

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

INVENTARIO FORESTAL Y PROPUESTA DE MANEJO DEL BOSQUE
COMUNAL DE LA ALDEA LA BREA, QUESADA,
JUTIAPA.

TESIS
Presentada a la Honorable Junta Directiva de la
de la
Facultad de Agronomía



EUGENIO OLIVERIO OROZCO Y OROZCO

En el Acto de Investidura como

INGENIERO AGRONOMO EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

En el Grado Académico de

LICENCIADO

Guatemala, Junio de 1992

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

DL
01
T (1383)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

DR. ALFONSO FUENTES SORIA

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO:	Ing. Agr. Efrain Medina
VOCAL I:	Ing. Agr. Maynor Estrada
VOCAL II:	Ing. Agr. Waldemar Nufio
VOCAL III:	
VOCAL IV:	Br. Elias Raymundo.
VOCAL V:	P.Agr. Francisco Ibarra
SECRETARIO:	Ing. Agr. Marco Romilio Estrada

Guatemala, mayo de 1992

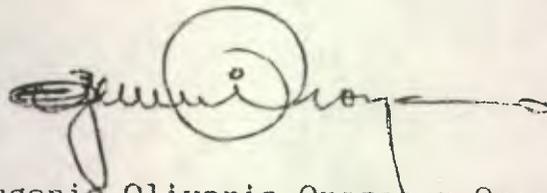
HONORABLE JUNTA DIRECTIVA
HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con lo establecido en la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a su conocimiento el trabajo de Tesis titulado:

INVENTARIO FORESTAL Y PROPUESTA DE MANEJO DEL BOSQUE
COMUNAL DE LA ALDEA LA BREA, QUEBADA,
JUTIAPA.

Como requisito previo a optar al título de INGENIERO AGRONOMO en RECURSOS NATURALES RENOVABLES, en el Grado Académico de LICENCIADO.

Atentamente,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Eugenio Orozco', with a large circular flourish above the 'o' and a long horizontal stroke extending to the right.

Eugenio Oliverio Orozco y Orozco

ACTO QUE DEDICO

A DIOS

A MIS PADRES:

Eugenio B. Orozco Fuentes

Marcelina D. Orozco de Orozco

A MIS HERMANOS:

Gustavo, Jorge, Egil, Rubilia, Iris

Axel y Josué Roberto

Axel William (QEPD)

A MI ESPOSA:

Ana Carolina

A MIS HIJOS:

Omar Rodolfo y Lourdes Gabriela

A MIS TIOS

A MIS PRIMOS

A MIS SOBRINOS

A MIS CUÑADAS Y CUÑADOS

A MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS

TESIS QUE DEDICO

A:

GUATEMALA

SAN PEDRO SACATEPEQUEZ, S.M.

LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

LA FACULTAD DE AGRONOMIA

EL INSTITUTO TECNICO DE AGRICULTURA

AGRADECIMIENTOS

- AL: Ing. Agr. M. Sc. José Miguel Leiva, por su valiosa asesoría y colaboración para la realización del presente trabajo de tesis.
- A: Los miembros de Comité de Desarrollo Agroforestal de la aldea La Brea, por su colaboración en el trabajo de campo. En especial al señor Roberto Rosa Escobar.
- AL: Departamento de Becas al Interior de la Unidad de Formación de Recursos Humanos, del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, por el financiamiento de mi carrera universitaria.
- A: Todos los compañeros de la Subárea de Matemática y Física por su amistad y apoyo que me han brindado.
- A: Todas aquellas personas que de una u otra forma colaboraron en la realización de esta tesis.

CONTENIDO

Titulo	Pag.
INDICE DE CUADROS	iii
INDICE DE FIGURAS	v
RESUMEN	vi
1. INTRODUCCION	1
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
3. MARCO TEORICO	
3.1 Marco conceptual	4
3.1.1 Importancia del estudio de la vegetación	4
3.1.2 Situación de los recursos naturales renovables en Guatemala	4
3.1.3 Situación actual del recurso bosque y su cobertura a nivel nacional	5
3.1.4 Productos derivados del bosque	6
3.1.5 Uso y aprovechamiento del bosque en Guatemala	7
3.1.6 Inventario forestal	8
3.1.7 Estratificación	11
3.1.8 Elección del diseño de muestreo	12
3.1.9 Elección del tamaño y forma de la parcela e intensidad del muestreo	12
3.1.10 Silvicultura	12
3.1.11 Definición de ordenación forestal	13
3.1.12 Tratamientos silviculturales	17
3.1.13 Sistemas silviculturales	18
3.1.14 Silvicultura rural y comunitaria	19
3.1.15 La silvicultura al servicio del desarrollo rural	20
3.1.16 Organizaciones rurales locales para la silvicultura	21
3.2 Marco Referencial:	22
3.2.1 Manejo de bosques comunales en Guatemala	22
3.2.2 Descripción del área	23
4. OBJETIVOS	29
5. METODOLOGIA	30
5.1. Inventario del estrato arbóreo	30
5.1.1 Antecedentes de manejo del bosque	30
5.1.2 Estratificación y área del bosque	30
5.1.3 Estado actual de la fauna silvestre	30
5.1.4 Levantamiento del inventario	30
5.1.5 Información obtenida dentro de las parcelas de muestreo	34

5.1.6.	Estimación de consumo por estrato	36
5.1.7.	Procesamiento de la información	36
5.2.	Condiciones socioeconómicas y uso actual del bosque	37
5.3.	Propuesta de manejo	38
6.	RESULTADOS Y DISCUSION	39
6.1.	Antecedentes de manejo del bosque	39
6.2.	Estratificación y áreas del bosque	40
6.3.	Estado actual de la fauna silvestre	40
6.4.	Inventario forestal	41
6.4.1.	Estrato I	41
	A. Resultados del muestreo	41
	B. Densidad por hectárea	41
	C. Frecuencia por clases diamétricas	41
	D. Area basal y volumen	42
	E. Incremento medio anual	47
	F. Forma del fuste	48
	G. Estado fitosanitario	49
	H. Regeneración	50
	I. Resumen del inventario forestal	50
6.4.2.	Estrato II	51
	A. Resultados del muestreo	51
	B. Densidad por hectárea	51
	C. Frecuencia por clases diamétricas	52
	D. Area basal y volumen	53
6.5.	Condiciones socioeconómicas de la comunidad	55
6.5.1.	Consumo de productos forestales	58
6.6.	Actividades de manejo	61
6.6.1.	Objetivos	62
6.6.2.	Manejo de la propiedad	62
	A. Plan de transformación	62
	B. Areas y volúmenes de aprovechamiento	64
6.6.3.	Silvicultura	69
6.6.4.	Programa de producción	70
6.6.5.	Programa de protección	72
6.6.6.	Programa social forestal	73
6.6.7.	Estrato II	74
6.6.8.	Administración	75
7.	CONCLUSIONES	83
8.	BIBLIOGRAFIA	85
10.	APENDICE	87

INDICE DE CUADROS

Cuadro	Pag.
1. Estadísticos del inventario forestal realizado en el estrato I del bosque comunal de la aldea La Brea.	41
2. Volumen total, para aserrío, postes y leña por hectárea en el estrato I del bosque comunal de la aldea La Brea.	43
3. Formas de fuste expresado en porcentaje para el estrato I del bosque comunal de la aldea La Brea.	48
4. Distribución del volumen total (m ³ /ha) por clase diamétrica según la calidad o forma del fuste.	49
5. Distribución del volumen para aserrío (m ³ /ha) por clase diamétrica según la calidad o forma del fuste.	49
6. Estado fitosanitario del estrato I del bosque comunal La Brea, expresado en porcentaje.	50
7. Resumen del inventario forestal realizado en el estrato I del bosque comunal de la aldea La Brea.	50
8. Estadísticos del inventario forestal en el estrato II del bosque comunal de la aldea La Brea.	51
9. Distribución de área basal y volumen total por clase diamétrica y por hectárea en el estrato II del bosque comunal de la aldea La Brea.	52
10. Uso del bosque comunal de la aldea La Brea y porcentajes de importancia.	58
11. Descripción del uso de los productos forestales del bosque comunal de la aldea La Brea.	59
12. Descripción de los volúmenes totales, volúmenes esperados, a aprovechar y que quedarán en pie por cuartel en el estrato I del bosque comunal de la aldea La Brea.	67
13. Descripción del número de árboles por clase diamétrica a aprovechar y que quedarán en pie/cuartel	68
14. Distribución de los volúmenes que serán aprovechados en el estrato I del bosque comunal La Brea.	72

- 15A. Datos de área basal y volumen total de las parcelas de muestreo del estrato I del bosque comunal de la aldea La Brea. 88
- 16A. Datos de área basal y volumen total de las parcelas de muestreo del estrato II del bosque comunal de la aldea La Brea. 90

INDICE DE FIGURAS

Figura	Pag.
1. Mapa de localización de la aldea La Brea	24
2. Ubicación y límites del bosque comunal de La Brea	25
3. Topografía y orografía del bosque comunal de la aldea La Brea.	27
4. Estratificación del bosque comunal de la aldea La Brea	31
5. Vías de acceso e hidrología del bosque comunal de la aldea La Brea.	32
6. Relación clase diamétrica-frecuencia/ha en el estrato I del bosque comunal de la aldea La Brea.	44
7. Relación clase diamétrica-área basal/ha en el estrato I del bosque comunal de la aldea La Brea.	44
8. Relación clase diamétrica-volumen total/ha en el estrato I del bosque comunal de la aldea La Brea.	45
9. Relación clase diamétrica-volumen de aserrío/ha en el estrato I del bosque comunal de la aldea La Brea.	45
10. Relación clase diamétrica-frecuencia y área basal/ha en el estrato I del bosque comunal de la aldea La Brea.	46
11. Relación clase diamétrica-frecuencia y volumen total/ha en el estrato I del bosque La Brea.	47
12. Relación clase diamétrica-frecuencia/ha en el estrato II del bosque comunal de la aldea La Brea.	53
13. Relación clase diamétrica-área basal/ha en el estrato II del bosque comunal de la aldea La Brea.	54
14. Relación clase diamétrica-volumen total/ha en el estrato II del bosque comunal de la aldea La Brea.	55
15. Mapa de áreas de aprovechamiento del bosque comunal de la aldea La Brea.	66
16. Mapa de caminos forestales existentes y a construir en el bosque comunal de la aldea La Brea.	71

INVENTARIO FORESTAL Y PROPUESTA DE MANEJO DEL BOSQUE COMUNAL
DE LA ALDEA LA BREA, QUESADA, JUTIAPA.

FORESTRY INVENTORY AND MANAGEMENT PROPOSAL OF THE COMMUNAL
FOREST OF LA BREA VILLAGE, QUESADA, JUTIAPA.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó con el objeto de cuantificar el recurso forestal de la aldea La Brea del municipio de Quesada, departamento de Jutiapa y proponer una serie de lineamientos de manejo del mismo que permitan su aprovechamiento sostenido; así como analizar las condiciones socioeconómicas de los habitantes que influyen en el uso actual del recurso.

El recurso forestal de La Brea está constituido por un bosque de propiedad comunal que tiene una extensión de 555.33 hectáreas. Dicho bosque está compuesto por dos poblaciones puras; una de *Pinus occarpa* Sch. y otra de *Quercus spp.*, las que constituyeron el estrato I y II respectivamente.

En el estrato I se tomó una muestra total de 62 parcelas de 1000 metros cuadrados de área y de forma rectangular; para el estrato II la muestra estuvo constituida por 10 parcelas. El muestreo utilizado en cada uno de los estratos fue el simple aleatorio.

En las parcelas de muestreo se midieron los diámetros a la altura del pecho (DAP), altura y se tomaron datos relacionados con la calidad del fuste y sanidad de los árboles.

Posteriormente se procesó la información obteniéndose resultados de densidad, área basal, volumen por hectárea y volumen total para cada uno de los estratos. Los valores en su orden y para el estrato I que tiene un área de 518.53 ha son: 132 árboles/ha, 9.9633 metros cuadrados/ha, 73.6422 metros cúbicos/ha y 38,185.69 metros cúbicos en total.

El estrato II que tiene un área de 36.80 ha presenta una densidad de 120 árboles/ha, 8.905 metros cuadrados/ha de área basal, 49.9869 metros cúbicos/ha de volumen para un volumen total de 1, 839.52 metros cúbicos. Con los resultados del inventario forestal se presenta la propuesta de manejo enfocada principalmente hacia el estrato de Pinus occarpa por ocupar la mayor parte del área forestal (93.40%) y por considerarse la especie de importancia económica.

La propuesta se basa en el Incremento Medio Anual de Volumen del estrato I, el cual fué estimado en 2.2174 m³/ha/año y tiene como objetivos; mejorar la calidad del bosque, garantizar el rendimiento sostenido del bosque y obtener del saneamiento del mismo, productos como leña y madera para aserrió.

Para desarrollar las actividades de manejo se plantea dividir el bosque en 10 áreas, las cuales serán aprovechadas una cada año en los 10 años subsiguientes.

Para el estrato II (Quercus spp.) se proponen una serie de opciones tendientes a disminuir las extracciones continuas de leña a que se ve sujeto por parte de los miembros de la comunidad y lograr de esta manera su conservación.

Por último, para la administración de las actividades planteadas, se propone la creación de un Comité de Desarrollo Forestal de la Comunidad; al cual se le provee de su respectivo reglamento interno, así como los principios que lo regirán. Dicho comité estará bajo la asesoría y supervisión de la Dirección General de Bosques y Vida Silvestre.

La propuesta de manejo fué presentada a los vecinos de la comunidad para su discusión y aprobación.

1. INTRODUCCION

El bienestar físico de las poblaciones siempre depende de la forma de como aprovechan los recursos naturales a su disposición. Entre los recursos naturales el forestal ocupa una posición singular, porque a la vez que proporciona materias primas y combustibles, protege a otros recursos; sin embargo, está sujeto a daños e incluso a la destrucción si se explota inadecuadamente (13).

La necesidad de conservar el recurso forestal se basa en la creciente demanda de productos forestales y en la urgencia de prevenir las consecuencias de la deforestación masiva. Las inundaciones, la erosión del suelo y por consiguiente la escasez de agua y los derrumbes de tierra son consecuencias de la tala inmoderada del bosque (8).

En la aldea La Brea, municipio de Quesada, Jutiapa, existe un bosque comunal de (*Pinus occarpa* Sch.) y (*Quercus spp.*) que se ha venido destruyendo en los últimos años. Esto se debe a el crecimiento poblacional principalmente, con lo que ha aumentado la necesidad de leña y madera; así como al avance de la frontera agrícola. La destrucción del bosque ha sido tanto cuantitativa como cualitativa; porque aparte de satisfacer sus necesidades, los habitantes explotan dicho bosque con fines comerciales. En la zona se presenta una agricultura estacionaria y de subsistencia, por lo que en la época seca, buena parte de sus ingresos depende del uso o explotación del bosque.

La situación anterior se ha venido agravando dada la selectividad de extracción que se ha dado; así como el aprovechamiento de solamente las partes con diámetros comerciales en los árboles utilizados, propiciando con

ello, que el material sirva como hospedero de plagas y enfermedades así como combustible propicio para iniciar o incrementar un incendio se encuentre dentro del bosque.

En tal virtud, se realizó un estudio del recurso forestal de La Brea, con el cual se determinó la condición actual de la masa boscosa a través de cuantificar la densidad, área basal y volumen por hectárea y total de las especies arbóreas existentes.

En base a lo anterior se proponen lineamientos de manejo; consistentes en actividades tendientes a lograr la transformación del bosque, lograr su producción sostenida y protección del mismo.

Para una mayor eficiencia en la aplicación del manejo se propone una organización comunal dirigida principalmente a la creación de un Comité de Desarrollo Forestal basada en un reglamento interno y principios específicos.

Con todo ello se espera evitar que se continúe con la destrucción del recurso forestal, ya que éste puede ser valioso para el desarrollo mismo de la comunidad, así como para la conservación de la ecología de la zona y del país.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En Guatemala, la utilización de los Recursos Naturales Renovables se ha hecho en forma desorganizada y empírica; es decir sin considerar aspectos técnicos y científicos. Los resultados de ésta situación se manifiestan en un deterioro de estos recursos o en una subutilización de los mismos (2). Como parte de los Recursos Naturales Renovables, el recurso forestal; no ha tenido un manejo adecuado en nuestro país. Las masas boscosas antes existentes se han ido sustituyendo gradualmente por áreas de cultivos agrícolas de subsistencia y/o de pastoreo. Otra de las razones del deterioro de los bosques han sido las extracciones de productos forestales para aserrío o como combustible principalmente, ya sean éstos para autoconsumo o con fines comerciales.

En la aldea La Brea, del municipio de Quesada, Jutiapa, las áreas forestales son de propiedad comunal que han venido siendo sometidas en los últimos años a extracciones continuas en forma desordenada y sin ningún criterio técnico tendiente a la conservación.

Las condiciones climáticas y estructurales socioeconómicas del área obliga a que se presente en ésta una agricultura de subsistencia, por lo que las condiciones socioeconómicas de la mayoría de los habitantes reflejan un bajo nivel de vida. Es por ello que hacen uso de los productos provenientes del bosque para obtener ciertos ingresos que les permitan satisfacer sus necesidades básicas, situación que se acentúa en la época de verano.

Tomando en cuenta que el recurso forestal existente actualmente en dicha comunidad no presenta aun un grado de deterioro severo, se plantea una propuesta de manejo del mismo con fin principal de recuperar y luego lograr la producción sostenida del bosque comunal y garantizar de ésta manera beneficios tanto para los habitantes como para la ecología de la zona.

3. MARCO TEORICO

3.1. Marco conceptual:

3.1.1. Importancia del estudio de la vegetación:

La vegetación es el resultado de la acción de los factores ambientales sobre el conjunto interactuante de las especies que cohabitan un espacio continuo. Refleja el clima, la naturaleza del suelo, la disponibilidad del agua y de los nutrientes, así como los factores antrópicos y bióticos.

El conocimiento de la vegetación es necesario para innumerables actividades de investigación y desarrollo por su importancia como subsistema ecológico: captadora y transformadora de energía solar, puerta de entrada de la energía y de la materia a la trama trófica. Almacenadora de energía y proveedora de refugio a la fauna. Agente antierosivo del suelo; agente regulador del clima local, agente reductor de la contaminación atmosférica y del ruido. Fuente de materia prima para el hombre, fuente de bienestar espiritual y cultural y por su valor estético, recreativo y educativo (6).

3.1.2. Situación de los recursos naturales renovables de Guatemala:

Recursos naturales renovables son los que el hombre puede aprovechar y que tienen capacidad de reproducirse o regenerarse natural o artificialmente, tales como el suelo, la flora y la fauna; dichos recursos pueden ser en principio, regenerables a un ritmo del mismo orden de magnitud que el de su uso (2).

Hasta la fecha, la utilización de los recursos naturales renovables en Guatemala, se ha hecho en forma desorganizada sin atender aspectos técnicos y científicos. Como producto de esta situación, se manifiesta en extensas regiones del país, por una parte, un deterioro de estos

recursos y por otra, una subutilización de los mismos.

Este deterioro se evidencia en algunas regiones de manera espectacular y dramática; en otras es imperceptible para la mayor parte de la población por lo paulatino de su progreso, pero sin embargo, puede estar en los límites del umbral ecológico (2).

3.1.3. Situación actual del recurso bosque y su cobertura a nivel nacional:

Bosque es un conjunto de árboles con una densidad suficiente que cubre una superficie extensa que pueda dar origen a una serie de condiciones locales climáticas y ecológicas diferentes de otros lugares. Por lo tanto, el cambio debe ser significativo en temperatura, humedad, luz, vientos, flora y fauna; así como en las características del suelo (4).

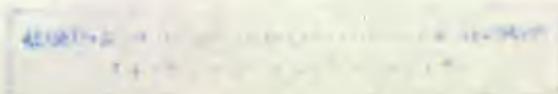
En Guatemala, existen diferentes formas de tenencia de los bosques.

Entre ellos se tiene:

A. Bosques Privados: Estos existen como reservas forestales en fincas privadas. Los propietarios poseen un título de propiedad de la masa boscosa y éstas son explotadas principalmente con el propósito de obtener materia prima para la industria en aprovechamientos forestales comerciales.

B. Bosques Comunales: Son bosques que tienen uso colectivo por los miembros de una comunidad, también poseen formas de gobierno local específicas para su administración. Aquí se hace referencia a bosques que pertenecen a departamentos, municipios, aldeas, parajes, parcelamientos, etc. (5).

C. Bosques municipales: Son aquellos bosques cuya administración compete a las municipalidades, es decir, que se encuentran en terrenos de propiedad municipal (5).



En terminos generales no ha existido un manejo adecuado del bosque en Guatemala; gradualmente las masas boscosas se han ido destruyendo tanto por la sustitución de la cobertura forestal por cultivos agronómicos de subsistencia y por áreas de pastoreo, como por la utilización para fines de combustible y aserrío (23).

En cuanto a la cobertura forestal, se estima que el 70 por ciento está conformado por bosques de latifoliadas, 20 por ciento por bosques de coníferas y un 10 por ciento de bosques mixtos.

Estimaciones recientes sobre la cobertura forestal han determinado que en 1950, el 65.7 por ciento del territorio nacional estaba cubierto por bosques densos. Para 1975, se estimó una cobertura boscosa del 36 por ciento. Estos cálculos indican que en 25 años hubo una reducción de casi un 50 por ciento de bosque (23).

Castañeda et al (2), menciona para 1981 una cobertura forestal de 4.3 millones de hectáreas que representa un 39.6 por ciento de la extensión territorial del país.

3.1.4. Productos derivados del bosque:

Una división de los productos forestales desde el punto de vista de su aprovechamiento puede ser:

- Productos primarios: Los que están contenidos en la masa misma,
- Productos secundarios: Los consistentes en plantas menores, leña (producidas por árboles muertos o por poda natural), brozas y por extensión de la caza y la pesca dentro del bosque.

