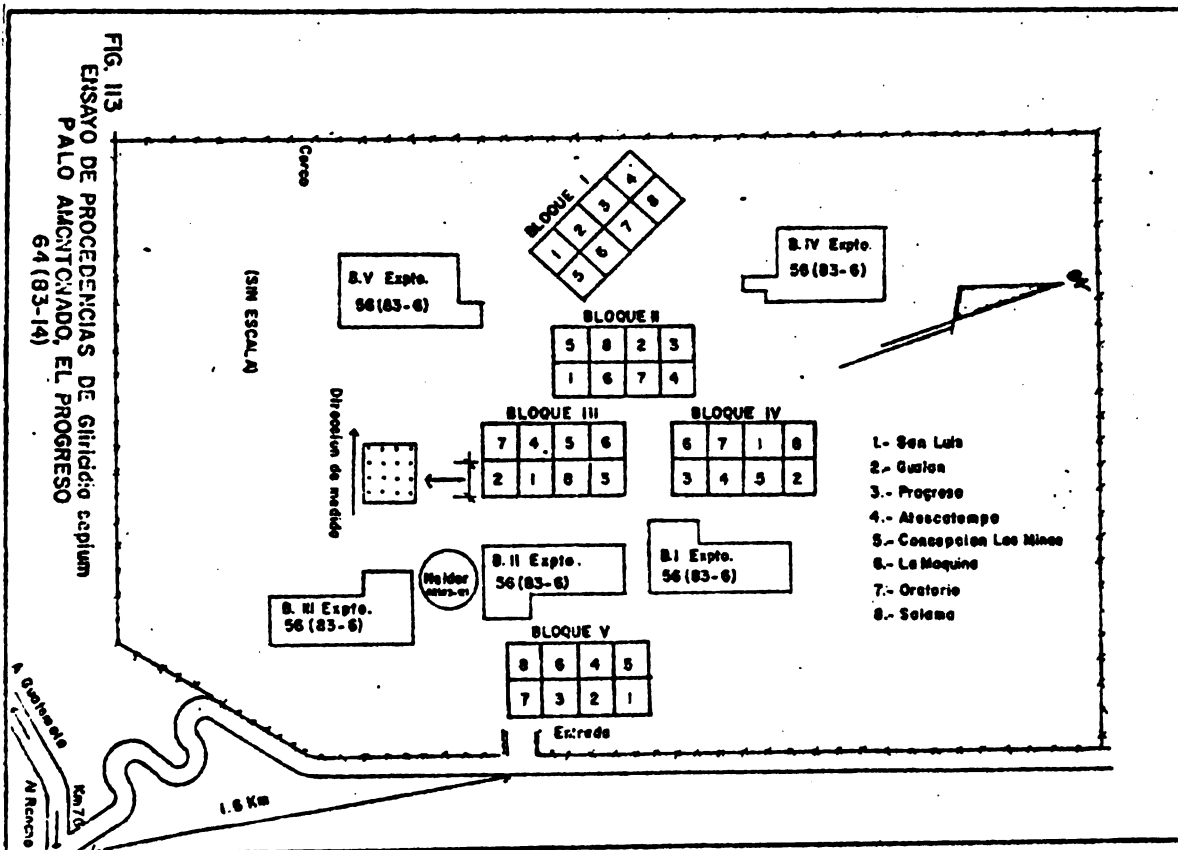


FIG. II3 ENSAYO DE PROCEDENCIAS DE GIARDINIA capium PALO AMATEONADO, EL PROGRESO 64 (83-14)

Cuadro 70. Sobrevivencia y altura, al año, de ocho procedencias de Giricidia sepium en Palo Amontonado. Guatemala, 1984.

Procedencias	S (%)	h (dm)
Atascatempa, Jutiapa	77	6
Concepción, Chiquimula	76	10
Guastatoya, El Progreso	64	6
Gualán, Zacapa	87	8
La Máquina, Suchitupéquez	68	10
Oratorio, Santa Rosa	77	10
Salamá, Baja Verapaz	39	8
San Luis Jilotepeque, Jalapa	91	10

10. Ensayo de aprovechamiento de regeneración natural de Leucaena diversifolia Schlecht y manejo de rebrotes en Palo Amontonado.

Localización:

Municipio de Guastatoya, departamento de El Progreso; sitio 515; experimento 104 (84-9); aldea Palo Amontonado; coordenadas 14°51' N y 90°04' W distancia a la ciudad capital 79 Km.

Ejecutor:

Proyecto Leña: HAMH, Byron Villeda.

Estado legal:

Terreno propiedad del señor Marcelino Paredes.

Objetivo:

Evaluar la productividad de biomasa de un bosque natural de Leucaena diversifolia (yaje) y manejar los rebrotes resultantes después del aprovechamiento.

Clima, zona de vida y suelos:

Como en experimento 56 (83-6).

Aspecto forestal:

En mayo de 1984 se delimitaron en un bosque natural de yaje cuatro bloques, con cuatro parcelas (de 10 x 10 m) cada uno, para cosechar el material vegetal presente y luego establecer un ensayo de manejo de rebrotes.

El sitio estaba cubierto de vegetación natural (bosque secundario) de por lo menos cinco años de edad.

El ensayo de manejo de rebrotes se estableció en julio de 1984, bajo un diseño de bloques al azar con cuatro replicaciones y cuatro tratamientos (fig. 114):

t0:	dejar todos los rebrotes
t1:	dejar un solo rebrote
t2:	dejar hasta dos rebrotes
t3:	dejar hasta cuatro rebrotes

La selección de rebrotes se hizo en forma manual eligiendo aquellos de mayor vigorosidad y distribuidos tanto en el plano horizontal como en el vertical del tocón.

El aprovechamiento de la biomasa permitió cuantificar la productividad de leña para el rodal.

El cuadro 71 presenta la productividad de leña en m^3/ha por bloque (densidad de Leucaena diversifolia seca al horno $0,6 \text{ gm/cm}^3$).

Cuadro 71. Productividad de un bosque natural de Leucaena diversifolia en Palo Amontonado, Guatemala, 1984.

Bloque	Volumen (m^3/ha)
1	38,595
2	34,937
3	26,587
4	26,355
Promedio	31,618

11. Ensayo de aprovechamiento de regeneración natural de Leucaena diversifolia Schlecht y manejo de rebrotes en Palo Amontonado.

Localización:

Municipio de Guastatoya, departamento de El Progreso; sitio 517; experimento 106 (84-11); Aldea de Palo Amontonado.

Ejecutor:

Proyecto Leña: Tom Sampson (Cuerpo de Paz), HAMH, RH.

Estado legal:

Terreno particular propiedad de Marcelino Paredes.

Objetivos:

Evaluar la producción de biomasa y el comportamiento de rebrotes.

Clima, zona de vida y suelos:

Igual que en experimento 56 (83-6).

Aspecto forestal:

En mayo de 1984 se delimitaron cuatro bloques con cuatro parcelas (de 0,01 ha) cada uno para establecer un ensayo de manejo de rebrotes, en bloques al azar con cuatro tratamientos (fig. 115).

t0:	Todos los rebrotes
t1:	Hasta un rebrote/árbol
t2:	Hasta dos rebrotes/ árbol
t3:	Hasta cuatro rebrotes/árbol

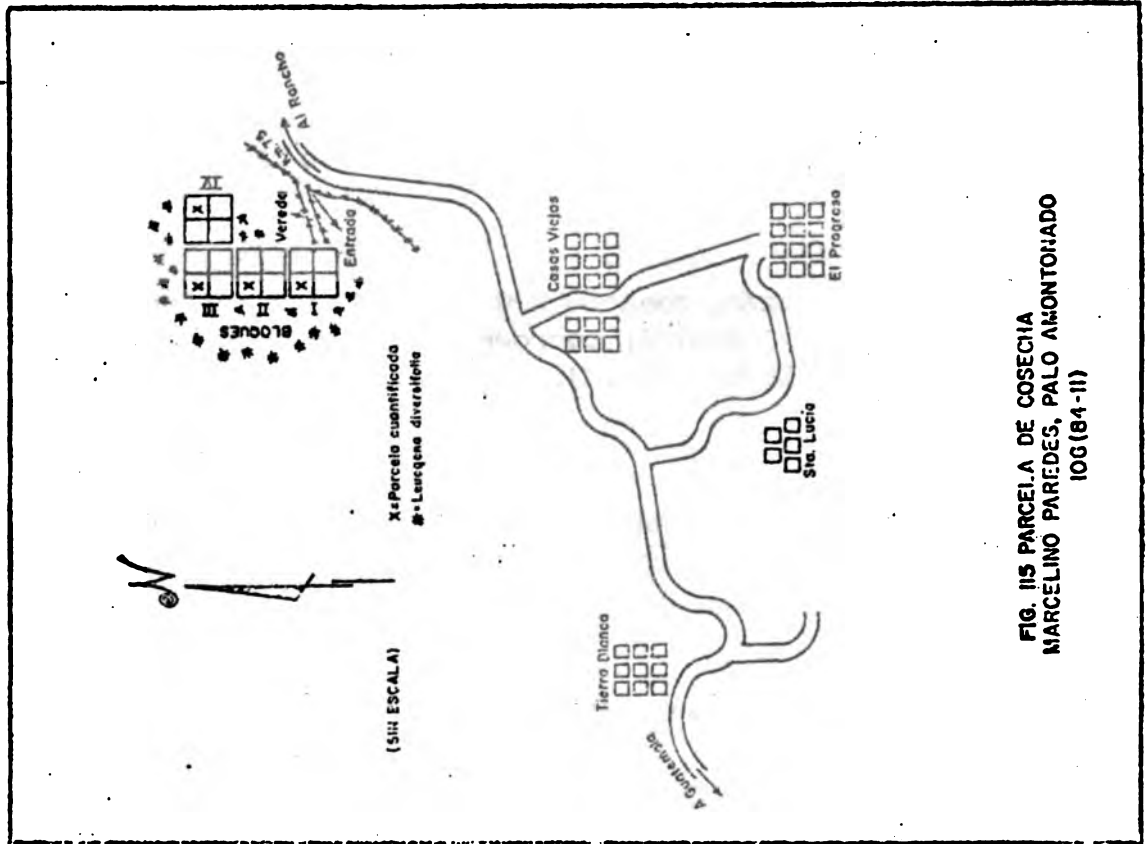


FIG. 115 PARCELA DE COSECHA
MARCELINO PAREDES, PALO AMONTONADO
100 (84-11)

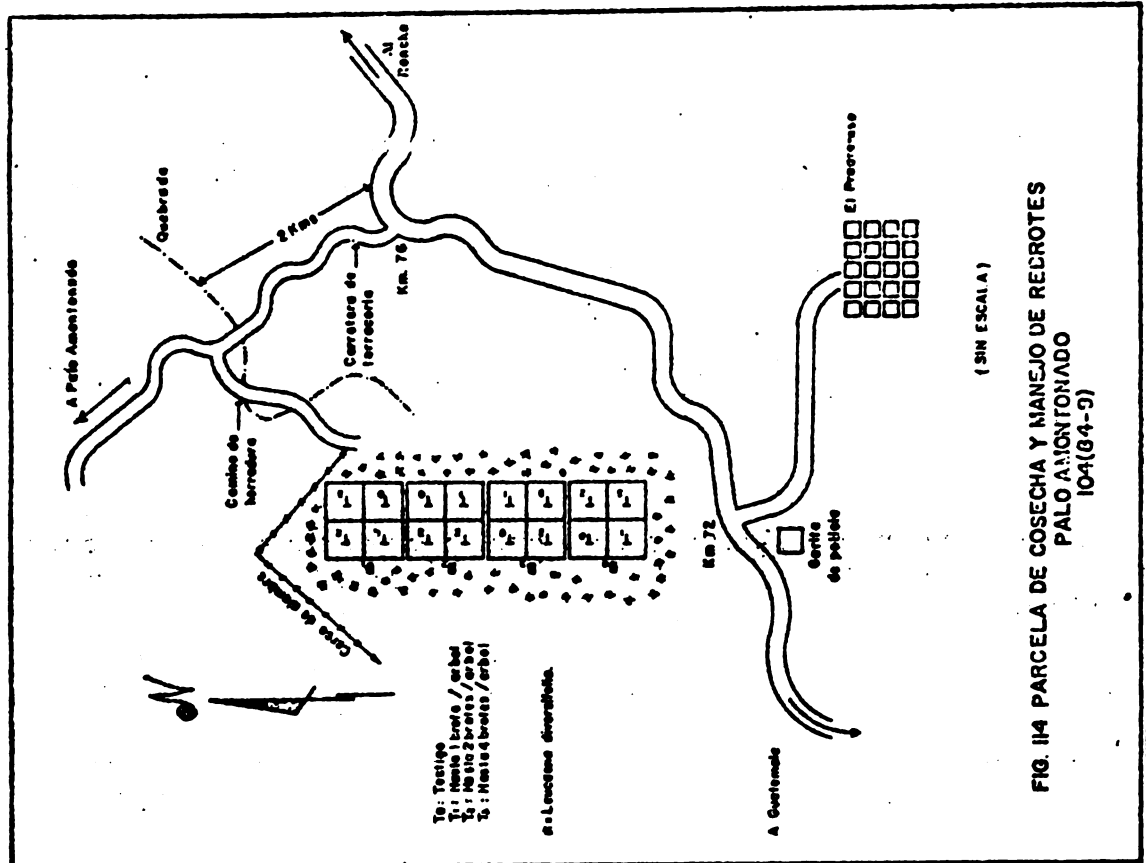


FIG. 114 PARCELA DE COSECHA Y MANEJO DE REDROTES
PALO AMONTONADO
104 (84-9)

12. Ensayo de selección de 25 especies forestales en Morazán.

Localización:

Municipio de Morazán, departamento de El Progreso; sitio 508; experimento 57 (83-7); aldea El Moral; coordenadas 14°55' N y 90°09' W; distancia a la ciudad capital 112 Km (fig. 116).

Ejecutor:

Proyecto Leña: Pedro Wotowiec (Cuerpo de Paz); HAMH, Sergio Catalán, Jeff Hudson (Cuerpo de Paz).

Estado legal:

Terreno propiedad de la municipalidad de Morazán.

Objetivo:

Seleccionar las especies con mayor potencial para producción de leña en el área.

Clima y zona de vida:

El sitio está localizado a 450 msnm, con 27°C de temperatura media anual y cinco meses de sequía; el área está dentro de la formación bosque seco subtropical (bs-S).

Suelos:

Entisoles, desarrollados sobre serpentina y materiales metamórficos.

Aspecto forestal:

Este ensayo fue establecido en junio de 1983; para ello se delimitó un área de unas cuatro hectáreas en un bosque secundario sin valor actual, se limpió el área, aprovechando el material leñoso por parte de los miembros de la comunidad.

La planta para el experimento fue producida en el vivero Benque Viejo del INAFOR, en Guastatoya y trasladada en vehículo automotor hasta el lugar.

El experimento utiliza un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones y 25 árboles por parcela, plantados a 2,0 x 2,0 m (fig. 117).

El cuadro 72 presenta las especies y procedencias utilizadas en el experimento y los resultados de la evaluación al año de plantado.

Cuadro 72. Especies, procedencias y crecimiento en altura, al año de plantadas de 25 especies forestales en Morazán, Guatemala, 1984.

Espece	Procedencia	S (%)	h
<i>Acacia centralis</i>	Santa Rita, El Progreso	86	23
<i>A. deamii</i>	Guastatoya, El Progreso	92	14
<i>A. farnesiana</i>	Tulumaje, El Progreso	95	16
<i>A. pennatula</i>	Guastatoya, El Progreso	95	18
<i>Albizia longipedata</i>	Guastatoya, El Progreso	97	18
<i>Cassia emarginata</i>	Santa Rita, El Progreso	89	16
<i>C. siamea</i>	Las Joyas, Zacapa	98	26
<i>Caesalpinia velutina</i>	El Rancho, El Progreso	95	18
<i>Cordia dentata</i>	Guastatoya, El Progreso	98	12
<i>Enterdobium cyclocarpum</i>	Guastatoya, El Progreso	95	11
<i>Gliricidia sepium</i>	Guastatoya, El Progreso	97	19
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Santa Rita, El Progreso	94	21
<i>Haematoxylon brasiletto</i>	Guastatoya, El Progreso	97	16
<i>Leucaena diversifolia</i>	Puerta del Golpe, El Progreso	94	29
<i>Lonchocarpus minimiflorus</i>	Santa Rita, El Progreso	100	15
<i>Lysiloma auritum</i>	Santa Rita, El Progreso	94	21
<i>Lysiloma kellermanii</i>	Santa Rita, El Progreso	97	19
<i>Parkinsonia aculeata</i>	Guastatoya, El Progreso	98	20
<i>Pithecelobium dulce</i>	Zacapa, Zacapa	98	8
<i>P. leucospermum</i>	Santa Rita, El Progreso	96	9
<i>Prosopis juliflora</i>	BLSF 0816	100	11
<i>Simarouba amara</i>	San Luis Jilotepeque, Jalapa	84	8
<i>Tabebuia rosea</i>	BANSEFOR	94	15
<i>Thouinidium decandrum</i>	Morazán, El Progreso	87	7
<i>Tecoma stans</i>	Zacapa, Zacapa	100	20

13. Ensayo de ocho procedencias guatemaltecas de Glicicidia sepium (Jacq) Steud en Morazán.

Localización:

Municipio de Morazán, departamento de El Progreso; sitio 508; experimento 65 (83-15); aldea El Moral.

Ejecutor:

Proyecto Leña: Pedro Wotowiec, HAMH, Sergio Catalán.

Estado legal:

Terreno propiedad de la municipalidad de Morazán.

Objetivo:

Evaluar ocho procedencias guatemaltecas de madrecaao y seleccionar las mejores para el sitio.

Clima zona de vida y suelos:

Como en experimento 57 (83-7).

Aspecto forestal:

Experimento establecido en junio de 1983 con planta producida por el Proyecto en el vivero forestal Benque Viejo de INAFOR. Se utilizó un diseño de bloques al azar con cinco replicaciones y 16 árboles por parcela (fig. 118), plantados a 2,0 x 2,0 m. El cuadro 73 presenta los resultados de sobrevivencia y crecimiento en altura a los 13 meses de establecido.

Cuadro 73. Sobrevivencia y crecimiento a los 13 meses de ocho procedencias guatemaltecas de Glicicidia sepium en Morazán. Guatemala, 1984.

Procedencia	S (%)	h (dm)
Atescatempa, Jutiapa	98	23
Concepción Las Minas, Chiquimula	92	22
Gualán, Zacapa	100	20
La Máquina, Suchitepéquez	89	19
Oratorio, Santa Rosa	100	24
El Progreso, El Progreso	100	13
Salamá, Baja Verapaz	95	21
San Luis Jilotepeque, Jalapa	97	21

14. Parcelas de crecimiento de Eucalyptus camaldulensis Dehnh y Melia azedarach L. en Morazán.

Localización:

Municipio de Morazán, departamento de El Progreso; sitio 508; experimento 94 (83-43) y 95 (83-44); aldea El Moral.

Ejecutor:

Proyecto Leña: Pedro Wotowiec, Sergio Catalán.

Estado legal:

Terreno propiedad de la municipalidad de Morazán.

Objetivo:

Evaluar el comportamiento de las dos especies.

Clima, zona de vida y suelos:

Como en experimento 57 (83-7).

Aspecto forestal:

Parcelas plantadas en junio de 1983, planta producida en el vivero Benque Viejo del INAFOR, plantado en parcelas (3) de 16 árboles a 2,0 x 2,0 m en el caso de Eucalyptus camaldulensis y en hileras (3 parcelas de 25 árboles cada una) a 2,0 m entre plantas, en el caso de Melia azedarach (figs. 119 y 120). El cuadro 74 presenta los datos de sobrevivencia y crecimiento en altura a los 13 meses de edad.

Cuadro 74. Sobrevivencia y crecimiento de Eucalyptus camaldulensis y Melia azedarach, a los 13 meses de plantados, en Morazán. Guatemala, 1984.

Experimento	Especie	Procedencia	S (%)	h (dm)	d (mm)
94 (83-43)	E. camaldulensis	BLSF 1202	96	24	-
95 (83-44)	M. azedarach	El Progreso	93	24	39

15. Ensayo de especies y espaciamientos en Morazán

Localización:

Municipio de Morazán, departamento de El Progreso; sitio 508; experimento 132 (84-36) aldea El Moral, latitud $14^{\circ}55'N$ longitud $90^{\circ}09'W$; a 115 Kms. de la capital de Guatemala.

Ejecutor:

HAMH, John Mayne (Cuerpo de Paz), Francisco Padilla y Sergio Catalán.

Estado legal:

El terreno es propiedad de la municipalidad de Morazán.

Objetivos:

Evaluar el comportamiento de las especies y el espaciamiento de plantación que permite obtener mayor producción de biomasa.

