

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
AREA INTEGRADA
SUBÁREA DE EJERCICIO PROFESIONAL -EPS-**

**INFORME FINAL DEL EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO –EPS-
DESARROLLADO EN LA RESERVA FORESTAL MUNICIPAL DE TODOS SANTOS
CUCHUMATÁN, DEPARTAMENTO DE HUEHUETENANGO.**

**JUAN CARLOS FUNES LÓPEZ
CARNET: 200017749
GUATEMALA, SEPTIEMBRE, 2006**

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

DL
01
T(929)

CONTENIDO GENERAL

CAPITULO I	DIAGNÓSTICO	18
CAPITULO II	SERVICIOS REALIZADOS	41
CAPITULO III	INVESTIGACIÓN	102
1.	Introducción General	1
2.	Marco Referencial	3
2.1	Ubicación geográfica.....	3
2.2	Climatología	4
2.3	Hidrología.....	5
2.4	Fisiografía.....	5
2.5	Suelos.....	6
2.6	Zona de Vida	7
2.7	Vías de Acceso	8
3.	Objetivos Generales	9
3.1	General.....	9
3.2	Específicos	9
4.	Metodología General	10
4.1	Fase I. Inducción y Planificación	10
4.1.2.1	Apoyo a la Oficina Municipal de Recursos Naturales de Todos Santos Cuchumatán	13
4.1.2.2	Apoyo al Proyecto de "Producción comunal sostenible de pinabete para el mejoramiento del bienestar rural y la conservación biológica en Guatemala"	14
4.1.2.3	Apoyo Técnico a la Asociación de Campesinos Forestales (ADECAF)	14

4.2 Fase II. Ejecución..... 16
4.3 Fase III. Elaboración y evaluación del informe final..... 17

Índice de Figuras

Figura 1: Mapa de Ubicación de la Reserva Forestal Municipal..... 3
Figura 2: Mapa base del Municipio de Todos Santos Cuchumatán..... 4

Índice General

CAPITULO I: Situación Actual de los Bosques de Pinabete <i>Abies guatemalensis</i> Rehder en la Reserva Forestal Municipal del Municipio de Todos Santos Cuchumatán, Departamento de Huehuetenango, Guatemala.....		18
1. Antecedentes.....		19
2. Objetivos.....		21
3. Metodología.....		22
4. Resultados.....		25
4.1.1 Cobertura Forestal.....		25
4.1.2 Tamaño de los Bosques de Pinabete.....		26
4.2.1 Comunidades con influencia en la Reserva Forestal.....		27
4.2.2 Los Bosques de Propiedad Comunal.....		27
4.3.1 Programa de Educación Ambiental.....		28
4.3.1.1 La Sensibilización de la Población.....		28
4.3.1.2 La Promoción del Uso Integral del Árbol.....		29
4.3.1.3 La Promoción de Especies Latifoliadas con Fines Energéticos.....		29
4.3.2 Programa de Reforestación y Manejo de Regeneración Natural.....		29
4.3.2.1 El Fomento de Plantaciones de Pinabete.....		30
4.3.2.2 El Fomento del Manejo de Áreas de Regeneración Natural de Pinabete.....		30
4.3.3 Programa de Manejo Forestal.....		30
4.3.3.1 Manejo del Bosque Natural.....		30
4.3.4 Programa de Control y Vigilancia.....		31
4.3.4.1 Control y Vigilancia en las Talas.....		31
4.4.1 Poder Local.....		32

4.4.1.1 Instancias de Poder Local	32
4.4.2 Instancias Gubernamentales	33
4.4.3 Aspectos Interinstitucionales:	34
5. Conclusiones	37
6. Recomendaciones	39
7. Bibliografía	40

Índice de Cuadros

Cuadro 1: Resumen de las Características Dasométricas del Bosque de Pinabete	26
Cuadro 2: Comunidades y Distancia de la Cabecera Municipal:	27

Índice de Figuras

Figura 1: Organigrama de la Oficina de Recursos Naturales.....	35
---	----

Índice General

CAPITULO II: Servicios Realizados.....	41
1. Antecedentes	42
2. Objetivos	44
2.1 General.....	44
2.2 Específicos	44
3. Servicios Ejecutados.....	45
3.1 Servicio 1. Apoyo al Proyecto “Producción comunal sostenible de pinabete para el mejoramiento del bienestar rural y la conservación biológica en Guatemala”	45
3.1.1 Objetivo General:	45
3.1.2 Objetivos Específicos:.....	45
3.1.3 Actividades desarrolladas	45
3.1.3.1 Actividad 1. Compilación de información Socioeconómica en las comunidades de influencia con el Pinabete en Todos Santos Cuchumatán .	45
3.1.3.1.1 Metodología	45
3.1.3.1.2 Resultados:.....	46
3.2 Servicio 2. Apoyo y Fortalecimiento Técnico a la Oficina Municipal de Recursos Naturales de Todos Santos Cuchumatán.	47
3.2.1 Objetivo General	47
3.2.2 Objetivos específicos	47
3.2.3. Actividades desarrolladas	48
3.2.3.1 Actividad No. 1 Implementación de Vivero Forestal Escolar en la comunidad de Chiabal.	48
3.2.3.1.1 Metodología	48
3.2.3.1.2 Resultados y discusión:.....	49