Los productos son Primarios Directos cuando provienen del vuelo que ha alcanzado madurez y es por ello cortado; por oposición son productos Primarios Inmediatos aquellos también provenientes del vuelo, pero de parte que aún no ha alcanzado madurez, como sería el caso de maderas y

leña resultantes de la realización de podas y aclareos.

A la producción obtenida de los árboles vivos en pie y de la naturaleza distinta de la masa forestal se llama Producción Primaria Mediata.

En esta categoría entran las resinas, el corcho, las gomas, así como los frutos y semillas (1).

Se denomina aprovechamientos ordinarios, los previstos en el plan de ordenación y extraordinarios, los que no fueron previstos. Estos últimos pueden ser motivados cuando obedecen a una necesidad imprevista o forzosos cuando son por fuerza mayor (árboles muertos, enfermos o cortados delictivamente).

3.1.5. Uso y aprovechamiento del bosque en Guatemala:

A pesar de que tradicionalmente se ha pretendido manejar los bosques bajo un régimen sostenido, en la práctica no se lleva a cabo, prueba de ello es la reducción acelerada de las áreas boscosas.

El uso de la madera con fines de aserrío ha sido la principal industria forestal en Guatemala; entre los años 1973 y 1980, constituyó el 86% del uso industrial de la madera. El 14% restante fue procesado como durmientes, chapas, constrachapas, tableros, postes y pilotes.

El aprovechamiento con fines de aserrío para el período 1973 - 1980, se mantuvo en un promedio de 0.248 millones de metros cúbicos por año, con un marcado aumento para los años de 1976, 1977 y 1978 reduciéndose considerablemente, desde entonces los volúmenes procesados hasta estabilizarse en torno a los 0.200 millones de metros cúbicos en los últimos años.

En los años de 1982-1983 existían 205 aserraderos distribuidos en toda la república, de los cuales el 32% se localizaban en la región central del país, habiéndose procesado en esta región, durante los años de 1981

- 1982 el 46% y el 52% respectivamente del total de la producción de madera aserrada del país (23).

Por su parte Veblen, citado por Elias (5), encontró que el 90% de la leña extraída de los bosques comunales de Totonicapán es utilizada para cocinar. El uso de la leña para calefacción es muy importante, especialmente a altitudes superiores a 2000 m.s.n.m. En el área rural la leña es el combustible de mayor importancia. La leña contribuye con el 68% al balance energético nacional, pues el 78% de los hogares guatemaltecos consumen leña para cocinar. Se calcula que en el país anualmente se consumen 13 millones de metros cúbicos de leña. La cantidad de leña que extrae cada familia está asociada al tamaño del grupo familiar y a su capacidad económica de invertir en la tala y transporte.

Además de leña y madera, el bosque también proporciona broza, resina, látex, proteína animal para consumo familiar, materia prima, adornos para festividades o para el hogar (bromelias, musgo, hojas de pino, pinabete y flores silvestres (6).

3.1.6. Inventario Forestal:

Es una estimación de la cantidad de madera de un bosque; trata de describir la cantidad y la calidad de los árboles de un bosque y muchas de las características de la zona de terreno donde crecen tales árboles. Hay que tomar muy en cuenta que los inventarios deben incluir ambas cosas, ya que cualquier estimación de las cantidades de madera de un bosque tiene poco significado y no mayor importancia si no se considera la relación con la zona donde los árboles están plantados. Un bosque no es simplemente una cantidad de madera, sino una asociación de plantas vivas que puede y debe tratarse como una riqueza renovable.

Desde el punto de vista del cálculo de madera, un Inventario Forestal completo debe incluir una descripción de la zona forestal y su régimen de propiedad, así como cálculos de volumen de los árboles, del incremento y de la merma; según el objetivo del inventario podrán eliminarse o ponerse de relieve uno o más de estos elementos; sin embargo, para una perfecta o completa evaluación de la zona forestal, y en especial, para la explotación con miras a un rendimiento constante habrá, evidentemente que conocerlos todos; dada la creciente importancia de las zonas forestales para otras funciones como recreación, protección de las cuencas hidrográficas y de la vida silvestre o su posible conversión a otros usos (13).

A. Inventario para planes de trabajo:

Deben dar detalladamente las informaciones necesarias para la preparación de planes de trabajo destinados para la explotación relativamente extensiva, de las zonas limitadas. Deben calcularse los volúmenes por especies de los diversos rodales del bosque y deben distinguirse las diferentes clases de lugares, hacer estimaciones del incremento y la merma, así como los mapas forestales, también estimaciones detalladas de superficies, información general de topografía, régimen de propiedad y los medios de transporte.

B. Inventario por muestreo:

Cuando se calcula la cantidad de madera de un bosque, lo que se desea saber la mayoría de las veces es el volumen (aunque pueden también interesar otros parámetros). Para conocerlo se puede proceder obteniendo los de cada árbol o bien midiendo las características medias del rodal, ya sea en el propio bosque o por medio de fotografías aéreas. Para obtener el volumen de cada árbol en el

campo, el procedimiento usual es medir una o mas de características individuales de los árboles, o sea el diámetro a la altura del pecho (1.30 m de altura), la altura y la forma. Para luego a través de relaciones previamente establecidas entre dimensiones y el volumen de los árboles, obtener el de cada uno de los árboles (13).

Cuando la superficie forestal es pequeña, las medidas requeridas pueden hacerse árbol por árbol y obtener así un inventario completo, es decir un reconocimiento al 100%, este procedimiento solo puede justificarse cuando se trata de calcular el volumen de un bosque de pocas hectáreas.

Generalmente en la mayor parte de los inventarios no ocurre así sino que casi todos los inventarios se realizan recurriendo a algunas técnicas de muestreo: se eligen pequeñas parcelas, muestras que se consideran representativas de todo el bosque, se mide la cantidad de madera de esas muestras y se hace extensivo dicho cálculo a la superficie total del bosque. Así, el total de la superficie forestal se puede considerar como universo o población y cada muestra elegida como "unidad de muestreo". Estas unidades, son representadas por parcelas que usualmente tienen un tamaño de $1/10$ ó $1/20$ de hectárea y son de forma circular o rectangular (20).

Para que estas inferencias sean válidas, es preciso poder calcular el volumen medio por parcela sin errores sistemáticos, así como conocer la variabilidad. Como un bosque es poco uniforme, no es probable que cada una de las parcelas de la muestra completa represente exactamente las características de todo el bosque, y por esta razón, los inventarios forestales basados en muestreos tendrán siempre un error, llamado Error de Muestreo, y que se debe a la posibilidad de

elegir diferentes parcelas muestra. Error de muestreo es la diferencia probable entre el valor obtenido por medio de la muestra y el verdadero valor del bosque o población. Cuando el tamaño de la muestra o el número de parcelas aumenta el error medio de muestreo disminuye, y la estimación del inventario es mas fidedigna. Es indispensable que el método de muestreo escogido para el inventario permita evaluar el error de muestreo, el cual se expresa por medio del error-tipo de la media o también como porcentaje de esta.

El valor medio (mas o menos el error tipo de la media), determina un intervalo llamado Intervalo de Confianza, cuyos valores límites se denominan límites de confianza. Para expresar completamente el intervalo en que pueda estar comprendido el verdadero valor de la población hay que expresar la probabilidad de este suceso; así un error de muestreo con una probabilidad de 0.95 significa que la población media verdadera estará comprendida en los límites de cofianza 95 veces de cada 100 (13).

3.1.7. Estratificación:

El número de unidades de muestreo de una población que ha de Medirse para obtener una estimación, depedende la variabilidad o varianza de las características que han de medirse. Si la varianza es grande, el número de unidades de muestreo (o intensidad de muestreo) necesario será relativamente grande; si es pequeña, el número de muestras podrá reducirse. Por lo tanto si una población grande se subdivide en estratos con varianza relativamente pequeña, se podrá obtener una estimación satisfactoria de cada estrato con pocas muestras. Es decir con determinada intensidad de muestreo, se pueden obtener resultados finales mas precisos y a menor costo que los que podrian obtenerse no

estratificando el área (14, 21).

3.1.8. Elección del diseño de muestreo:

Teóricamente el diseño de muestreo con mapas es eficiente, si proporciona las estimaciones más precisas para un costo dado o bien aquel de costo mínimo para una precisión dada de las estimaciones.

La elección del diseño de muestreo no debe basarse únicamente en cálculos, sino en las características del bosque, recursos disponibles, conocimiento previo, accesibilidad, etc. (20).

3.1.9. Elección del tamaño y forma de la parcela e intensidad del muestreo:

En cuanto al tamaño que se utiliza en cualquiera de los muestreos utilizados frecuentemente es de 500 ó 1000 metros cuadrados (en comunidades con alta diversidad mas de 1000) y de forma rectangular o circular. La intensidad del muestreo se encuentra en función de la homogeneidad, error de muestreo y disponibilidad económica. El premuestreo es útil en la determinación de la intensidad de muestreo, pero si éste no se realiza, existe un rango aceptable para que se lleve a cabo el muestreo que oscila entre 0.05% y 5% del total del área a estudiar (20).

3.1.10. Silvicultura:

Es la ordenación o el manejo científico de los bosques para la continua producción de bienes y servicios; es mas que la utilización de los productos que posee un bosque silvestre y desordenado, ya que ésta supone la existencia de una hábil planificación para garantizar una producción cierta y continua y que los bienes y servicios sean precisamente eso, productos útiles y servicios necesarios para la vida económica actual (4).

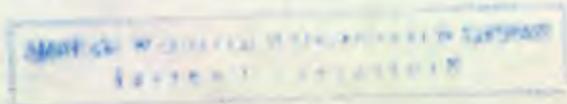
La silvicultura se relaciona con el control del establecimiento, el crecimiento, la composición y la cantidad de la vegetación forestal; esto se puede realizar en una extensión boscosa determinada dentro de una localidad, solo si existen objetivos de ordenación definidos que describan lo que debe lograrse. Cada objetivo de ésta se debe interpretar en relación con el tipo de estructura del rodal en cuestión; los objetivos pueden variar desde la producción de madera hasta la recreación, pasando por la producción de agua, el sostén de la fauna silvestre que obviamente necesitan estructuras muy diferentes. Los objetivos simples como la producción de madera necesitan de una estructura sencilla y eficiente. Los objetivos complejos los cuales incluyen múltiples usos, requieren por lo común de una estructura equivalente en complejidad y diversidad que talvez no sea muy eficiente para algún fin particular.

La planificación silvícola depende, por lo tanto del reconocimiento del objetivo central de la ordenación del rodal; conforme se modifican esos objetivos se debe de cambiar la planificación, puesto que los rodales de estructura diferente se volverán necesarios según el caso.

El control silvícola de la estructura necesita de una prescripción que integre el conocimiento biológico, el económico y el de ordenación; luego esa prescripción se debe adaptar al marco social de un modo aceptable(4).

3.1.11. Definición de ordenación forestal:

Un bosque ordenado es productivo, sometido a un régimen y conforme a un plan de trabajo fundado en principios silvícolas, económicos y sociales con que se persigue lograr un rendimiento continuo y progresivo asegurando siempre su producción a la vez que su conservación. También



debe considerarse en la categoría de bosque administrado, uno en que, sin ser la producción el objetivo normal, se cuida por razones de interés público general y se administra con sujeción a determinados reglamentos (1)

A. Rodales:

Por lo general, son las unidades de ordenación o manejo que en conjunto integran un bosque. Desde el punto de vista de la Silvicultura se puede definir un rodal como una unidad razonablemente homogénea que se puede diferenciar con claridad de los rodales circundantes por su edad, composición, estructura, calidad del terreno en que se asienta o la geografía del mismo. No existe una superficie particular que tenga que abarcar de modo implícito un rodal y su tamaño puede variar en la medida que la ordenación se intensifique. Además las condiciones de una arboleda en particular se pueden repetir muchas veces dentro de un bosque o un área de ordenación (4).

B. Area de Ordenación:

Es la zona boscosa necesaria para abastecer a la industria maderera de una comunidad dada, sin necesidad de un transporte que implique distancias excesivas. En el uso del término Area de Ordenación va implícita la capacidad de mantener un flujo uniforme de productos forestales, a través de la comunidad de modo perpétuo, es decir es una unidad bajo ordenación silvícola.

C. Condiciones mínimas del bosque ordenado:

Las condiciones mínimas que debe cumplir un bosque para considerarlo ordenado son: la persistencia, la rentabilidad y el máximo rendimiento.

i. La persistencia:

La persistencia de un bosque ordenado relaciona su producción con el tiempo; implica que el aprovechamiento por el vuelo forestal de las energías del suelo y del ambiente sea ininterrumpido, ello implica que la repoblación de las áreas cortadas sea lograda sino inmediatamente, si, por lo menos, en el mínimo tiempo que las condiciones de la estación permitan. Para lograrlo se requerirá en unos casos propiciar en lo posible la regeneración natural, proveer su complementación con plantaciones y realizar con oportunidad las reposiciones.

Con la persistencia se procura lograr, ante todo, conservar a perpetuidad la capacidad productiva de los bosques ordenados. Se comprenderá la necesidad de investigar las condiciones de la estación, con especial cuidado de determinar la capacidad productiva del suelo, para evitar su degradación por exageradas exigencias en la cuantía de la producción o por la aplicación de prácticas inadecuadas.

En lo que atañe al repoblado de áreas cortadas, en la práctica se considera cumplida la condición de persistencia cuando aquel es logrado en circunstancias convenientes de distribución y densidad, dentro de un plazo previsto o aceptable (1).

ii. La rentabilidad:

En la ordenación forestal se da gran libertad a tal concepto, al exigir solo que la cuantía de los árboles o productos y los plazos dentro de los cuales ellos son percibidos hayan sido previstos; la renta, anual o periódica, puede ser constante o variable; lo que no se admite es que ocurra de cualquier manera, sin haber sido

prevista, es decir, fuera de programa. Sin embargo, basta con la existencia de continuidad en la demanda de los productos del bosque, los deseos de ingresos anuales o periódicos en procura de uniformar en el tiempo las actividades productivas.

La condición de persistencia guarda cierta relación con la rentabilidad, pero se diferencian substancialmente en el hecho de que mientras la primera vela por la integridad del bosque por tiempo ilimitado, la rentabilidad se ocupa de organizarlo como capital, con el fin de lograr cierta producción, toda vez que la rentabilidad no es otra cosa que capacidad de producir beneficio neto (1).

iii. El máximo rendimiento:

El vuelo forestal es el componente variable del capital bosque y ello es debido a la calidad de seres vivos de los pies de masa, los que nacen, crecen y mueren para luego ser substituidos por una nueva generación. Por tal razón, todo plan de organización tiene que ocuparse de determinar la especie, el método de beneficio, la forma de la masa y la edad de madurez que determina el momento de la corta final. El rendimiento de ese capital es resultante de todas y cada una de las características mencionadas, las que, a su vez, son condicionadas por el medio físico y la realidad económica locales.

Son muchas las alternativas que se presentan para la organización de un bosque y por ende la dificultad de elegir la combinación mas conveniente atendiendo siempre a lograr el máximo rendimiento sin infringir la condición de persistencia.

Las utilidades o beneficios que pueden obtenerse en un suelo apto

para la producción forestal son variadísimas, constituyendo una amplia gama que incluyen, desde la producción de madera, leña, pulpa, etc. hasta la obtención de beneficios intangibles y valores estéticos. Así, se comprenderá que una alternativa preferida desde cierto criterio, puede resultar desechada en beneficio de otra, si el análisis se basa en otro criterio diferente (1).

3.1.12. Tratamientos silviculturales:

Los métodos de reproducción , pueden definirse como el proceso que se sigue en los bosques a fin de renovarlos o establecerlos, ya sea natural o artificialmente.

También se define como un método general de cultivo que se imparte al bosque y que se caracteriza, precisamente por la forma en que se realiza su regeneración.

Puede indicarse, entonces que los métodos de reproducción incluyen dos operaciones a saber: El aprovechamiento de la madera vieja o madura y el establecimiento de una nueva regeneración natural.

Al referirse al campo de la silvicultura deben considerarse los tres aspectos siguientes:

- Tratamientos silvícolas del bosque durante los años de regeneración o reforestación: Métodos de reproducción, cortas de reproducción.
- Tratamientos del bosque durante los años no incluidos en el período de reproducción: Método de mejoras, cortas intermedias.
- Protección de los bosques contra daños causados por agentes naturales y el fuego: Método de protección (17).

Los bosques pueden regenerarse natural o artificialmente y , por consiguiente, existen dos métodos generales de regeneración: el natural o método de reproducción y el artificial o método de

reproducción.

La reproducción, según se obtenga por semillas o brotes, se divide en: método de reproducción por diseminación y método por brotes.

En la regeneración artificial se tiene la repoblación por siembra y plantación, con sus distintos procedimientos (17).

Regímenes o métodos de beneficio:

- Oquedal, fustal o monte alto: Reproducción por semilla.
- Tallar simple o monte bajo: Reproducción por brotes de cepas o raíces o ambos a la vez.
- Tallar compuesto o monte medio: Reproducción por semillas y por brotes.

3.1.13. Sistemas silviculturales:

Se denomina así al conjunto de prácticas a que se somete el bosque con la finalidad de lograr la conformación, la conservación, el desarrollo, la mejora, el aprovechamiento y la regeneración del vuelo de las masas. Desde el comienzo de los estudios forestales hasta el presente, los métodos de tratamiento han sufrido modificaciones en su clasificación. Hawley, citado por Vidal y Constantino (24) señalan los seis métodos siguientes :

A. Oquedal, monte alto o fustal:

- Tala rasa
- Plantas madres o portagranos
- Cortas sucesivas o de protección
- Cortas selectivas, de selección o de entresaca.

B. Tallar o monte bajo:

- Tallar o monte bajo propiamente dicho
- Monte medio o tallar compuesto (24)

3.1.14. Silvicultura rural y comunitaria:

La silvicultura rural abarca las actividades forestales que en beneficio de la población rural se realizan en las tierras comunales y en las aldeas en bosques degradados.

En la silvicultura rural la tierra es propiedad comunal. Esto plantea problemas específicos de protección y ordenación que exigen la participación de toda la comunidad para la realización efectiva del proyecto. Esta participación sistemática de la población rural en las actividades forestales, pone de relieve las múltiples ventajas del cultivo de árboles para obtener alimentos y productos secundarios. El objetivo primordial de todo programa de silvicultura rural es permitir a los campesinos superar la pobreza y la ignorancia, ayudándoles a autoabastecerse gracias a la plantación de árboles y al manejo adecuado de sus bosques de propiedad comunal (9).

Mediante los recursos arbóreos se pueden crear varias industrias artesanales destinadas a la fabricación de muebles caseros, aceite de semillas, curtiduría a partir de cortezas, semillas, hojas, etc. La silvicultura social tiene por objeto cultivar árboles en todos los terrenos disponibles de propiedad comunal y de vocación forestal.

La silvicultura comunitaria plantea dos problemas: el primero es el largo período que debe transcurrir antes de que las prácticas mejoradas produzcan beneficios. En segundo lugar, la custodia y la ordenación de los bosques comunales sólo producen resultados con el consenso y esfuerzo concertado de la comunidad. En la agricultura, para que un programa tenga éxito basta convencer y ayudar a uno pocos agricultores para que ensayen nuevas prácticas agrícolas; en la silvicultura comunitaria esos pequeños ensayos no son suficientes ya que no basta

con que unos cuantos aldeanos entusiastas planten árboles en un bosque comunal si al día siguiente el ganado de otros los pisotea (9).

La práctica de la silvicultura comunitaria implica el desarrollo de la conciencia, los conocimientos y la responsabilidad sobre cuestiones forestales en las comunidades que se beneficiarán de los bosques. Actividades como la explotación de los bosques ya existentes y la introducción de hornillos de leña eficaces, producen muchas veces resultados rápidos y en consecuencia fomentan un interés sostenido por la silvicultura comunitaria (9).

3.1.15. La silvicultura al beneficio del desarrollo rural:

Generalmente los bosques se hallan en las zonas rurales menos desarrolladas, en consecuencia aunque la silvicultura desempeña un papel fundamental en cuanto a la atención de las necesidades urbanas y al aumento de la industrialización y de los ingresos de exportación su importancia es igual o aun mayor respecto del fomento de la prosperidad en las zonas rurales.

La silvicultura desempeña una función integral en el desarrollo rural, pues la ordenación integrada de los bosques es imprescindible para lograr un desarrollo rural, ya que contribuye a cubrir las necesidades básicas de la población en cuanto a madera, alimentos, combustible. A la vez que proporciona ingresos adicionales, asegura la productividad y mejora del ambiente (9)

Estas contribuciones pueden resultar ser muy importantes; principalmente por el hecho en particular de que millones de personas dependen de leña como principal combustible para cocinar. Actualmente las posibilidades que el sector forestal tiene para satisfacer esas necesidades están disminuyendo rápidamente, y es por esto que se

requiere hacer de la silvicultura un instrumento más eficaz del desarrollo rural.

Muchos países en desarrollo han establecido un control rígido sobre sus bosques como medio para promover el crecimiento y el desarrollo, adoptando diferentes combinaciones de arreglos organizativos, bastante complejos a nivel superior y relativamente sencillos en el plano rural; pero se debe hacer mayor hincapié en los beneficios que la silvicultura puede aportar directamente a la población rural y es preciso aumentar la participación de ésta en las actividades de dicho sector (9).

3.1.16. Organizaciones rurales locales para la silvicultura:

La inmensa mayoría de la población de los países en desarrollo vive en zonas rurales caracterizadas por la pobreza, el desempleo, la carencia de tierras; problemas de tenencia de tierra, falta de instalaciones de enseñanza y capacitación, la represión y la tensión sociales, la insuficiencia de servicios y la falta de acceso al control de los recursos y de los ingresos.

El desarrollo rural es transformar la vida y las actividades rurales en su conjunto, eliminando todas las limitaciones posibles para que la población logre el progreso económico y social (9).

El desenvolvimiento de las organizaciones rurales para la silvicultura está condicionado por los mismos factores que influyen sobre las demás esferas de la actividad rural. Algunos de estos factores son históricos, como la propiedad feudal de la tierra, otros son políticos y económicos como el régimen de uso de los recursos forestales.