Clima, zona de vida y suelos:

Como en experimento 57 (83-7)

Aspecto forestal:

En junio de 1984, se plantaron 6 especies forestales productoras de leña:

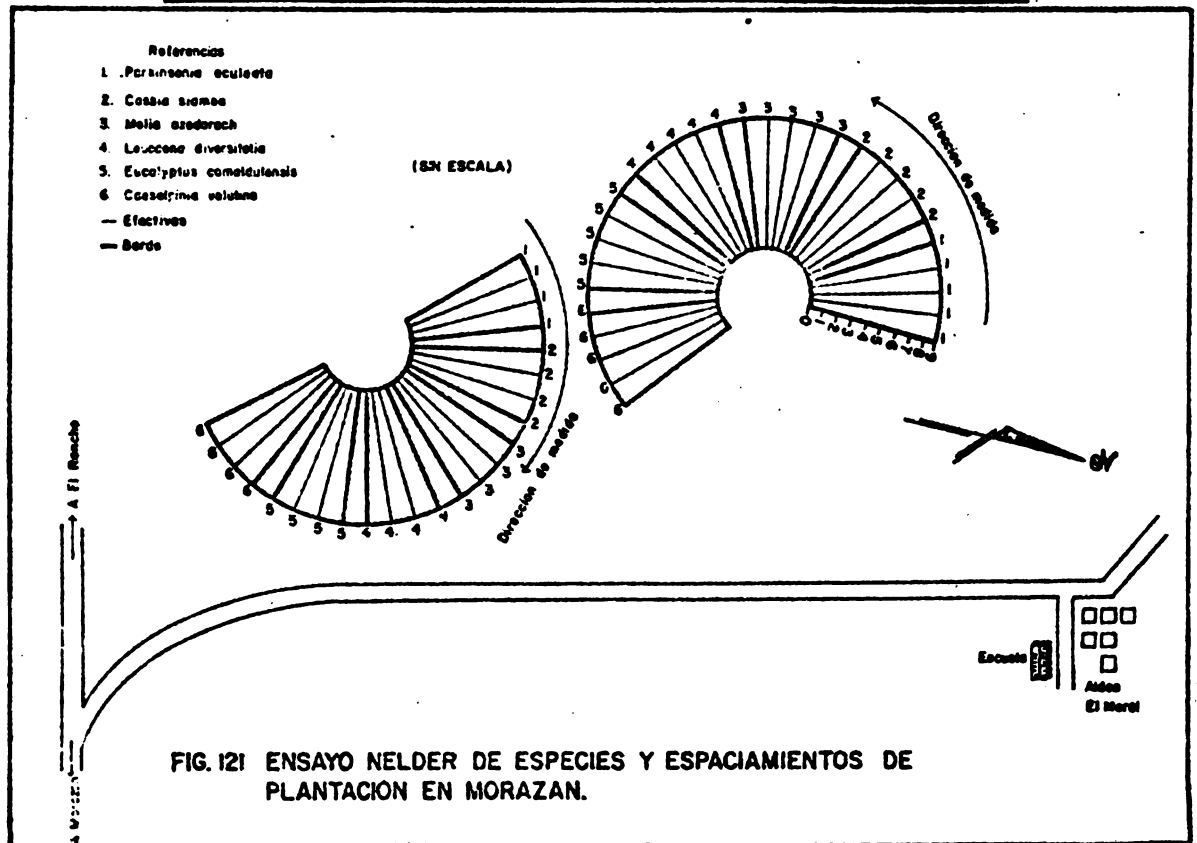
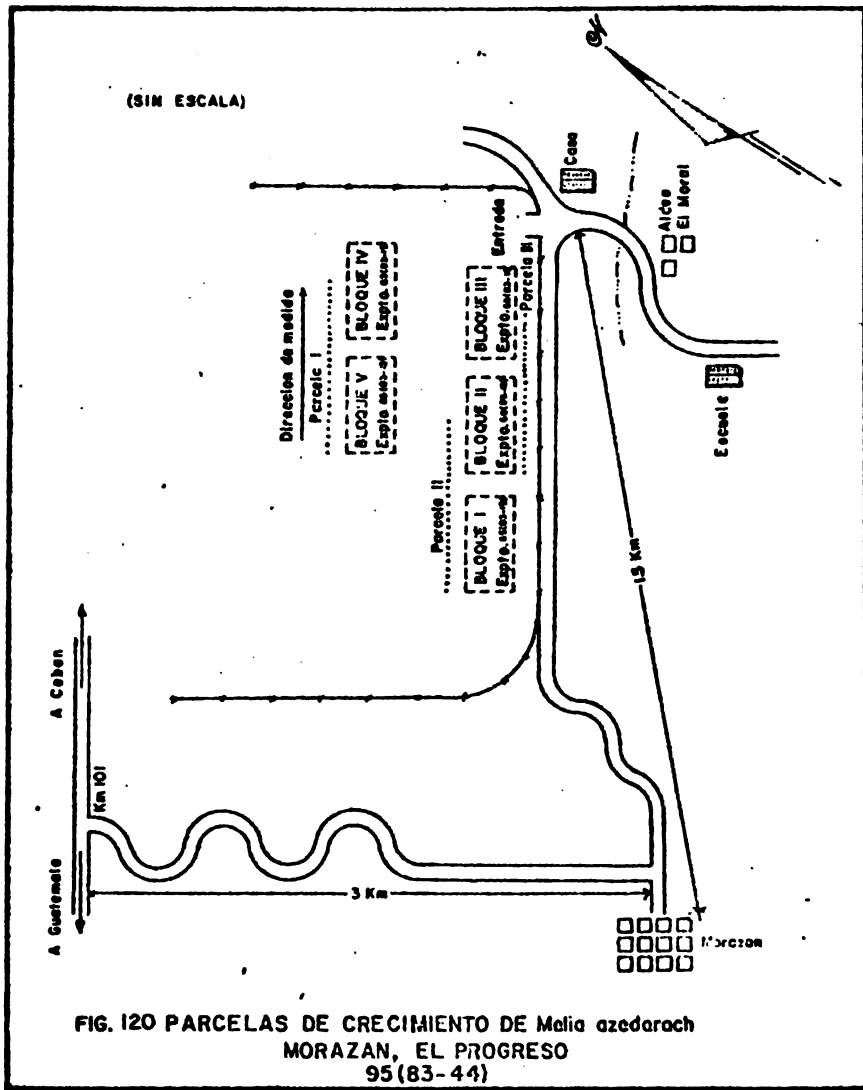
<u>Especie</u>	-	<u>Procedencia</u>
Parkinsonia aculeata		El Progreso, Guatemala
Cassia siamea		El Progreso, Guatemala
Melia azedarach		El Progreso, Guatemala
Leucaena diversifolia		El Progreso, Guatemala
Eucalyptus camaldulensis		BLSF 1403
Caesalpinia velutina		El Progreso, Guatemala

Las plantas de las especies anteriores se produjeron en el vivero Benque Viejo, El Progreso.

Diseño:

El diseño utilizado fue un Nelder IA con rectangularidad 1,0 con 8 espaciamientos; constante 1,1 398; ángulo $7^{\circ}30'$; 2 replicaciones (fig. 121).

El cuadro 75 presenta los resultados de sobrevivencia y crecimiento en altura a los seis meses de plantado el experimento.



16. Parcela de crecimiento de Caesalpinia velutina (B & R) Standl. en Huité

Localización:

Municipio de Huité, departamento de Zacapa; sitio 703; experimento 20 (81-10); bosque comunal de Huité; coordenadas 14°57' N y 89°44' W; distancia a la ciudad capital 138 Km.

Ejecutor:

Comunidad de Huité, Proyecto Leña HAMH, RZ, CE.

Estado legal:

Terreno propiedad de la municipalidad de Huité, bosque comunal.

Objetivo :

Establecimiento de un bosque comunal; para el Proyecto evaluar la respuesta de la especie a la siembra directa y al asocio inicial con maíz.

Clima y zona de vida:

El sitio está a 350 msnm con 27,5°C de temperatura promedio anual, 550 mm de precipitación media anual con siete meses de sequía.

El área está dentro de la formación monta espinoso Subtropical (me-S).

Suelos:

Alfisoles con afloramientos rocosos.

Aspecto forestal:

El bosque comunal de Huité se comenzó a plantar en 1981 (4 ha inicialmente) y se ha ido aumentando en los años posteriores; actualmente (1984) tiene un área plantada superior a 20 ha. El método de establecimiento empleado ha sido el sistema Taungya, asociando inicialmente la especie forestal con maíz criollo.

Las especies forestales se han sembrado en forma directa y en forma similar al maíz (tres semillas por postura) debido a la abundante presencia de rocas en la superficie la densidad y distanciamiento de siembra ha sido irregular.

El Proyecto estableció en 1982 tres parcelas de 64 m² para evaluar el comportamiento de la especie (fig. 122); el cuadro 76 presenta los resultados de sobrevivencia (con relación al número de árboles evaluados inicialmente) y de crecimiento en altura a los 37 meses de establecida la plantación.

Cuadro 76. Sobrevivencia y crecimiento en altura, a los 37 meses de Caesalpinia velutina en Huité. Guatemala, 1984.

Sobrevivencia (%)	87
Altura (dm)	39
Diámetro (mm)	33

17. Parcela de crecimiento de Eucalyptus tareticornis Smith en Gualán.

Localización:

Municipio de Gualán, departamento de Zacapa; sitio 702; experimento 19 (81-9); aldea Mayuelas; coordenadas 15°06' y 80°21'; distancia a la ciudad capital 165 Km.

Ejecutor:

Banco de Semillas Forestales (BANSEFOR) del INAFOR; Proyecto Leña, HAMH, RZ, Francisco Barillas.

Estado legal:

Propiedad particular del señor Alfredo González.

Objetivo:

Rodal semillero establecido por BANSEFOR; para el Proyecto evaluar el crecimiento de la especie.

Clima y zona de vida:

El sitio está a 129 msnm, con 28,6°C de temperatura media anual con cinco meses de sequía; el área está dentro de la formación bosque seco subtropical (bs-S).

Suelos:

Inceptisoles.

Aspecto forestal:

Bosque de una hectárea, aproximadamente, establecido en septiembre de 1981 por BANSEFOR como rodal semillero de 2,5 x 2,5 m, asociado inicialmente con maíz. El Proyecto Leña demarcó una parcela de 49 árboles a la que se le llevan los registros de crecimiento (fig. 123); el cuadro 77 presenta los resultados de crecimiento en tres edades diferentes.

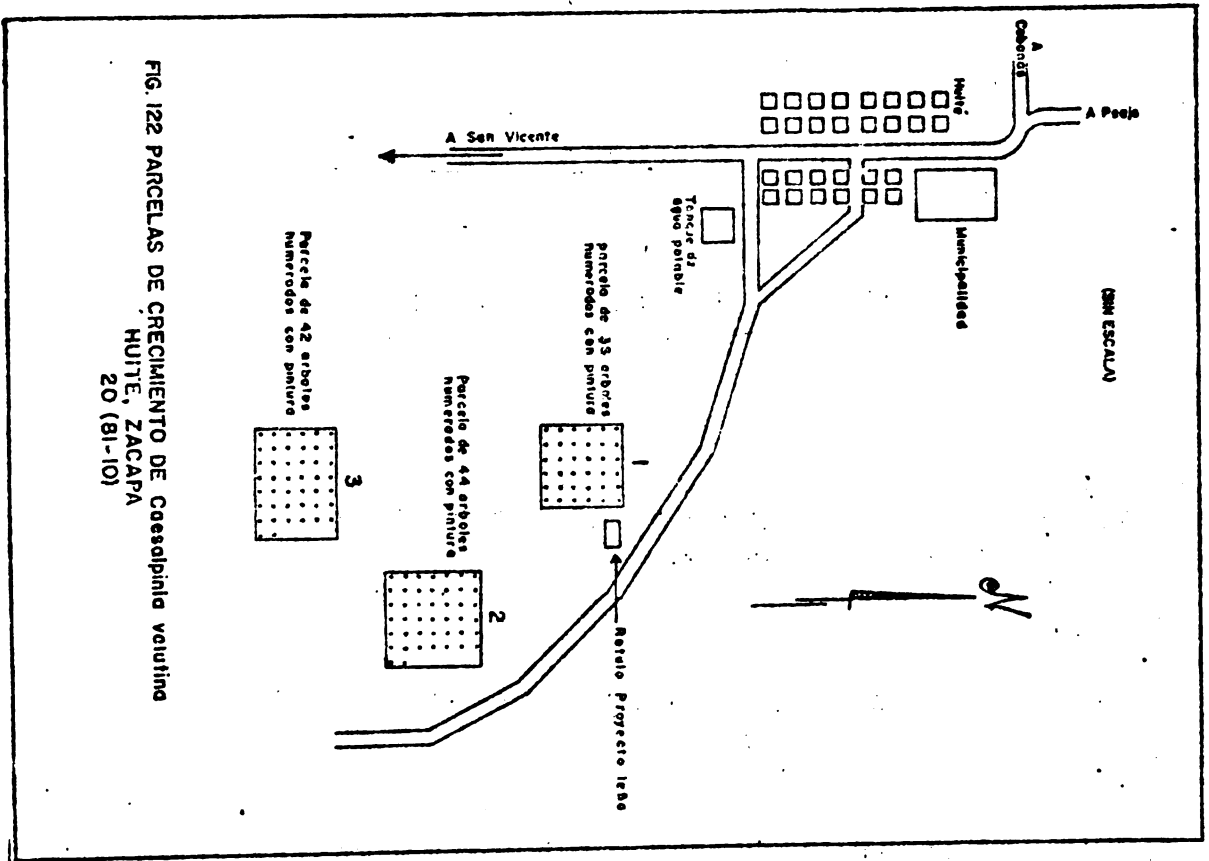


FIG. 122 PARCELAS DE CRECIMIENTO DE Coacalpinla Volutina
HUIXTLA, ZACAPA
20 (81-10)

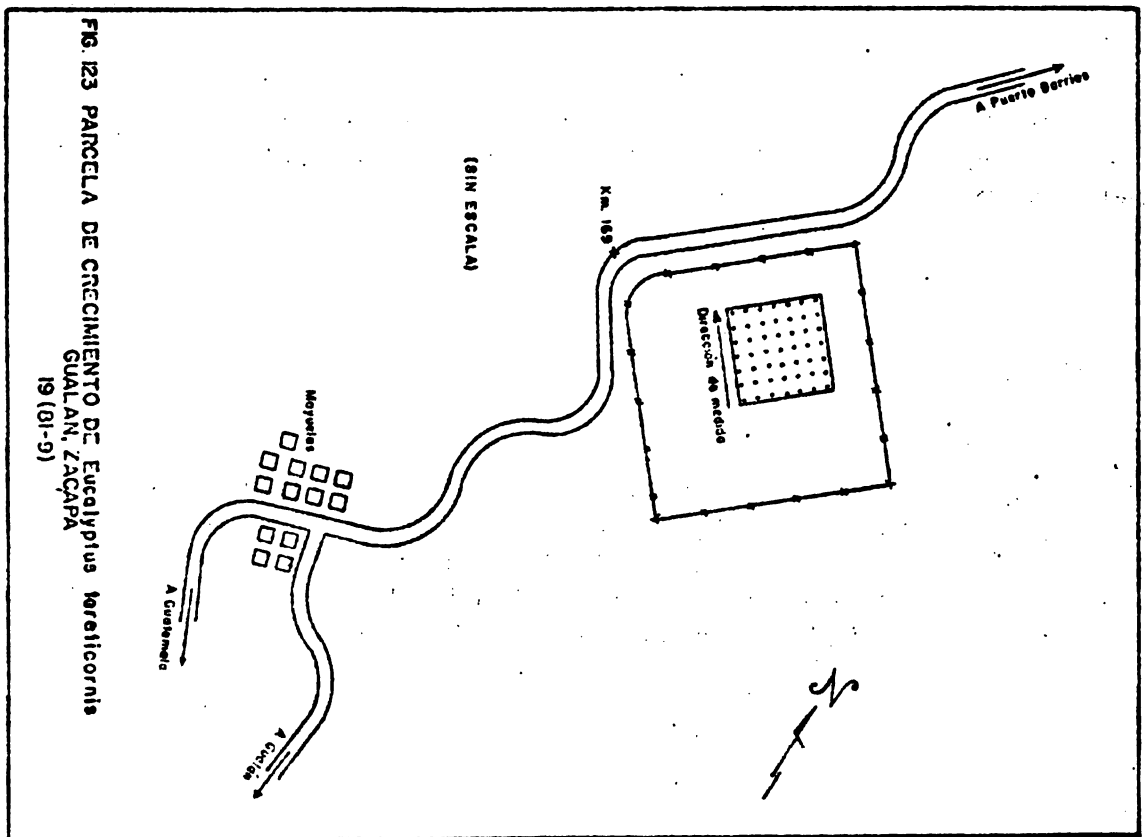


FIG. 123 PARCELA DE CRECIMIENTO DE Eucalyptus hereticornis
GUALÁN, ZACAPA
19 (81-9)

Cuadro 77. Crecimiento de Eucalyptus tereticornis en Gualán, Guatemala, 1984.

Edad (meses)	S (%)	h (dm)	d (mm)	\bar{h} (dm)	\bar{d} (mm)
12	100	26	28	26	28
22	100	59	55	32	30
35	100	96	85	33	29

18. Manejo de rebrotes en bosque natural de Glicicidia sepium (Jacq) Steud en Gualán.

Localización:

Municipio de Gualán, departamento de Zacapa; sitio 705; experimento 47 (80-3), aldea Piedras Azules; coordenadas 15°06' N y 89°21' W; distancia a la ciudad capital 169 Km.

Ejecutor:

Proyecto Leña; Fernando Aldana, Francisco Barillas, Rafael Peralta.

Estado legal:

Propiedad privada.

Objetivo:

Evaluar la producción de biomasa (leña) manejando el número de rebrotes por árbol.

Clima y zona de vida:

El sitio está a 129 msnm con 28°C de temperatura media anual, 727 mm de precipitación promedio anual y cinco meses de sequía; el área está dentro de la formación bosque seco subtropical (bs-S).

Suelos:

Inceptisoles.

Aspecto forestal:

En un área de bosque secundario natural producto del abandono de un área de agricultura migratoria, y con gran proporción de Glicicidia sepium entre la vegetación; se realizó en mayo de 1983 un aprovechamiento para evaluar la producción de leña. El bosque tenía una edad de tres años al momento del aprovechamiento; para realizar éste se trazaron tres parcelas de 1 000 m² (100 m de largo por 10 m de ancho); se talaron todos los árboles, dejando un tocón de 20 cm, y se evaluó la biomasa producida.

En octubre de 1983 se procedió a montar un experimento de manejo de ejes con cuatro tratamientos (fig. 124).

t1 : Hasta dos ejes por árbol
t2: Hasta tres ejes/árbol
t3: Hasta cuatro ejes/árbol
t4: Hasta cinco ejes/árbol

Se seleccionaron los ejes de mayores dimensiones (para cada tratamiento) de tal manera que quedaron distribuidos tanto en el plano horizontal como vertical del tocón. El cuadro 78 presenta los resultados de una evaluación de crecimiento realizada a los diez meses de ejecutada la selección de ejes.

Cuadro 78. Altura y diámetro de ejes de Gliricidia sepium en Gualán, Guatemala, 1984.

Número de ejes	2	3	4	5
Sobrevivencia (%)	91	88	88	96
Altura promedio (dm)	32	32	33	29
Diámetro promedio * (mm)	28	29	32	25

* Cálculo en base a la raíz cuadrada de la suma de los cuadrados de los diámetros individuales.

19. Parcelas de aprovechamiento y crecimiento de Caesalpinia velutina (B & R) Standl, en Guatemala.

Localización:

Municipio de Gualán, departamento de Zacapa; sitio 706; experimentos 48 (81-14) y 49 (81-15); bosque comunal de Gualán; coordenadas 15°07' N y 89°21'; distancia a la ciudad capital 170 Km.

Ejecutor:

INAFOR: Programa de Bosques Comunales para Leña.

Estado legal:

Terreno propiedad de la municipalidad de Gualán.

Objetivo:

Dotar a los pobladores de Gualán de un bosque comunal para producción de leña; para el Proyecto evaluar el crecimiento y productividad de la especie.

Clima y zona de vida:

Como en experimento 47 (80-3).

Suelos:

Alfisoles.

Aspecto forestal:

En agosto de 1981 y dentro del Programa de Bosques Comunales para Leña, se estableció un bosque de 60 ha plantado a 2,0 x 2,0 m en un área anteriormente abierta por un bosque secundario con pocas especies de valor actual; la planta se produjo en el vivero de Gualán con semilla proveniente de bosques naturales de Caesalpinia velutina localizados a la altura del kilómetro 156 de la carretera Zacapa - Chiquimula.

En 1983 el Proyecto estableció dos parcelas para evaluar el crecimiento de la especie (experimento 49 (81-15) y se hizo el aprovechamiento de una parcela de 25 árboles para evaluar la producción de biomasa y posterior desarrollo de rebrotes; en 1984 se aprovechó otra parcela de 16 árboles para evaluación de biomasa (figs. 125 y 126); el cuadro 79 presenta los resultados de crecimiento de la especie a los 24 y 36 meses de edad.

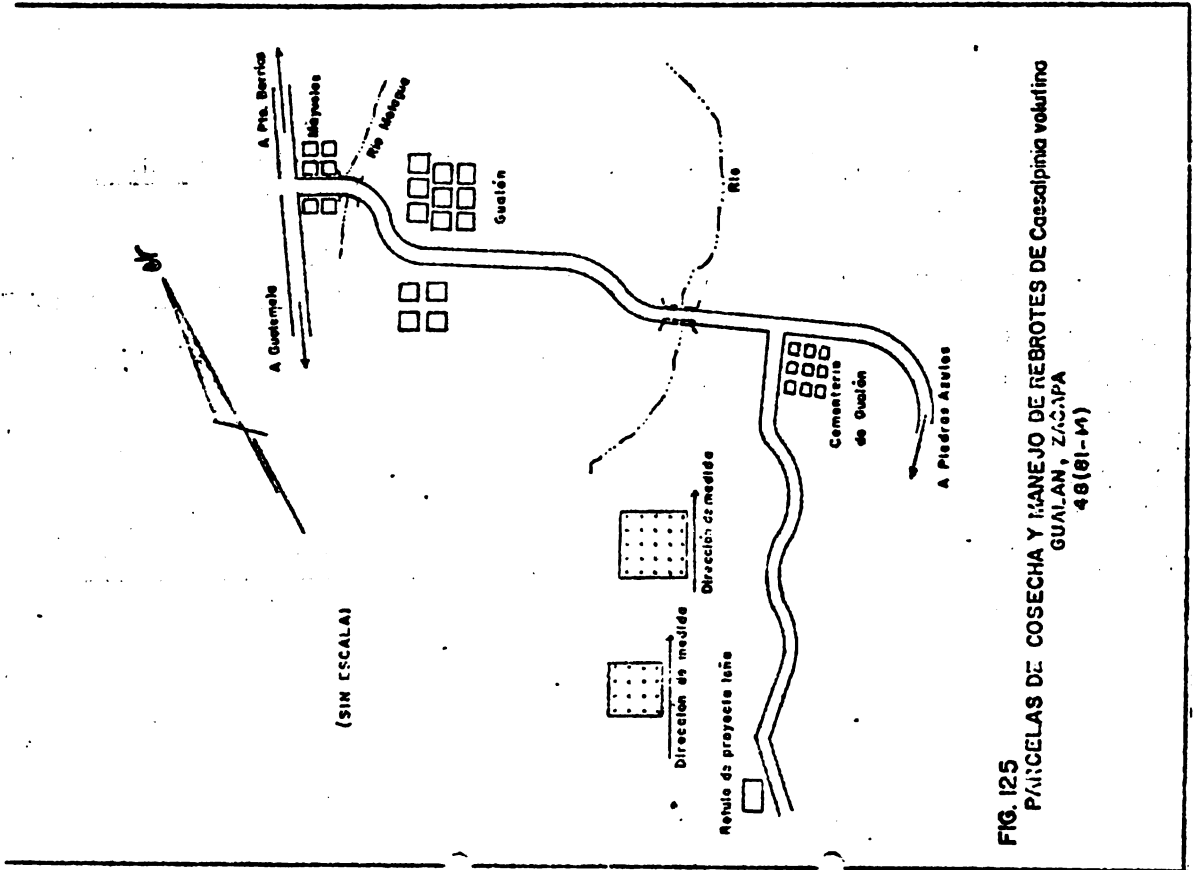


FIG. 125
PARCELAS DE COSECHA Y MANEJO DE REBROTOS DE *Caesalpinia volutina*
GUALAN, ZACAPA
48(81-14)

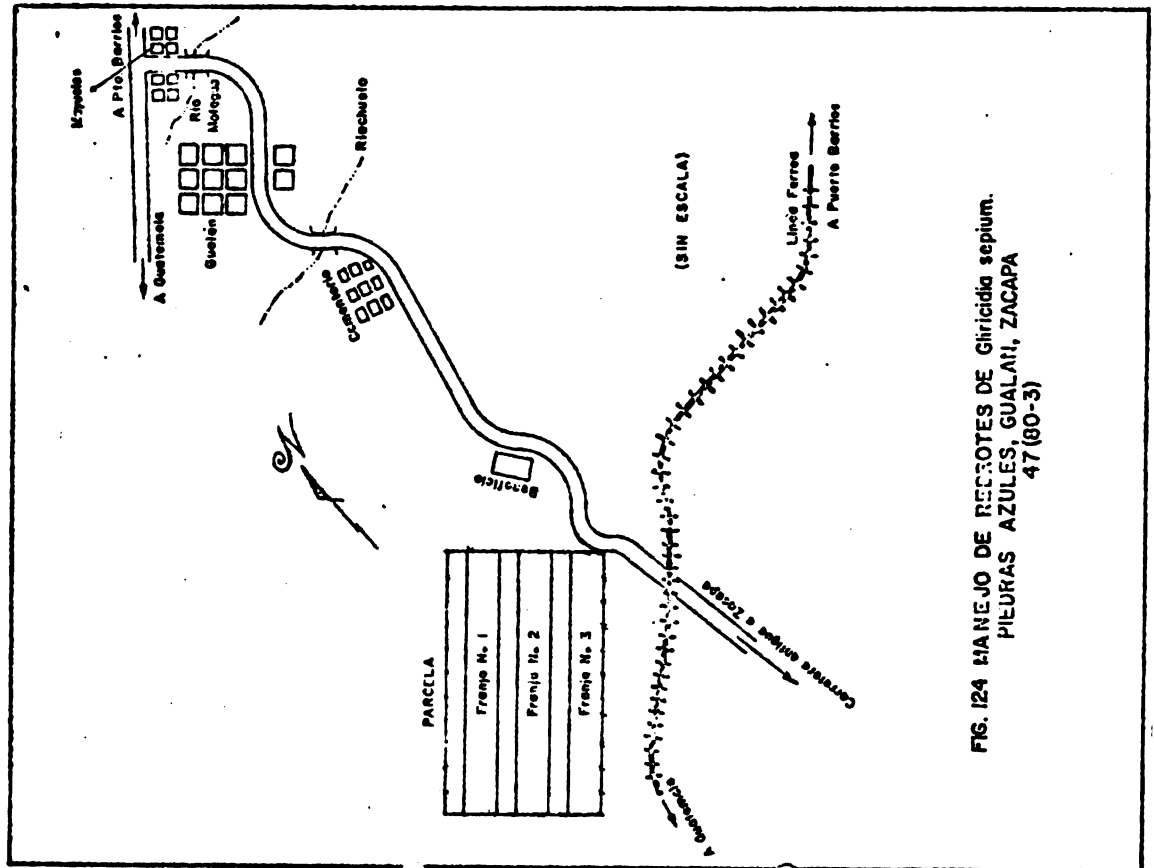


FIG. 124 MANEJO DE REBROTOS DE *Gliricidia sepium*.
PIEDRAS AZULES, GUALAN, ZACAPA
47(80-3)

Cuadro 79. Crecimiento, a los 24 y 36 meses de Caesalpinia velutina, en Gualán, Guatemala, 1984.