3.2.3.2 Actividad No. 2 Capacitaciones de Prevención y Control de Incendios Forestales.....	51
3.2.3.2.1 Metodología:.....	51
3.2.3.2.2 Resultados y discusión:.....	51
3.2.3.3 Actividad No. 3 Elaboración del Plan Municipal de Prevención y Control de Incendios Forestales.....	52
3.2.3.3.1 Metodología:.....	52
3.2.3.3.2 Resultados y discusión:.....	52
3.2.3.4 Actividad No. 4 Elaboración de un Manual Municipal de Prevención y Control de Incendios Forestales.....	53
3.2.3.4.1 Metodología:.....	53
3.2.3.4.2 Resultados y discusión:.....	53
3.2.3.5 Actividad No. 5 Apoyo a la elaboración de Afiches Científicos de los lugares de Turísticos y Ecoturísticos de la Reserva Forestal Municipal de Todos Santos Cuchumatán.....	54
3.2.3.5.1 Metodología:.....	54
3.2.3.5.2 Resultados y discusión:.....	55
3.2.3.6 Actividad No. 6 Apoyo a la Elaboración de un Sendero Ecológico en la Maceta:.....	57
3.2.3.6.1 Metodología:.....	57
3.2.3.6.2 Resultados y discusión:.....	58
3.3 Servicio 3 Apoyo Técnico a la Asociación de Campesinos Forestales (ADECAF).....	60
3.3.1 Objetivo General.....	60
3.3.2 Objetivos específicos.....	60
3.3.3 Actividades desarrolladas.....	60
3.3.3.1 Actividad No. 1 Establecimiento de Viveros Forestales Comunitarios de <i>Abies Guatemalensis Rehder</i>	60
3.3.3.1.1 Metodología.....	60

3.3.3.1.2 Resultados y discusión:.....	62
4. Conclusiones	64
5. Recomendaciones	65
6. Bibliografía	66
7. Anexos.....	67

Índice Figuras

Figura 1: Encuestas socioeconómicas a familias rurales de Todos Santos	47
Figura 2: Cajas Germinadoras.....	50
Figura 3 : Riego y Cuidado de la Semilla.....	49
Figura 4: Área de Colocación de Bolsa	50
Figura 5: Ejemplo de Afiches Elaborados	56
Figura 6: Exposición de Afiches día de la Feria	56
Figura 7: Presentación de Afiches Final.....	55
Figura 8: Entrada al Sendero.....	58
Figura 9: Recorrido del Sendero.....	57
Figura 10: Caídas de Agua que se pueden observar en el recorrido.....	59
Figura 11: Lagunas que se encuentran al final del recorrido	59
Figura 12: Tablones Semilleros Vivero 1.....	63
Figura 13: Tablones Semilleros Vivero 2.....	62
Figura 14: Proceso de germinación.....	63
Figura 15: Proceso de germinación.....	63
Figura 16: Planta en bolsa.....	63
Figura 17: Planta en bolsa.....	63

Índice General

CAPITULO III: Identificación y Caracterización de Fuentes Semilleras de Pinabete <i>Abies guatemalensis</i> rehder en la Reserva Forestal Municipal Todos Santos Cuchumatán, Departamento de Huehuetenango.....		102
1. Introducción.....		103
2. Definición del Problema.....		105
3. Justificación.....		106
4. Marco Teórico.....		107
4.1 Mejoramiento genético forestal.....		107
4.2 Objetivos del mejoramiento genético.....		107
4.3 Beneficio del mejoramiento genético forestal.....		108
4.4 Antecedentes del <i>Abies guatemalensis</i> Rehder.....		108
4.5 El pinabete en Guatemala.....		109
4.6 Descripción taxonómica de <i>Abies guatemalensis</i> Rehder.....		109
4.7 Descripción botánica de <i>Abies guatemalensis</i> Rehder.....		110
4.8 Clasificación taxonómica.....		112
4.9 Condiciones en las que generalmente se encuentran las poblaciones naturales de pinabete.....		112
4.10 Germinación de las semillas de <i>Abies guatemalensis</i> Rehder.....		112
4.11 Árbol semillero.....		113
4.12 Fuente semillera.....		113
4.13 Importancia de las fuentes semilleras.....		114
4.14 Características de una fuente semillera.....		114
5. Hipótesis.....		116
6. Objetivos.....		117
6.1 General.....		117