La falta de organizaciones locales adecuadas constituye un grave obstáculo para el desarrollo de programas forestales en el plano rural. Hasta las simples cooperativas son menos difundidas en la silvicultura

que en la agricultura (9).

Las organizaciones locales comprenden diversos tipos de organismos no gubernamentales como cooperativas, asociaciones de agricultores, uniones de arrendatarios y agrupaciones étnicas con diferentes grados de autonomía. Los órganos electivos de gobierno local (la asamblea o consejo local), suelen incluirse también en la amplia categoría de organizaciones locales. Estas últimas se consideran autónomas y con objetivos específicos que se logran mediante la ejecución de las decisiones del grupo y el cumplimiento de sus normas. Actúan según el principio de "abajo hacia arriba" y pueden tener conexiones verticales (siempre según ese principio) que las vincula con niveles de organización por encima de la comunidad, hasta llegar a las instituciones nacionales de carácter público.

Las organizaciones locales no sustituyen los servicios o las actividades de los sectores públicos, mas bien sirven para salvar la distancia que separa a la burocracia de las comunidades rurales; además realizan tareas colectivas para atender necesidades y resultan potencialmente útiles para aumentar los esfuerzos en pro del desarrollo rural (9).

3.2 Marco referencial:

3.2.1. Manejo de bosques comunales en Guatemala

En Guatemala, existen algunos ejemplos de manejo de bosques comunales a través de sistemas agroforestales como por ejemplo en Huité, Zacapa donde a un grupo de campesinos de escasos recursos, la municipalidad entregó un área para sembrar maíz, comprometiéndose ellos a la vez reforestar el área. La siembra de maíz se realizó durante los primeros años de la siembra de aripín (*C. velutina*). Al tercer año al interferir el crecimiento del maíz con el aripín se trasladaron a otra

área. La supervivencia del aripín a los 47 meses de edad era del 85% con un incremento medio anual en altura de 1.17 m y de 0.89 cm en dap. Algunas otras experiencias en Guatemala sobre silvicultura comunitaria en manejo de bosques comunales son los casos siguientes:

- Bárcena, Villa Nueva
- Alameda zona 18, Guatemala
- Bosque comunal de Gualán Zacapa
- El Moral, Morazán, El Progreso
- San Juan Tecuaco

Además, existe el proyecto Bosques Comunales, convenio DIGEBOS-AID, el cual está elaborando planes de manejo y de aprovechamiento de bosques comunales del altiplano del país (17).

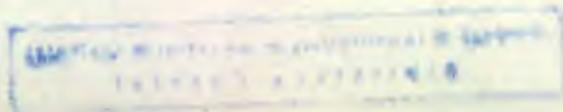
3.2.2. Descripción del área:

A. Ubicación geográfica:

La aldea La Brea, es una comunidad que forma parte de la jurisdicción municipal de Quesada, en el departamento de Jutiapa. Se encuentra localizada en las siguientes coordenadas geográficas: 14° 19' latitud Norte y 90° 3' longitud Oeste (11). (Observense las figuras 1 y 2).

B. Vías de acceso:

La Brea dista 10 kilómetros de la Cabecera Municipal, la cual se encuentra a 2 kilómetros de la Carretera Interamericana (CA-1) que conduce a la ciudad de Guatemala y a la cabecera departamental de Jutiapa. El punto de entronque se encuentra en el kilómetro 102.5 de la Carretera Interamericana. La carretera que conduce a La Brea es de terracería transitable en toda época del año y el bosque se encuentra a 0.5 kilómetros aproximadamente del centro de la comunidad, como se observa en la figura 1.





A PASO DE CABALLO



ESCALA: 1:25,000

FIGURA 1 MAPA DE LOCALIZACION DE LA ALDEA "LA BREA"

FINCA SELVA PINARES

25

ALDEA LAGUNA SECA

ALDEA SANTA GERTRUDIS

ALDEA EL SALITRILLO



LONG. $90^{\circ} 3'$

LAT. $14^{\circ} 19'$

ESCALA : 1:25,000

FIGURA 2

UBICACION Y LIMITES DEL BOSQUE COMUNAL DE LA ALDEA "LA BREA"

C. Extensión y límites de la comunidad:

La extensión total de la aldea no está definida, debido a que no se conocen sus límites comunales dentro del municipio. Sus límites son al Norte con la finca Selva Pinares; al Sur con la aldea El Salitrillo, al Este con la aldea Santa Gertrudis y al Oeste con la aldea Laguna Seca (18).

D. Topografía y orografía:

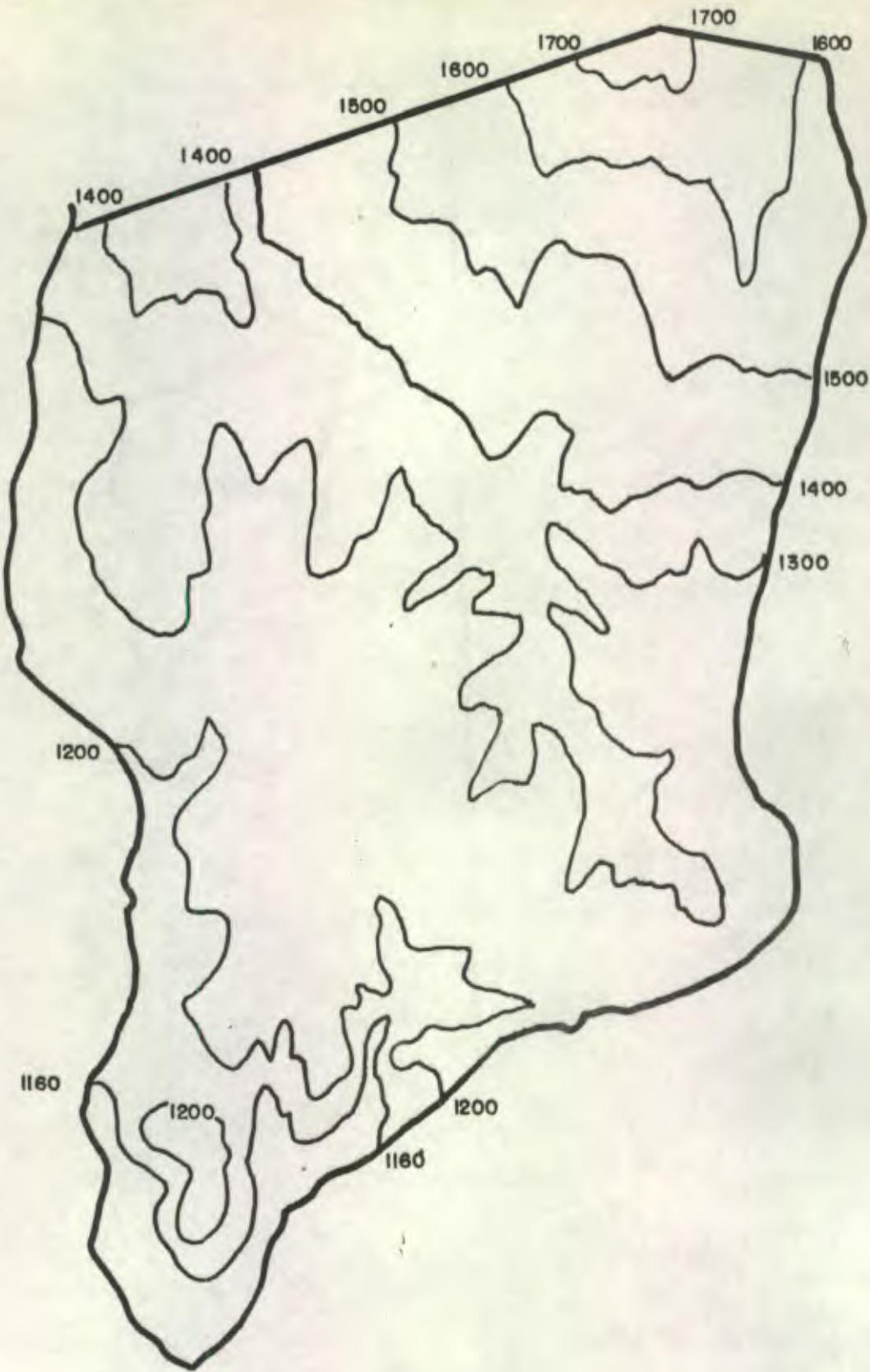
En la figura 3 se observa que el bosque se encuentra en un relieve escarpado. La totalidad del mismo tiene pendientes que van desde 20 hasta 100%. Comprende un relieve montañoso que va desde los 1300 hasta los 1700 msnm.

E. Clima y zona de vida:

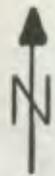
Según el Sistema de Thornthwaite el clima en el Area está clasificado como A'a'Ci (Cálido, sin estación fría bien definida) (10).

La precipitación promedio anual es de 1133 mm distribuidos en 105 días. Los meses más lluviosos son junio y septiembre y los más secos son enero y diciembre. Se tiene en promedio 80% de humedad relativa y una temperatura promedio anual máxima de 29.23° C, y la mínima es de 16°C (10).

De acuerdo al Sistema de Clasificación de Holdridge, aplicado por De la Cruz (3), la aldea se encuentra localizada en la zona de vida Bosque Húmedo Subtropical Templado. En esta zona de vida se dan biotemperaturas que van de 18 a 22° C. La Evapotranspiración potencial puede estimarse en 0.75 mm diarios. La vegetación está constituida especialmente por pino colorado (*Pinus oocarpa*), encino (*Quercus* sp.), palo jiote (*Bursera simaruba*), jocote (*Spondias purpurea*) y mango (*Mangifera indica*).



27



ESCALA: 1:20,000

FIGURA 3 TOPOGRAFIA Y OROGRAFIA DEL BOSQUE COMUNAL DE LA ALDEA "LA BREA"

F. Suelo:

Según Simmons (22), los suelos de área pertenecen a la Serie de suelos Quesada. Estos suelos tienen la característica de ser profundos, bien drenados, desarrollados sobre cenizas volcánicas, débilmente cementados, suelo superficial de color café rojizo oscuro, textura franca arcillosa, estructura granular a bloques subangulares y hasta 30 cm de profundidad aproximadamente.

G. Fisiografía:

La región fisiográfica sobre la que se desarrollan los suelos es la de Tierras Altas Volcánicas de Oriente, por lo que en su mayoría son suelos de vocación forestal (10).

4. OBJETIVOS

4.1. General:

4.1.1. Realizar un estudio del Recurso Forestal de la aldea La Brea en el municipio de Quesada, Jutiapa y una propuesta de manejo y protección forestal adecuada por parte de la comunidad.

4.2. Específicos:

4.2.1. Cuantificar la masa boscosa a través de la medición de la densidad, área basal y volumen por hectárea y total de las especies arbóreas existentes.

4.2.2. Analizar las condiciones socioeconómicas de la comunidad que inciden en el uso actual del bosque.

4.2.3. Elaborar una propuesta de manejo y aprovechamiento racional del recurso forestal actual, tendiente a permitir su conservación.

5. METODOLOGIA

5.1. Inventario del estrato arbóreo:

5.1.1. Antecedentes de manejo del bosque:

Para determinar el manejo que ha tenido el bosque se entrevistó a los miembros del sub-comité de Desarrollo Agroforestal, vecinos de la comunidad y personal de la Dirección General de Bosques y Vida Silvestre. El manejo actual se determinó a través de caminamientos generales en el bosque.

5.1.2. Estratificación y área del bosque:

Se realizaron recorridos por el bosque determinándose que las especies forestales presentes en el área son *Pinus oocarpa* y *Quercus* spp., predominando la primera. Estas forman poblaciones puras por lo que el bosque se dividió en dos estratos, según la especie.

Posteriormente el área de cada estrato y la del bosque en su totalidad se determinó por medio de planimetría, obteniéndose el mapa base que se muestra en la figura 4. Se consideraron también las vías de acceso e hidrología del bosque, las que se obtuvieron con la utilización de las fotografías aéreas de la línea de vuelo 19, números 337, 338/87 y línea 20 números 369 y 370/87 (ver figura 5).

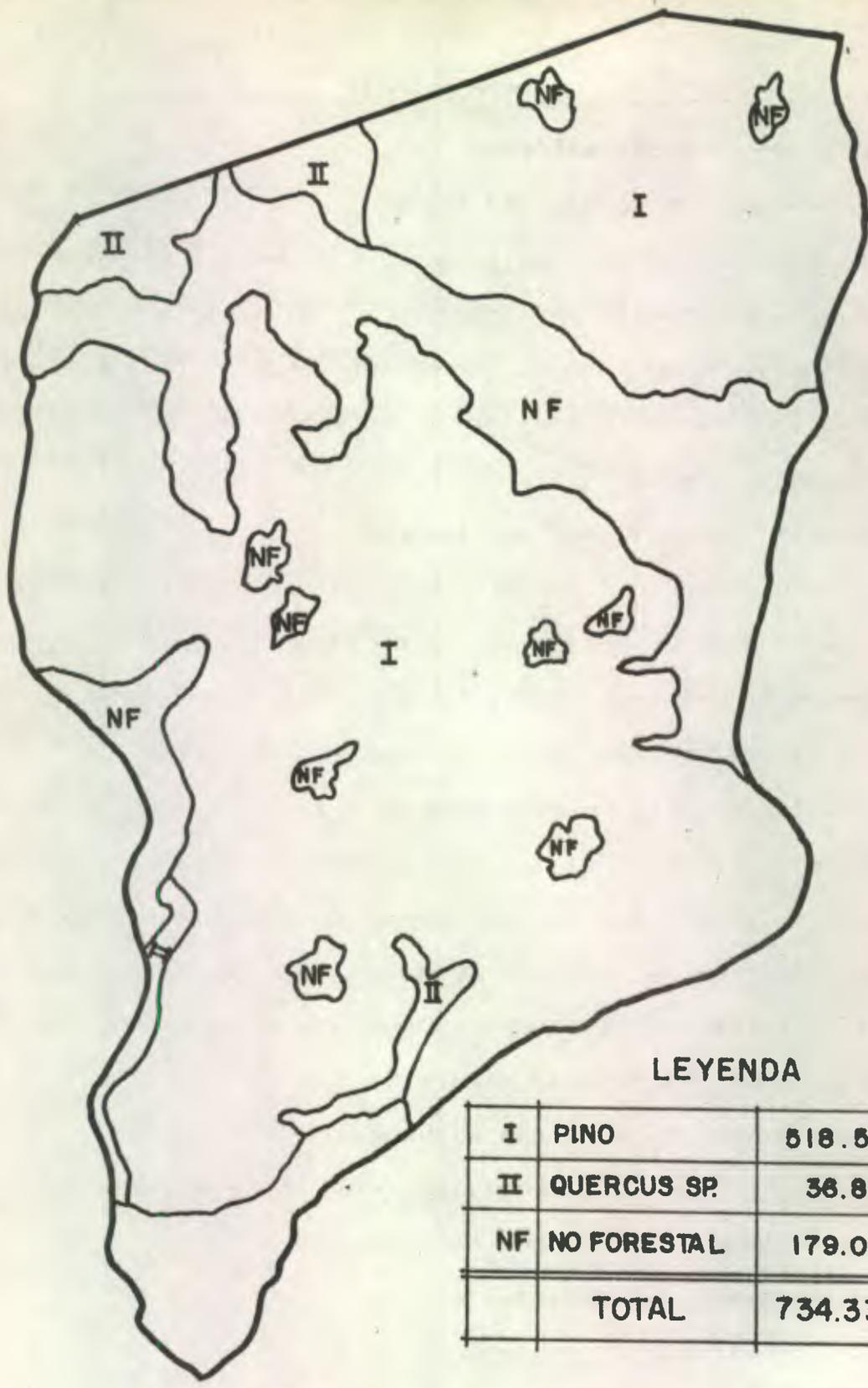
5.1.3. Estado actual de la fauna silvestre:

Esta información fue recabada por medio de observaciones directas y por consultas hechas a los vecinos del lugar.

5.1.4. Levantamiento del inventario:

A. Tipo de muestreo:

Por existir dos poblaciones claramente definidas, se utilizó el muestreo simple al azar en cada una de ellas, constituyendo cada una un estrato: Estrato I para *Pinus oocarpa* y II para *Quercus* spp.

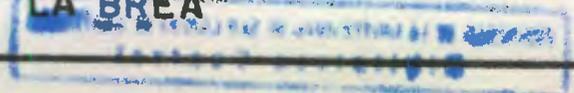


LEYENDA

I	PINO	518.53 HAS.
II	QUERCUS SP.	38.80 HAS.
NF	NO FORESTAL	179.00 HAS.
	TOTAL	734.33 HAS.

ESCALA: 1:20,000

FIGURA 4 ESTRATIFICACION DEL BOSQUE COMUNAL DE LA ALDEA "LA BREA"



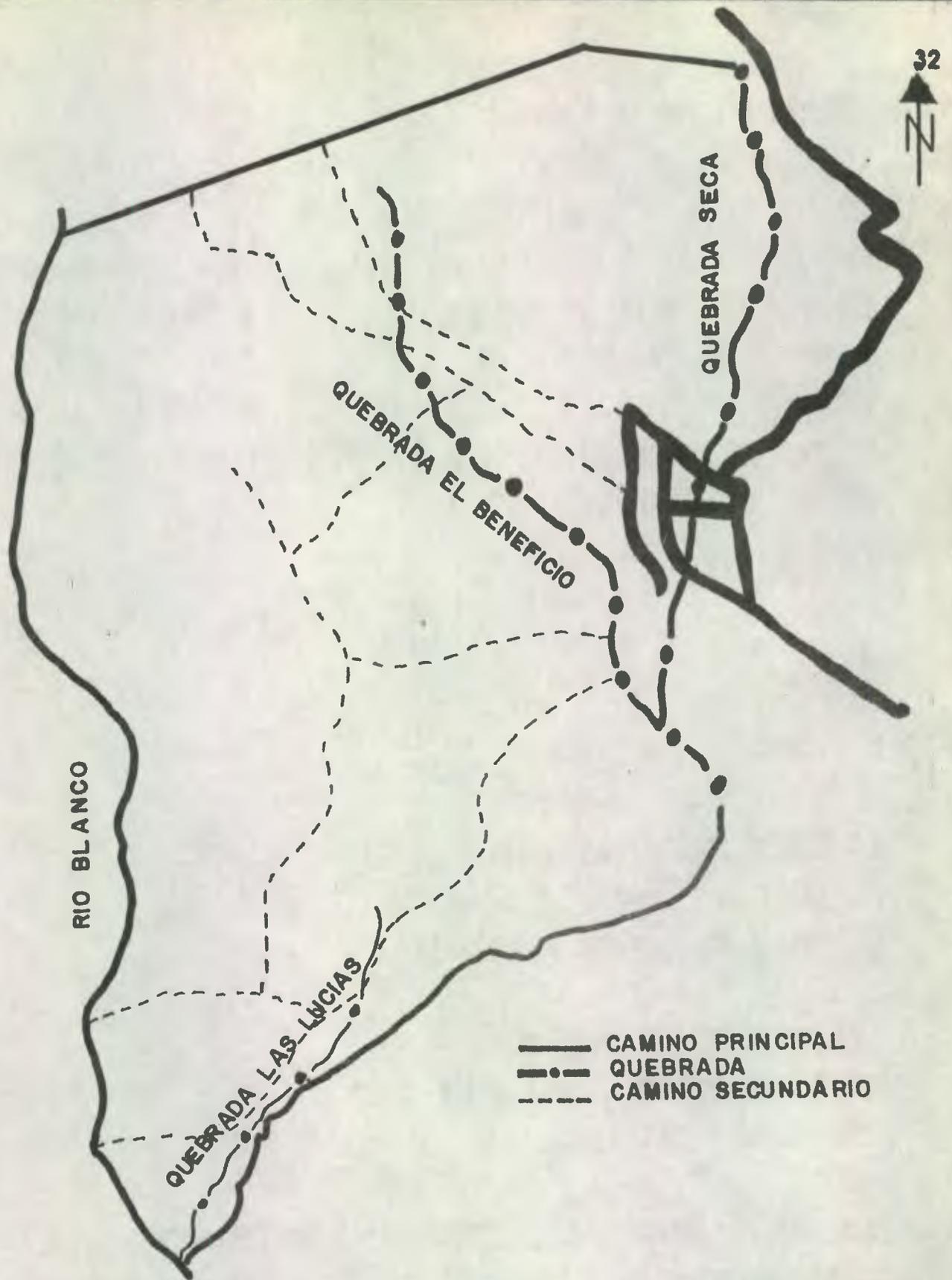


FIGURA 5 VIAS DE ACCESO E HIDROLOGIA DEL BOSQUE COMUNAL DE LA ALDEA "LA BREA"

B. Tamaño y forma de las parcelas:

El tamaño fué de 1000 metros cuadrados y rectangular (40 X 25 m).

C. Número de parcelas del inventario:

Para determinar el número de parcelas a muestrear en cada uno de los estratos se realizó un premuestreo con diez parcelas en el estrato I y tres en el estrato II.

Luego del análisis de volumen en cada una de las parcelas de premuestreo se estableció el número de parcelas de muestreo de cada uno de los estratos a través de:

$$n = \frac{t^2(CV)^2(N)}{N(E\%)^2 + t^2(CV)^2}$$

En donde:

n = Número de parcelas a muestrear

CV = Coeficiente de variación

N = Número de posibles muestras que se pueden tener en el área

t = Valor de t de Student al 5% de significancia.

E% = Error de muestreo permisible

D. Ubicación de las parcelas:

En el mapa base se cuadrículó el área de cada uno de los estratos. Cada cuadro tenía dimensiones de 25 x 40 m a la misma escala del mapa.

Luego estos cuadros se numeraron para posteriormente realizar un sorteo al azar y saber así que áreas se tendrían que muestrear. Por último, estas parcelas se ubicaron en el campo por medio de fotografía aérea para su trazo y delimitación.

R. Trazo de las parcelas:

Para el trazo de las parcelas se utilizó una brújula. Se lanzó por medio de esta una visual a 90° y se midió con una cinta métrica la distancia al otro vértice, colocándose previamente una estaca en el vértice inicial.