Edad (meses)	24	36
Sobrevivencia (%)	91	90
Altura (dm)	46	60
Diámetro (mm)	34	44
I h (dm)	23	20
d (mm)	17	15

20. Ensayo de seis especies forestales en Petapilla.

Localización:

Municipio de Chiquimula, departamento de Chiquimula; sitio 709; experimento 127 (84-31); aldea de Petapilla; coordenadas 14°48' N y 89°32' W; distancia a la ciudad capital 165 Km.

Ejecutor:

Proyecto Leña: DM; INAFOR: Sergio Catalán.

Estado legal:

Terreno de propiedad privada.

Objetivo:

Evaluar el comportamiento de seis especies forestales.

Clima y zona de vida:

El sitio está a 380 msnm, con 26°C de temperatura media anual y 948 mm de precipitación con cinco meses de sequía; está dentro de la formación bosque seco subtropical (bs-S).

Suelos:

Posiblemente alfisoles.

Aspecto forestal:

Experimento establecido en agosto de 1984 con planta producida en el vivero Petapilla, del INAFOR. Se utilizó un diseño de bloques al azar con tres replicaciones y parcelas de 49 árboles, plantados a 2,0 x 2,0 m (fig. 127). Las especies y procedencias utilizadas fueron:

Caesalpinia velutina (B & R) Standl.	BANSEFOR
Cassia siamea Lam	BANSEFOR
Leucaena diversifolia Schlecht	BANSEFOR
Melia azedarach L.	BANSEFOR
Tabebuia rosea (Bertol) A.P. De Candolle	BANSEFOR
Jacaranda acutifolia (mimosifolia)	BANSEFOR

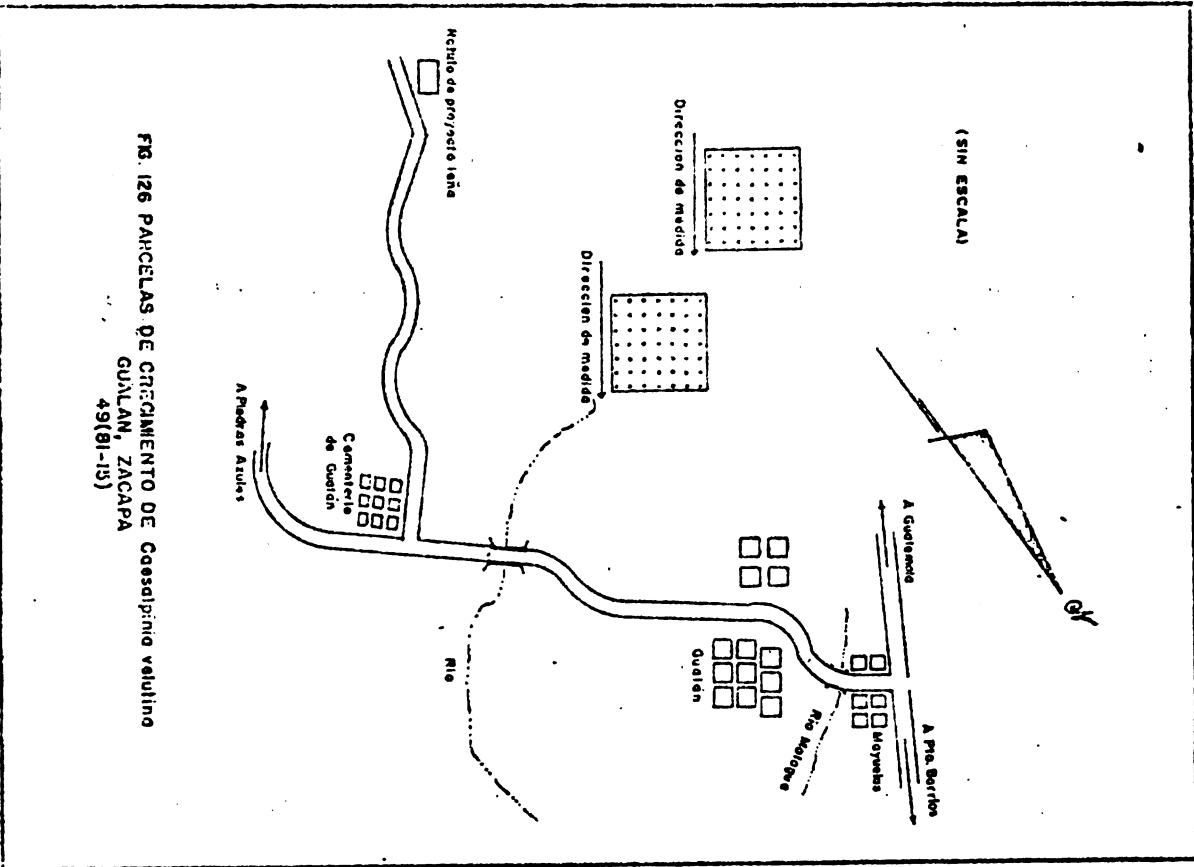


FIG. 126 PARCELAS DE CRECIMIENTO DE Coacalpan velutino
GUIXLAN, ZACAPA
49(81-15)

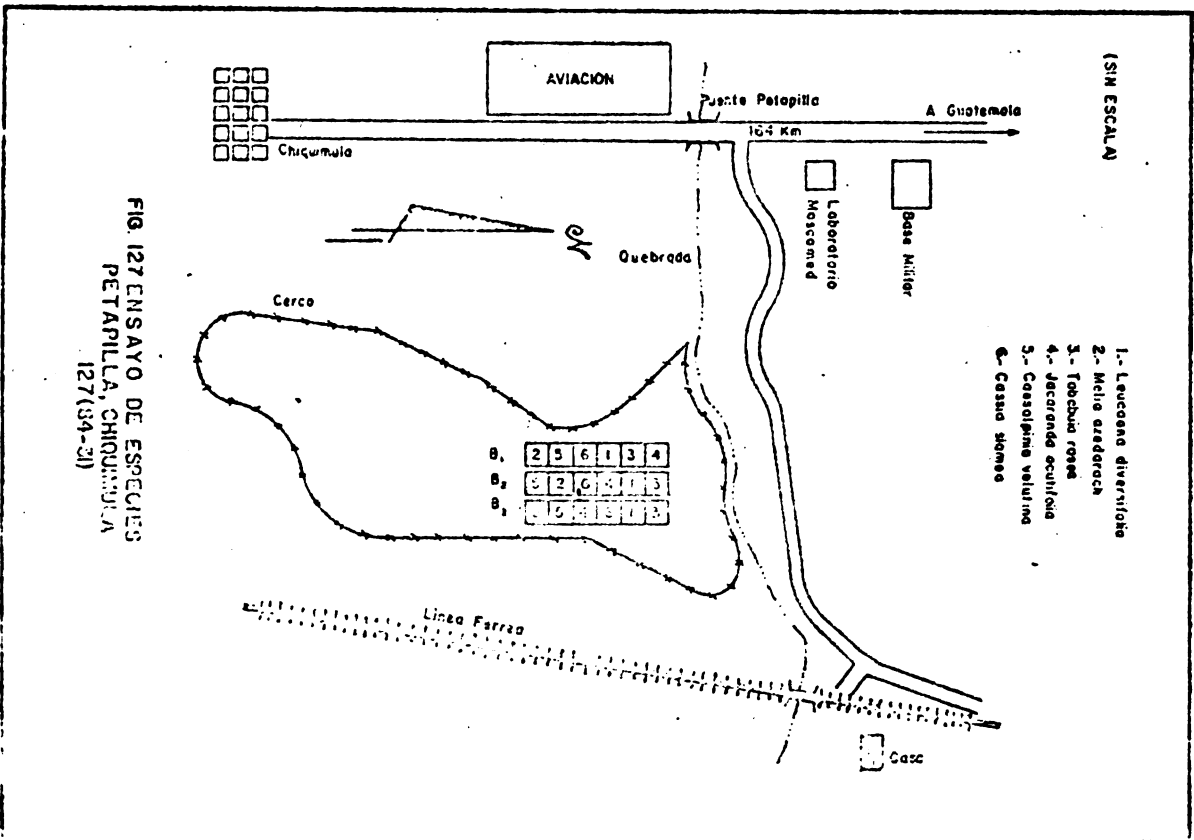


FIG. 127 ENSAYO DE ESPECIES
PETAPILLA, CHIQUIMULA
127(34-2)

21. Ensayo de 14 especies forestales en San Juan Ermita.

Localización:

Municipio de San Juan Ermita departamento de Chiquimula; sitio 708, experimento 81 (83-30); astillero municipal; coordenadas 14°49' N y 89°22' W; distancia a la ciudad capital 192 Km.

Ejecutor:

Proyecto Leña: Robert Sweet (Cuerpo de Paz), Carlos Estrada.

Estado legal:

Terreno propiedad de la municipalidad de San Juan Ermita.

Objetivo:

Evaluar el comportamiento de 14 especies forestales para producción de leña.

Clima y zona de vida:

El sitio está a 380 msnm, con 26°C de temperatura media anual y más de 1 000 mm de precipitación, dentro de la formación bosque húmedo subtropical (bh-S).

Suelos:

Textura franco arenosa.

Aspecto forestal:

Experimento establecido en junio de 1983 con planta producida localmente en un área sembrada simultáneamente con maíz criollo.

Se utilizó un diseño de bloques al azar con cuatro replicaciones y parcelas de 36 árboles plantados a 2,0 x 2,0 m (fig. 128); el cuadro 80 presenta los resultados de crecimiento a los 14 meses de edad.

Cuadro 80. Crecimiento de 14 especies forestales, a los 14 meses de plantados en San Juan Ermita, Guatemala, 1984.

Espece	Procedencia	S (%)	h (dm)
Alvaradoa amorphoides	San Juan Ermita	81	13
	Chiquimula		
Caesalpinia coriaria	BLSF 1364		
Caesalpinia velutina (bolsa)	Zacapa, Zacapa	93	8
Caesalpinia velutina (siembra directa)	Zacapa, Zacapa		
Delonix regia	La Máquina, Suchitepéquez	67	3
Diphysa robinoides	BLSF 1340	90	13
Eucalyptus alba	BLSF 927	73	14
E. camaldulensis	BLSF 1202	77	15
E. citriodora	BLSF 1221		
Gliricidia sepium	Atescatempa, Jutiapa	99	19
Leucaena leucocephala var K8	BLSF 1130	92	8
L. leucocephala Gualán	Gualán, Zacapa	93	8
Melia azedarach	BANSEFOR	87	10
Simarouba amara	Zacapa, Zacapa		
Tecoma stans	Zacapa, Zacapa	85	11

22. Ensayo de 14 especies forestales en Concepción Las Minas

Localización:

Municipio de Concepción Las Minas, departamento de Chiquimula; sitio 707, experimento 59 (83-9); aldea Roble Gacho; coordenadas 14°34' N y 89° 27' W; distancia a la ciudad capital 227 Km.

Ejecutor:

Proyecto Leña: Joseph Digranes (Cuerpo de Paz); HAMH, CE.

Estado legal:

Propiedad privada.

Objetivo:

Evaluar el comportamiento de 14 especies forestales para producción de leña.

Clima y zona de vida:

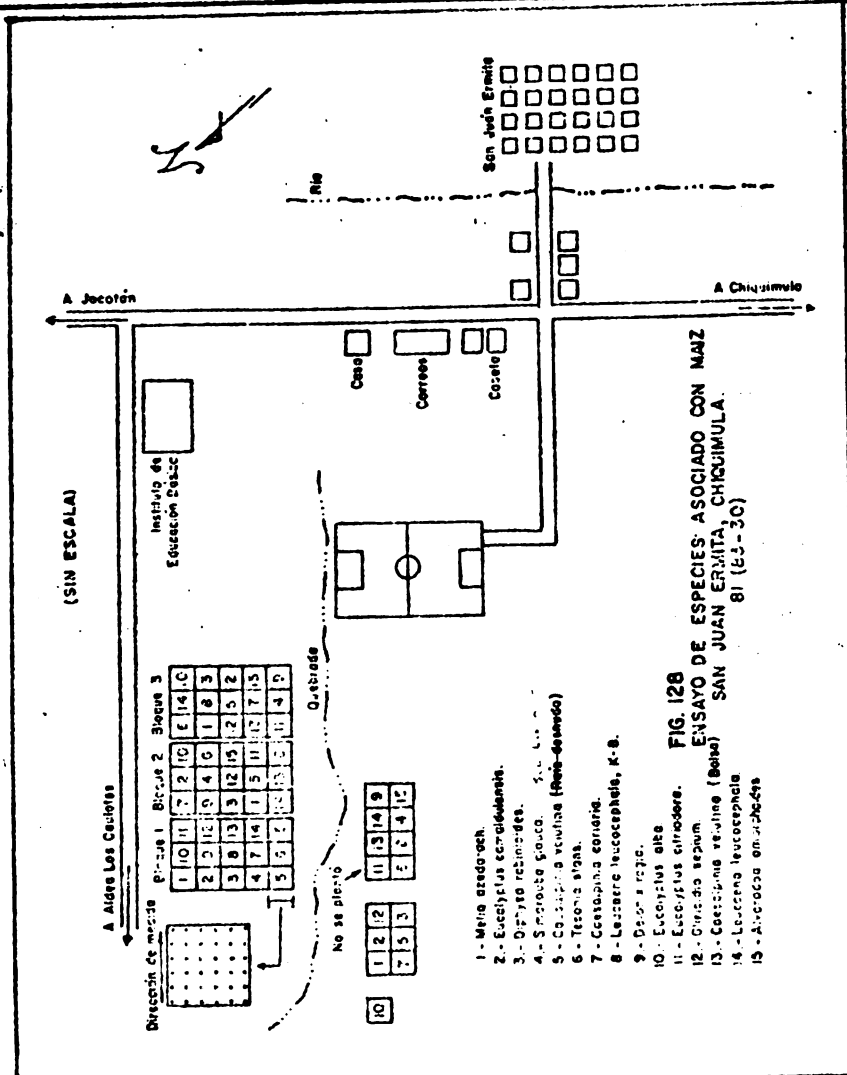
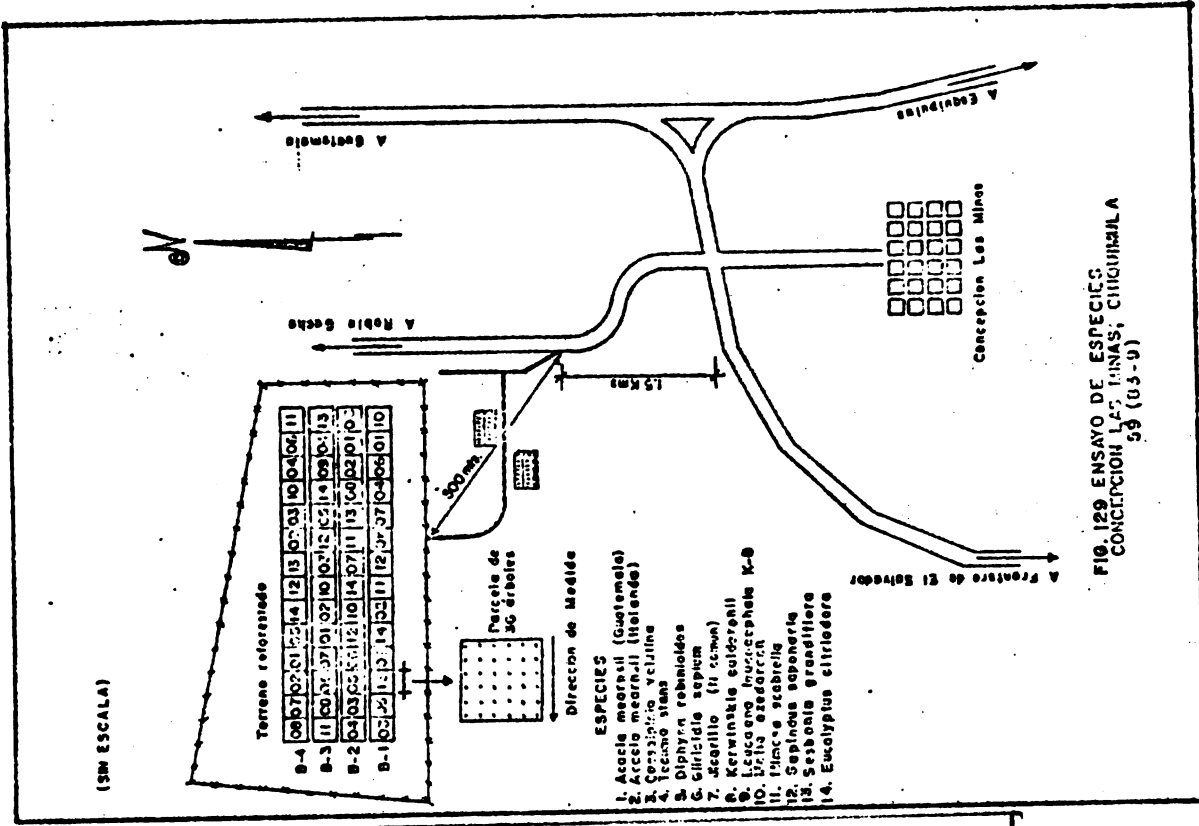
El sitio está a 1000 msnm, con 21°C de temperatura media anual y 1399 mm de precipitación con cuatro meses de sequía, pertenece a la formación bosque húmedo subtropical templado (bh-St).

Suelos:

Pertenecen a la serie Jalapa, de textura franco arcillosa (g).

Aspecto forestal:

Experimento establecido en junio de 1983 con planta producida por el Proyecto en el vivero forestal de Concepción Las Minas; se utilizó un diseño de bloques al azar, con cuatro replicaciones y 36 árboles por parcela plantados a 2,0 x 2,0 m (fig. 129); el cuadro 81 presenta los resultados de crecimiento y sobrevivencia a los seis meses de establecido el experimento.



Cuadro 81. Crecimiento a los seis meses, de 14 especies forestales en Concepción Las Minas, Guatemala, 1984.

Espece	Procedencia	S(%)	h (dm)
<i>Acacia mearnsii</i>	BANSEFOR	72	3
<i>Acacia mearnsii</i>	BLSF 1217	78	3
<i>Caesalpinia velutina</i>	Zacapa, Zacapa	90	1
<i>Diphysa robinoides</i>	BLSF 1340	97	4
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	BLSF 1403		
<i>Eucalyptus citriodora</i>	BLSF 1221	93	2
<i>Gliricidia sepium</i>	Concepción Las Minas, Chiquimula	90	5
Jicarillo (nombre común)	Concepción Las Minas	99	4
<i>Karwinskia calderonii</i>	Concepción Las Minas	90	3
<i>Leucaena leucocephala</i> var K8	BLSF 1361	87	4
<i>Melia azedarach</i>	Desconocido	90	3
<i>Mimosa scabrella</i>	BLSF 1110	67	3
<i>Sapindus saponaria</i>	Concepción Las Minas	98	2
<i>Sesbania grandiflora</i>	BLSF 1147		
<i>Tecoma stans</i>	Concepción Las Minas	82	4

7. PROGRAMA DE BOSQUES COMUNALES PARA LEÑA

El plan para el desarrollo del Recurso Forestal 1976-1986 enfocó el programa de bosques comunales para leña como prioritario para el país, en 1978 se realizaron algunas acciones en el extremo norte del departamento de Guatemala (II).

En 1981, paralelamente a las acciones del Proyecto Leña y Fuentes Alternas de Energía del Acuerdo INAFOR-CATIE/ROCAP, el INAFOR pone en marcha el Programa de Bosques Comunales para Leña el cual pretende incrementar la disponibilidad de leña en las diferentes comunidades del país por medio de plantaciones energéticas; dentro de este programa se han creado los siguientes bosques:

1. Bosque Comunal de Gualán

Localización:

Municipio de Gualán, departamento de Zacapa; coordenadas 15°06'29"N y 89°21'32"W; distancia a la ciudad capital 167 Km.