Se trasladó la brújula a este segundo punto y de nuevo se lanzó una visual para así marcar otro punto de la parcela, y así sucesivamente se concluyó.

El largo de la parcela se trazó a favor de la pendiente del terreno, considerándose la corrección de la misma. Al final con las cuatro estacas colocadas, se delimitó la parcela utilizando para ello rafia.

5.1.5. Información obtenida dentro de las parcelas:

A. Variables cuantitativas:

i. Estrato I (*Pinus oocarpa*):

Considerándose que el uso que se le da a esta especie es para madera de aserrío, su cuantificación se realizó en metros cúbicos de madera.

Dentro de cada una de las parcelas del estrato se obtuvo:

- Número de árboles
- Diámetro a la altura del pecho, (DAP medido a 1.30 m de altura) utilizando una cinta diamétrica y a todos los árboles.
- Altura (total) promedio por clase diamétrica, utilizando una Pistola de Haga.
- Conteo de anillos de crecimiento:

El conteo de anillos de crecimiento se logró con la utilización de un barrenador de incrementos de Pressler y se hizo con el fin de estimar la edad del estrato.

El uso del barrenado de incrementos se fundamentó en lo que Jacoby citado por Rojas (19) considera en su estudio Fechado de coníferas de altas latitudes (incluye la de Guatemala) en donde dice que para el estudio de crecimiento el conteo de anillos es suficiente aunque no sea totalmente preciso.

La muestra de los árboles se obtuvo a 1.3 m de altura en 15 de estos y que fueron elegidos al azar entre los de las parcelas de muestreo.

- Grosor de corteza:

Esta medida se llevó a cabo en los mismos árboles del inciso anterior, utilizando para ello un medidor de corteza.

- Regeneración natural

En cada parcela se llevó a cabo el conteo del número de brinzales (árboles con altura menor de 1 m) y de latizales (árboles mayores de 1 m de altura pero menores de 10 cm de DAP) que existían.

ii. Estrato II (*Quercus* spp.):

Su cuantificación se llevó a cabo en metros cúbicos de leña. Las variables que se consideraron en cada una de las parcelas fueron:

- Número de árboles
- Diámetro a la altura del pecho
- Altura

B. Variables cualitativas:

i. Estrato I:

- Forma del fuste: Para ésta se utilizó la siguiente codificación:

1=recto, 2=inclinado, 3=sinuoso y 4=bifurcado.

- Estado fitosanitario: Codificación:

1=sano, 2=atacado por gorgojo, 3=atacado por roya, 4=ocoteado,

5= parcialmente quemado y 6=parasitado.

- Defectos: 1=tallo quebrado con recuperación, 2=tallo quebrado sin recuperación, 3=sin copa y 4=copa asimétrica.

ii. Estrato II:

- Clasificación patológica: 1=sano y 2=dañado.

- Defectos: 1=tallo quebrado con recuperación, 2=tallo quebrado sin recuperación y 3=sin copa.

5.1.6. Estimación de consumo o merma por estrato:

La estimación de la merma en cada uno de los estrato se llevó a cabo a través de una encuesta hecha entre los habitantes de la zona de estudio (ver apéndice) y la misma se cuantificó en metros cúbicos.

5.1.7. Procesamiento de la información:

A. Estrato I:

i. Area basal: Se calculó por medio de la fórmula:

$$AB = 0.7854 \times (DAP)^2$$

ii. Volumen:

Se calculó por medio de las tablas de volumen para *P. oocarpa* de la FAO (12), las cuales calculan el volumen en función de la altura y el DAP.

Se calcularon los volúmenes totales y volúmenes de aprovechamiento hasta diámetros fijos de 10 y 20 cms por clase diamétrica y hectárea, para luego determinar volúmenes para aserrio, postes y leña. Se consideró la cuantificación de volumen para postes en sustitución del volumen para pulpa ya que actualmente éste último no tiene mercado en el país. Las ecuaciones utilizadas son:

$$\text{Volumen total} = 0.0268287659 + 0.0000287215 \times (DAP)^2 \times H$$

Volumen hasta un diámetro fijo de utilización de 10 y 20 cms (V 10 y V 20).

$$V 10 = 0.0116796494 + 0.000027426 X (DAP)^2 X H$$

$$V 20 = -0.1276750565 + 0.0000284685 X (DAP)^2 X H$$

iii. Cálculo de media, desviación standar, coeficiente de variación, error de muestreo y límites de confianza del inventario.

iv. Utilizando los datos de la variable cualitativa Forma del Fuste, se cuantificó la madera por calidad respecto a ésta.

v. En base a la encuesta realizada se estimó un promedio de la merma total anual que sufre el estrato.

vi. Incremento medio anual (IMA)

Después de estimar la edad del estrato, se calcularon los incrementos medios anuales de diámetro, altura, área basal y volumen.

B. Estrato II:

i. Area basal: Se calculó utilizando las misma fórmula del estrato anterior (estrato I).

ii. Volumen total (leña):

Para su cálculo se utilizó la siguiente ecuación:

$$\text{Volumen} = 0.7854 X 0.5 X (DAP)^2 X H ; \text{ se realizó para clases diamétricas y hectárea.}$$

iii. Cálculo de los estadísticos del inventario forestal realizado.

iv. Se realizó la estimación de la merma anual que sufre el estrato.

5.2. Condiciones socioeconómicas y uso actual del bosque:

Para detectar las condiciones socioeconómicas de los habitantes de la comunidad se elaboró una boleta (ver apéndice). Esta fué utilizada para recabar información en cada uno de los hogares a través de un censo;

mismo que fue posible por presentarse un número relativamente escaso de familias (84 en total).

Las preguntas que contenía la boleta tenían el fin de recabar información sobre aspectos de demografía, tenencia de la tierra; salud, vivienda, educación, religión y productos forestales que utilizan provenientes del bosque comunal. Dentro de éste último, especies mas utilizadas, cantidades consumidas por mes; procedencia de la leña y forma de obtención de la misma.

Al final se codificó la información y se hizo uso de estadística descriptiva para elaborar tablas de frecuencia.

5.3. Propuesta de manejo:

Con los datos provenientes del inventario forestal realizado, se procedió a hacer los cálculos de área basal, volumen, densidad, sanidad, etc.

Dichos datos fueron de utilidad para la elaboración de la propuesta de manejo del bosque comunal.

En la propuesta de manejo se establecen las medidas generales de manejo para la ordenación del bosque, así como los programas de producción y de protección del recurso. Finalmente la estructuración que se considera es necesaria que se lleve a cabo a nivel organizativo por parte de la comunidad para una buena administración de las actividades a realizar en el bosque.

Posteriormente, la propuesta en mención se presentó a los vecinos de la comunidad de La Brea para hacerla de su conocimiento y que gozará de su aceptación y apoyo.

6. RESULTADOS Y DISCUSION

6.1. Antecedentes de manejo del bosque:

El área forestal que se tiene en la comunidad de la Brea es de propiedad comunal y ocupa un área de 555.33 hectáreas, representando un 75.62% del área total.

El nivel de vida de los pobladores al igual que los de la mayoría que habitan en las comunidades rurales del país es bajo. Esto debido a que de la agricultura obtienen algunos medios de subsistencia, los que en parte son complementados con productos derivados del bosque (madera de aserrío, leña y ocote)

Los habitantes de La Brea tienen derecho a 10 metros cúbicos por familia cada año en concepto de Consumo Familiar por ser originarios de ésta.

En años anteriores este derecho se ha utilizado en su mayoría para la construcción de sus propias viviendas; pero recientemente también para extraer madera de aserrío que luego venden a terceras personas, situación que actualmente se ha venido acentuando.

Dichas extracciones las han venido realizando utilizando los árboles con mayor diámetro y mejor conformados, provocando con ello que los que hay actualmente, al igual que la regeneración natural, sean de menor calidad. Con el paso de los años el bosque ha sufrido una mayor presión por parte de los pobladores, haciéndose esto notorio en una disminución del área forestal; a la vez que se ha incrementado la erosión de los suelos.

Otra situación que ha coadyuvado a la disminución de la masa forestal han sido los incendios forestales que en años anteriores se presentaban y también, aunque en mínima parte el ocoteo a que se ve sometido.

Actualmente dentro del bosque se observa un gran número de restos de árboles provenientes de aprovechamientos hechos por concepto de Consumos

Familiares y que han tenido la desventaja de haber aprovechado únicamente las partes del fuste con diámetros comerciales, dejando de esta manera un alto porcentaje abandonado.

Este material representa un hospedero adecuado de plagas y enfermedades a la vez que serviría de un buen combustible para el inicio o el incremento de un incendio forestal.

En la comunidad existe un Sub-comité de Desarrollo Agroforestal que en la época seca de los últimos años ha venido coordinando con los miembros de la comunidad la construcción de rondas o bandas cortafuego con el objeto de evitar o facilitar el control de incendios, habiendo logrado de esta manera evitar la ocurrencia de los mismos.

En forma general el bosque ha representado y representa una fuente de ingresos para la población, con la desventaja de que por falta de un manejo adecuado, actualmente está siendo disturbado y degradado en gran escala tanto en cantidad como en su calidad a causa de las extracciones realizadas y por el avance de la frontera agrícola que se presenta por el crecimiento de la población principalmente.

6.2. Estratificación y áreas del bosque:

El área tiene una extensión de 555.33 ha de vegetación forestal, las cuales se descomponen en los estratos I y II para las poblaciones de *Pinus oocarpa* y *Quercus spp*, respectivamente. El estrato I tiene un área de 518.53 ha, mientras que el estrato II presenta 36.80 ha.

6.3. Estado actual de la fauna silvestre:

Según entrevistas hechas a los vecinos y observaciones realizadas se encuentra fauna asociada al recurso forestal, en estado silvestre. Las mas comunes son: gato de monte, ardillas, zorrillos, conejos, tacuazín, comadreja, ratón, sapo, aves y reptiles.

6.4. Inventario forestal:

6.4.1. Estrato I (*Pinus oocarpa* Sch.)

A. Resultados del muestreo:

Los resultados de área basal y volumen total de las parcelas de muestreo, se muestran en el cuadro 15A del apéndice.

Los estadísticos del inventario forestal realizado se presentan en el cuadro 1.

Cuadro 1. Estadísticos del Inventario Forestal realizado en el estrato I del bosque comunal de la aldea La Brea.

Estadístico	Valor
n	62
N	5185.3
Volumen medio	7.71741 m ³ /parcela
Desviación Standar	2.403917
Coefficiente de variación	31.1493%
Error Standar	0.30349
Error de muestreo	7.86 %
Límites de confianza:	
Superior:	8.32431 m ³ /parcela
Inferior:	7.11051 m ³ /parcela

B. Densidad por hectárea:

La densidad promedio por hectárea que se obtuvo fue de 132 árboles. En el año de 1987, para esta misma área se reportó una densidad de 152 árboles por hectárea (15); esto demuestra la alta presión que se ha venido ejerciendo sobre el bosque tanto en los años anteriores como en los más recientes, ya que en bosques bien manejados se pueden alcanzar densidades de hasta 625 árboles por hectárea.

C. Frecuencia por clases diamétricas:

Como se puede observar en el cuadro 2 y figura 6, el 73% de los árboles que se encuentran en el área están comprendidos entre

diámetros a la altura del pecho (DAP) que van de 20 a 40 cm.

El mayor porcentaje de árboles se encuentra concentrado en las clases diamétricas inferiores a 50 cm y por consiguiente puede interpretarse que ha existido una extracción selectiva, ya que el número de árboles con diámetros comerciales es muy bajo.

Es por esto que actualmente no existe un número adecuado de árboles para cubrir la demanda de madera y por lo tanto se tengan que aprovechar árboles con diámetros bajos.

D. Área basal y volumen:

Se estima una área basal de 9.9633 metros cuadrados por hectárea y un volumen de 73.6422 metros cúbicos por hectárea (ver cuadro 2).

El área basal y volumen del estrato se concentra en árboles con DAP que van de 25 a 40 cm, representando esto un 63.10% lo que implica una densidad de 83 árboles/ha (ver figuras 7 y 8).

La mayor parte del volumen total se concentra en árboles con diámetros menores a 50 cm. Esta misma situación se presenta para el volumen de aserrío, ya que en su mayoría (57.3%) se encuentra comprendido en dichos diámetros (figura 9).

Cuadro 2. Volumen total, para aserrio, postes y leña por Hectárea en el estrato I del Bosque Comunal de la Aldea "La Brea"

Clase Diam.	mi (cm.)	fi	H med. (mt.)	A. B. (mt ²)	Volumen (m ³)			
					Total	Aserrio	Postes	Leña
10-15	12.5	13	8.56	0.1595	0.8482			0.8482
15-20	17.5	11	11.11	0.2646	1.3701			1.3700
20-25	22.5	18	13.65	0.7157	4.0555	1.2429	2.3787	0.4338
25-30	27.5	30	15.80	1.7819	11.1006	6.3744	3.8072	0.9190
30-35	32.5	29	17.89	2.4058	16.5175	11.8977	3.4703	1.1495
35-40	37.5	19	19.94	2.0985	15.8120	12.7411	2.0926	0.9783
40-45	42.5	6	21.95	0.8512	6.9935	6.0060	0.5883	0.3991
45-50	47.5	3	23.83	0.5316	4.7133	4.2088	0.2500	0.2545
50-90	70.0	3	28.78	1.1545	12.2318	11.6608		0.5710
TOTAL		132		9.9633	73.6422	54.1317	12.5871	6.9234

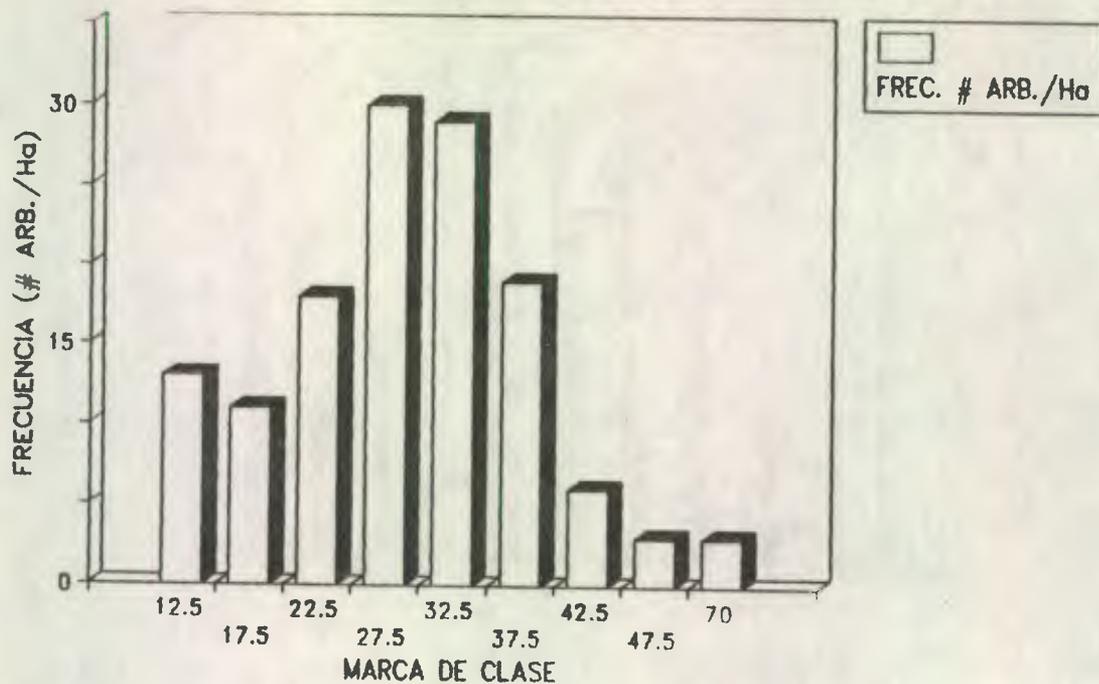


Figura 6. Relación Clase Diamétrica - Frecuencia/ha en el estrato I del bosque comunal de La Brea.

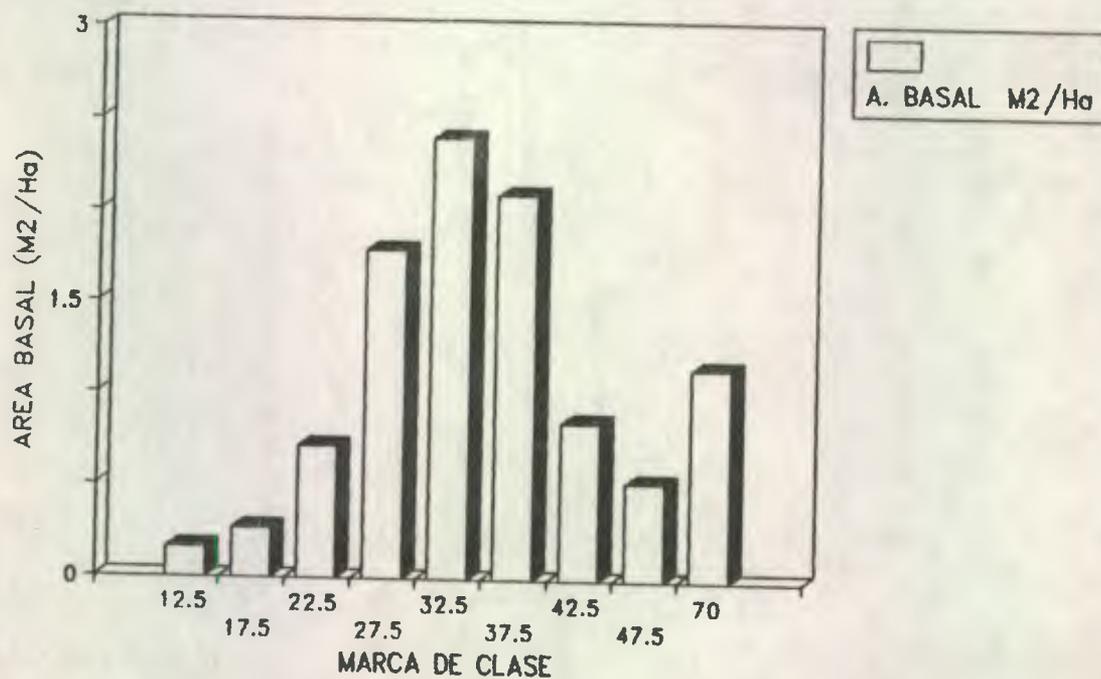


Figura 7. Relación Clase Diamétrica - Area Basal/ha en el estrato I del bosque comunal de La Brea.

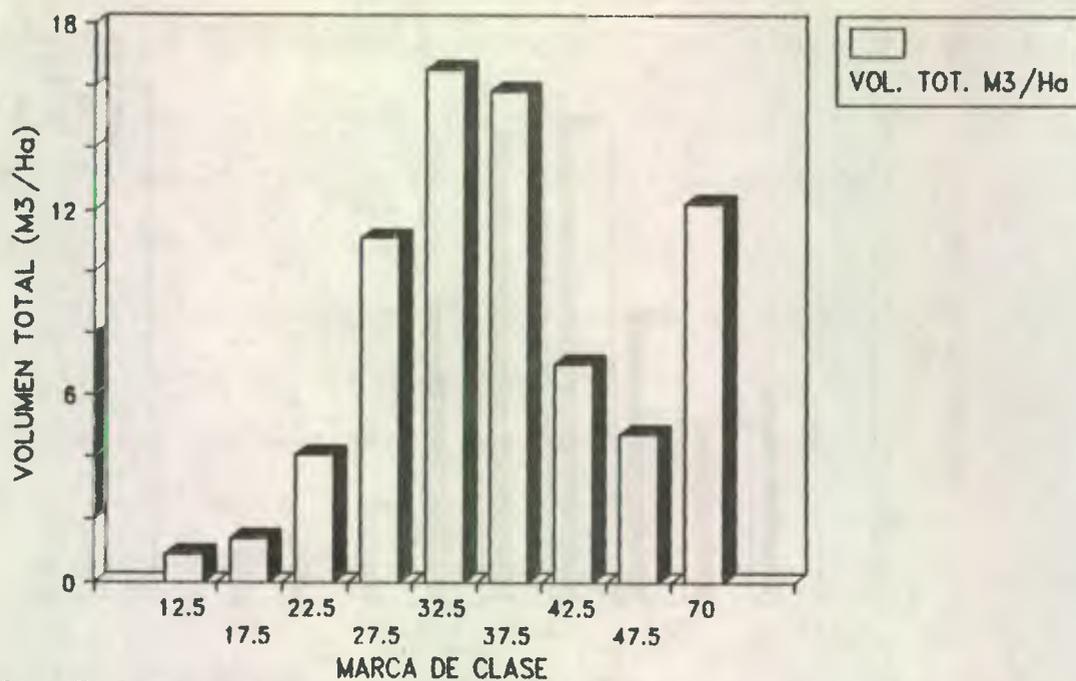


Figura 8. Relación Clase Diamétrica - Volumen total/ha en el estrato I del bosque comunal de La Brea.