Ejecutor:

Instituto Nacional Forestal INAFOR, Subregión VII-2.

Estado legal:

Terreno propiedad de la municipalidad de Gualán.

Objetivo:

Formación de bosque energético para que las comunidades del municipio se abastezcan de leña.

Clima y zona de vida:

El bosque está situado a 129 msnm; precipitación media anual 925 mm; temperatura media anual es de 28,6°C; pertenece a la formación bosque seco subtropical (bs-S).

Suelos:

Alfisoles.

Aspecto forestal:

El bosque fue establecido en el año de 1981 plantando 60 ha; en el año 1982 se plantaron otras 22 ha a un distanciamiento de 2 x 2 m (fig. 130).

El cuadro 82 presenta los resultados de la evaluación de las especies forestales plantadas en el año 1981, 36 meses de edad.

Cuadro 82. Crecimiento de cinco especies forestales en el Bosque Comunal de Gualán, Zacapa, Guatemala, 1984.

Especie	Nombre Técnico	ha	S (%)	h (dm)	d (mm)
Aripín	Caesalpinia velutina	51	95	52	100
Caoba*	Swietenia humilis	2	95	41	80
Cedro	Cedrella mexicana	2	95	67	130
Leucaena	Leucaena leucocephala	3	70	40	50
Matilsguate	Tabebuia pentaphylla	2	95	48	90

* Atacado por *Hipsiphylia grandella*.

El cuadro 83 presenta los resultados de la evaluación de Caesalpinia velutina plantada el año 1982 a los 24 meses de edad.

Cuadro 83. Crecimiento de Caesalpinia velutina en el bosque comunal de Gualán, 1984.

Especie	Nombre Técnico	ha	S (%)	h (dm)	d (mm)
Aripín	Caesalpinia velutina	22	96	42	70

2. Bosque comunal El Rincón

Localización:

Municipio de Esquipulas Palo Gordo, departamento de San Marcos; coordenadas 14°57' N y 91°47' W; bosque comunal Aldea El Rincón; distancia a la ciudad capital 259 Km.

Ejecutor:

Instituto Nacional Forestal -INAFOR-

Estado legal:

Propiedad de la comunidad El Rincón

Objetivo:

Formación de bosque energético para abastecer de leña a la comunidad.

Clima y zona de vida:

El bosque está situado a 2 398 msnm, precipitación media anual 2 139 mm, temperatura media anual 12,4°C, pertenece a la formación bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB).

Suelos:

Andeps, pertenecientes a la serie Chuvá (8)

Aspecto forestal:

El área plantada estaba sujeta a pastoreo de ovinos y aprovechamiento de las especies forestales para leña lo cual degeneró el bosque existente formado por las especies Alnus jorullensis, Pinus ayacahuite, Quercus sp. y Cupressus lusitanica, por lo que se decidió repoblarlo con la especie Alnus jorullensis plantando un área de 50 ha a un distanciamiento de 2 x 2 m (fig. 131).

El cuadro 84 muestra los resultados de una medición a los 36 meses de edad.

Cuadro 84. Crecimiento de Alnus jorullensis plantado en el bosque comunal El Rincón, Guatemala, 1984.

Especie	Nombre técnico	ha	S (%)	h (dm)	d (mm)
Aliso	<u>Alnus jorullensis</u>	50	95	50	80

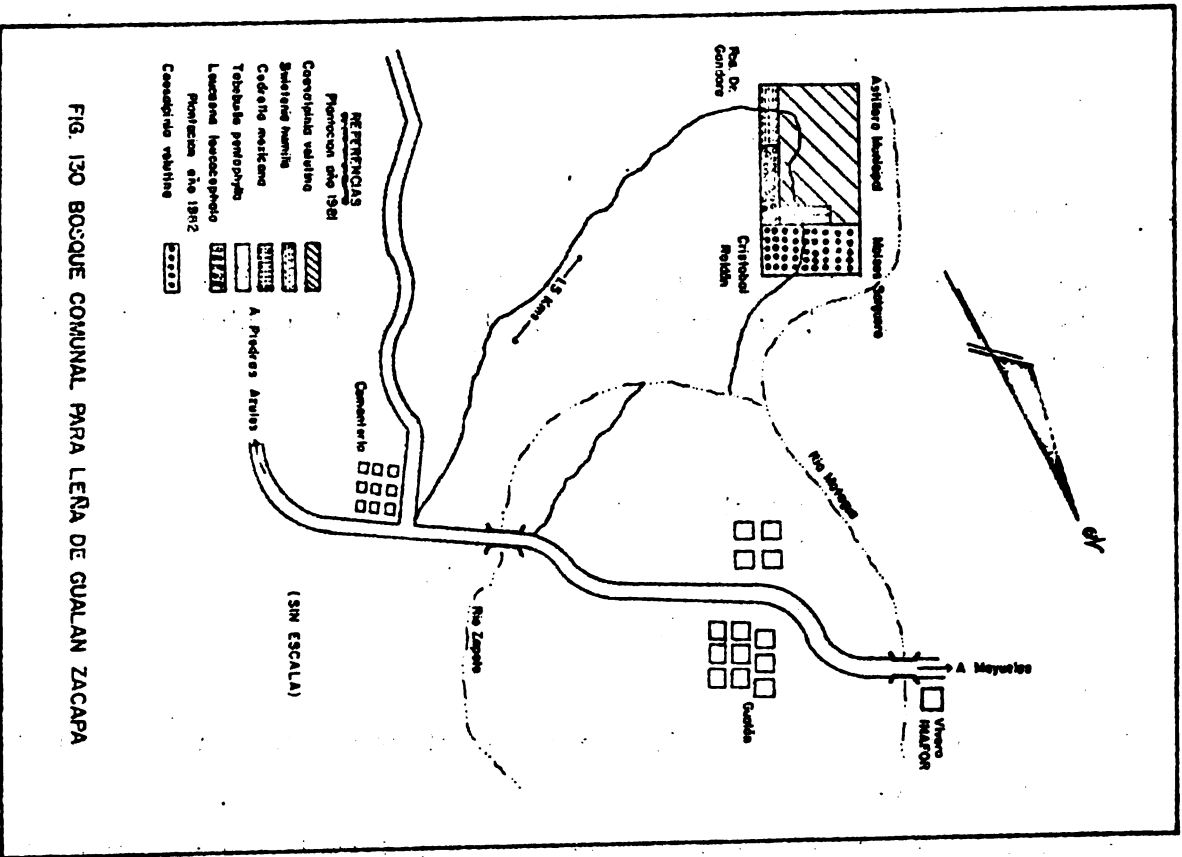


FIG. 130 BOSQUE COMUNAL PARA LERA DE GUALAN ZACAPA

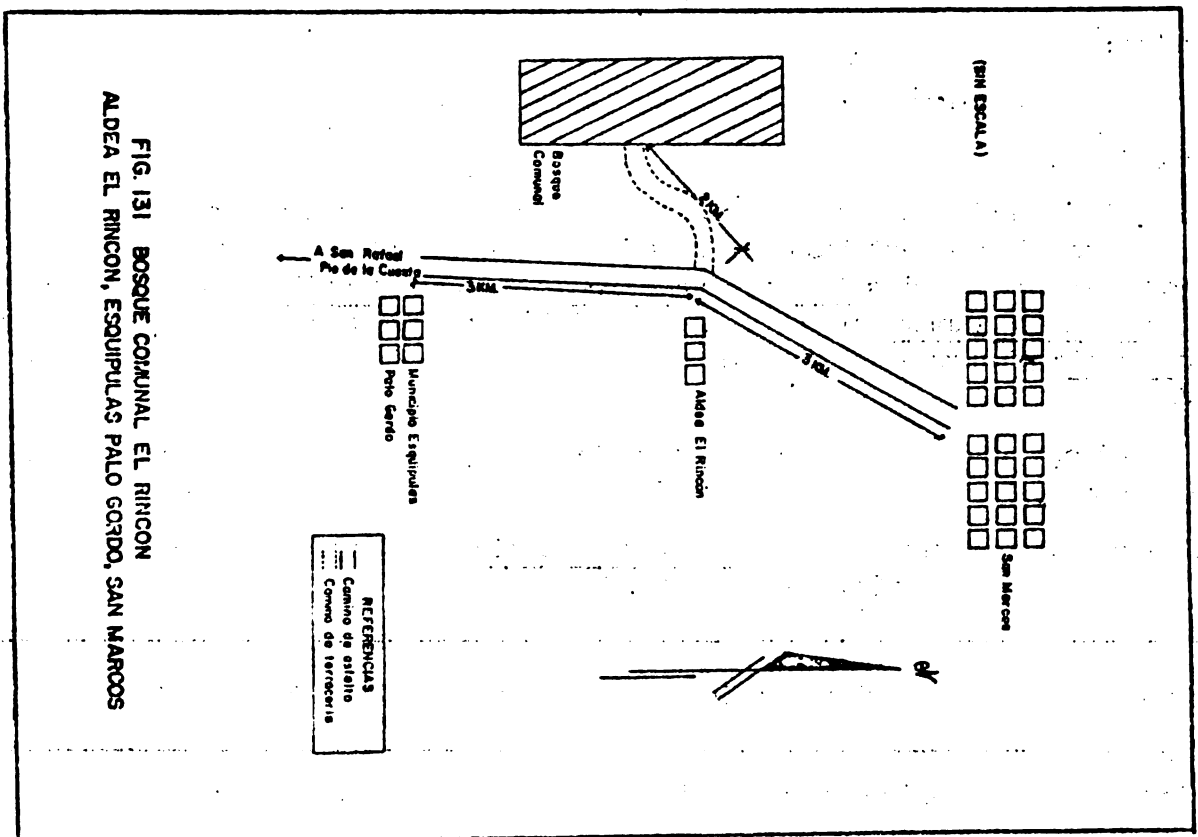


FIG. 131 BOSQUE COMUNAL EL RINCON ALDEA EL RINCON, ESQUIPULAS PALO GORDO, SAN MARCOS

3. Bosque Comunal La Conora

Localización:

Bosque Comunal La Conora, municipio de San José Acatempa, departamento de Jutiapa; coordenadas 14°18' N y 89°57' W; distancia a la ciudad capital 80,5 kilómetros, está a la orilla de la carretera asfaltada.

Ejecutor:

Instituto Nacional Forestal -INAFOR- Subregión VI-3.

Estado legal:

Propietario: municipalidad de San José Acatempa.

Objetivo:

Formación de bosque energético, para abastecer de leña a las personas de la comunidad.

Clima y zona de vida:

El bosque está situado a 1300 msnm, precipitación media anual 1120 mm; temperatura media anual 23°C; pertenece a la formación bosque húmedo subtropical templado (bh-St).

Suelos:

Pertenecen a la serie Mongoy.

Aspecto forestal:

En el año de 1980 se dio inicio a la plantación del bosque comunal La Conora y se continuó plantando los años de 1981 y 1982, a la fecha el área con bosque es de 25 ha (fig. 132).

El cuadro 85 muestra los crecimientos promedio y la sobrevivencia a los tres años de Casuarina equisetifolia en La Conora.

Cuadro 85. Crecimiento promedio de Casuarina equisetifolia a los 3 años de plantada en el bosque comunal La Conora. Guatemala, 1984.

Espece	Nombre Técnico	S (%)	h (dm)	d (mm)
Casuarina	Casuarina equisetifolia	92	60	40

4. Bosque Comunal Las Chapernas.

Localización:

Municipio de Escuintla, departamento de Escuintla; coordenadas 14°18'N y 90°47'W; bosque comunal Las Chapernas, aldea Las Chapernas; distancia a la capital 72 Km.

Ejecutor:

Instituto Nacional Forestal -INAFOR- y Comunidad Las Chapernas.

Estado legal:

Propietario: Comunidad Las Chapernas.

Objetivo:

Formación de bosque energético, para abastecer de leña la comunidad Las Chapernas.

Clima y zona de vida:

El bosque está establecido en un sitio a 347 msnm, precipitación media anual 2654 mm, temperatura media anual 25,5°C pertenece a la formación bosque muy húmedo subtropical cálido (bmh-Sc).

Suelos:

Alfisoles y entisoles pertenecientes a la serie Escuintla (8).

Aspecto forestal:

En 1983 el INAFOR proporcionó la planta y el transporte, la comunidad realizó la plantación, asociado con cultivos de maíz Zea mays y frijol Phaseolus vulgaris, el área plantada ese año fue de cuatro ha, el año 1984 se plantó una hectárea para completar el área (fig. 133).

El cuadro 86 presenta los resultados de 4 especies forestales plantadas el año de 1983 y el crecimiento en altura de la especie forestal plantada el año 1984.

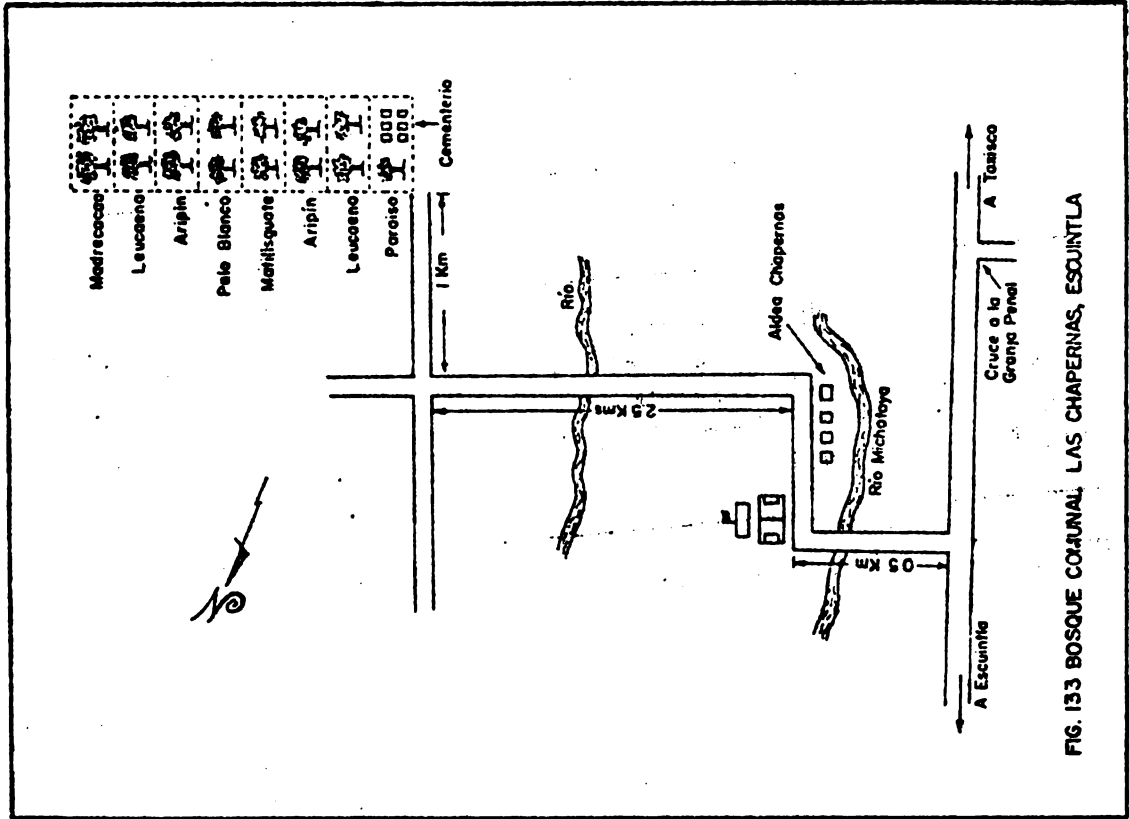


FIG. 133 BOSQUE COMUNAL LAS CHAPERNAS, ESCUINTLA

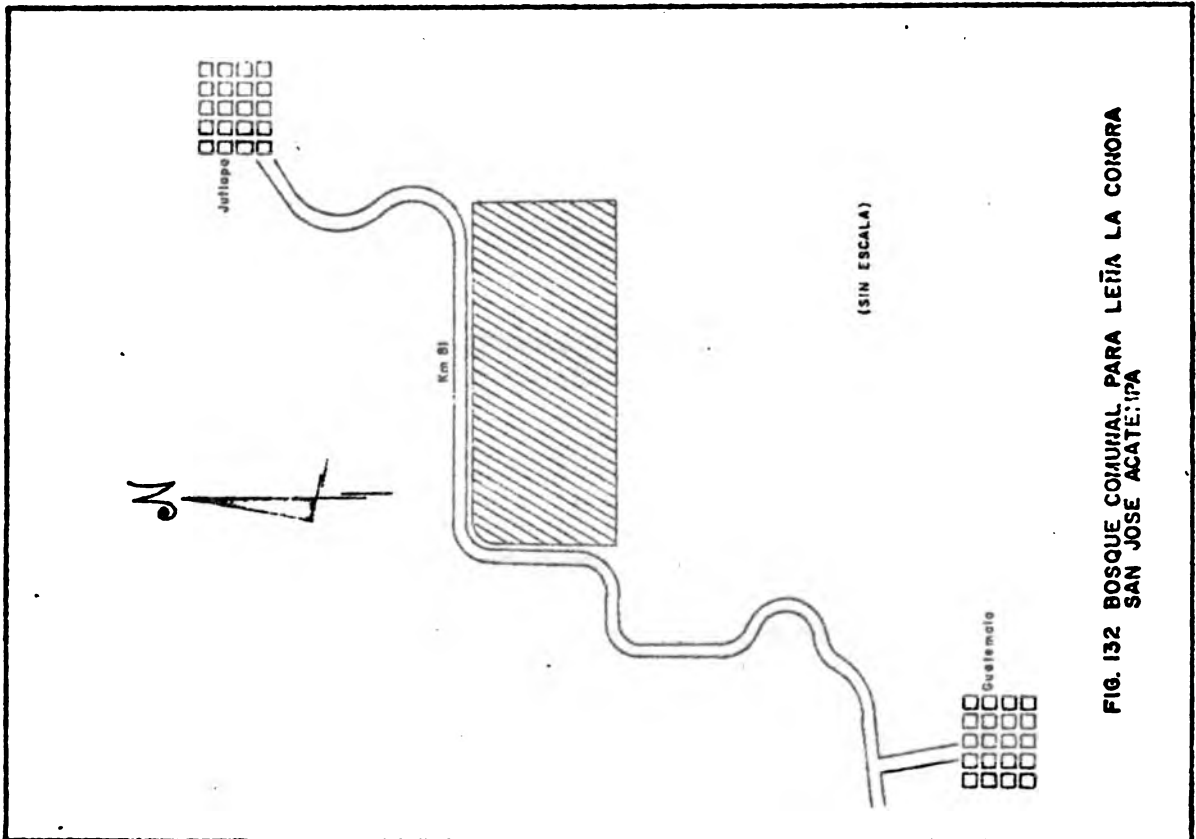


FIG. 132 BOSQUE COMUNAL PARA LEÑA LA CONORA SAN JOSE ACATE: 17A

Cuadro 86. Crecimiento de cinco especies forestales de 16 y 6 meses de edad en bosque comunal Las Chapernas. Guatemala, 1984.

Espece	Nombre Técnico	S (%)	h (dm)	d (mm)
Aripín	Caesalpinia velutina	74	22	20
Leucaena	Leucaena leucocephala	76	40	50
Matilisguate	Tabebuia pentaphylla	72	26	30
Palo Blanco	Roseodendrum Donnell Smithii	74	25	30
Madrecacao*	Gliricidia sepium	85	0.7	-

* Espece forestal con 6 meses de edad, plantada en 1984.

5. Bosque Comunal Finca La Zarca

Localización:

Municipio de Ocos, departamento de San Marcos; coordenadas $14^{\circ}34'N$ y $92^{\circ}08'W$; distancia a la capital 257 Km.

Ejecutor:

Subregión Forestal IV-4 del INAFOR.

Estado legal:

Finca particular propiedad del señor Oscar Mendoza.

Objetivo:

Abastecer de leña y madera para otros usos rurales a los trabajadores de la finca.

Clima y zona de vida:

El sitio está a 10 msnm, con $27,8^{\circ}C$ de temperatura media anual 2345 msnm de precipitación con cuatro meses de sequía, dentro de la formación bosque húmedo subtropical cálido (bh-Sc).

Suelos:

Pertenecen a la serie Bucul, suelos mal drenados de textura pesada (8). (8).

Aspecto forestal:

Producción de plantas: se estableció un vivero volante en la finca, la semilla fue proporcionada por el Proyecto Leña y el Banco de Semillas Forestales del INAFOR.

Area:

En junio de 1982 se establecieron rodales de Caesalpinia velutina, Leucaena leucocephala, Roseodendrum Donnell-Smithii, Tabebuia pentaphylla, Cedrella odorata, plantadas a un espaciamento entre plantas de $2 \times 1,5$ m, en una superficie de 10 has (fig. 134).

Cuidados silviculturales:

Durante el primer año el INAFOR se encargó de realizarle 2 limpiezas a la plantación; en el segundo y siguientes años el propietario de la finca se encargó de esta actividad.

Situación actual del bosque:

Personal técnico de la Subregión Forestal IV-4 de INAFOR realizó un muestreo con el objeto de estimar la cantidad de plantas existentes, para lo cual tomaron parcelas de 1 000 m², el resultado fue el siguiente:

C. velutina	21 000 plantas
L. leucocephala	2 800
R. Donnell-Smithii	660
T. pentaphylla	220
C. odorata	1 600
	<hr/>
Total:	25 880 plantas

Actualmente el bosque posee un 78% de supervivencia.

Plagas:

C. odorata ha sido afectada por la plaga Hypsiphyla grandella, pero no se le ha dado ningún control sanitario.

8. PROYECTOS DEL PROGRAMA DE INCENTIVOS FISCALES

El programa de Incentivos Fiscales a la reforestación se puede describir como el instrumento legal cuya finalidad es encauzar parte del Impuesto sobre la Renta (hasta el 50%) que le corresponde tributar a una persona sea ésta individual o jurídica, en trabajos netos de reforestación, independiente del régimen de propiedad de los terrenos que vayan a utilizarse de acuerdo a la Ley Forestal vigente, o sea que puede escogerse para ello una área propia, una municipal, o bien una particular ajena siempre y cuando medie un documento legalizado donde conste que la misma es cedida en uso para un período suficiente que permita el desarrollo general del bosque.