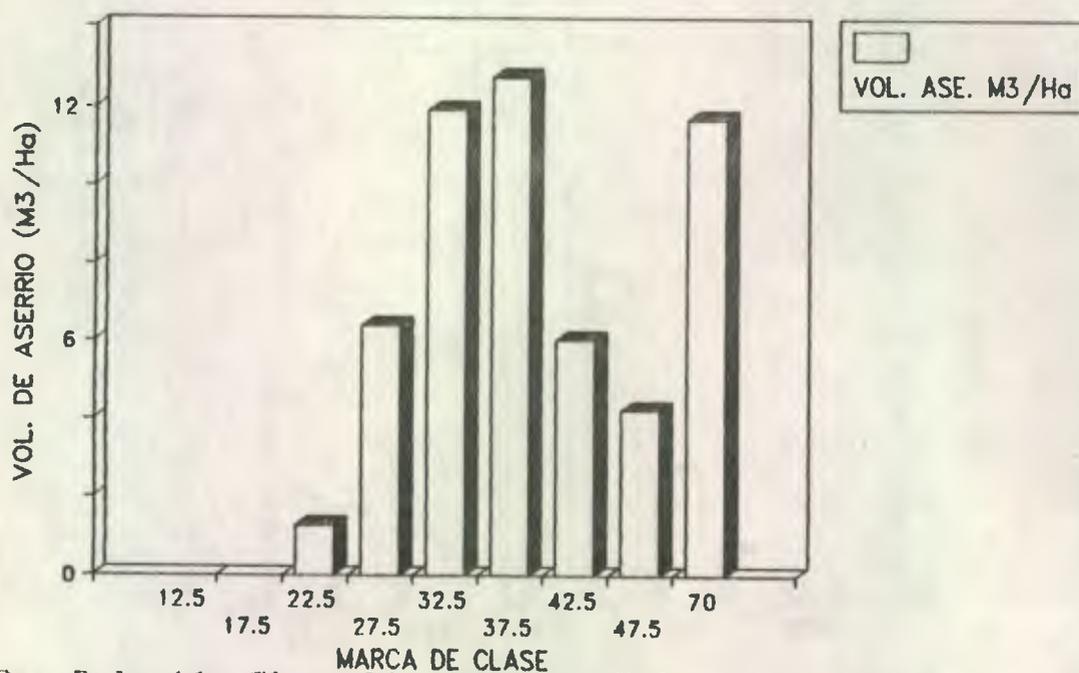


Figura 9. Relación Clase Diamétrica - Volumen de aserrio/ha en el estrato I del bosque comunal de La Brea.

De nuevo si se comparan estos valores con los obtenidos en 1987; los cuales fueron de 12.765 metros cuadrados/ha y 89.7064 metros cúbicos/ha, respectivamente (15); se observa que el bosque ha venido siendo degradado en su densidad y por ende en su área basal y volumen, aunque hay que considerar de que ambos resultados son producto de un muestreo y no datos absolutos.

La situación de como el área basal y volumen del estrato se encuentran concentrados en árboles con diámetros que van de 20 a 40 cm de DAP así como la predominancia de éstos se muestran en las figuras 10 y 11.

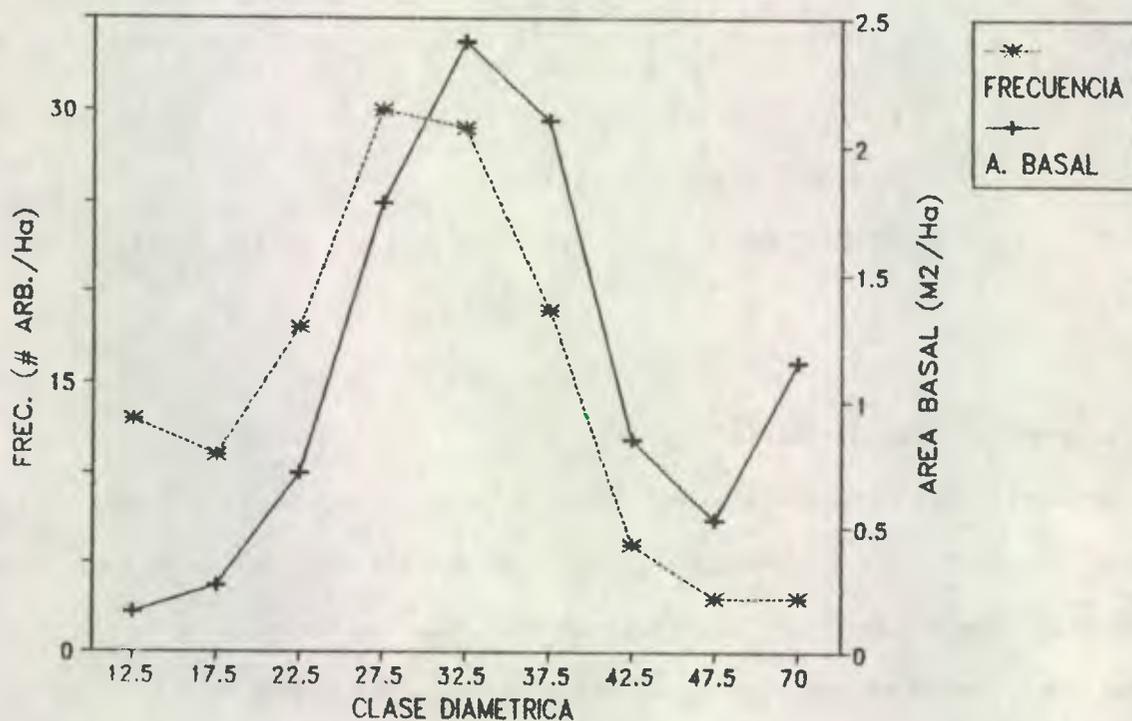


Figura 10. Relación Clase Diamétrica - Frecuencia y Area Basal/Ha en el estrato I del bosque La Brea.

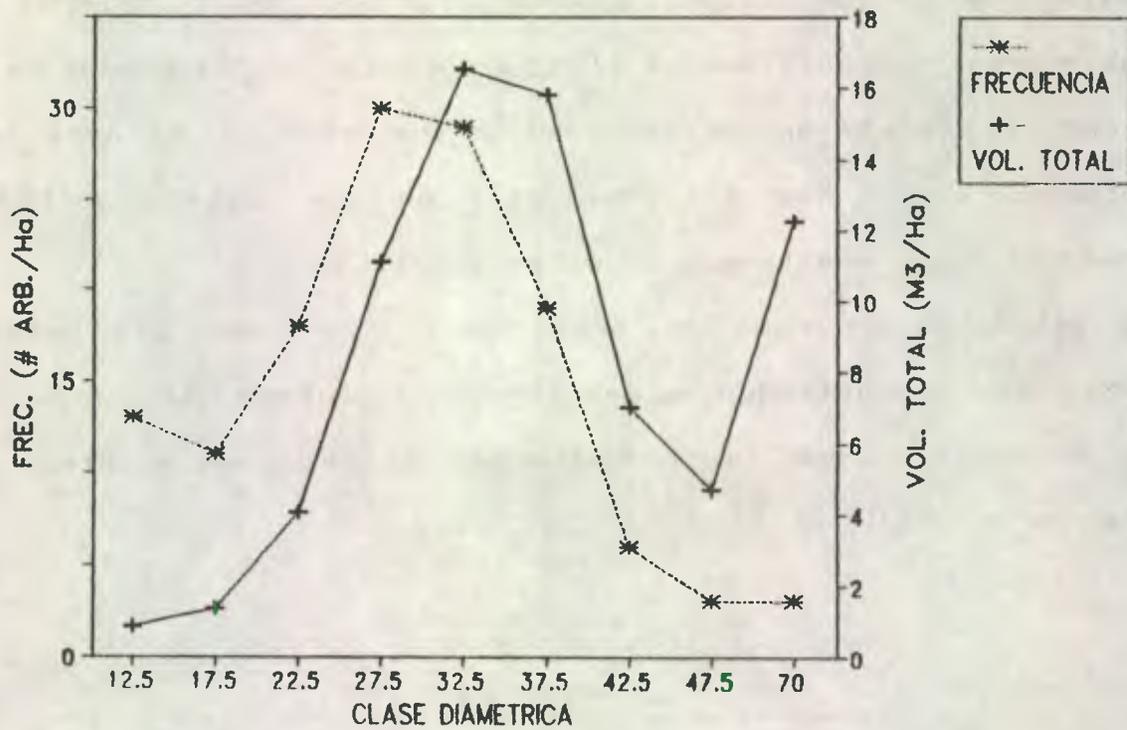


Figura 11. Relación Clase Diamétrica - Frecuencia y Volumen total/Ha en el estrato I del bosque La Brea.

B. Incremento medio anual:

Según el análisis de los anillos de crecimiento se llegó a determinar que los árboles dominantes oscilan entre edades que van de 32 a 40 años, presentando un valor promedio de 38 años.

Los incrementos medios anuales que se estimaron son: Para la altura 0.45 m/año, mientras que para el diámetro y área basal fueron 0.90 cm/año y 0.3228 m²/ha/año, respectivamente.

Para el volumen se estimó un incremento de 2.2174 metros cúbicos/Ha/año.

Si se considera el incremento en volumen estimado, se tiene un incremento total de 1,149.435 m³/año en todo el estrato. Según las estimaciones de consumo realizadas se calcula que la comunidad utiliza 2,214.175 m³/año por lo que en general el bosque y el estrato en particular se ha estado degradando y con esto se explica el porqué se ha venido disminuyendo la densidad y el volumen total.

F. Forma del fuste:

En el cuadro 3, se presentan los resultados de la forma predominante del fuste para el estrato.

En él se observa que en un 54% aproximadamente los árboles son sinuosos o bifurcados, reflejando ésto que la mayor parte de los aprovechamientos se han llevado a cabo en los árboles mejor conformados.

Cuadro 3. Formas del fuste expresado en porcentaje para el estrato I del bosque comunal La Brea.

Forma del fuste	Porcentaje
Recto	41
Inclinado	5
Sinuoso	48
Bifurcado	6

La situación anterior provoca que aproximadamente la mitad del volumen total y de aserrio se encuentren en árboles mal conformados como se puede apreciar en los cuadros 4 y 5.

Cuadro 4. Distribución del volumen total (m^3/ha) por clase diamétrica según la calidad o forma del fuste.

Clase (cm)	Recto	Inclinado	Sinuoso	Bifurcado
10-15	0.0652	0.0652	0.6525	0.0652
15-20	0.2491	0.1245	0.8718	0.1245
20-25	1.1265	0.2253	2.4783	0.2253
25-30	4.8103	0.3700	5.5503	0.3700
30-35	9.6827	0.5696	5.5967	0.5696
35-40	8.3221	0.8322	5.8255	0.8322
40-45	3.4967	1.1656	1.1656	1.1656
45-50	3.1422		1.5711	
50-90	4.0773		4.0773	4.0773
TOTALES:	34.9721	3.3524	27.8881	7.4297

Cuadro 5. Distribución del volumen para aserrío (m^3/ha) por clase diamétrica y según la calidad o forma del fuste.

Clase (cm)	Recto	Inclinado	Sinuoso	Bifurcado
20-25	0.3453	0.0690	0.7595	0.0691
25-30	2.7622	0.2125	3.1872	0.2125
30-35	6.9745	0.4103	4.1027	0.4103
35-40	6.7058	0.6706	4.6941	0.6706
40-45	3.0030	1.0010	1.0010	1.0010
45-50	2.8059		1.4029	
50-90	3.8869		3.8869	3.8869
TOTALES:	26.4836	2.3634	19.0343	6.2504

G. Estado fitosanitario:

En el cuadro 6 se muestra que el 81.25% de la población de *Pinus oocarpa* está sana; mientras que un 8.32% se encuentra parasitada con muérdago (*Phoradendron* spp.).

En este sentido vale la pena mencionar que los árboles parasitados no se encuentran en forma dispersa sino que formando pequeñas manchas. El porcentaje de árboles ocoteados y quemados es similar (alrededor del 2.35%) y ésto se debe a que en la zona los habitantes utilizan el

ocote como fuente de luz y a que en los años anteriores se presentaron algunos incendios.

H. Regeneración:

En general el número de brinzales y latizales en el estrato es de 486 y 23/ha, respectivamente.

La regeneración en latizales es baja debido principalmente a la falta de un sustrato adecuado; así como al pisoteo causado por los aprovechamientos forestales, pastoreo, y a incendios que han ocurrido en años anteriores.

Cuadro 6. Estado fitosanitario del estrato I del bosque comunal La Brea, expresado en porcentaje.

Sanidad	Porcentaje
Sano	81.25
Con roya	1.00
Ocoteado	2.30
Quemado	2.40
Parasitado	8.32

I. Resumen del inventario forestal:

En el cuadro 7, se presenta el resumen de los volúmenes total, aserrío, postes y leña que se presentan en el estrato I.

Cuadro 7. Resumen del inventario forestal realizado en el estrato I del bosque comunal de la aldea La Brea.

Volumen	Cantidad (m ³)
Total	38,185.69
Aserrío	28,068.91
Postes	6,526.79
Leña	3,590.00

6.4.2. Estrato II (*Quercus* spp.)

A. Resultados del muestreo:

En el cuadro 16A del apéndice se muestran los resultados los resultados de área basal y volumen de las parcelas de muestreo del estrato. En el cuadro 8 se muestran los estadísticos del inventario forestal realizado.

Cuadro 8. Estadísticos del inventario forestal en el estrato II del bosque comunal de la aldea La Brea.

Estadístico	Valor
n	10
N	368
Volumen medio	4.80897 m ³ /parcela
Desviación standar	0.9321
Coefficiente de variación	19.3834%
Error Standar	0.29073
Error de muestreo	13.67 %
Límites de confianza:	
Superior:	5.46662 m ³ /parcela
Inferior:	4.15132 m ³ /parcela

B. Densidad por hectárea:

La densidad promedio que se obtuvo para el estrato de *Quercus* spp. fué de 120 árboles por hectárea.

Este valor de densidad es bajo debido a que el estrato se vé sujeto a extracciones continuas por parte de los habitantes de la localidad, ya que obtienen del mismo la leña para la preparación de sus alimentos.

Hasta la fecha en su mayoría el *Quercus* spp. es utilizado para éste fin ya que la leña que pueda provenir del estrato I es utilizada muy poco.

C. Frecuencia por clases diamétricas:

En el cuadro 9 y figura 12 se observa que el 83% de los individuos de *Quercus* spp. (100 árboles/ha) se encuentran entre las clases diamétricas menores a los 40 cms de DAP. Predominando así los árboles con diámetros pequeños (10-25 cms) ya que los árboles más gruesos del estrato han sido ya eliminados para el aprovechamiento de la leña.

Cuadro 9. Distribución de Area Basal y Volumen Total por Clase Diamétrica y por Hectárea en el estrato II del bosque comunal de la aldea La Brea.

Clase (cm)	mi (cm)	fi	H. med. (m)	A. B. (m ²)	Vol Tot. (m ³)
10-15	12.5	20	4.80	0.2454	0.7069
15-20	17.5	21	5.64	0.5051	1.7093
20-25	22.5	16	7.66	0.6362	2.9338
25-30	27.5	8	7.13	0.4752	2.0328
30-35	32.5	21	9.43	1.7421	9.8568
35-40	37.5	14	9.57	1.5463	8.8786
40-45	42.5	8	10.52	1.1335	7.1546
45-50	47.5	6	10.83	1.0632	6.9087
50-65	57.5	6	10.50	1.5580	9.8154
TOTAL:		120		8.9050	49.9869

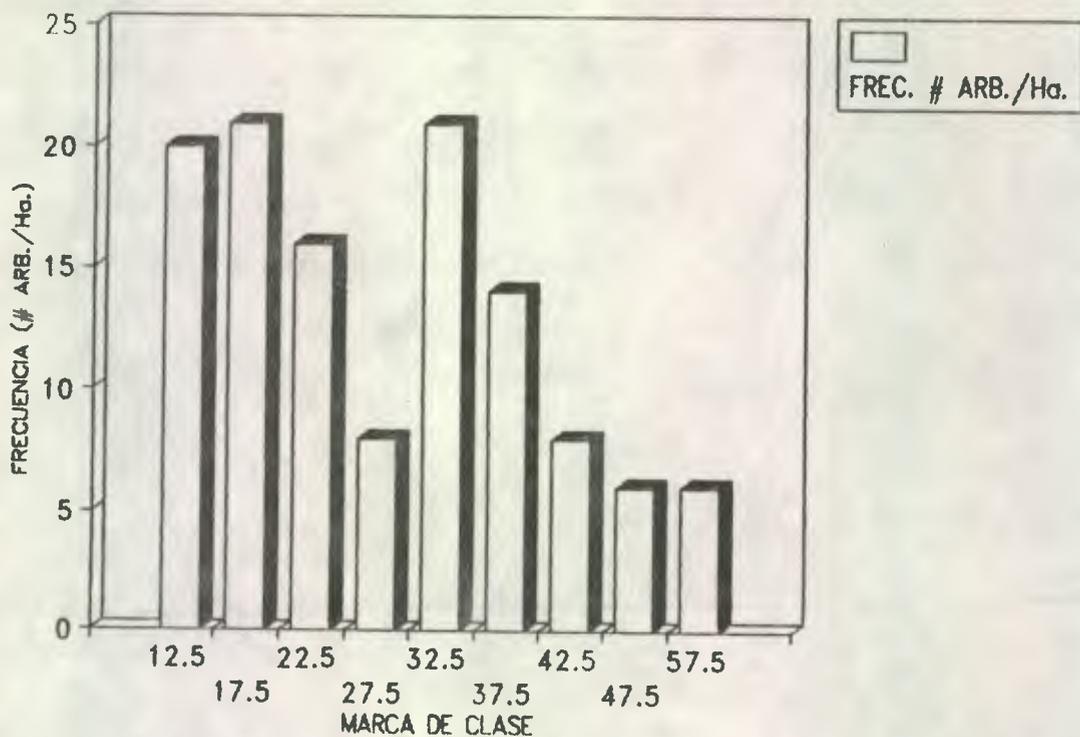


Figura 12. Relación Clase Diamétrica - Frecuencia/ha en el estrato II del bosque comunal de La Brea

D. Area basal y volumen:

El área basal y el volumen del estrato se concentra en aproximadamente un 80% en los diámetros de 30 a 65 cms de DAP (ver figuras 13 y 14).

La situación anterior contrasta con la densidad, ya que aunque el número de árboles con diámetros pequeños es relativamente grande el volumen que proporcionan es bajo.

El área basal y volumen medio que se obtuvo fué de 8.905 m²/ha y 49.9869 m³/ha respectivamente. La distribución del área basal y volumen según clases diamétricas, se puede observar en el cuadro 9.

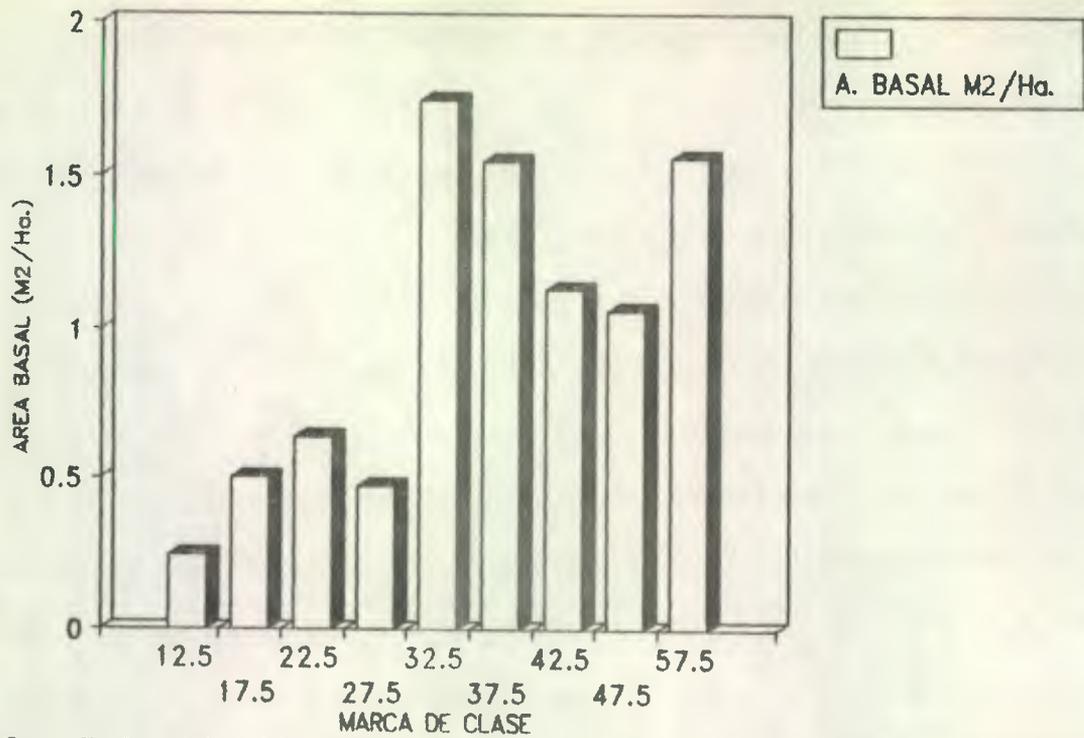


Figura 13. Relación Clase Diamétrica - Area Basal/ha en el estrato II del bosque comunal de La Brea.

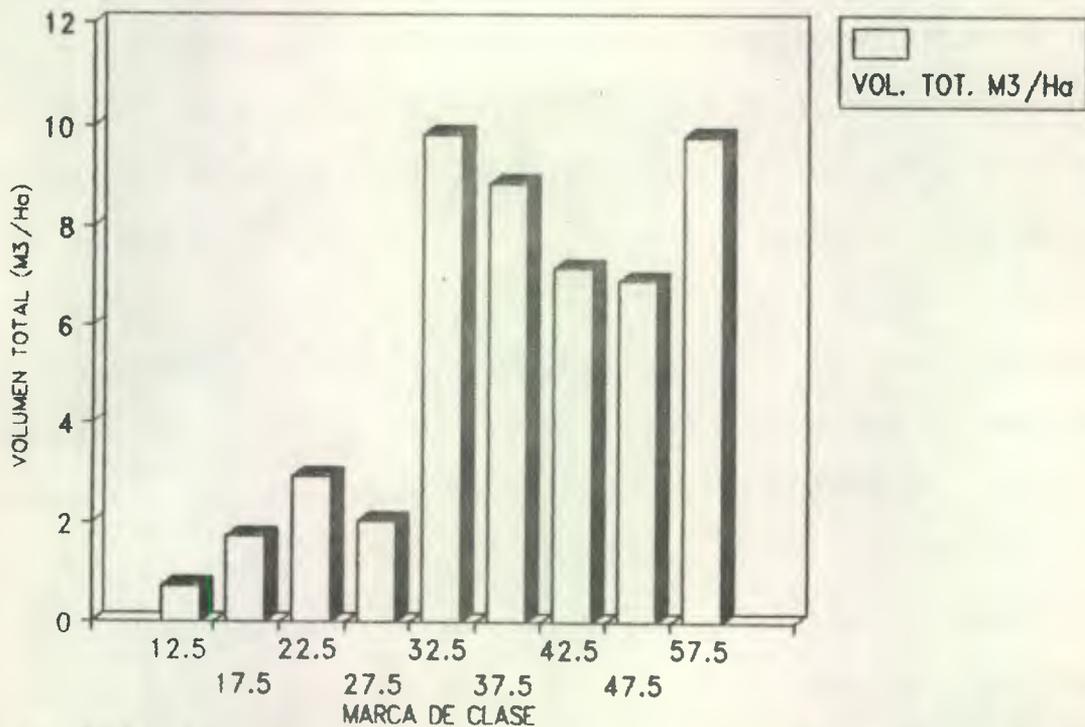


Figura 14. Relación Clase Diamétrica - Volumen Total/ha en el estrato II del bosque comunal de La Brea.