También es importante mencionar que los trabajos de campo deben realizarse en una área no menor de 5 hectáreas (aproximadamente 7,14 manzanas), pudiendo ser ejecutados por el propio interesado o encomendarlos a una de las empresas que se dedican a prestar este servicio:

Beneficios:

Aparte de los beneficios directos que obtendrán del futuro bosque comercial las personas que desarrollen proyectos de ésta índole, de inmediato se tendrán beneficios ecológicos, económico-sociales y fiscales que afectarán en forma positiva a infinidad de personas. Entre ellos se pueden mencionar:

i) Beneficios Ecológicos

- Aumento de la cobertura forestal actual
- Protección y conservación de suelos y fuentes de agua.
- Recuperación de la vida silvestre
- Se contrarrestará la contaminación ambiental.

ii) Beneficios Socioeconómicos

- Generación de fuentes de trabajo
- Mejoramiento de los ingresos per cápita de las áreas adyacentes a los proyectos.
- Extensión y mejoramiento de las vías de acceso.
- Capacitación y entrenamiento en labores forestales específicas.
- Formación de áreas recreativas y de descanso
- A largo plazo se tendrá disponibilidad de todos los recursos del bosque y sus derivados.
- Educacionalmente la reforestación ejemplifica el uso racional de los Recursos Naturales Renovables.
- Incremento de la productividad de tierras que antes de ser plantadas permanecían ociosas.

iii) Beneficios Fiscales

Debido a que toda inversión monetaria promueve la economía del país, el fisco se beneficia al captar ingresos directos e indirectos a corto, mediano y largo plazo. Además dado a que ésta inversión se efectúa a través de empresas privadas con supervisión de INAFOR, la misma lleva doble probabilidad de realizarse con mayor garantía y eficacia.

Proyectos realizados:

1. Proyecto Quezaltenango

Localización:

Municipio de Quezaltenango, departamento de Quezaltenango; aldeas Xepaché y volcán Grande; coordenadas: 14°47'N y 91°31'W; volcán Santa María y Cerro Grande; distancia a la ciudad capital 225 Km (fig. 135).

Ejecutor:

Forestadora Sociedad Anónima -FORESA-

Estado legal:

Terreno propiedad de la municipalidad de Quezaltenango (8).

Objeto del Proyecto:

Protección y recuperación de suelos y formación de un bosque comercial.

Clima y zona de vida:

El sitio está entre 2 500 y 2 700 msnm; la temperatura media es de 15,2°C con una precipitación promedio de 2 000 mm, dentro de la formación bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB).

Suelos:

De textura franco arenosa, de la serie Quezaltenango.

Aspecto forestal:

Plantación efectuada en los años 1979 y 1980, con una densidad de 2 500 árboles por hectárea, cubre una superficie de 500 ha.

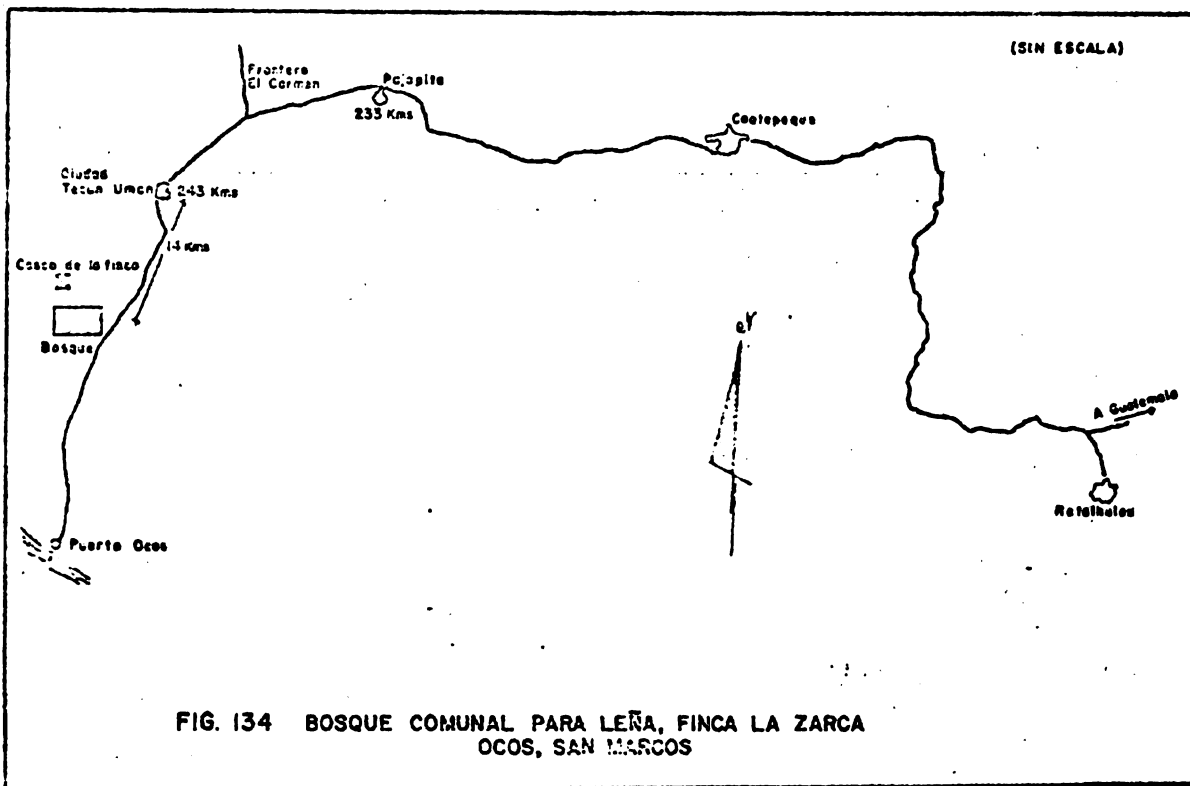


FIG. 134 BOSQUE COMUNAL PARA LEÑA, FINCA LA ZARCA OCOS, SAN MARCOS

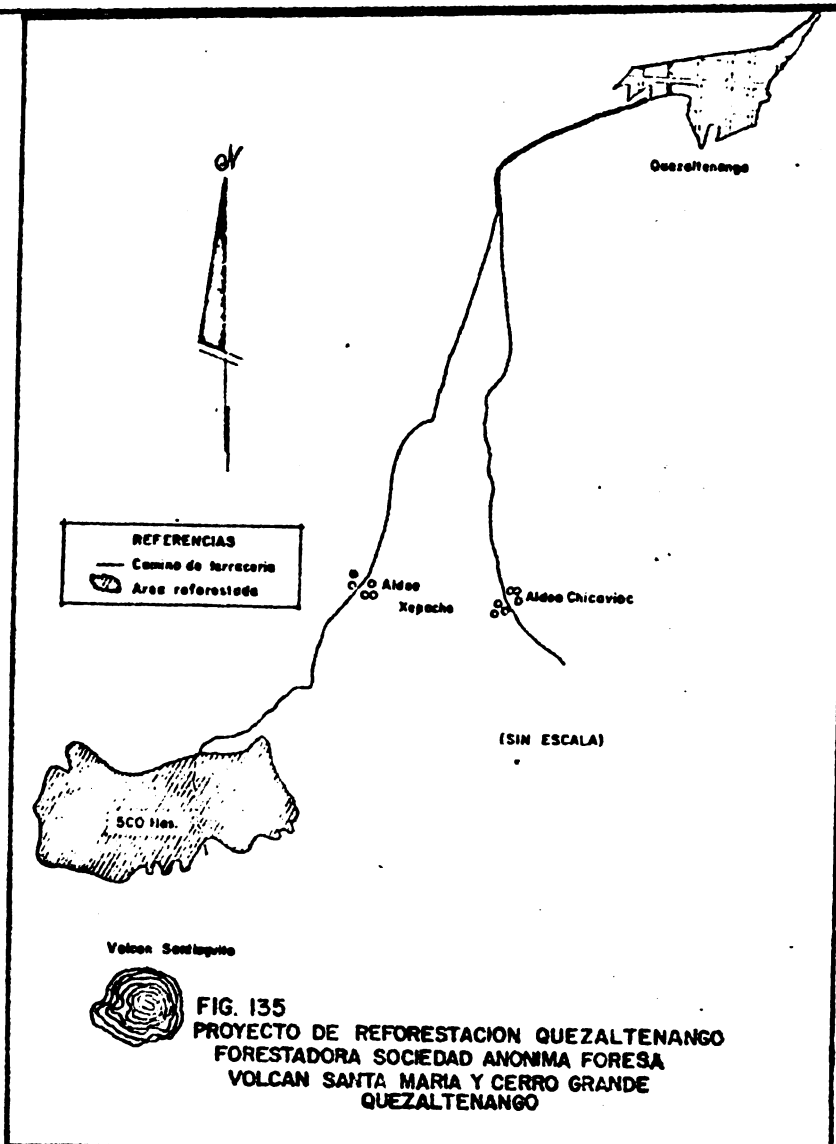


FIG. 135 PROYECTO DE REFORESTACION QUEZALTENANGO FORESTADORA SOCIEDAD ANONIMA FORESA VOLCAN SANTA MARIA Y CERRO GRANDE QUEZALTENANGO

- Especies: Cupressus lusitanica y menor cantidad Pinus ayacahuite,
P. pseudostrobus y P. tenuifolia.
- Procedencia de las semillas: Desconocida
- Tipo de planta utilizada: 40% en bolsa de polietileno y 60% a raíz desnuda.

Medición: Noviembre de 1984.

- Supervivencia: 85,6 %
- Diámetro: 37 mm
- Altura total media: 28 dm

2. Proyecto Xelajú

Localización:

Municipio de Quezaltenango, departamento de Quezaltenango, aldeas Chicavioc y Las Majadas; coordenadas 14°48' N y 91° 31' W; cerros Galápagos y Candelaria; distancia a la ciudad capital 224 Km (fig. 136).

Ejecutor:

Forestadora Sociedad Anónima -FORESA-.

Estado legal:

Terreno propiedad de la municipalidad de Quezaltenango.

Objetivo:

Protección y recuperación de suelos y formación de un bosque comercial.

Clima y zona de vida:

El sitio está entre 2300 y 3 100 msnm con una temperatura media de 15,2°C y 2 000 mm de precipitación, pertenece a la formación bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB).

Suelos:

Franco arenosos hasta arcillosos de la serie Quezaltenango (8).

Aspecto forestal:

Descripción:

Plantación efectuada en 1980 y replantada en 1981, con una densidad de 2 500 árboles por hectárea.

- Especies: Pinus pseudostrobus y Cupressus lusitanica.
- Procedencia de la semilla: Desconocida
- Tipo de planta utilizada: En bolsa de polietileno.

Medición: 3 de noviembre de 1984.

- Supervivencia (%): 80
- Altura total media: 18 dm

3. Proyecto Parador Los Trece

Localización:

Municipio de Quezaltenango, departamento de Quezaltenango; aldeas Xecaracoj y Tierra Colorada; coordenadas 14°37' N y 91°55' W; Parador Los Trece; distancia a la ciudad capital 227 Km (fig. 137).

Ejecutor:

Reforestadora Industrial S.A. -REFINSA-

Estado legal:

Propiedad privada.

Objetivo:

Formación de un bosque comercial.

Clima y zona de vida:

El sitio está entre 2 100 y 3 000 msnm, temperatura media anual de 15,2°C y 2 500 mm de precipitación; pertenece a la formación bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB).

Suelos:

Franco arenosos de las series Chuvá y Ostuncalco (8).

Aspecto forestal:

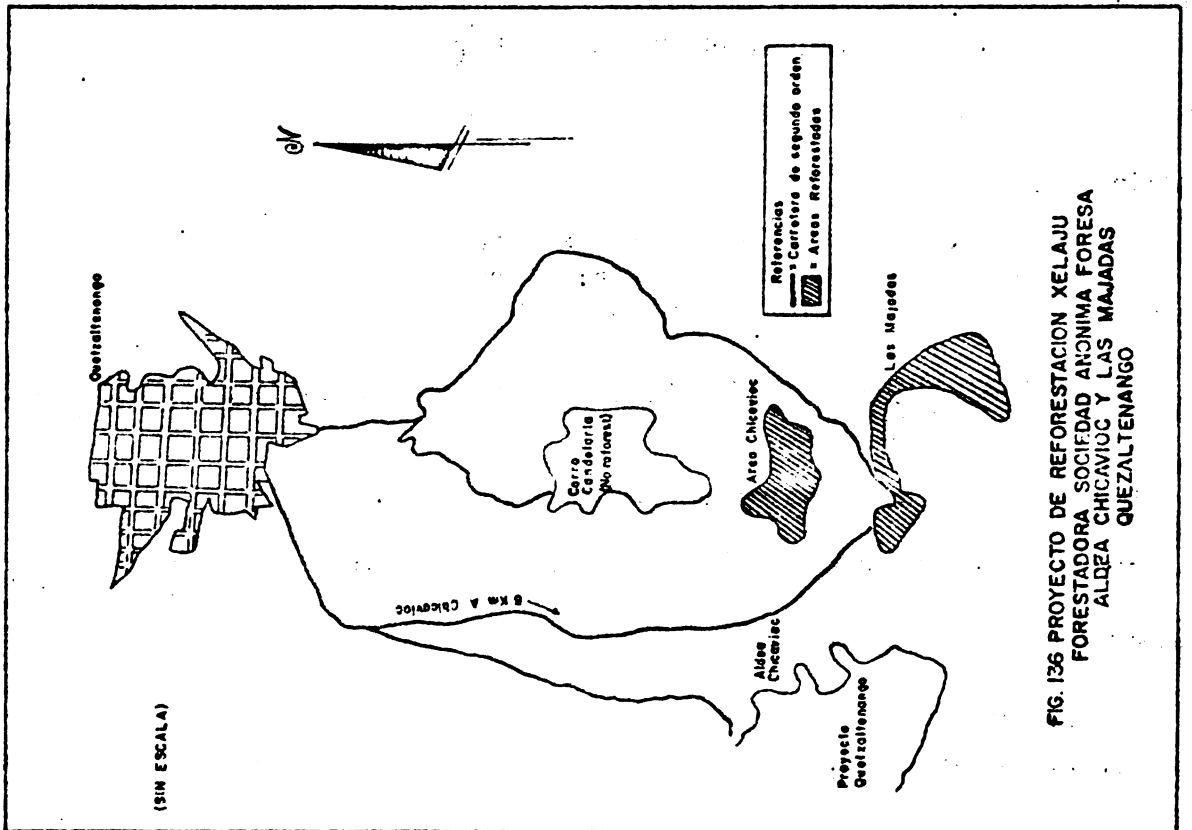
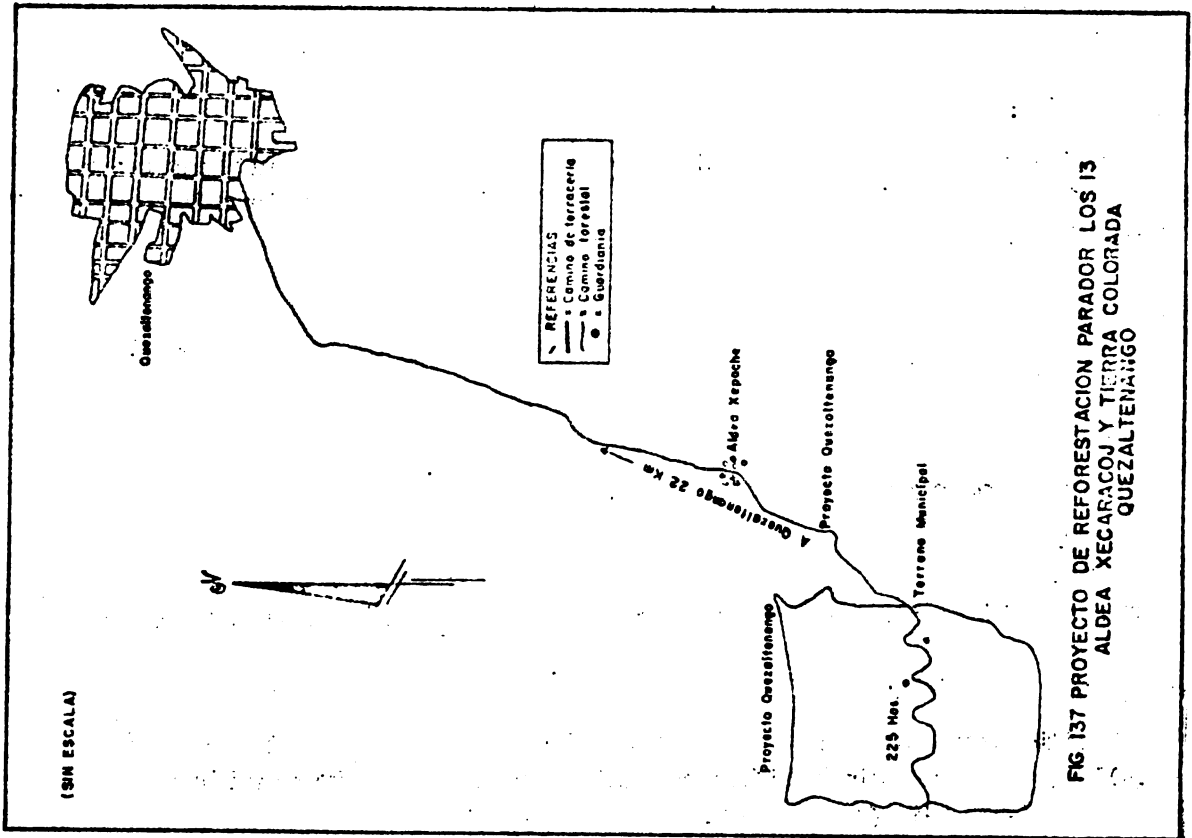
Descripción:

Plantación ejecutada en los años 1977 y 1978 en una extensión de 225,00 ha con una densidad inicial de 2 500 plantas por ha.

- Especie: Pinus pseudostrobus, P. ayacahuite y Cupressus lusitanica.
- Procedencia de la semilla: Desconocida
- Tipo de planta utilizada: en bolsa de polietileno.

Medición: Noviembre de 1984.

- Supervivencia: 68,0 %
- Diámetro: 103 mm
- Altura total: 57 dm



4. Proyecto San Carlos Sija

Localización:

Municipio de San Carlos Sija, departamento de Quezaltenango; coordenadas 14°58' N y 91°34' W; Cerros Sija y Colojites; distancia a la ciudad capital 234 Km (fig. 138).

Ejecutor:

Forestadora Sociedad Anónima - FORESA -

Estado legal:

Terreno de propiedad municipal.

Objetivo:

Protección y recuperación de suelos y formación de un bosque comercial.

Clima y zona de vida:

El sitio está entre 3 000 y 3 100 msnm con 11,9°C de temperatura media anual, 2000 mm de precipitación promedio anual, en la formación bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB).

Suelos:

Franco arenosos de la serie Totonicapán (8).

Aspecto forestal:

Descripción:

Proyecto iniciado en 1981, en una extensión de 207,32 hectáreas, las que se encuentran divididas en dos sectores: Cerro Sija 24,00 has y Cerro Colojites 183,32 has. Densidad inicial 2 500 árboles /ha.

- Especies: Pinus pseudostrobus, P. ayacahuite, P. patula y Cupressus lusitanica.
- Procedencia de la semilla: Desconocida
- Tipo de planta utilizada: En bolsa de polietileno y a raíz desnuda.

Medición: 10. de noviembre de 1984.

- Supervivencia: 71 %
- Altura total media: 6 dm

5. Proyecto Huehuetenango - Chiantla

Localización:

Municipios de Huehuetenango y Chiantla, departamento de Huehuetenango; coordenadas 15°19' N y 91°28' W; sitios: Canabaj, Regadillos, Terrero, Cambote, Carrizal, Aguacatillos y Patiobolas; distancia a la ciudad capital 280 Km (fig. 139).

Ejecutor:

Forestadora Sociedad Anónima -FORESA-

Estado legal:

Terrenos de propiedad municipal.

Objetivo:

Protección y bosque comercial.

Clima y zona de vida:

El sitio está entre 2 000 y 2 400 msnm con una temperatura anual promedio de 15,4°C y 1 300 mm de precipitación media anual, pertenece a la formación bosque húmedo montano bajo (bh-MB).

Suelos:

De textura franco arcillosa, pertenecientes a las series Acasaguastlán y Chicoxol (8).

Aspecto forestal:

Descripción:

La plantación fue efectuada el año de 1981, en una superficie total de 558,5 has siendo su densidad inicial de 2 500 plantas/ha.

- Especie: Pinus oocarpa, P. michoacana y en menor cantidad Cupressus lusitanica.
- Procedencia de las semillas: Desconocida.
- Tipo de planta utilizada: en bolsa de polietileno.

Medición: 30 de octubre de 1984.