En el año de 1987 se reportó un volumen de 126.8550 m³/ha para éste estrato (15), por lo que se nota una disminución considerable, debiéndose ésto a las extracciones de leña continuas que han venido haciendo los pobladores de La Brea.

En el área se estimó que los habitantes tienen un consumo total de leña de aproximadamente 1210 m³/año , con lo que se estaría esperando que el volumen estimado en el estrato (1,839.5179 m³) se estaría consumiendo en un tiempo de dos años, aunque ésto podría variar ya que no se contempla la regeneración natural ni el crecimiento del estrato; con lo que el tiempo de aprovechamiento puede verse incrementado, pero dicho incremento de tiempo podría ser no significativo si no se toman las medidas de manejo adecuadas con el fin de garantizar la persistencias del estrato.

6.5. Condiciones socioeconómicas de la comunidad:

Actualmente la población cuenta con cuatrocientos setenta habitantes y alrededor de ochenta y cuatro familias. Del total de la población el 55% son hombres, predominando la joven (0-30 años). El promedio familiar es de 6 miembros.

Las tierras de la aldea son de propiedad comunal, pero cada vecino tiene ya reconocida la parte que le corresponde en derecho, pero no tiene ningún título de propiedad; de esta misma manera el bosque es de propiedad comunal.

Esta situación se ha visto influenciada en los últimos años por el crecimiento de la población ya que las tierras con características agrícolas ya han sido ocupadas por los habitantes de mayor edad en la aldea y por lo tanto ha provocado que tierras con vegetación arbórea



hayan sido habilitadas para cultivos limpios, de tal manera que se observan éstos en terrenos con altas pendientes e incluso dentro del bosque mismo. Si dicha habilitación de tierras no se dá ocurre entonces una desmembración de los terrenos, ya que los padres le ceden una parte a sus hijos. En forma general (80%) los habitantes de la aldea poseen una extensión de 3 a 5 manzanas de tierra.

El 74% de las viviendas de la aldea están construidas con adobe, con techo de teja de barro, piso de suelo y tienen de uno a tres ambientes; predominando en un 60% las de dos ambientes mas una cocina. Existen algunas con repello en las paredes y piso de torta pero su número es mínimo.

La totalidad de las familias usan leña de Quercus spp. como fuente de energía para cocinar. Esta leña es quemada en un pollo, por lo que no existe ningún tipo de ahorro en cuanto al consumo de leña se refiere.

Otro consumo fuerte es el ocote, ya que lo utilizan para iluminarse en sus cocinas en las últimas horas del día.

Las viviendas de la aldea en su totalidad cuentan con los servicios de agua a domicilio y letrinas. En forma general las características de las viviendas es un reflejo del poco ingreso que obtienen de la comercialización de sus productos agrícolas por no contar con mayor cantidad con éste fin. La misma situación ocurre con la venta de los productos extraídos del bosque como actividad secundaria de la población.

En lo referente al grado de escolaridad de los padres y madres, casi un 60% son alfabetas, pero cursaron sólo los grados de primero a tercero primaria y algunos pocos la terminaron.

En general los niños de la comunidad con edad escolar asisten a la escuela de la misma, pero se tiene la limitante que solo cuentan con los

tres primeros grados de la primaria; situación que influye para que el número que continua sea muy reducido, dedicándose entonces a ayudar a sus padres en las labores agrícolas y dejando a un lado la oportunidad de aprender y superarse.

Por otra parte también influyen las condiciones económicas de los padres de familia, la cual no le permite proporcionarle a sus hijos más que los materiales escolares básicos, por lo que la labor de enseñanza se lleva a cabo a un nivel no adecuado.

La mayor parte de la población practica la religión católica (alrededor de un 70%), un grupo más pequeño (15%) la evangélica y el resto no profesa religión alguna. Esta situación ha favorecido en cierto modo a que el recurso forestal no haya sido degradado en mayor grado del que se encuentra actualmente ya que muchos de los pobladores (mayores de 50-60 años principalmente) consideran que el recurso bosque se encuentra en representación del ser supremo y que los árboles son seres vivos que no deben ser dañados.

En otro aspecto, aproximadamente un 5% de la población mayor sale a vender su fuerza de trabajo a la costa sur durante la época de verano, otros se dedican a cuidar su ganado y unos pocos (2%) se dedican a la carpintería, a preparar almacigos de café y a trabajos dentro de su vivienda.

El ganado de la población en un 100% es alimentado durante la época de invierno con pastos ya sean de corte o de pastoreo. Normalmente éstos últimos se encuentran en potreros localizados dentro del bosque; los cuales en un 70% se encuentran cercados por lo que el daño por pisoteo dentro del bosque se considera no significativo. Durante la época de verano, son alimentados con rastrojos de maiz y maicillo (puntas, zacate,

tuzas, etc.) a excepción de los pocos bueyes que en algunas ocasiones son alimentados con afrecho.

6.5.1. Consumo de productos forestales:

El análisis de la información revela que son dos los usos que se le dan principalmente al bosque: Como fuente de materiales energéticos en un 80% y de construcción en un 20% (ver cuadro 10).

Los dos usos mencionados se descomponen de la siguiente forma: el 100% de ocote y de materiales de aserrío como vigas, tablas y reglas para construcción proviene de P. oocarpa; la leña en un 65% de Q. peduncularis, 25% de Q. conspersa y en un 10% de P. oocarpa. Los horcones son obtenidos en un 80% de Q. conspersa y el resto de especies como Gliricidia sepium y sare. Los postes en un 60% provienen de Quercus spp. y un 40% de otras especies (ver cuadro 11).

Cuadro 10. Uso del bosque comunal de la aldea La Brea y porcentajes de importancia.

Uso	Porcentaje	Especies utilizadas
Fuente de materiales energéticos	80%	<u>Quercus spp.</u> , <u>Pinus oocarpa</u>
Fuentes de materiales de construcción	20%	<u>Pinus oocarpa</u>

Cuadro 11. Descripción del uso de los productos forestales del bosque comunal de la aldea La Brea.

Producto	Porcentaje	Procedencia (especie)
ocote	100%	<i>Pinus oocarpa</i>
aserrío	100%	<i>Pinus oocarpa</i>
leña	65%	<i>Quercus peduncularis</i>
	25%	<i>Quercus conspersa</i>
	10%	<i>Pinus oocarpa</i>
horcones	80%	<i>Quercus conspersa</i>
	20%	otras
postes	60%	<i>Quercus spp.</i>
	40%	otras

El consumo de ocote es generalizado para el 100% de las familias, se estimó que utilizan mensualmente 2 cargas/familia, donde cada carga está compuesta por 80 unidades.

El 100% de los entrevistados utiliza la leña como fuente de energía para la cocción de los alimentos, mostrando preferencia por el encino negro (*Q. peduncularis*), alternativamente usan el roble (*Q. conspersa*) y como última opción *P. oocarpa*. Una familia promedio consume mensualmente 8 cargas. (4 cargas = 0.96 m³ de leña)

En cuanto a la forma de obtención de la leña, el 100% la obtiene por medio de recolección dentro del bosque comunal, recorriendo distancias de 1 a 2 kms generalmente. Ninguno admitió comprar o vender leña; situación que podría no ser verídica en su totalidad, ya que por el régimen de propiedad del bosque la venta no está permitida.

En lo referente al Consumo Familiar, el 60% admitió hacer uso de él, coincidiendo en utilizar de 4-6 árboles anuales, el resto dijo no hacer uso de éste derecho.

De los entrevistados un 20% admitió aserrar y además informaron que esto se realizaba con una intensidad de aproximadamente 15 a 20 árboles

por temporada o trato, siendo éstos de dimensiones variables. En 50% de los casos los productos que extraen son vigas con un valor de Q28.00 la docena, Q10.00 la viga de 5 varas y Q6.00 la tabla de 8 pies. En el otro 50% no extraen tablas. En promedio las personas que aserran dijeron tienen de estarlo realizando entre los 2 y 3 años.

En lo referente al manejo del bosque, un 80% manifestó tener interés, ya que según dijeron es fuente de innumerables recursos naturales que les son necesarios para la subsistencia. Lamentaron sin embargo, que el bosque esté degradándose a un ritmo acelerado durante los últimos años, sin que para evitar esta situación o tomado una medida adecuada.

El 90% de los encuestados dijo haber participado en campañas de reforestación de diversas especies, tales como: pino, ciprés, casuarina y otras. Estas campañas se realizaron hace 2 a 3 años.

Considerando los valores de consumo de árboles con fines de obtener materiales de aserrío o leña se estimó un consumo de 2,214.175 m³ /año y 1210 m³ /año para Pinus oocarpa y Quercus spp. respectivamente.

En forma general podemos notar que la totalidad de los habitantes de la comunidad reciben de una u otra forma cierto beneficio del recurso forestal y que éste no ha sido sometido a ningún tipo de manejo planificado.

Es de considerar que por el tipo de régimen de propiedad del bosque, su explotación está legalmente restringida al Consumo Familiar; aunque en la realidad sirva de fuente de ingresos para un grupo de personas de la comunidad, del cual es difícil de determinar su número. Lo más importante del caso radica en que la mayoría de los habitantes tienen ya cierta conciencia del verdadero valor del recurso y de la importancia que tiene la conservación del mismo.

6.6. Actividades de manejo:

En el bosque comunal de la aldea La Brea se han hecho extracciones de tipo selectivo, sin obedecer a un aprovechamiento planificado, además de carecer de planes de ordenación que proporcionen los lineamientos para un buen aprovechamiento del bosque

Considerando que el bosque representa la fuente principal de productos forestales para la comunidad y que juega un papel importante en la ecología de la zona, se hace necesario desarrollar actividades tendientes a su protección. Es por ello que se presenta la siguiente propuesta de manejo en la que se brindan las principales directrices con el fin de hacer un aprovechamiento racional del recurso forestal y lograr de ésta manera la máxima productividad del mismo sin atentar contra su persistencia.

Las directrices de manejo del bosque contempladas en la presente propuesta se hacen en base a los resultados del inventario forestal realizado y son enfocadas a la especie Pinus oocarpa (estrato 1) por ser la que ocupa la mayor parte del área forestal (93.37%), a la vez que es la especie que mayor beneficio económico puede proporcionar a la comunidad por proveer productos forestales de mayor calidad, tales como madera para aserrío, postes y leña.

La persistencia del estrato se está garantizando a través de considerar el Incremento Medio Anual que presenta, de tal manera que los volúmenes que se plantea que sean extraídos son menores a los esperados en cada uno de los años de cosecha y en el área de aprovechamiento o cuartel respectivo. Es decir los volúmenes a extraer por unidad de área en los primeros cuarteles de trabajo son menores a los que tendrán los siguientes, debido a que en estos últimos se han acumulado los



incrementos en volumen correspondientes a los años que no hayan tenido aprovechamiento alguno.

6.6.1. Objetivos:

- A. Mejorar la calidad del bosque a través de dejar una masa forestal homogénea en su estructura, capaz de sustituir al bosque intervenido.
- B. Aplicar técnicas silviculturales tendientes a garantizar el rendimiento sostenido del bosque y la existencia de germoplasma de Pinus oocarpa.
- C. Mejorar la productividad del sitio de acuerdo a la capacidad de uso del suelo.
- D. Obtener del saneamiento del bosque productos como madera para aserrio, postes y leña.

6.6.2. Manejo de la propiedad:

A. Plan de transformación:

Este plan contempla las siguientes acciones:

i. Mejorar la calidad del bosque a través de llevar a cabo extracciones selectivas de árboles mal conformados (bifurcados, sinuosos ó inclinados), enfermos, con plagas, muertos o parasitados buscando con ello lograr una masa forestal homogénea en su estructura. Los incrementos pueden mejorarse con un mejor manejo de la masa, especialmente en lo referente a la eliminación de individuos genéticamente indeseables.

ii. Llevar a cabo enriquecimientos para reponer los individuos que sean extraídos, así como lograr incrementar la densidad del bosque. Para ello se utilizará el criterio legal de reforestar una hectárea por cada 150 metros cúbicos de madera aprovechados.

La medida general de manejo para el estrato de pino será la de

Saneamiento, tendiente a obtener productos como madera para aserrío, postes, leña y carbón. Además se favorecerá la regeneración natural y la distribución de los árboles.

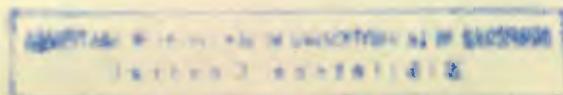
El saneamiento del estrato se realizará utilizando Cortas Sucesivas o de Protección, para favorecer a la regeneración natural, uniformizar la masa forestal, así como no dañar más el suelo por erosión al dejarlo expuesto al eliminar la cobertura boscosa. Para el desarrollo del saneamiento, se dividirá el bosque en áreas o cuarteles de aprovechamiento; los cuales serán aprovechados uno cada año en los diez años subsiguientes, estableciéndose así un ciclo de corta de diez años.

El hecho de dividir el bosque en diez áreas de trabajo se basa en la extensión del mismo y en el incremento medio anual de volumen del estrato I, ya que aunque los cuarteles no son regulares en su extensión, proporcionan un volumen aprovechable que cubre en mayor parte las necesidades de consumo que presentan los miembros de la comunidad.

La forma de como se desarrollarán los Cortas de Protección será la siguiente:

Las Cortas Preparatorias durarán diez años y se llevarán a cabo año con año en el cuartel respectivo. A través de éstas se eliminarán árboles mal conformados, enfermos, muertos, parasitados y oprimidos; con el fin de dar mas espacio a los árboles con mejor fenotipo, propiciando su desarrollo para obtener así un mejor regeneración natural. Con éstas cortas se estima que el volumen del bosque se reducirá en un 27% del volumen actual.

Después de desarrollar las Cortas Preparatorias en el último cuartel



(décimo año), se aplicarán las Cortas Diseminatorias o de Siembra en donde se eliminarán los árboles intermedios y codominantes y en el mismo orden que las preparatorias.

Por último se aplicarán las Cortas Finales o de Extracción en el mismo orden de las anteriores; con ellas se eliminarán los árboles dominantes, dando paso a una nueva masa para su pleno desarrollo. De ser necesario conjuntamente con las cortas de extracción se llevarán a cabo Cortas de Mejora sobre la nueva masa establecida.

Al final de las cortas de preparación en todo el estrato se tendrá ordenado el bosque formando rodales homogéneas en edad, estructura y densidad. Esta última se estima que sería de 350-400 árboles/ha considerando regeneración natural y enriquecimientos legales que deberán de llevarse a cabo.

B. Areas y volúmenes de aprovechamiento:

Para fines de manejo y aprovechamiento, el bosque se dividirá en diez áreas. Cada una de éstas corresponderá a un cuartel de trabajo, los cuales serán aprovechados uno cada año en los diez años siguientes. La delimitación de cada uno de los cuarteles está basada en la fisiografía del bosque (límites físicos); se consideró también la existencia de árboles parasitados con *Phoradendron* sp. y la cercanía a la parte habitada de la aldea. En éste último aspecto se tomó el criterio de que los últimos cuarteles deben de ser los más cercanos a la comunidad, ya que son las áreas que por la misma cercanía han tenido aprovechamientos más severos en los últimos años. Para los límites físicos se consideraron caminos secundarios, veredas y quebradas existentes actualmente y que son de fácil identificación dentro del bosque. En los cuarteles que tengan como límite alguna

quebrada, o que ésta exista dentro del mismo (I,V,VI,VII,VIII y IX), se tendrá cuidado de no aprovechar ningun árbol que se encuentre dentro de los 10 metros más cercanos a la quebrada y en todo el largo de la misma.

La existencia de caminos secundarios y veredas dentro del bosque es alta y fué considerada en los primeros cuarteles de manera que no sea necesaria la hechura de los mismos.

En la figura 15 se muestra el mapa con los cuarteles anuales de trabajo. En el cuadro 12 se presentan las áreas de los cuarteles de trabajo y los volúmenes totales estimados que se extraerán por cuartel; mientras que en el cuadro 13 se presenta el número de árboles a aprovechar por clase diamétrica y cuartel, así como el volumen que proporcionarán al llevar a cabo el respectivo aprovechamiento.

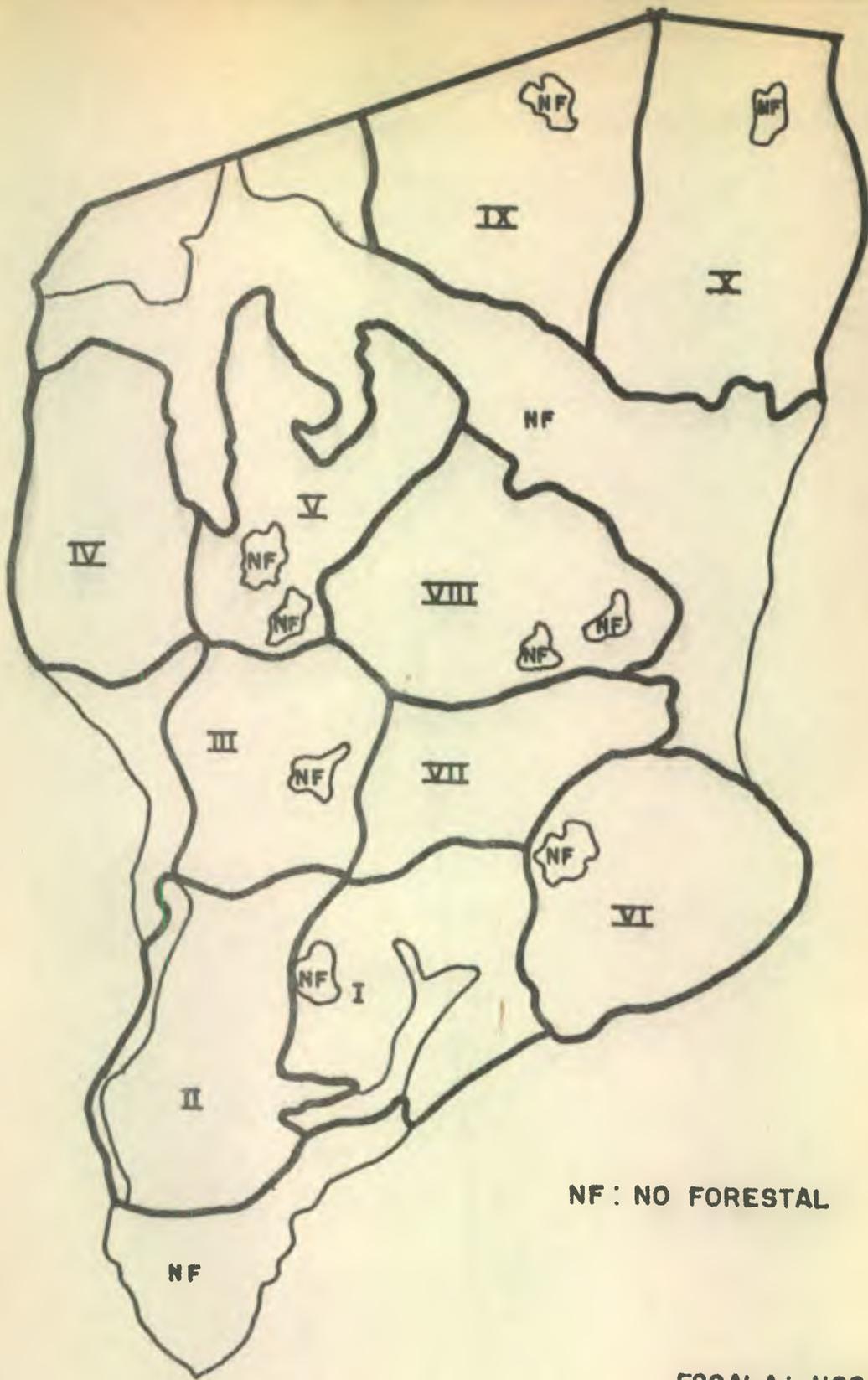


FIGURA 15

MAPA DE CUARTELES DE APROVECHAMIENTO DEL BOSQUE COMUNAL DE LA ALDEA "LA BREA"

Cuadro 12. Descripción de los volúmenes totales, volúmenes esperados, a aprovechar y que quedarán en pie por cuartel en el estrato I del bosque comunal de la aldea La Brea.

Año	Cuartel	Area (ha)	Volumen Total Actual (m ³)	Vol. Esperado en año de cosecha (m ³)	Vol. a aprovechar (m ³)	Vol. que quedará en pie (m ³)
1	I	44.4	3269.7137	3368.1663	862.3387	2505.8276
2	II	48.8	3593.7394	3810.1576	946.7970	2863.3606
3	III	42.1	3100.3366	3380.3942	817.0338	2563.3604
4	IV	49.2	3623.1962	4059.5805	955.5709	3104.0096
5	V	48.0	3534.8256	4067.0016	932.2665	3134.7351
6	VI	55.3	4072.4137	4808.1470	1076.0463	3732.1007
7	VII	40.4	2975.1448	3602.2255	818.2772	2783.9483
8	VIII	56.8	4182.8770	5190.4636	1103.1796	4087.2840
9	IX	56.7	4175.5127	5307.0519	1101.2371	4205.8148
10	X	76.8	5655.7210	7358.6842	1491.6145	5867.0697
Total		518.5	38185.4807	44951.8724	10104.3616	34847.5108

Cuadro 13. Descripción del número de árboles por clase diamétrica a aprovechar y que quedarán en pie/cuartel.

Cuartel	Clase Diamétrica (cms)	No. de árboles a aprovechar	No. de árboles que quedarán en pie	Volumen (m ³)
I	35-40	222	622	184.7507
	40-45	133	133	155.2546
	45-50	44	89	69.7572
	> 50	111	22	452.5762
II	35-40	244	683	202.0594
	40-45	146	150	170.6414
	45-50	49	98	76.6697
	> 50	122	25	497.4265
III	35-40	210	590	174.5405
	40-45	125	128	147.2132
	45-50	42	84	66.1433
	> 50	105	21	429.1368
IV	35-40	246	690	204.7238
	40-45	148	150	172.0400
	45-50	49	98	77.2981
	> 50	123	25	501.5090
V	35-40	240	672	489.2792
	40-45	144	145	75.4128
	45-50	48	96	167.8440
	> 50	120	24	199.7305
VI	35-40	276	774	230.1062
	40-45	166	166	193.3703
	45-50	55	111	86.8818
	> 50	138	28	563.6880
VII	35-40	242	525	201.7278
	40-45	121	120	141.2687
	45-50	40	80	63.4724
	> 50	101	20	411.8083
VIII	35-40	284	795	236.3478
	40-45	170	170	198.6154
	45-50	56	114	89.2384
	> 50	142	28	578.9780
IX	35-40	283	794	235.9317
	40-45	170	170	198.2657
	45-50	56	112	89.0812
	> 50	141	29	577.9585
X	35-40	384	1075	319.5688
	40-45	230	230	268.5504
	45-50	77	154	120.6602
	> 50	384	38	782.8650

6.6.3. Silvicultura:

A. Especies:

El presente plan de manejo se hace para Pinus oocarpa Sch. como especie principal. Durante los diez primeros años, las prácticas silviculturales estarán dirigidas a llevar a cabo aprovechamientos tendientes a sanear el bosque; así como mejorar la distribución de los árboles y lograr la producción sostenida.

Se han planificado intervenciones silviculturales afines a permitir el desarrollo de la regeneración natural conformada por individuos fenotípicamente deseables que garanticen la productividad del bosque, ya que esta puede considerarse de alto potencial, en términos del bosque proyectado hacia el futuro.

B. Repoblación o enriquecimiento:

Considerando que el método de extracción será selectivo, se tratará de favorecer la regeneración natural de pino, teniendo cuidado de que la misma provenga de árboles padres con características fenotípicas deseables.

Se harán repoblaciones en aquellas áreas con menor número de árboles por hectárea (ralas). Se aplicará el criterio legal de reforestar una hectárea por cada 150 metros cúbicos de madera aprovechados, por lo que se estima que cada año se deberá reforestar un área equivalente a 7 hectáreas en el cuartel que sea utilizado. El distanciamiento que se utilizará en la repoblación es de 2m x 3m y las áreas serán establecidas en grupos o manchas en las partes ralas y en donde sean necesarias luego de llevar a cabo las extracciones. Para la producción de las plantas para las repoblaciones, se hace necesario el establecimiento de un vivero forestal en donde se

producirán plantas de Pinus oocarpa Sch. provenientes de semilla recolectada de árboles padres deseables del mismo bosque comunal o en caso de ser necesario del Banco de Semillas de la Dirección General de Bosques y Vida Silvestre. El número de plantas a producir por año es de 12,500 en el que se considera ya un 10% necesario para replante.

6.6.4. Programa de Producción:

A. Caminos forestales:

Para llevar a cabo la extracción de los productos forestales el bosque cuenta con caminos secundarios y veredas transitables en toda época del año, por lo que únicamente se procederá a dar mantenimiento o a rehabilitar algunos de ellos. En los cuarteles, números III, IV, V, IX y X se hace necesaria la construcción de caminos o vías de extracción. Dichos caminos a construirse se muestran en la figura 16.

B. Métodos de extracción y transporte:

Para la extracción de productos forestales (vigas, reglas, tablas, leña, etc.) se ha utilizado animales de carga o al hombro, por lo que se plantea continuar con el mismo sistema, hasta llevarlos a un lugar de acopio donde serán trasladados con camiones.

C. Producción anual:

La forma de como se distribuirá la producción de acuerdo al aprovechamiento por año y cuartel que se llevará a cabo se muestra en el cuadro 14.

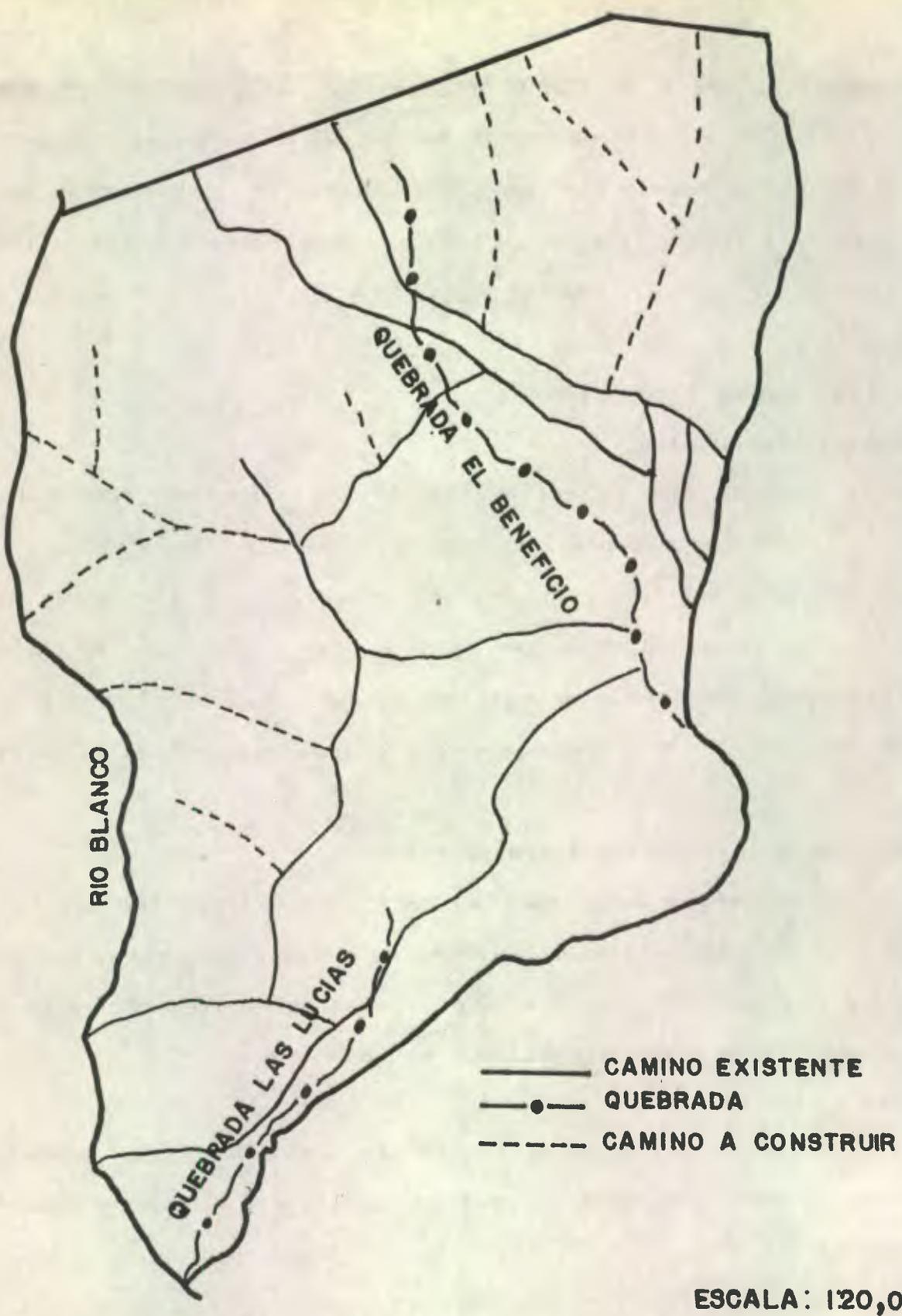
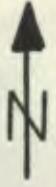


FIGURA 16 MAPA DE CAMINOS FORESTALES EXISTENTES Y A CONSTRUIR BOSQUE COMUNAL DE LA ALDEA "LA BREA"

Cuadro 14. Distribución de los volúmenes que serán aprovechados en el estrato I del bosque comunal La Brea.

Año	Cuartel	Volumen (m ³)		
		Aserrió	Postes	Leña
1	I	775.94	41.29	45.28
2	II	852.84	45.29	49.66
3	III	735.74	39.08	42.84
4	IV	860.02	45.67	50.07
5	V	839.04	44.16	48.48
6	VI	966.43	51.33	56.28
7	VII	733.13	41.95	43.19
8	VIII	992.65	52.72	57.80
9	IX	990.90	52.63	57.70
10	X	1342.17	71.28	78.16
Total		9088.86	845.40	529.46

6.6.5. Programa de protección:

A. Incendios forestales:

i. Prevención:

Actualmente se tienen construidas en el bosque por parte de la comunidad bandas contrafuegos o rondas con el objeto de disminuir riesgos de incendios forestales, por lo que se plantea continuar con ésto, manteniéndolas limpias en la época seca principalmente. Se hace necesario eliminar el material combustible que se encuentra dentro del bosque con el fin de reducir los riesgos de incendios. Se debe de llevar a cabo la formación de brigadas de combate de incendios forestales entre los miembros de la comunidad a las que se les deberá proporcionar la capacitación o entrenamiento respectivo y dotarlas del equipo necesario con éstos fines.

ii. Combate:

Las brigadas deberán de contar con el equipo mínimo para el control de incendios y de primeros auxilios.

Deberá de mantenerse vigilancia principalmente en la época seca y en caso de reportarse algún incendio, todas las brigadas participarán en el combate del mismo.

Al momento de un incendio, se construirán bandas cortafuegos en dirección perpendicular a la de avance del frente de fuego.

B. Plagas y enfermedades:

Para el control de plagas y enfermedades, se contemplará aplicar métodos de control mecánico y químico cuando el caso lo amerite.

En forma preventiva se extraerán los árboles muertos o restos de éstos que representen hospederos adecuados de patógenos e insectos.

C. Pastoreo:

El pastoreo de ganado se deberá restringir a áreas que actualmente tienen éste fin y deberán de estar bien cercadas. En caso de habilitarse más áreas, éstas deberán de encontrarse en regiones de poca pendiente.

D. Ocoteo:

El ocoteo se hace necesario seguirlo realizando en los árboles ya habilitados para ésto y utilizando los restos de árboles que se encuentren en el bosque. Se deberá de tener cuidado de no ocotear árboles que tengan buena conformación o diámetros comerciales.

6.6.6. Programa social forestal:

El aprovechamiento técnico del bosque permitirá a los habitantes de La Brea contar con un rendimiento sostenido del recurso forestal.

Además representa un beneficio económico-social, pues a través de tener

ingresos económicos se tendrá un mejoramiento en el nivel de vida de los habitantes de la comunidad.

6.6.7. Estrato II (*Quercus* spp.)

El manejo de este estrato se basa en las características silviculturales de regeneración natural que presenta, demostrado por su excelente capacidad de rebrote y a su resistencia a innumerables cortas de aprovechamiento. Además la leña que produce es de buena calidad, lo cual ubica a éste género como uno de los mas preferidos para la cocción de alimentos.

Para éste estrato, las extracciones de leña se mantendrán a un ritmo de 460 metros cúbicos/año (1,917 cargas/año) como máximo, eliminando árboles o rebrotes que presenten daño o deficiencias fenotípicas; árboles secos, torcidos, quebrados, sin copa, tumbados, restos de éstos y con escasa regeneración natural. Además se seleccionarán los árboles y rebrotes que se encuentren entre los diámetros de 10 a 35 cm de DAP, dejando una altura de tocón de 10-20 cms, evitando derribar todo árbol o rebrote joven que no cuente con ésta característica.

Los árboles aprovechados no serán utilizados de nuevo sino hasta 10-12 años despues (Tiempo o período de crecimiento estimado para su aprovechamiento). Durante el transcurso de dichos años se eliminarán 10-20% de los rebrotes que presente el tocón, dejando los más vigorosos y con diámetros menores a los 6 cm de DAP y los tocones para seguir produciendo.

Considerando que la reproducción por semilla en éste género es muy difícil se favorecerá y cuidará la regeneración natural y se recomienda

llevar a cabo plantaciones de especies forestales para leña como caulote (*Guasuma ulmipholia*), *Eucaliptus* sp., *Leucaena leucocephala*, *Casuarina* sp.

Además se concientizará a los habitantes de la importancia del uso moderado de la leña y se incentivará la construcción de estructuras que tengan mayor eficiencia en el quemado de la misma tal como la estufa Lorena.

Se deberá hacer uso de la leña que provenga de los aprovechamientos del estrato de *Pinus oocarpa* ya que ésta representa la mejor alternativa actual para disminuir la dependencia directa del *Quercus* spp. para la obtención de leña.

Con ésto se estaría logrando que el volumen del estrato se incremente por ser ésta una especie agresiva en su crecimiento, a la vez que estaría haciendo un mejor uso de los productos derivados de un aprovechamiento forestal.

6.6.8. Administración:

Para la administración de las actividades planteadas se creará el Comité de Desarrollo Forestal de la aldea La Brea; Quesada, Jutiapa el que contará con la asesoría y supervisión del personal técnico de la Dirección General de Bosques y Vida Silvestre y que será creado bajo el siguiente:

REGLAMENTO INTERNO Y PRINCIPIOS DEL COMITE DE DESARROLLO FORESTAL DE LA ALDEA LA BREA, MUNICIPIO DE QUESADA, DEPARTAMENTO DE JUTIAPA.

CAPITULO I

DEL COMITE

Art. 1. El comité establece como objetivo general lograr el desarrollo forestal de la comunidad a través de llevar a cabo las actividades de manejo del bosque comunal y lograr de esta manera una producción sostenida para beneficio de los miembros que conformar su estructura organizativa.



Art. 2. El comité tendrá como principios a cumplir los siguientes:

1. Asociación abierta y voluntaria de los miembros de la comunidad sin ninguna discriminación social, política, religiosa o racial.
2. Control democrático mediante la igualdad de derechos y obligaciones.
3. Procurar el mejoramiento social y económico de sus asociados mediante el manejo del bosque comunal.
4. No perseguir fines de lucro, sino de servicios a sus asociados y de dirección de las actividades de manejo.
5. Utilización de los excedentes que resulten para el desarrollo de la comunidad, del comité o su distribución entre los asociados.
6. Conceder a cada asociado un solo voto, el cual podrá ser delegado.
7. La duración del comité será indefinida y de capital variable formado por aportaciones nominativas de igual valor de los socios, por venta o beneficios que se obtengan de la producción forestal.

Art. 3. Para ser asociado del comité se requiere:

1. Tener capacidad legal y gozar de buena reputación, salvo el caso de menores de edad en los cuales se considerarán capaces para ejecutar los actos internos del comité y que deberán estar representado por personas civilmente capaces.
2. Participar a conciencia en las deliberaciones de la asamblea general y acatar sus disposiciones.
3. Reunir los requisitos exigidos en el presente reglamento y cumplir con estos y la ley.

Art. 4. Deberes de los asociados:

1. Cumplir y hacer cumplir el presente reglamento.
2. Procurar y defender el buen nombre, la integridad y la prosperidad del comité.
3. Participar en todas las sesiones ordinarias y extraordinarias a que fuese invitado.
4. Respetar y cumplir cualquier disposición tomada por el comité.
5. Cumplir con la función de trabajo que se le asigne.
6. Observar en todo momento una conducta solidaria y de respeto hacia sus compañeros.
7. Trabajar cuando lo exijan las circunstancias, según el criterio operacional y económico del comité.
8. Velar por la conservación, mantenimiento y buen uso de los enseres; equipo y demás haberes del comité, así como colaborar en la obtención de los mismos.

Art. 5. Derechos de los asociados:

1. Elegir y ser electos para los cargos representativos del comité, siempre y cuando hayan trabajado en beneficio del grupo, que tenga la responsabilidad y deseos de ayudar a sus compañeros.
2. Emitir su criterio y participar con su voz y voto en la toma de decisiones.
3. Retirarse voluntariamente del comité cuando lo considere conveniente y recibir si los hubiera los excedentes que le correspondan a la fecha de su separación; siempre y cuando dicha actitud no dañe las

actividades o intereses del resto de miembros de la comunidad asociados.

Art. 6. La calidad de asociado al comité se perderá por renuncia o expulsión por alguna causa expresamente establecida en el reglamento sin que por ello pueda llevar a cabo aprechamientos forestales en forma aislada y sin supervisión y/o consentimiento del comité.

Art. 7. La forma en que quedará organizado el comité es la siguiente:

1. Asamblea general
2. Junta directiva
3. Sub-comités o comisiones de trabajo

CAPITULO II

DE LOS ORGANISMOS DEL COMITE

Art. 8. De la Asamblea General:

La asamblea general de socios será la máxima autoridad del comité. Los acuerdos que tome obligará tanto a los asociados presentes, como también a los ausente a cumplirlos. Las funciones de la asamblea general serán:

1. Modificación del reglamento.
2. Escuchar las inquietudes de cualquier miembro, analizarla y aceptarla o rechazarla por mayoría absoluta o relativa.
3. Elección y remoción de los miembros de la Junta Directiva.
4. Aceptar o rechazar a un nuevo integrante o retirar a otros por sus actitudes nocivas al grupo.
5. Tratar todos aquellos asuntos que se señalen en el presente reglamento.

Art. 9. De la Junta Directiva:

La junta directiva, será la que represente legalmente al comité en cualquier diligencia que se relacione con el mismo y estará formada por: 1 presidente, 1 vicepresidente, 1 secretario, 1 tesorero y 1 un vocal. La junta directiva, será elegida democráticamente cada cuatro años pudiendo ser reelectos por otro período igual, y será el órgano encargado de la administración y dirección del comité. Velará por la ejecución de las actividades de manejo del bosque y de los planes acordados por la asamblea general. Las atribuciones que deberá cumplir la junta directiva son las siguientes:

1. Convocar a las asambleas ordinarias y extraordinarias para presentar, discutir y decidir inquietudes y programas de trabajo de manejo del bosque comunal.
2. Coordinar, apoyar y orientar las actividades de los distintos subcomités o comisiones de trabajo y velar por el cumplimiento de su función dentro del grupo.

3. Velar por los intereses de los asociados para que las mejoras sean de beneficio general.
4. Aprobar o rechazar las solicitudes de personas que deseen ingresar al comité.
5. Recomendar a la asamblea general los asuntos relacionados con la expulsión de socios.
6. Analizar la situación financiera del comité al final de cada ejercicio social.
7. Proponer a la asamblea general las modificaciones del presente reglamento.
8. Nombrar entre los socios comisiones para desempeñar funciones especiales.
9. Reglamentar todo lo concerniente a sus operaciones y funcionamiento interno.
10. Mantener al día un libro de actas foliado y debidamente sellado por la gobernación departamental, donde deberá constar sus deliberaciones.
11. Comunicar a todos sus asociados todas aquellas leyes, reglamentos y disposiciones y demás publicaciones que emanen del Ministerio de Agricultura, relacionados con los aprovechamientos forestales.

Art. 10. De las obligaciones de los miembros de la Junta Directiva:

1. El presidente tendrá la representación legal del comité y será el responsable de la dirección que siga el mismo. Todas las reuniones de asambleas, como las que realice la propia junta directiva deberán ser dirigidas por él. Además velará porque se cumplan los planes operativos de cada grupo.
2. El secretario será el encargado de levantar las actas, establecer archivos, hacer solicitudes, recibir correspondencia y todo lo que tenga que ver con asuntos de oficina.
3. El tesorero será el encargado de llevar y establecer los controles de contabilidad, en donde se enmarquen los ingresos, egresos y balance general. Aquí también deberá elaborar la situación financiera y económica del comité cuando la asamblea lo solicite.
4. El vicepresidente sustituirá al presidente en caso de su ausencia.
5. El vocal sustituirá al secretario en caso de su ausencia.

Art. 11. De los subcomités o comisiones de trabajo:

Los subcomités se integrarán con los demás miembros que no sean de Junta Directiva, pero estarán bajo la coordinación, orientación y supervisión de esta. Dichos subcomités serán fundamentalmente: de producción de plantas, de repoblación, de producción forestal y de protección forestal. Estará formado por siete miembros cada uno, agrupados por afinidad en asamblea general y designará entre sí a un coordinador quien será el enlace con la junta directiva. Su período durará cuatro años.

Art. 12. Del Subcomité de Producción de Plantas:

Las atribuciones que deberá cumplir son las siguientes:

1. Coordinar la creación de viveros donde se produzcan las plantas necesarias para las repoblaciones que se establecen en la propuesta de

- manejo, ya sea en el estrato de Pinus occarpa o de Quercus spp.
2. Agenciarse de los materiales necesarios para la producción de las plantas y llevar a cabo las tareas de mantenimiento de las mismas, hasta que estén listas para las repoblaciones.
 3. Presentar mensualmente a la Junta Directiva un informe actualizada de las actividades llevadas a cabo en donde se detallen: especies en producción, número total de arbolitos, fecha de siembra, posible producción, etc. Así como todos los problemas y necesidades de mano de obra que se presenten, para que ésta solicite de inmediato la colaboración de técnicos o de los asociados.
 4. Planificar la producción para el año subsiguiente.

Art. 13. Del Subcomité de Repoblación:

Las atribuciones que deberá cumplir son las siguientes:

1. Coordinar con el apoyo de la Junta Directiva y del subcomité de producción de plantas las repoblaciones que se estipulan en la propuesta de manejo.
2. Presentar a la Junta Directiva las necesidades de mano de obra para llevar a cabo las repoblaciones.
3. Velar porque las repoblaciones se lleven a cabo en forma adecuada y conciente por parte de los participantes.
4. Informar mensualmente durante la época de invierno a la Junta Directiva de las repoblaciones llevadas a cabo, detallando: especies y número de árboles repoblados, áreas repobladas, problemas y necesidades.
5. Planificar las repoblaciones para el año subsiguiente.