- Supervivencia (%): 75
- Altura total media: 6 dm

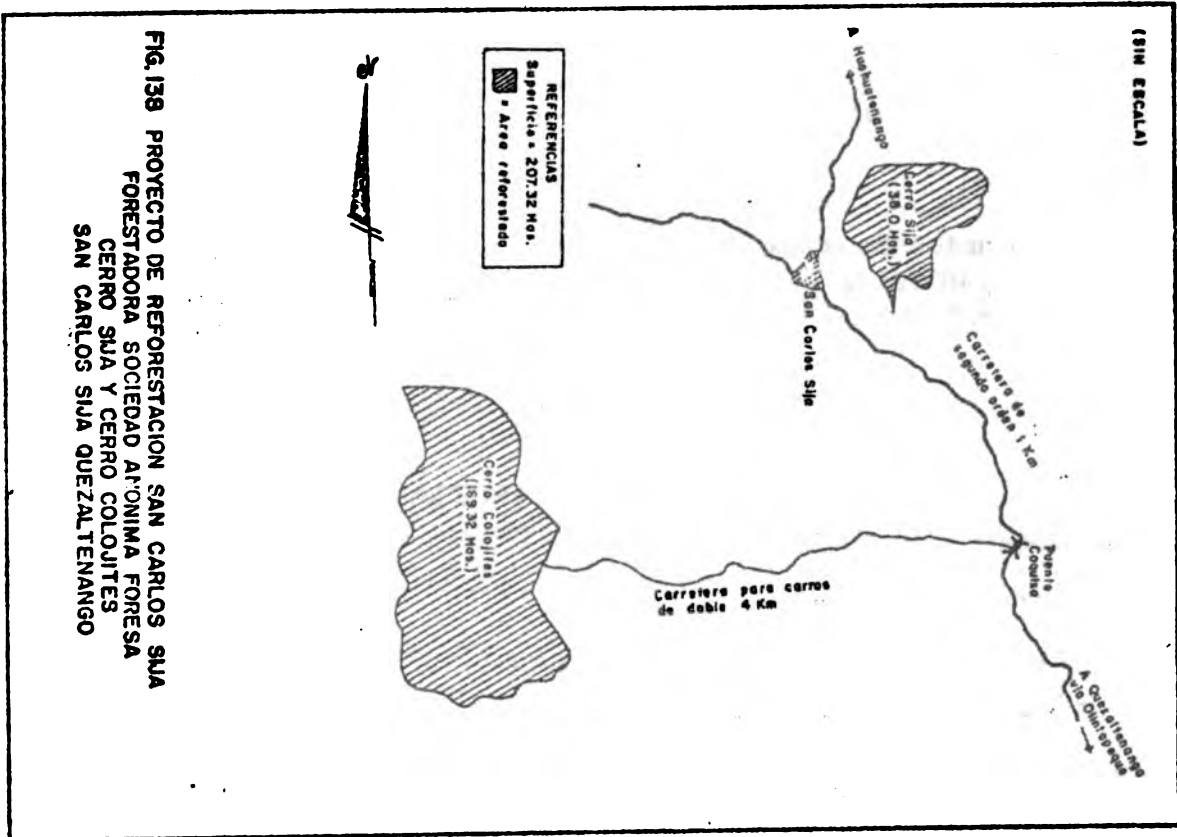


FIG. 138 PROYECTO DE REFORESTACION SAN CARLOS SIVA
FORESTADORA SOCIEDAD ANONIMA FORESA
CERRO SIVA Y CERRO COLOJILES
SAN CARLOS SIVA QUEZALTENANGO

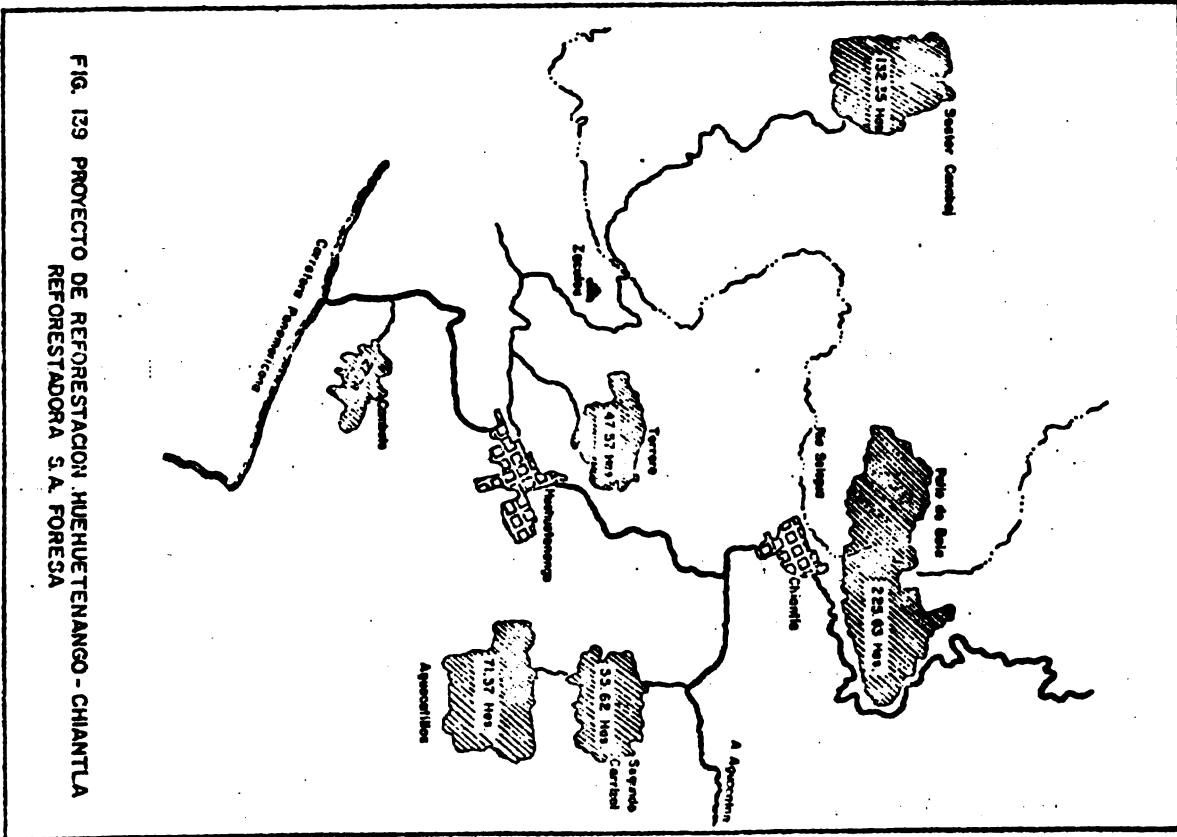


FIG. 139 PROYECTO DE REFORESTACION HUEHUETENANGO - CHIANTLA
REFORESTADORA S.A. FORESA

6. Proyecto Santa Victoria o Cantel

Localización:

Municipios de Panajachel y San Andrés Semetabaj, departamento de Sololá; coordenadas 14° 44' N y 91° 09' W; aldea Patanic, finca Santa Victoria; distancia a la ciudad capital 120 Km (fig. 140).

Ejecutor:

Reforestadora Industrial S.A. - REFINSA -.

Estado legal:

Terreno de propiedad privada

Objetivo:

Formación de un bosque comercial.

Clima y zona de vida:

Localizado entre 2 100 y 2 300 msnm, con temperatura promedio anual de 15,4°C y 2 500 mm de precipitación media anual, pertenece a la formación bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB).

Suelos:

Franco arenosos de la serie Patzité (8).

Aspecto forestal:

Descripción:

La plantación fue efectuada en una superficie de 88,4 has en el año de 1977 y una densidad de 2 500 árboles/hectárea.

Especie: Cupressus lusitanica, Pinus sp.

Procedencia de las semillas: desconocida

Tipo de planta utilizada: plantado en bolsa de polietileno.

Medición: Julio de 1983

- Supervivencia (%): 76
- Diámetro (cms): 4,82
- Altura total media (mts): 4,68

7. Proyecto Molinos Helvetia

Localización:

Municipio de Tecpán, departamento de Chimaltenango; coordenadas $14^{\circ}43' N$ y $90^{\circ}59' W$; finca La Helvetia; distancia a la ciudad capital 94 Km (fig. 141).

Ejecutor:

Reforestadora Industrial S.A. -REFINSA-

Estado legal

Propiedad privada

Objetivo:

Protección y recuperación de suelos y formación de un bosque comercial.

Clima y zona de vida:

El sitio está entre 2 175 y 2 300 msnm, con una temperatura promedio anual de $15,4^{\circ}C$ y 1 500 mm de precipitación media anual, pertenece a la formación bosque húmedo montano bajo (bh-MB).

Suelos:

Franco arenosos de la serie Tecpán (8).

Aspecto forestal:

Descripción:

La plantación cuenta con una superficie de 44,00 has, las cuales están divididas en diversos sectores: 30,00 has se plantaron en 1979 y las restantes 14,00 en 1980, ambos con una densidad inicial de 2 500 árboles/ha.

Especie: Cupressus lusitanica

Procedencia de la semilla: desconocida

Tipo de planta utilizada: en bolsa de polietileno

Medición: Octubre de 1984

Supervivencia: 80%

Altura total: 39 dm

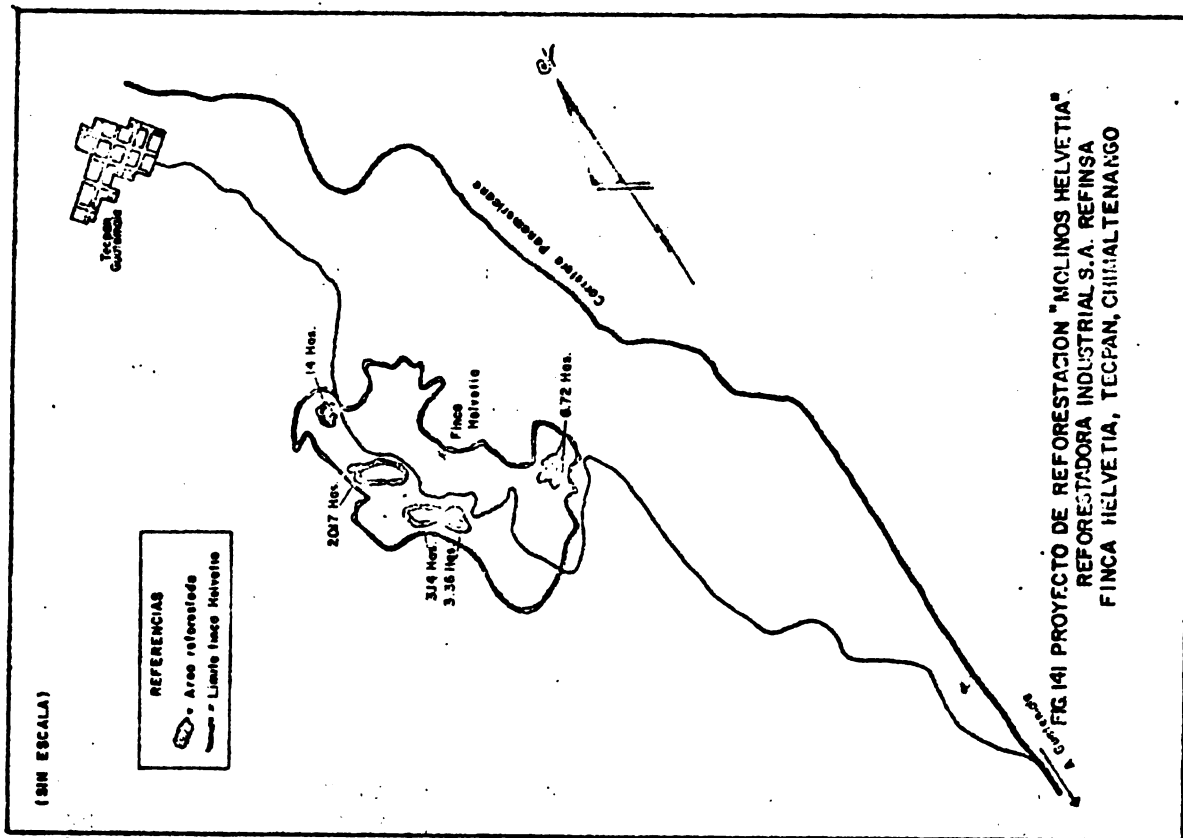


FIG. 141 PROYECTO DE REFORESTACION "MOLINOS HELVETIA"
 REFORESTADORA INDUSTRIAL S.A. REFINSA
 FINCA HELVETIA, TECAPAN, CHIQUITENANGO

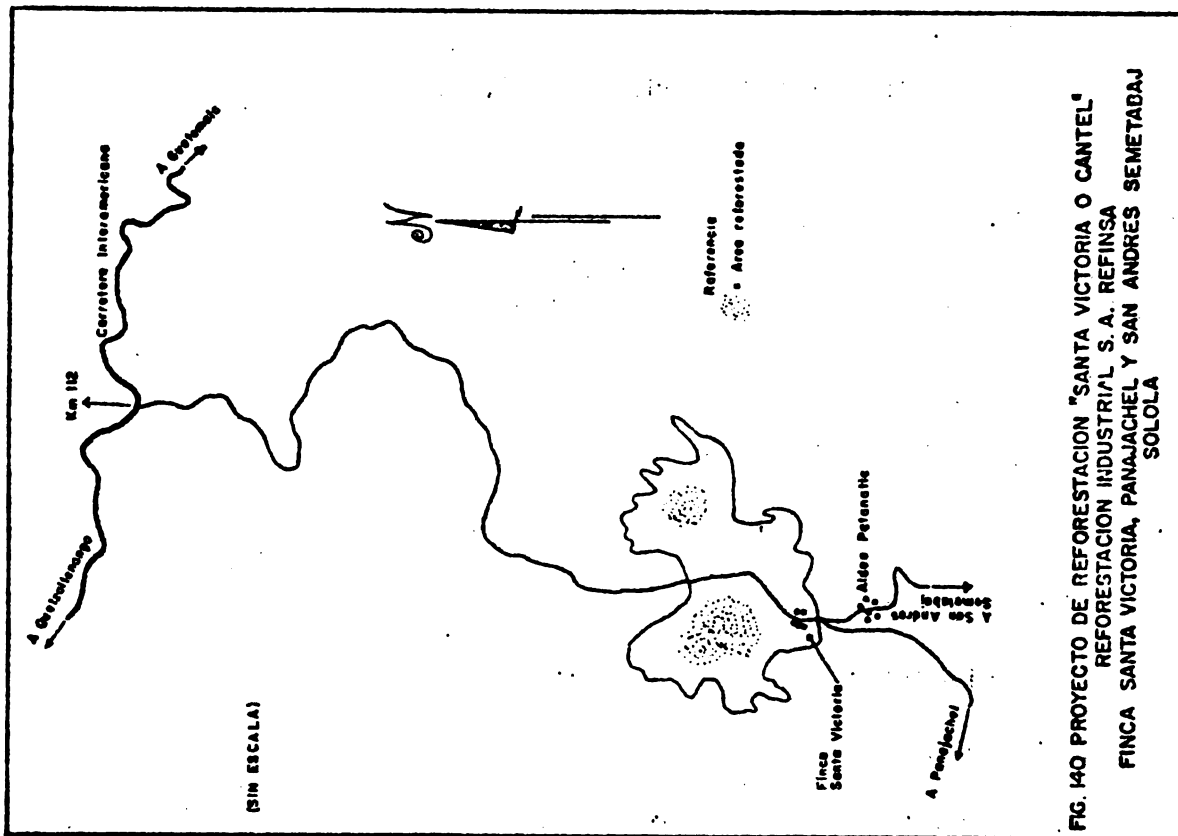


FIG. 140 PROYECTO DE REFORESTACION "SANTA VICTORIA O CANTEL"
 REFORESTACION INDUSTRIAL S.A. REFINSA
 FINCA SANTA VICTORIA, PANAJACHEL Y SAN ANDRES SEMETABAJ
 SOLOLA

8. Proyecto El Quetzal

Localización:

Municipio de Mixco, departamento de Guatemala; coordenadas 14°37' N y 90°39' W; finca La Escondida; distancia a la ciudad capital 24 Km (fig. 142).

Ejecutor:

Reforestadora Industrial S.A. - REFINSA -

Estado legal:

Terreno de propiedad privada.

Objetivo:

Formación de un bosque comercial.

Clima y zona de vida:

El sitio está a 1 530 msnm con una temperatura media de 15,8°C y 1000 mm de precipitación media anual, pertenece a la formación bosque húmedo subtropical (bh-S).

Suelos:

Franco arcillosos de la serie Cauqué (8).

Aspecto forestal

Descripción:

La plantación fue efectuada en el año de 1978, en una superficie de 5,00 hectáreas y densidad inicial de 2 500 árboles/hectárea.

Especies: Cupressus lusitanica

Procedencia de la semilla: desconocida

Tipo de planta utilizada: en bolsa de polietileno

Medición: Año 1983

- Supervivencia: 80%
- Diámetro: 40 mm
- Altura total media: 40 dm

9. Proyecto Salamá I.

Localización:

Municipio de Salamá, departamento de Baja Verapaz; coordenadas 15° 06' N y 90° 19' W; finca Cerro de Orotopa; distancia a la ciudad capital 152 Km (fig. 143).

Ejecutor:

FORESA.

Estado legal:

Propiedad privada.

Objetivo:

Protección y recuperación de suelos y formación de un bosque comercial.

Clima y zona de vida:

El sitio está entre 1 000 y 1 600 msnm, con temperatura media anual de 24°C y 800 mm de precipitación media anual; está dentro de la formación bosque seco subtropical (bs-S).

Suelos:

Franco arcillosos de la serie Chicaj (8).

Aspecto forestal

Descripción:

La plantación se realizó en 1982, en una superficie de 325,00 has. y una densidad inicial de 2 500 árboles/hectárea.

Especie: Pinus sp. y en mínima parte Cupressus lusitanica y Tabebuia pentaphylla.

Procedencia de las semillas: desconocida

Tipo de planta utilizada: en bolsa de polietileno

Medición: Noviembre 1984

- Supervivencia: 60,3 %

- Altura total: 9 dm.

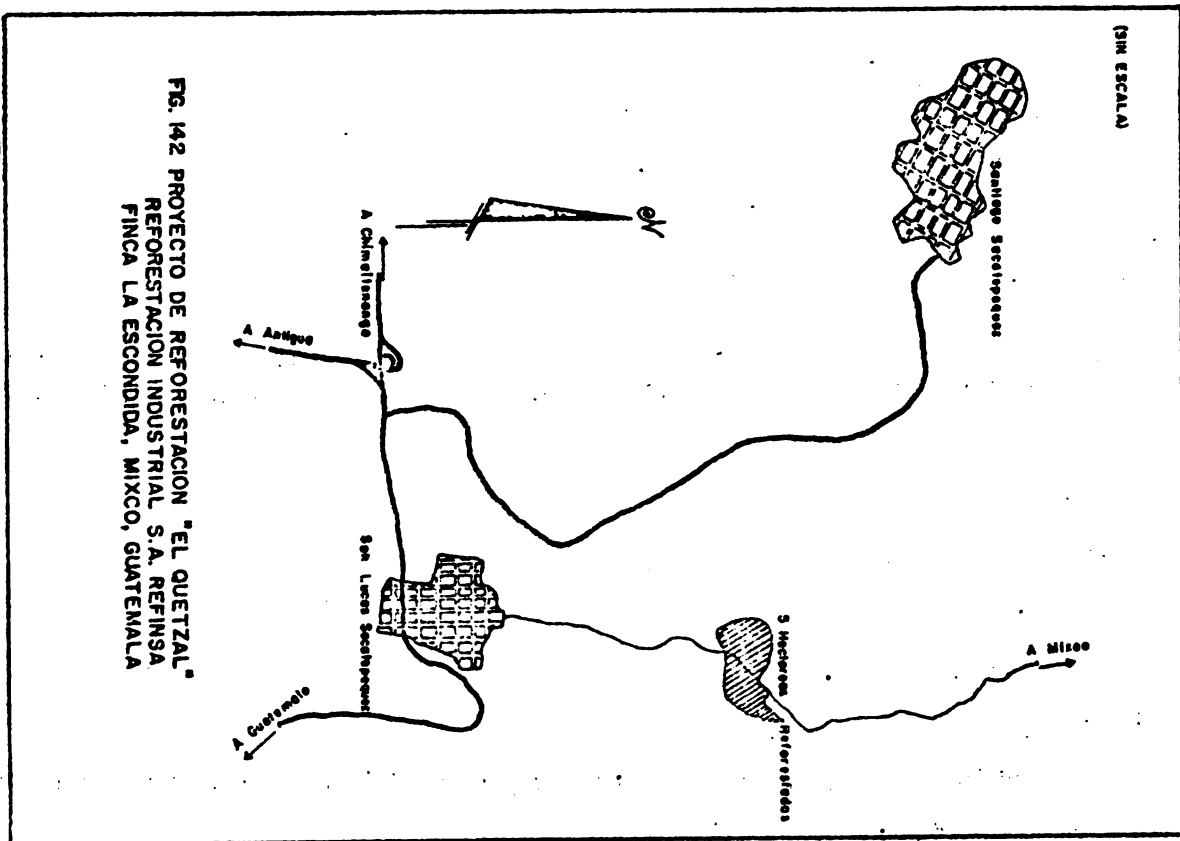


FIG. 142 PROYECTO DE REFORESTACION "EL QUETZAL"
 REFORESTACION INDUSTRIAL S.A. REFINSA
 FINCA LA ESCONDIDA, MIXCO, GUATEMALA

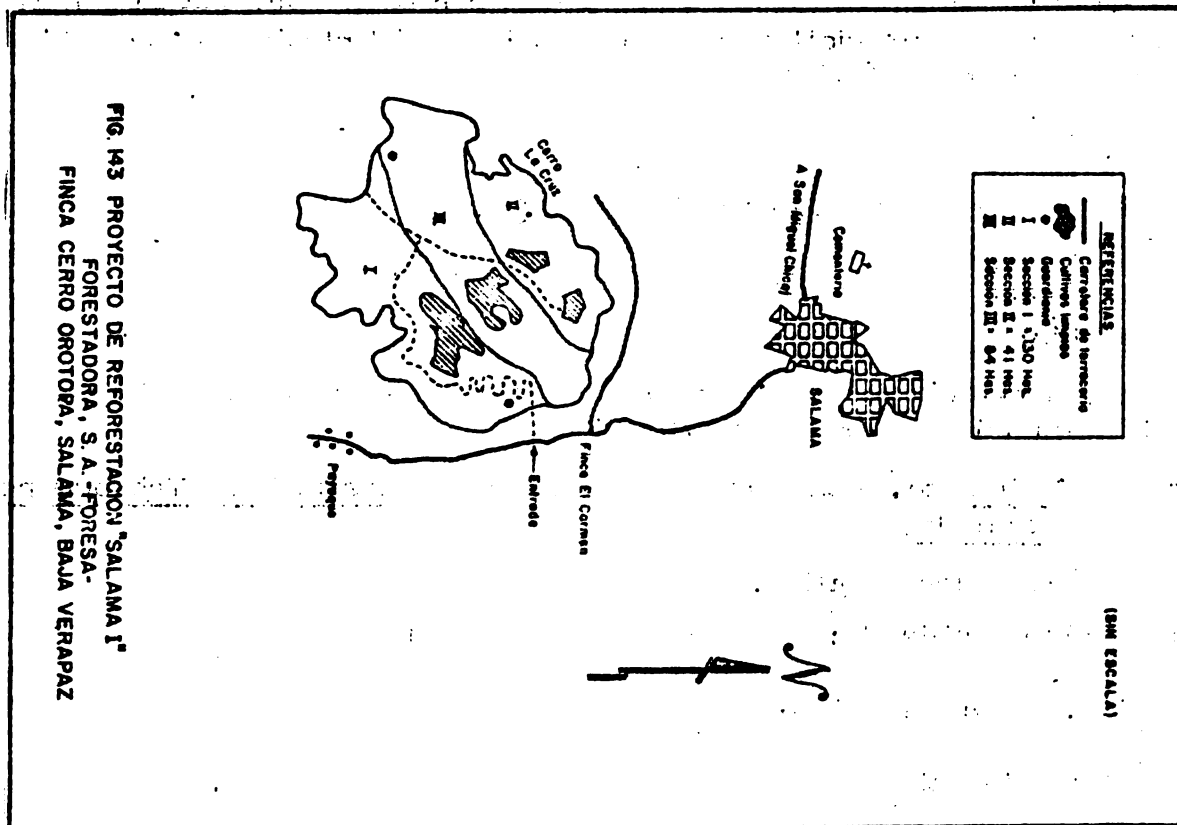


FIG. 143 PROYECTO DE REFORESTACION "SALAMA I"
 FORESTADORA, S.A. - FORESA -
 FINCA CERRO OROTOBA, SALAMA, BAJA VERAPAZ

10. Proyecto Saquichaj

Localización:

Municipio de Cobán, departamento de Alta Verapaz; coordenadas: 15°36'N y 90°25'W; finca Saquichaj; distancia a la ciudad capital 233 Km (fig. 144).

Ejecutor:

REFINSA.

Estado legal:

Propiedad privada.

Objetivo:

Recuperación de suelos y formación de un bosque comercial.

Clima y zona de vida:

Sitio entre 900 y 1 230 msnm, con 14,6°C de temperatura promedio anual y 3 700 mm de precipitación media anual, está dentro de la formación bosque muy húmedo subtropical (bmh-S).

Suelos:

Franco limosos a arcillo - limosos de la serie Tsejá (8).

Aspecto forestal

Descripción:

La plantación fue realizada en 7 secciones en los años de 1977 a 1979, en una superficie total de 1 382,34 has, siendo su densidad inicial de 2 500 árboles/ha.

Especies: Pinus sp., Cupressus lusitanica.

Procedencia: Desconocida

Tipo de planta utilizada: a raíz desnuda

Medición: (promedio año de 1983).

- Supervivencia (%): 63
- Altura total media: 18 dm

II. Proyecto Chicocom

Localización:

Municipio de Cobán, departamento de Alta Verapaz; coordenadas 15°30' y 90°36' W; sitio Chicocom; distancia a la ciudad capital 220 Km (fig. 145).

Ejecutor:

REFINSA.

Estado legal:

Propiedad privada.

Objetivo:

Protección y recuperación de suelos y formación de un bosque comercial.

Clima y zona de vida:

Sitio entre 1 400 y 1 580 msnm, con 19,6°C de temperatura promedio anual y 3 700 mm de precipitación media anual, dentro de la formación bosque muy húmedo subtropical (bmh-S).

Suelos:

Arcillosos de la serie Tamahú (8).

Aspecto forestal:

Descripción:

La plantación fue efectuada en el año de 1980, en una extensión de 264,6 ha y una densidad inicial de 2 500 plantas/hectárea.

Especies: Pinus tenuifolia y Cupressus lusitanica.

Procedencia de la semilla: desconocida

Tipo de planta utilizada: en bolsa de polietileno

Medición: 1983

Supervivencia (%): 76

Diámetro (cms): 0,25

Altura media (mts): 2,15

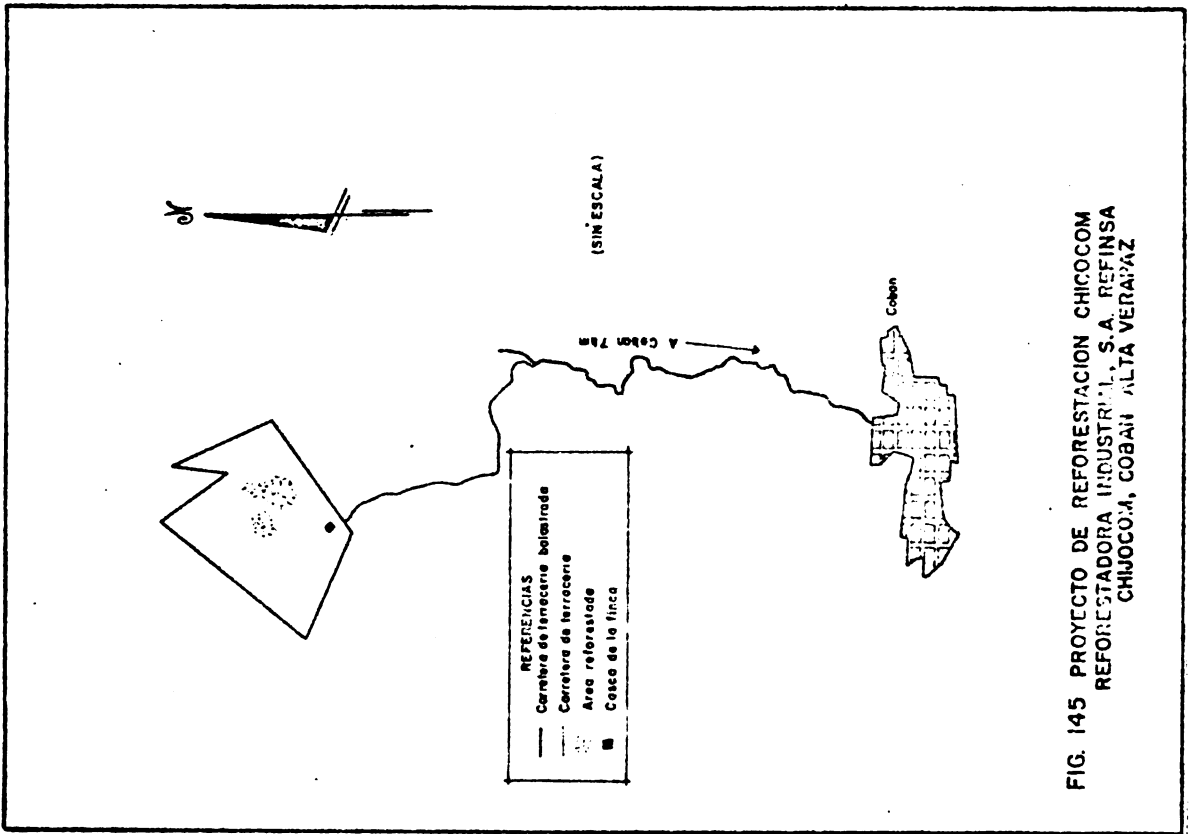


FIG. 145 PROYECTO DE REFORESTACION CHICOCOM
REFORESTADORA INDUSTRIAL, S.A. REFINSA
CHIJOCOM, COBAN ALTA VERAPAZ

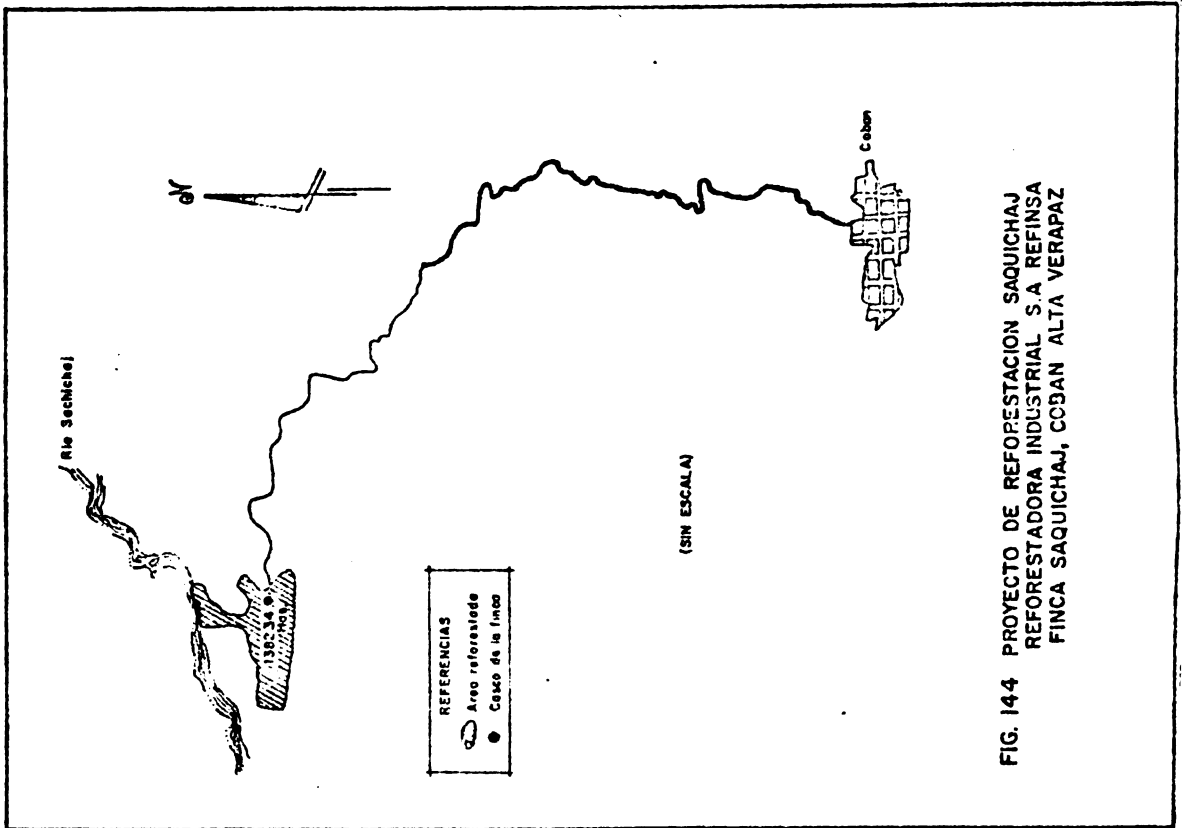


FIG. 144 PROYECTO DE REFORESTACION SAQUICHAJ
REFORESTADORA INDUSTRIAL S.A REFINSA
FINCA SAQUICHAJ, COBAN ALTA VERAPAZ

9. PROYECTOS ESPECIALES DEL INAFOR

Son proyectos de reforestación ejecutados con fondos de inversión del INAFOR y que en general tienen como objetivo la protección y conservación de cuencas o lugares especialmente frágiles. Son ejecutados por las regiones forestales y se pueden localizar tanto en terrenos nacionales como privados.

Entre estos proyectos merecen especial mención: el Proyecto río Suchiate, en la frontera con México, el bosque municipal de Patzicúa, el proyecto de reforestación de la Laguna del Pino, la reforestación del río Teocinte y la reforestación para la protección y conservación del lago de Amatitlán.

1. Proyecto de reforestación río Suchiate.

Localización:

En frontera con México, municipios de Malacatán y Tecún Umán, departamento de San Marcos; en la rívera del río Suchiate, cubre terrenos de las siguientes fincas y aldeas: Tecún Umán, Las Delicias, El Guarumo, El Triunfo, Chaparrales, San Benito, El Refugio, La Bolsa, América, El Silencio, El Zapote, Nica, Marilandia, La Verde, San Jorge, La Independencia, San Francisco, Tacuba, Limones, Limoncitos, La Zarca, Las Mareas y Los Faros (fig. 146).

Ejecutor:

Subregión Forestal IV-4 de INAFOR.

Estado legal:

Terrenos de propiedad particular y nacional.

Objetivo:

Proteger la cuenca del río Suchiate y proporcionar leña y madera a los habitantes de la región.

Clima y zona de vida:

El sitio está a 10 msnm, con una temperatura promedio de 27,8°C y 2 345 mm de precipitación media anual, con cinco meses de sequía; se localiza dentro de la formación bosque húmedo subtropical cálido (bh-Sc).

Suelos:

De origen volcánico, dentro de la serie Bucul (8).

Aspecto forestal:

Reforestación ejecutada por el INAFOR (Subregión IV-4) entre 1976 y 1982, plantando más de un millón de árboles; el cuadro 87 presenta las especies y estado actual de crecimiento.

Cuadro 87. Proyecto de reforestación Rfo Suchiate, Tecún Umán, San Marcos.

Especie	Extensión en ha	Edad (años)	h (dm)	d (mm)	\bar{h} (dm)	\bar{d} (mm)
Bambusa americana	9.23	7	97	327	14	47
Casuarina spp	0.03	8	45	65	6	8
Cedrela spp	2.45	8	67	132	8	17
Cedrela spp	1.41	7	97	317	14	45
Cordia alliodora	0.10	7	70	110	10	16
Delonix regia	1.73	8	90	172	11	22
D. regia	2.52	7	90	231	13	33
D. regia	0.32	5	90	250	18	50
D. regia	6.44	3	54	89	18	30
Enterolobium cyclocarpum	3.04	8	98	215	12	27
E. cyclocarpum	4.92	7	99	317	14	45
E. cyclocarpum	0.42	5	110	310	22	62
E. cyclocarpum	4.88	3	54	69	18	23
E. cyclocarpum	11.41	2	23	37	12	19
Ficus spp	2.38	8	90	320	11	40
Ficus spp	34.15	7	90	318	13	45
Ficus spp	0.054	6	80	166	13	28
Ficus spp	7.95	5	86	201	17	40
Ficus spp	4.3	3	83	204	28	68
Gliricidia septium	5.37	3	60	87	20	29
Roseodendrum Donnell Smithii	15.48	8	80	156	10	20
R. Donnell Smithii	43.20	7	90	147	13	21
R. Donnell Smithii	0.63	5	90	23	18	5
R. Donnell Smithii	1.56	4	10	24	3	6
R. Donnell Smithii	11.13	3	57	78	19	26
R. Donnell Smithii	20.00	2	40	59	20	30

Continuación cuadro 87.

Especie	Extensión en ha.	Edad (años)	h (dm)	d (mm)	\bar{h} (dm)	\bar{d} (mm)
Salix spp	0.92	8	126	210	16	26
Salix spp	3.65	7	126	318	18	45
Salix spp	0.74	5	95	400	19	80
Sticlingia salvadorensis	5.92	7	64	82	9	12
S. salvadorensis	3.79	5	76	135	15	27
S. salvadorensis	0.32	4	50	52	13	13
Spathodea campanulata	0.11	8	83	295	10	37
Swietenia humilis zuccarini	0.6	8	86	88	11	11
S.humilis zuccarini	4.37	7	65	102	9	14
S.humilis zuccarini	22.25	2	44	46	22	23
Tabebuia rosea	3.28	8	59	100	7	12
T. rosea	33.18	7	64	127	9	18
T. rosea	0.70	6	70	123	12	20
T. rosea	8.85	5	73	140	15	28
T. rosea	1.40	3	50	65	17	22
T. rosea	12.75	2	23	28	12	14
Tectona grandis	0.92	7	120	260	17	37
T. grandis	0.14	2	28	29	14	14
	0.38	4				
Total:	300.00					

2. Bosque municipal de Patzicña.

Localización:

Municipio de Patzicña, departamento de Chimaltenango; coordenadas: 14°38' N y 90°56' W; a dos kilómetros de Patzicña; distancia a la ciudad capital 70,5 Km (fig. 147).

Ejecutor:

Dirección General Forestal -INAFOR-

Estado legal:

Terreno propiedad de la municipalidad de Patzicña.

Objetivo:

Provisión de madera y otros productos forestales a los pobladores de Patzicña.

Clima y zona de vida:

El sitio está a 2 130 msnm, con 15,5°C de temperatura media anual y 1 185 mm de precipitación con cinco meses de sequía; está dentro de la formación bosque húmedo montano bajo (bh-MB).

Suelos:

Franco arenosos de la serie Tecpán (8).

Aspecto forestal

Producción de plantas:

Se estableció un vivero forestal en el municipio de Patzicña, por parte de la Dirección Forestal, para producir la cantidad de planta necesaria para el establecimiento del bosque.

Establecimiento:

En junio de 1967, se procedió a reforestar una superficie de 90 has utilizando las especies de Cupressus lusitanica y Pinus spp., plantadas a 2 x 2 m.

En noviembre de 1982, personal técnico de la Unidad de Administración de Recursos Forestales recabó los siguientes datos:

	<u>h (dm)</u>	<u>d (mm)</u>
Cupressus lusitanica	80	139
Pinus spp.	90	195

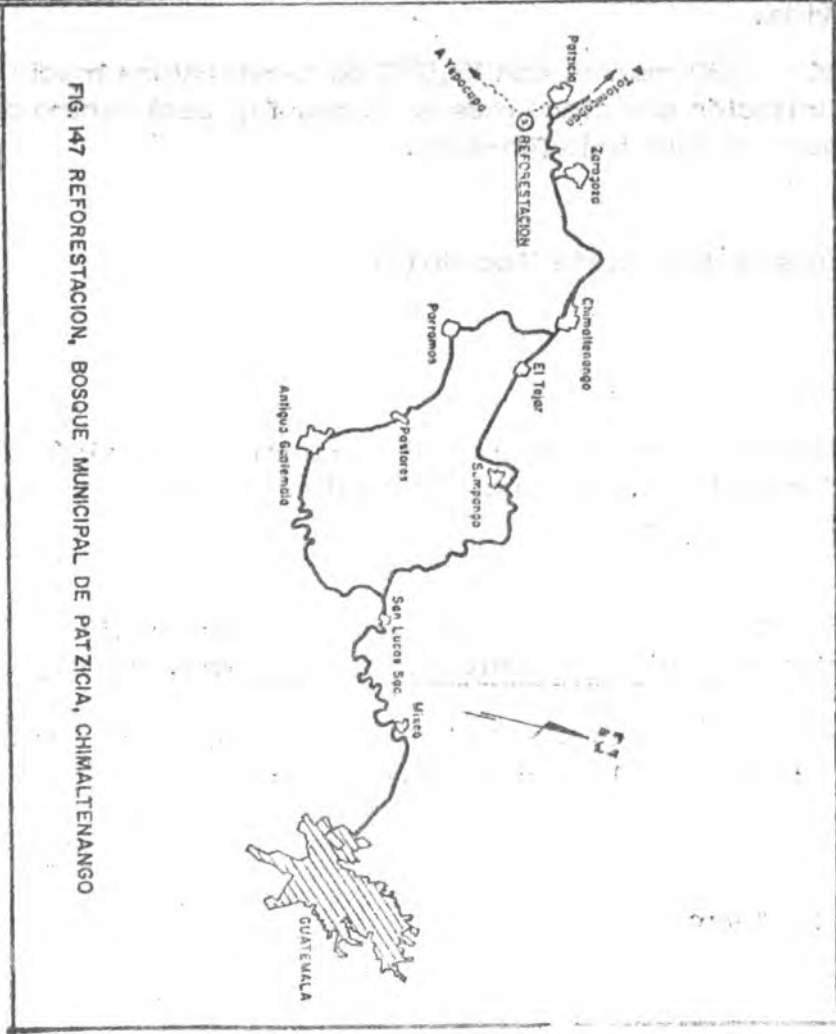
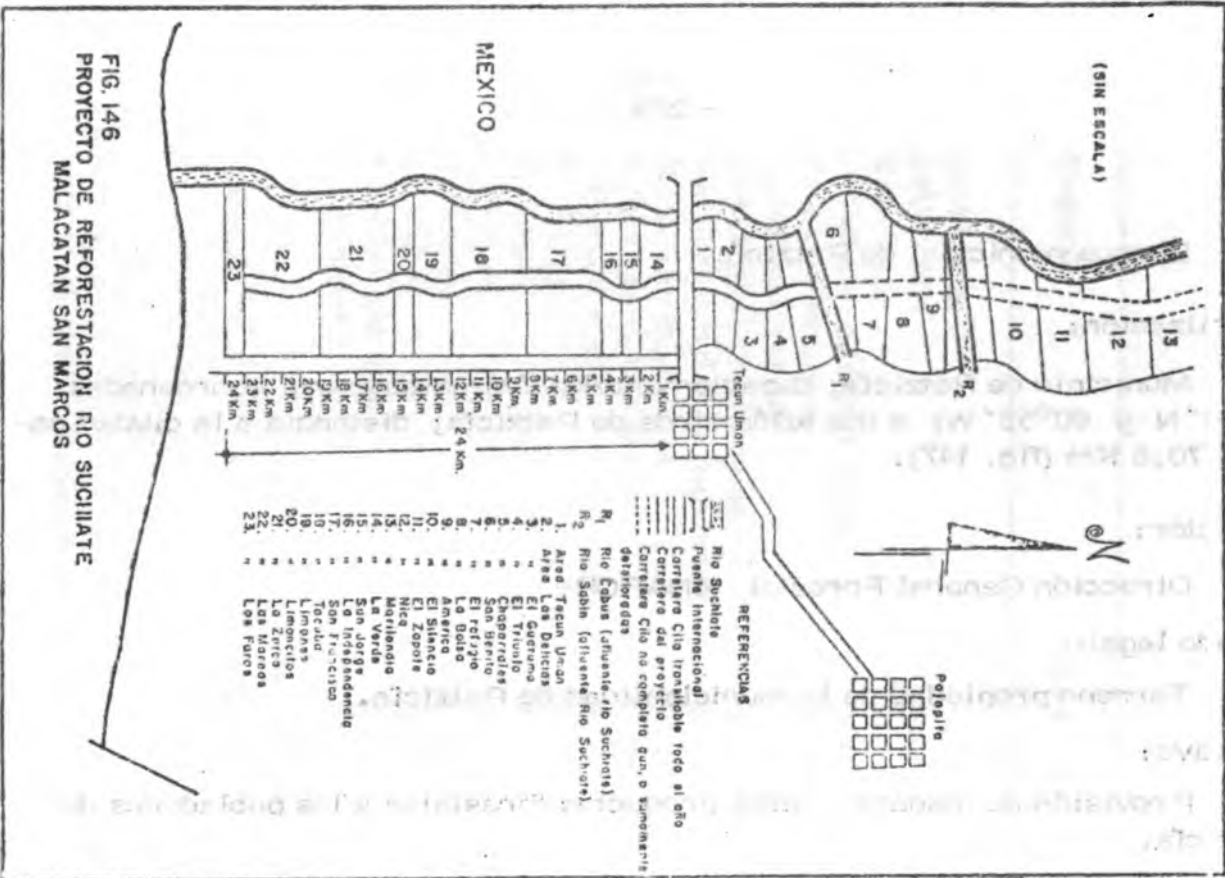


FIG. 147 REFORESTACION, BOSQUE MUNICIPAL DE PATZICÁ, CHIMALTENANGO

El 80% de la extensión plantada está cubierta por C. lusitanica y el resto por Pinus spp.

Cuidados silviculturales:

Personal de campo de la Dirección Forestal se encargó de realizarle durante los 2 primeros años, 2 limpiezas al año, que consistió en chapeo de las malezas con machete y un plateo a cada arbolito.

3. Reforestación Laguna del Pino

Localización:

Municipio de Barberena, departamento de Santa Rosa; coordenadas 14°24' N y 90°15' W; aldea El Serinal, Laguna del Pino; distancia a la ciudad capital 47,5 Km (fig. 148).

Ejecutor:

Dirección General Forestal, INAFOR

Estado legal:

Terrenos propiedad del INAFOR.

Objetivos:

Area recreativa, protección de la Laguna del Pino.

Clima y zona de vida:

El sitio está a 1 050 msnm, temperatura media anual de 23°C y 1 330 mm de precipitación con cinco meses de sequía; está dentro de la formación bosque húmedo subtropical (bh-S).

Suelos:

Franco arcillosos de la serie Barberena (8).

Aspecto forestal:

En la década del 50 se expropió a la finca Viñas la extensión de 40 ha de terreno, con el objeto de proteger la laguna que tiene una superficie de 118 ha; los terrenos eran dedicados a pastar ganado y sin ninguna protección a la parte hídrica. En el año 1951 el gobierno proporcionó esta área a la Dirección Forestal para que formara un parque de diversiones; la Dirección creó un vivero y en junio de ese año se empezó a reforestar con las especies de Cupressus lusitanica, Pinus spp., Casuarina equisetifolia y Eucalyptus spp. plantando los arbolitos a 2,0 x 2,0 m. El Instituto Nacional de Transformación Agraria donó al Instituto Nacional Forestal otras 20 has que también quedan a la orilla de la laguna y fueron reforestadas con Casuarina equisetifolia utilizando el mismo espaciamiento.

Dentro de esta misma área existen especies ornamentales que han sido plantadas sin ningún ordenamiento tales como Delonix regia, Calistemon sp., Spathodea campanulata, Bauhinia spp., Tabebuia pentaphylla.

Cuidados culturales:

Actualmente el parque posee un administrador y personal de campo, que se encargan de darle las limpias continuas a toda el área, para que sea un centro de mucha atracción a los turistas.

4. Reforestación de la cuenca del río Teocinte

Localización:

Municipio de San José Pinula, departamento de Guatemala; coordenadas 14°32' N y 90°24' W; distancia a la ciudad capital 22 km (fig. 149).