Art. 14. Del Subcomité de Producción Forestal:

las atribuciones que deberá cumplir son las siguientes:

1. Coordinar conjuntamente con la Junta Directiva las planificación y supervisión de las extracciones de productos forestales que se hagan según lo estipulado en la propuesta de manejo.
2. Delimitar las áreas y establecer los volúmenes de aprovechamiento.
3. Marcar los árboles a extraer y supervisar la misma.
4. Informar mensualmente a la Junta Directiva de las actividades y problemas que se presenten.

Art. 15. Del Subcomité de Protección Forestal:

Las atribuciones que deberá cumplir son las siguientes:

1. Planificar conjuntamente con la Junta Directiva las actividades de protección forestal que se establecen en la propuesta de manejo.
2. Desarrollar las actividades de prevención de incendios forestales.
3. Promover la formación y capacitación de brigadas de combate de incendios forestales.
4. Llevar a cabo inspecciones periódicas dentro del bosque con el fin de detectar cualquier daño de plagas y enfermedades para su control o saneamiento.
5. Supervisar las actividades de pastoreo y ocoteo dentro del bosque.

6. Velar por la protección de la regeneración natural y de los árboles repoblados.
7. Informar mensualmente a la Junta Directiva de las actividades realizadas y de los problemas que se hayan presentado, así como de las actividades futuras.

ARTICULO III

PROHIBICIONES

Art. 16. Queda terminantemente prohibido a todos los miembros de la comunidad asociados:

1. Llevar a cabo extracciones de productos forestales fuera de las programadas en las actividades de manejo del bosque.
2. Extraer mayor número de árboles de los programados y marcados por el subcomité de aprovechamiento forestal.
3. Dañar o eliminar la regeneración natural o árboles repoblados.
4. Establecer potreros dentro del bosque sin la autorización de la Asamblea General y supervisión de la Junta Directiva.
5. Establecer instalaciones de aserrío u otras dentro del bosque que no estén autorizados por la Junta Directiva.

CAPITULO IV

ASESORIA

Art. 17. El comité de Desarrollo Forestal será asesorado y supervisado por la Dirección General de Bosques y Vida Silvestre; siendo el personal técnico quien asesore las actividades de tipo forestal y organizacional de los miembros del comité, colaborando estrechamente con la Junta Directiva y con los coordinadores de los subcomités establecidos.

Art. 18. La asesoría y supervisión que brinde DIGEBOS a el comité será por tiempo indefinido, durante el cual jugara un papel muy importante principalmente en el hecho de que los miembros de la comunidad respeten las actividades y disposiciones de la Junta Directiva referentes a el manejo del bosque; a la vez que tratará de capacitar y organizar a los miembros de la comunidad de manera que puedan alcanzar sus objetivos de superación.

CAPITULO V

LINEAS DE MANDO

Art. 19. El comité estará bajo la supervisión directa de la Dirección General de Bosques y Vida Silvestre. Además se encuentra bajo la autoridad de la asamblea general.

Los subcomités de producción de plantas, de repoblación, de producción forestal y el de protección forestal están bajo la autoridad de la Junta Directiva del comité. Los miembros socios de la comunidad que formen parte de un subcomité o trabajen en sus atribuciones se encuentran bajo la autoridad del coordinador respectivo.

CAPITULO VI

PENAS Y SANCIONES

Art. 20. Las penas y sanciones al incumplimiento de sus obligaciones y/o a la desobediencia a las prohibiciones, deberán ser acordadas por la Junta Directiva; pudiendo ser: reconstrucción de daños y/o sanciones de tipo económico y expulsión.

CAPITULO VII

DISPOSICIONES GENERALES

Art. 21. El comité se reserva el derecho de autorizar a socios y no socios las aprovechamientos forestales con caracter comercial y/o consumo familiar sujetos a licencias de aprovechamiento o saneamiento autorizadas por DIGEBOS.

Art. 22. El total de ingresos netos recaudados por el comité por la venta de productos y subproductos forestales deberan distribuirse de la manera siguiente:

1. Un 30% será destinado para apoyar las actividades de viveros, reforestación y protección forestal.
2. Un 20% para apoyar el fondo privativo del comité.
3. El 50% restante será destinado para la construcción de obras de beneficio para la comunidad o proyectos de desarrollo.

Art. 23. Los miembros del comité que no asistan a las asambleas o sesiones de trabajo, aparte de las sanciones que les imponga la Junta Directiva, no tendrán ningún derecho a criticar o rechazar las decisiones tomadas en las mismas.

Art. 24. Las disposiciones no previstas en el presente reglamento, así como las reformas parciales o totales que se le hagan serán competencia de la Junta Directiva del comité bajo el mandato de una Asamblea General.

7. CONCLUSIONES

1. El bosque comunal de La Brea se compone de dos poblaciones, cada una de las cuales constituye un estrato, el I conformado por Pinus oocarpa con un área de 518.53 hectáreas y el II por Quercus spp. con 36.8 hectáreas.
2. La densidad promedio es de 132 y 120 árboles/ha para el estrato I y II respectivamente. Los valores de área basal y volumen por hectárea son 9.9633 metros cuadrados y 73.6422 metros cúbicos para el estrato I y de 8.905 metros cuadrados y 49.9869 metros cúbicos para el estrato II.
3. Los volúmenes en cada uno de los estratos ha disminuido debido al aprovechamiento selectivo y continuo a que han estado sometidos; provocando con ello una disminución en la densidad y que los individuos actuales sean de mala calidad genética que se denota en su forma y vigor principalmente.
4. Alrededor del 75% de los individuos se encuentran entre las clases diamétricas menores a los 50 cm de DAP. Esto se debe a las extracciones selectivas de los árboles con diámetros mayores para el aprovechamiento de madera o leña en los estratos I y II respectivamente.
5. El bosque ha sido degradado tanto en cantidad como en calidad por las extracciones selectivas e intensivas a que se ha visto sujeto; a la vez que ha sido dañado por incendios, ocoteo y pastoreo. Además la predominancia de árboles mal conformados denota la falta de un manejo adecuado del recurso.

6. Las actividades de manejo propuestas son tendientes a mejorar la productividad del bosque mediante tratamientos a la masa forestal que permiten el desarrollo de los individuos que muestren los mejores fenotipos, a la vez que se procurará una masa de regeneración natural y repoblación deseable que permita el rendimiento sostenido del bosque a largo plazo.

7. Con el manejo adecuado del bosque por parte de la comunidad se estará logrando la persistencia del recurso forestal, garantizando así la existencia de una fuente de germoplasma de *Pinus oocapar* Sch. y de ingresos para satisfacer sus necesidades básicas, situación que coadyuvará a lograr una mejora en el nivel de vida de los habitantes y en mantener el equilibrio ecológico regional y del país.

8. BIBLIOGRAFIA

1. BERNAL, L. 1975. Ordenación forestal. Honduras. Escuela Nacional de Ciencias Forestales. p. 10-20.
2. CASTANEDA, L. et al. 1983. Diagnóstico de la situación de los recursos naturales renovables de Guatemala. Tikalia (Gua.) 2(1):75-106
3. CRUZ, J.R. DE LA. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala, basado en el sistema Holdridge. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. 42 p.
4. DANIEL, T.W. 1982. Principios de silvicultura. México, McGraw-Hill. p. 350-400.
5. ELIAS, S. 1991. Las comunidades rurales de Guatemala y las motivaciones para la conservación forestal. 10 p.

Presentado en: Congreso Nacional Forestal (2., 1991, Guatemala). s.n.t.
6. FREESE, F. 1970. Métodos estadísticos elementales para técnicos forestales. México. Centro Regional de Ayuda Técnica. p. 16-20.
7. FAO (Italia). 1981. Estimación del volumen forestal. Italia. v. 1, p. 6-26.
8. ----- . 1983. Producción forestal. México, Trillas. 134 p.
9. GECOLEA, R; PELINCK, E; MANANDHAR, P. 1984. Extensión forestal; desarrollo comunitario. Unasyva (Roma) 36(143):2-12.
10. GUATEMALA. INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL. 1972. Atlas Geográfico Nacional. Guatemala. 52 p.
11. ----- . 1981. Diccionario geográfico nacional. Guatemala. Tomo 1. 833 p.
12. GUATEMALA. INSTITUTO NACIONAL FORESTAL. 1977. Tablas de volumen para las especies coníferas de Guatemala. Guatemala. p. 93-112.
13. HUSCH, B. 1971. Planificación de un inventario forestal. Roma. FAO. 132 p.
14. LEIVA, J.M. 1986. Inventarios forestales. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 8 p.
15. LEON, M.A. DE. et al. 1987. Estudio del sistema productivo de la aldea La Brea. Caracterización CES. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 135 p.

16. MATTEUCCI, S.; COLMA, A. 1982. Metodología para el estudio de la vegetación. Ed. E.V. Chesneau. Washington, D.C., Secretaría General de la Organización de Estados Americanos. Monografía no. 22. 168 p. (Série Biológica).
17. MORALES, J. 1989. Estudio del bosque comunal de Santo Domingo Los Ocotes. San Antonio La Paz, El Progreso. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 70 p.
18. OSORIO, R. 1985. Diagnóstico general de la aldea "La Brea" del municipio de Quesada, Jutiapa. Diagnóstico EPSA. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 15 p.
19. ROJAS, O.E. 1988. Estudio del crecimiento y rendimiento de *Pinus occarpa* Schiede y *Pinus pseudostrabus* Lindl en San Martín Jilotepeque, Chimaltenango. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 95 p.
20. SANDOVAL, H. 1986. Evaluación de cuatro formas, dos tamaños fijos y siete variables de parcela de muestreo para inventarios forestales en un bosque de *Pinus occarpa* Schiede, en San Jerónimo, Baja Verapaz. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 74 p.
21. SCHEAFFER, R.; MENDENHALL, X.; OTT, L. 1987. Elementos de muestreo. México, Iberoamérica. p. 78-109.
22. SIMMONS, CH.; TARANO, J.M.; PINTO, J.H. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala. Trad. Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, José de Pineda Ibarra. 1000 p.
23. UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA. FACULTAD DE AGRONOMIA. INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS. 1990. Marco teórico conceptual metodológico del programa de investigaciones en recursos naturales renovables. Guatemala. 68 p.
24. VIDAL, J.; CONSTANTINO, I. 1958. Iniciación a la ciencia forestal. España, Hispano-Americana. p. 260-300

16 Bo
Patricio



APENDICE

Cuadro 15A. Datos de área basal y volumen total de las parcelas de muestreo del estrato I del bosque comunal de la aldea La Brea.

Parcela	Area basal (m ²)	Vol. Tot. (m ³)
1	1.4294	10.2386
2	0.9183	6.0140
3	1.3587	9.4333
4	0.7936	4.9415
5	1.4003	10.6261
6	0.7108	4.4645
7	1.0911	8.0745
8	1.3847	10.0248
9	1.0463	6.5810
10	1.3297	9.6804
11	0.8127	6.0072
12	1.0775	8.2291
13	0.9421	6.5388
14	1.2466	9.5252
15	0.8667	5.7444
16	0.8849	5.8158
17	0.7407	4.7821
18	1.3229	8.8294
19	0.8054	5.7152
20	0.8732	5.8435
21	0.8953	6.4596
22	1.1347	8.7292
23	1.3726	8.9759
24	1.1794	8.2871
25	1.3519	9.2552
26	0.8809	5.8046
27	1.0811	7.0727
28	0.4526	2.9189
29	0.9948	7.1768
30	1.1678	7.6344
31	1.6032	14.0547

Continúa cuadro 15A.

Parcela	Area basal (m ²)	Vol. Tot. (m ³)
32	1.2721	9.6168
33	0.9840	7.3862
34	1.2561	7.9493
35	1.1408	7.4652
36	0.6755	4.4405
37	1.1074	7.0786
38	0.6851	4.7871
39	1.0940	7.6378
40	1.1365	7.6589
41	0.8617	6.0578
42	0.8863	6.4218
43	0.6776	4.1210
44	1.2824	8.3567
45	1.6896	13.6915
46	1.3144	8.9356
47	1.1555	7.7768
48	1.4568	10.3167
49	1.1854	7.6235
50	1.6916	12.4123
51	1.0172	6.7591
52	1.1768	12.0198
53	1.2795	8.5054
54	1.6408	13.3200
55	0.8917	5.8217
56	0.5803	4.2548
57	1.2199	9.2760
58	0.5749	3.4561
59	1.2445	7.5959
60	1.2543	8.3063
61	1.2010	7.5549
62	1.2260	8.3974

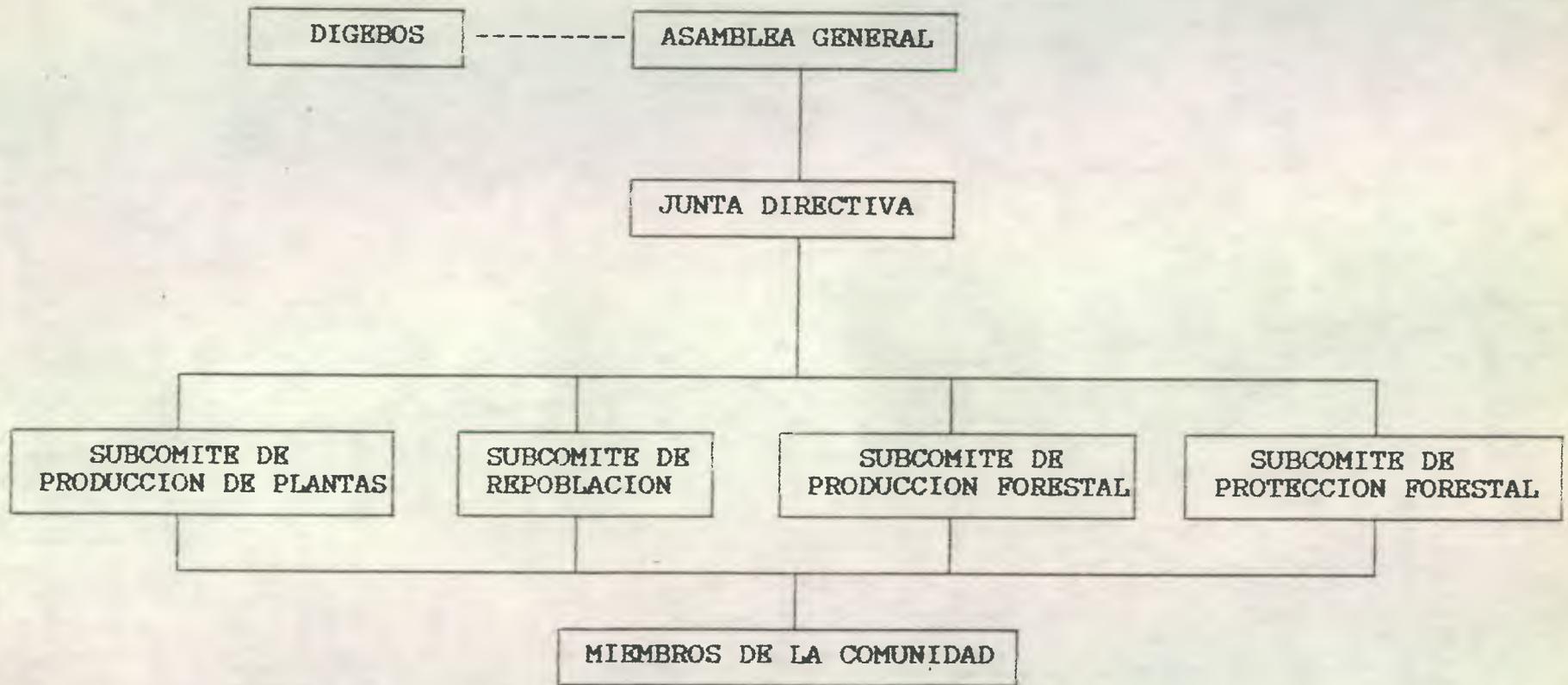
Cuadro 16A. Datos de área basal y volumen total de las parcelas de muestreo del estrato II del bosque comunal de la aldea La Brea.

Parcela	Area basal (m ²)	Vol. Tot. (m ³)
1	0.7721	4.6031
2	0.7706	5.7480
3	0.6780	3.8819
4	1.0673	6.9506
5	0.8144	4.7670
6	0.8398	4.3083
7	1.0383	4.6956
8	0.7904	4.0585
9	0.8969	5.0256
10	0.8693	4.0511

CRONOGRAMA GENERAL DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	AÑO											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Organización y legalización del Comité de Desarrollo Forestal	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Organización de los Subcomites	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Delimitación de los cuarteles de trabajo	-----											
Preparación del vivero forestal	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Recolección de semillas		Ctel. I	Ctel. II	Ctel. III	Ctel. IV	Ctel. V	Ctel. VI	Ctel. VII	Ctel. VIII	Ctel. IX	Ctel. X	
Marcado de árboles a extraer		Ctel. I	Ctel. II	Ctel. III	Ctel. IV	Ctel. V	Ctel. VI	Ctel. VII	Ctel. VIII	Ctel. IX	Ctel. X	
Cortas Preparatorias (ejecución)		Ctel. I	Ctel. II	Ctel. III	Ctel. IV	Ctel. V	Ctel. VI	Ctel. VII	Ctel. VIII	Ctel. IX	Ctel. X	
Beneficio y traslado del material aprovechado		Ctel. I	Ctel. II	Ctel. III	Ctel. IV	Ctel. V	Ctel. VI	Ctel. VII	Ctel. VIII	Ctel. IX	Ctel. X	
Enriquecimiento			Ctel. I	Ctel. II	Ctel. III	Ctel. IV	Ctel. V	Ctel. VI	Ctel. VII	Ctel. VIII	Ctel. IX	Ctel. X
Construcción y/o mantenimiento de bandas cortafuegos	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Inspecciones y prevención de plagas y enfermedades	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Inspecciones y prevención incendios	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Supervisión y asesoría (DIBEGOS)	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

ORGANIGRAMA DEL COMITE DE DESARROLLO FORESTAL DE LA ALDEA LA BREA
MUNICIPIO DE QUESADA JUTIAPA



BOLETA DE ENCUESTA

I. ESTRUCTURA FAMILIAR:

Parentesco	Sexo	Edad	Actividad		Religión	Observaciones
			Principal	Secundaria		
Padre						
Madre						
Hijos						

Número total de miembros: _____

II. VIVIENDA:

1. Material de construcción:
 a) Paredes: _____ b) Piso _____ c) Techo _____
2. No. de ambientes: _____
3. Servicio de agua a domicilio: si _____ no _____
4. Tiene letrina: si _____ no _____
5. Fuente de energía para cocinar: _____
6. Forma de quemado:
 a) pollo _____ b) hornilla _____ c) estufa Lorena _____ d) otros _____
7. Consume ocote: si _____ no _____
 Cantidad por semana: _____
8. Consume leña: si _____ no _____

III. EDUCACION:

Grado e escolaridad de la familia:

	lee	escribe	grado que cursó
Padre			
Madre			
Hijos			

IV. TENENCIA DE LA TIERRA:

1. Cantidad de tierra que posee: _____
2. Uso anterior de la tierra:
 - a) bosque _____ b) cultivos permanentes _____
 - c) pastos _____ c) en descanso _____ d) otros _____
3. Uso actual de la tierra:
 - a) bosque _____ b) cultivos permanentes _____
 - c) cultivos anuales _____ d) otros _____

V. BOSQUE:

1. Especie de leña mas utilizada: _____
Cantidad utilizada (cargas/mes): _____
2. Procedencia de la leña: a) bosque _____ b) otro _____
3. Forma de obtención:
 - a) recolecta _____ b) compra _____ c) precio _____ ambas _____
4. Distancia que recorre para recolectarla (kms): _____
5. Vende leña: a) si _____ b) no _____
Cuántas cargas por mes y valor: _____
6. Cuántos árboles utiliza por Consumo Familiar/año: _____
Aproximadamente cuántos metros cúbicos: _____
Vende parte de su Consumo Familiar: a) si _____ b) no _____
Cuántos árboles: _____ Valor Q. _____
Aproximadamente cuántos metros cúbicos: _____
7. Aserra usted: a) si _____ b) no _____
Cuántos árboles por temporada ó trato: _____
8. Que productos obtiene de aserrar:
 - a) reglas _____ b) vigas _____ c) tablas _____ d) otros _____
 Cuanto cobra por aserrar:
 - a) Reglas: Valor Q./metro o vara: _____
 - b) Vigas: Valor Q./metro o vara: _____
 - c) Tablas: Valor Q./metro, vara o docena: _____
9. Durante cuántos años ha aserrado: _____
10. Reforesta: a) si _____ b) no _____
Que especies: _____ cantidad: _____

VI. OTROS ASPECTOS:

1. A quien vende sus productos:
 - a) Intermediario _____ b) Consumidor final _____
2. Migra: a) si _____ b) no _____ c) a donde _____
c) época del año _____
3. Que productos utiliza para alimentar su ganado:
 - a) en la época de invierno: _____
 - b) en la época de verano: _____

Observaciones: _____



LA TESIS TITULADA: INVENTARIO FORESTAL Y PROPUESTA DE MANEJO DEL BOSQUE COMUNAL DE LA ALDEA BREA, QUESADA, JUTIAPA.

HA SIDO DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE: EUGENIO OLIVERIO OROZCO Y OROZCO

CARNET NO: 8510133

EVALUADA POR LOS PROFESIONALES: INGENIEROS AGRONOMOS OSCAR NUÑEZ Y MAYNOR ESTRADA.

EL ASESOR Y LAS AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA HACEN CONSTAR QUE HA CUMPLIDO CON LAS NORMAS UNIVERSITARIAS Y REGLAMENTOS DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA, DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.

Ing. Agr. José Miguel Leiva
ASESOR



Dr. Luis Mejía de León
DIRECTOR DEL IIA

I M P R I M A S E :

Ing. Agr. Efraín Medina
DECANO



/sler.