Ejecutor :

Instituto Nacional Forestal.

Estado legal:

Propiedad particular

Objetivo:

Protección de la cuenca del río Teocinte

Clima y zona de vida:

El sitio está a 1 260 msnm, con 21°C de temperatura media anual y 1 202 mm de precipitación media anual; el sitio está dentro de la formación bosque húmedo subtropical templado (bh-St).

Suelos:

Franco limosos de la altiplanicie central.

Color café oscuro, textura y consistencia franco limosa, gravoso friable sub-suelo color café, consistencia friable, textura arcillosa a franco arcillo arenosa.

Descripción de la plantación

Producción de plantas:

Las plantas se produjeron en el vivero de San José Pinula con semilla proporcionada por el Banco de Semillas Forestales de INAFOR.

Plantación:

La plantación se llevó a cabo en 28 sitios diferentes de la cuenca del río Teocinte, realizándose desde el primero de abril de 1977 a octubre de 1981,

en una superficie de 623,47 ha cubiertas con las especies de Pinus spp, Cupressus lusitanica, Alnus acuminata, Casuarina spp, Eucalyptus spp y Fraxinus spp., se utilizó planta en bolsa, plantadas a un espaciamiento de 2 m al cuadrado y 3 m al tresbolillo entre planta, dependiendo del relieve del terreno (ver croquis).

Cuidados silviculturales

Prevención de incendios:

El tamaño y número de fajas o rondas contra fuego dependió de la topografía del terreno y del área o superficie reforestada en cada lugar.

Limpias y plateos:

Se realizaron 2 limpiezas o chapeos con sus respectivos plateos cada año durante los primeros 2 años de crecimiento de la plantación.

Vigilancia:

Esta actividad fue encomendada a 2 Guarda Bosques, que tuvieron como función realizar recorridos continuos en las áreas reforestadas, observando el buen desarrollo de las plantas, que estén protegidas del ingreso de ganado y ataque de plagas y enfermedades.

El cuadro 88 presenta la localización y áreas reforestadas en el Proyecto.

Cuadro 88. Localización de la reforestación de la cuenca Río Teocinta, San José Pinula.

Referencia en el Mapa	Lugar	Propietarios	Extensión en has.
1	Ciénaga Grande I, II, III	Santiago Guzmán Arnulfo Urbina José Viture Méndez	7,56
2	Castellanos	José Castellanos	4,30
3	San Francisco	Luis Valdez	31,33
4	Arrivillaga I (Los Chorros)	Señor Arzú	11,20
5	Arrivillaga II	Luis Arrivillaga	8,60
6	El Paraíso	Ralph P. Fairchith	1,75
7	Reyes	Silvino Reyes	6,40
8	Saravia II	Rafael de León Saravia	37,10
9	Ciudad de Los Niños	Gobierno de Guatemala	54,09
10	Montecristo I	Margarita Sánchez	24,68
11	Montecristo II	Margarita Sánchez	48,44
12	La Fábrica	Juan José Arroyave Eduardo Castillo Juan Fermín Valladares	71,77
13	Los Cerritos	Juan José Arroyave	7,70
14	San Miguel	Juan José Arroyave	7,21
15	La Manguita	Eduardo Castillo	20,86
16	Cienaguilla	Carlos Turton	121,31
17	La Laguna	Julio Ponciano	15,00
18	Lainfiesta	Roberto Lainfiesta	2,50
19	Los Achlotes	María Luisa Arrivillaga	28,91
20	La Enrramada	Juan Fermín Valladares	40,00
21	El Durazno	Juan Fermín Valladares	3,37
22	El Clavillo	Juan Fermín Valladares	7,70
23	Palo Blanco	Juan Fermín Valladares	26,60
24	Melgar	Armando Melgar	4,69
25	La Granjita	Carlos Turton	1,00
26	Panímaché	Lic. Sergio Mazariegos	5,25
27	Torres	Sergio Torres	0,70
28	San Rafael Saravia I	Rafael de León Saravia	23,45
TOTAL:			623,47

5. Proyecto de protección y conservación del lago de Amatitlán.

Localización:

En los municipios de Villa Nueva, Mixco, Amatitlán y San Miguel Petapa del departamento de Guatemala; distancia a la ciudad capital entre 15 y 25 Km (fig. 150).

Estado legal:

El área reforestada pertenece a:

Area reforestada

Propietarios

Villa Lobos

Elio Núñez, Ricardo Samayoa y Condueños

La Cerra

Municipalidad de San Miguel Petapa

El Filón

INAFOR

El Zarzal

Cooperativa el Zarzal

Zanjón Malena

INAFOR - INTA

San Cristóbal

DEINCO S.A.

El Paraíso

Margarita González

Clíma y zona de vida:

En general el área está a 1 500 msnm, con 19,2^oC de temperatura media anual y 1 210 mm de precipitación con cuatro meses de sequía; está dentro de la formación bosque húmedo subtropical templado (bh-St).

Suelos:

Franco arcillosos de la altiplanicie central.

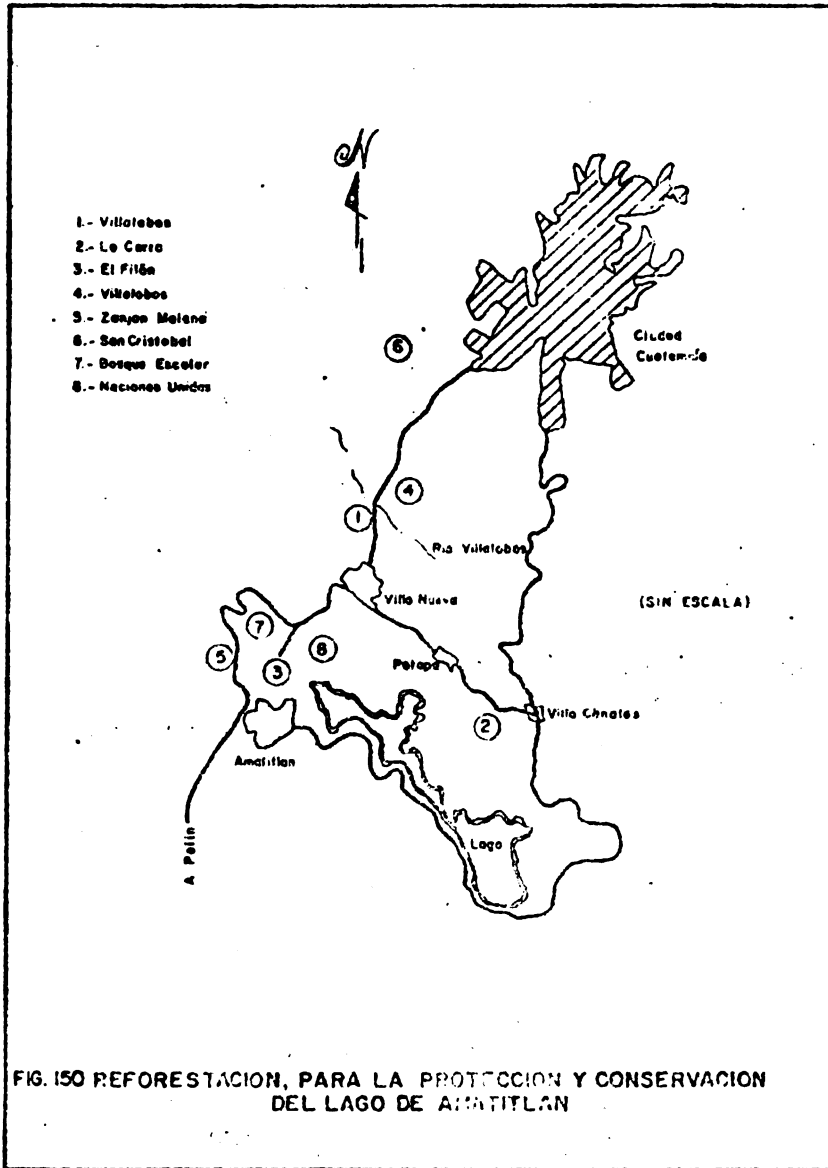
Aspecto forestal

Obtención de plantas:

Las plantas se produjeron en los viveros parque Naciones Unidas de Amatitlán y Vivero Central zona 13, la procedencia de la semilla fue de las áreas circunvecinas, recolectadas por el Banco de Semillas Forestales -BANSEFOR-.

Plantación:

La reforestación se realizó, haciendo trozos de curvas a nivel, plantándose los arbolitos a un espaciamiento de 3 m al tresbolillo; se ha reforestado por etapas desde el año 1950 al 1982, cubriendo una superficie de



1586 has con las especies de Pinus tenuifolia, Eucalyptus globulus, E. saligna, Cupressus lusitanica, Casuarina equisetifolia, E. cinerea, Bauhinia rosea; el cuadro 89 presenta las áreas reforestadas.

Cuadro 89. Reforestación, conservación y protección lago de Amatitlán, Guatemala, 1984.

Proyecto	Lugar	Area Reforestada has	Area Actual has
Villalobos	Villa Nueva	303	160
La Cerra	San Miguel Petapa	225	225
El Filón	Amatitlán	200	100
El Zarzal	Villa Nueva	115	40
Zanjón Malena	Amatitlán	104	80
San Cristóbal	Mixco	69	30
El Paraíso	Villa Nueva	47	30
Naciones Unidas	Amatitlán	523	300
TOTAL:		1 586	965

BIBLIOGRAFIA

1. AUBREVILLE, A.M., 1965. Conferencias sobre ecología forestal tropical. Turrialba, Costa Rica, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. 74 p.
2. DE LA CRUZ, J.R., 1976. Mapa de zonas de vida de Guatemala. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. Esc. 1:500 000. 4 planchas.
3. DETLEFSEN, G., 1984. Comportamiento inicial de tres especies forestales para producción de leña con y sin asocio de maíz (Zea mays L.) en La Máquina, Suchitapéquez, Guatemala. In Curso sobre técnicas agroforestales en la producción de leña. Amatitlán, Guatemala, CATIE - INAFOR. 12 p.
4. DULIN, R., 1982. Distribución de la estación seca en Guatemala. Turrialba, Costa Rica, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza Esc: 1:1 000 000.
5. GUATEMALA, INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL, 1972. Atlas Geográfico Nacional. Guatemala, IGN, p. irr.
6. GUATEMALA, INSTITUTO NACIONAL DE SISMOLOGIA, VULCANOLOGIA, METEOROLOGIA E HIDROLOGIA, 1979. Registros climáticos. Guatemala, INSIVUMEH. 296 p.
7. MORAN B., B.L., 1970. Regionalización agrícola de Guatemala. Guatemala, Consejo Nacional de Planificación Económica. Programa conjunto SIECA-IICA. Documento de Trabajo No. 2. 267 p.
8. SIMMONS, CH., S., TARANO T., J.M. y PINTO Z., J.H., 1959. Clasificación de reconocimiento de suelos de la República de Guatemala, Instituto Agropecuario Nacional. 1 000 p.
9. WOTOWIEC, P. y MARTINEZ H., H.A., 1984. Estudios silviculturales con especies para leña en la zona semiárida de Guatemala; informe preliminar. Guatemala, INAFOR-CATIE-Cuerpo de Paz. 44 p. + anexos.

10. ZANOTTI, J.R., 1983. Ensayo de seis especies forestales leguminosas para producción de leña. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos , Facultad de Agronomía. 72 p.

11. _____ y MARTINEZ H., H.A., 1984. Panorama actual de la leña en Guatemala. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. 12 p.

ANEXO I

INDICE DE PLANTAS

	<u>Página</u>
A	
<i>Acacia auriculiformis</i>	92, 93
<i>Acacia centralis</i>	189, 198, 199, 212
<i>Acacia cyclops</i>	189, 198, 199
<i>Acacia deamii</i>	189, 199, 198, 199, 201, 202, 212
<i>Acacia farnesiana</i>	89, 198, 199, 212
<i>Acacia mearnsii</i>	235
<i>Acacia pennatula</i>	198, 212
<i>Acacia tortilis</i>	189, 198, 199
<i>Albizia adinocephala</i>	43, 46, 88, 189
<i>Albizia carbonaria</i>	199
<i>Albizia caribaea</i>	198, 199
<i>Albizia falcataria</i>	88
<i>Albizia longipedata</i> (<i>A. guachapele</i>)	189, 198, 199
<i>Alnus acuminata</i>	114, 117, 119, 120, 123, 275
<i>Alnus jorullensis</i>	238
<i>Alvaradoa amorphoides</i>	189, 198, 199, 232
<i>Apoplanesia paniculata</i>	189, 198, 199
B	
<i>Bambusa americana</i>	267
<i>Bauhinia</i> sp	272, 279
C	
<i>Caesalpinia coriaria</i>	198, 199, 232
<i>Caesalpinia eriostachys</i>	189, 198, 199
<i>Caesalpinia exostemma</i>	198, 199
<i>Caesalpinia velutina</i>	32, 33, 40, 42, 43, 46, 47, 54, 79, 81, 88, 142, 147, 148, 154, 155, 158, 167, 170, 173, 174, 177, 182, 184, 189, 193, 198, 199, 201, 202, 212, 216, 218, 219, 220, 226, 228, 229, 232, 235, 237, 243, 244, 245

Página

<i>Callistemum</i> sp.	272
<i>Calliandra calothyrsus</i>	32, 33, 72, 73, 82, 84, 88, 106, 125, 127, 198, 199
<i>Calliandra houstoniana</i>	72, 73, 82, 125, 127
<i>Cassia emarginata</i> (<i>Senna atomaria</i>)	198, 199, 212
<i>Cassia stamea</i>	88, 167, 173, 177, 182, 184, 189, 194, 198, 199, 212, 216, 218, 229
<i>Casuarina cunninghamiana</i>	135
<i>Casuarina equisetifolia</i>	112, 129, 135, 162, 165, 167, 173, 177, 240, 267, 272, 279
<i>Casuarina glauca</i>	135
<i>Casuarina montana</i>	135
<i>Cedrela mexicana</i>	237, 267
<i>Cedrela odorata</i>	244, 245
<i>Colubrina ferruginosa</i>	140, 141
<i>Cordia alliodora</i>	88, 267
<i>Cordia dentata</i>	189, 198, 199, 212
<i>Crescentia alata</i>	198, 199
<i>Cupressus lusitanica</i>	238, 249, 250, 251, 253, 254, 256, 257, 259, 260, 262, 263, 269, 271, 272, 275, 279

D

<i>Dalbergia sissoo</i>	32, 33
<i>Delonix regia</i>	88, 147, 232, 267, 272
<i>Diphysa floribunda</i>	189, 198, 199
<i>Diphysa robinoides</i>	198, 199, 232, 235

E

<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	88, 147, 154, 198, 199, 212, 267
<i>Eucalyptus alba</i>	232
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	23, 35, 57, 62, 65, 68, 71, 85, 88, 140, 141, 142, 148, 154, 155, 158, 167, 170, 173, 177, 182, 184, 189, 198, 199, 214, 216, 218, 232, 235
<i>Eucalyptus cinerea</i>	135, 279

	<u>Página</u>
<i>Eucalyptus citriodora</i>	88, 123, 129, 135, 136, 167, 177, 232, 235
<i>Eucalyptus deglupta</i>	88, 102, 103, 112
<i>Eucalyptus globulus</i>	129, 136, 279
<i>Eucalyptus globulus</i> sp. <i>maidenii</i>	135
<i>Eucalyptus grandis</i>	135
<i>Eucalyptus robusta</i>	129, 136, 178
<i>Eucalyptus saligna</i>	88, 99, 101, 129, 178, 279
<i>Eucalyptus tareticornis</i>	88, 221, 223
F	
<i>Ficus</i> sp.	267
<i>Fraxinus chinensis</i>	129, 275
G	
<i>Gleditsia triacanthos</i>	189, 198, 199
<i>Gilricidia septium</i>	24, 27, 32, 33, 43, 46, 62, 65, 66, 67, 88, 89, 91, 95, 107, 109, 112, 113, 140, 141, 142, 144, 148, 153, 158, 167, 173, 174, 177, 185, 187, 189, 193, 194, 198, 199, 203, 205, 212, 213, 224, 225, 232, 235, 243, 267
<i>Gmelina arborea</i>	24, 27, 28, 30, 36, 38, 39, 74, 76, 110, 142, 148, 161, 167, 170, 173, 174
<i>Godmania aesculifolia</i>	198, 200
<i>Grevillea robusta</i>	123, 129
<i>Guazuma ulmifolia</i>	88, 198, 199, 212
<i>Gyrocarpus americanus</i>	189, 198, 199
H	
<i>Haematoxylon brasiletto</i>	189, 198, 199, 212

	<u>Página</u>
I	
Inga fissicalyx	106
Inga laurina	88
Inga vera	147
J	
Jacaranda acutifolia (Syn. mimosifolia)	229
K	
Karwinskia calderonii	198, 199, 235
L	
Leucaena diversifolia	49, 50, 53, 142, 148, 159, 167, 173, 174, 177, 182, 190, 198, 199, 201, 202, 206, 207, 208, 212, 216, 218, 229
Leucaena leucocephala	32, 33, 43, 46, 49, 50, 53, 55, 57, 59, 61, 88, 106, 124, 159, 167, 173, 174, 177, 198, 199, 232, 235, 237, 243, 244, 246
Leucaena shannonii	159
Lonchocarpus minimiflorus	188, 198, 200, 201, 202, 212
Lonchocarpus salvadorensis	198, 200
Lysiloma auritum o aurita	147, 158, 198, 200, 212
Lysiloma kellermantii	153, 189, 198, 200, 201, 202, 212
M	
Melia azedarach	140, 141, 142, 146, 156, 155, 167, 170, 173, 174, 177, 182, 198, 200, 214, 216, 218, 229, 232, 235
Mimosa scabrella	235

	<u>Página</u>
P	
Parkinsonia aculeata	189, 194, 198, 200, 212, 182, 184, 216, 218
Pinus ayacahuite	238, 249, 251, 253
Pinus michoacana	254
Pinus oocarpa	254
Pinus patula	253
Pinus pseudostrobus	249, 250, 251, 253
Pinus tenuifolia	249, 263, 279
Pithecellobium dulce	189, 198, 200, 212
Pithecellobium leucospermum	189, 198, 200, 212
Pithecellobium saxosum	189, 198, 200
Platymiscium dimorphandrum	88
Plocosperma buxifolium	198, 200
Poeppigia procera	198, 200
Prosopis juliflora	194 , 198, 200, 201, 202, 212
Q	
Quercus spp.	130, 132, 238
R	
Roseodendrum Donnell-Smithii (Syn. Cybistax Donnell- Smithii)	167, 170, 173, 174, 177, 243, 244, 245, 267
S	
Salix sp.	268
Samanea saman	88
Sapindus saponaria	235
Sesbania grandiflora	32, 33, 88, 235
Sickingia salvadorensis	88, 96, 98, 106, 173, 174, 268
Simarouba amara	189, 198, 200, 212, 232
Simarouba glauca	147, 158
Spathodea campanulata	268, 272
Swietenia humilis	237, 268

Página

Tabebuia pentaphylla	88, 106, 147, 173, 174, 237, 243, 244, 245, 260, 272
Tabebuia rosea	189, 198, 200, 212, 229, 268
Tamarindus indica	198, 200
Tecoma stans	189, 198, 200, 212, 232, 235
Tectona grandis	77, 78, 88, 268
Terminalia oblonga	88
Thouinidium decandrum	189, 198, 200, 212
Triplaris americana	88

ANEXO II

NOMBRES COMUNES EN GUATEMALA

NOMBRE TECNICO

NOMBRE COMUN

<i>Acacia auriculiformis</i>	Acacia
<i>Acacia centralis</i>	Yaje blanco
<i>Acacia cyclops</i>	Acacia
<i>Acacia deamii</i>	Orotoguaje
<i>Acacia farnesiana</i>	Subín, espino blanco
<i>Acacia mearnsii</i>	Acacia
<i>Acacia pennatula</i>	Sarespino, espino negro
<i>Acacia tortilis</i>	Acacia
<i>Albizia adinocephala</i>	Gavilancillo
<i>Albizia carbonaria</i>	Pisquín
<i>Albizia caribaea</i>	Conacaste blanco, barajo
<i>Albizia falcataria</i>	Albizia
<i>Albizia longipedata</i>	Cadeno, lagarto
<i>Alnus acuminata</i>	Aliso, llamo, palo lama
<i>Alnus jorullensis</i>	Aliso, llamo, palo lama
<i>Alvaradoa amorphoides</i>	Plumajillo
<i>Apoplanesia paniculata</i>	Madre flecho
<i>Bambusa americana</i>	Bambú
<i>Bauhinia</i> sp.	Costa Rica
<i>Caesalpinia coriaria</i>	Nacascal
<i>Caesalpinia eriostachys</i>	Iguano
<i>Caesalpinia exostemma</i>	Carcomo
<i>Caesalpinia velutina</i>	Aripín
<i>Callistemon</i> sp.	Callistemo
<i>Calliandra calothyrsus</i>	Cabello de angel, chalip
<i>Calliandra houstoniana</i>	Chalip
<i>Cassia emarginata</i> (<i>Senna atomaria</i>)	Vainillo
<i>Cassia siamea</i>	Flor amarilla
<i>Casuarina cunninghamiana</i>	Casuarina
<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina
<i>Casuarina glauca</i>	Casuarina
<i>Casuarina montana</i>	Casuarina
<i>Cedrela mexicana</i>	Cedro
<i>Cedrela odorata</i>	Cedro
<i>Colubrina ferruginosa</i>	Coshté, chaquirre
<i>Cordia alliodora</i>	Laurel
<i>Cordia dentata</i>	Upay
<i>Crescentia alata</i>	Morro

NOMBRE TECNICO

Pinus oocarpa
Pinus patula
Pinus pseudostrobus
Pinus tenuifolia
Pithecellobium dulce
Pithecellobium leucospermum
Pithecellobium saxosum
Platymiscium dimorphandrum
Plocosperma buxifolium
Poeppigia procera
Prosopis juliflora
Quercus spp.
Roseodendrum Donnell-Smithii
Salix sp.
Samanea saman
Sapindus saponaria
Sesbania grandiflora
Sickingia salvadorensis
Simarouba amara
Simarouba glauca
Spathodea campanulata
Swietenia humilis
Tabebuia pentaphylla
Tabebuia rosea
Tamarindus indica
Tecoma stans
Tectona grandis
Terminalia oblonga
Thecainidium decandrum
Triplaris americana

NOMBRE COMUN

Pino macho, pino colorado
Pino insigne
Pino triste
Pino
Jaguay
Palo overo

Hormigo
Barreto
Plumillo
Campeche negro
Encino
Palo blanco
Sauce
Cenfcero
Jaboncillo, gairil
Sesbania
Puntaro
Tacual (aceltuno)
Aceltuno
Llama del bosque
Caoba
Matilsguate
Matilsguate
Tamarindo
Timboque, chacte
Teca
Volador
Zorrillo
Mulato