6.2 Específicos	117
7. Metodología.....	118
7.1 Definición de criterios para la selección y evaluación de fuentes semilleras de pinabete para la reserva forestal municipal de Todos Santos Cuchumatán..	118
7.2 Identificación y cuantificación de áreas con bosques potenciales de fuentes semilleras de pinabete	118
7.2.1 Delimitación de la zona de estudio.....	118
7.2.2 Delimitación de zonas geográficas de pinabete	118
7.2.2.1 Mapa de pendientes.....	118
7.2.2.2 Mapa de cobertura vegetal	119
7.2.3 Verificación y corrección de mapa base	119
7.2.4 Localización de las áreas potenciales para fuentes semilleras y rodalización:.....	119
7.3 Evaluación fenotípica.....	120
7.3.1 Características del fuste	120
7.3.1.1 Sanidad.....	120
7.3.1.2 Distancia entre nudos	120
7.3.1.3 Distribución de las ramas	121
7.3.1.4 Ángulo de las ramas.....	121
7.3.2 Características del rodal semillero.....	122
7.3.2.1 Accesibilidad.....	122
7.3.2.2 Densidad del rodal.....	122
7.3.3 Muestreo	123
7.3.3.1 Variables de muestreo.....	123
7.4 Caracterización de fuentes semilleras	124
8. Resultados y Discusión	125
8.1 Localización y cuantificación de áreas de pinabete <i>Abies guatemalensis</i> Rehder en la reserva forestal municipal Todos Santos Cuchumatán	125
8.2 Fuentes semilleras evaluadas.....	129

8.2.1 Bosque El Rancho	129
8.2.2 Bosque Tujsaxom	133
8.2.3 Bosque Tujxiol	136
8.2.4 Bosque Tuicoy	139
8.2.5 Bosque Puerta del Cielo	142
8.3 Caracterización de las fuentes semilleras evaluadas	146
9. Conclusiones	148
10. Recomendaciones	149
11. Bibliografía	150
ANEXOS	152

Índice de Cuadros

Cuadro 1: Características de las poblaciones naturales de pinabete en la Reserva Forestal Municipal de Todos Santos Cuchumatán.....	126
Cuadro 2: Ubicación de parcelas con el mejor porcentaje de clase 1.	132
Cuadro 3: Ubicación de parcelas con el mejor porcentaje de clase 1.	139
Cuadro 4: Ubicación de parcelas con el mejor porcentaje de clase 1.	145

Índice de Figuras

Figura 1: Rasgos Morfológicos que se observaron en los árboles de pinabete. ..	122
Figura 2: Ubicación del Área de Estudio	125
Figura 3: Ubicación de áreas de pinabete <i>Abies guatemalensis</i> Rehder dentro de la reserva forestal municipal Todos Santos Cuchumatán.....	128
Figura 4: Regeneración natural.....	129
Figura 5: Mapa de ubicación de las parcelas dentro del bosque El Rancho de Todos Santos Cuchumatán.....	130

Figura 6. Proporción de Clases Fenotípicas en el Bosque El Rancho	131
Figura 7: Panorama de la Conformación del Bosque Tujsaxom.....	133
Figura 8: Mapa de ubicación de las parcelas dentro del bosque Tujsaxom de Todos Santos Cuchumatán	134
Figura 9: Proporción de Clases Fenotípicas en el Bosque Tujsaxom.....	135
Figura 10: Panorama de la Conformación del bosque Tujxiol.....	136
Figura 11: Mapa de ubicación de las parcelas dentro del bosque Tujxiol de Todos Santos Cuchumatán.	137
Figura 12: Proporción de Clases Fenotípicas en el Bosque Tujxiol.....	138
Figura 13: Panorama de la Conformación del Bosque Tuicoy	139
Figura 14: Mapa de ubicación de las parcelas dentro del bosque Tuicoy Todos Santos Cuchumatán	140
Figura 15: Proporción de Clases Fenotípicas en el Bosque Tuicoy.....	141
Figura 16: Panorama de la Conformación del Bosque Puerta	142
Figura 17: Mapa de ubicación de las parcelas dentro del bosque Puerta del Cielo de Todos Santos Cuchumatán	143
Figura 18: Proporción de Clases Fenotípicas en el Bosque Puerta del Cielo.....	144
Figura 19. Árbol tipo de una fuente semillera.	147

1. Introducción General

El ejercicio profesional supervisado de la carrera de ingeniero agrónomo en recursos naturales renovables de la facultad de agronomía, es la última etapa del proceso de formación del estudiante, el cual tiene como objetivo, vincular al futuro profesional a la realidad del país, mediante la aplicación de los conocimientos adquiridos durante la formación académica, proyectándolos hacia el desarrollo rural integral.

En ese contexto, la ejecución del ejercicio profesional supervisado -EPS- se enmarco dentro del proyecto **“Producción comunal sostenible de pinabete para el mejoramiento del bienestar rural y la conservación biológica en Guatemala”**, el cual representa un ejercicio de cooperación interinstitucional y que se encuentra contribuyendo al fortalecimiento académico nacional, mediante el apoyo a investigaciones, tal como la “identificación y caracterización de fuentes semilleras de pinabete *Abies guatemalensis* Rehder en la reserva forestal municipal Todos Santos Cuchumatán, departamento de Huehuetenango. Además, se abordó en dar apoyo a la oficina municipal de recursos naturales del municipio de Todos Santos Cuchumatán, la cual forma parte de la municipalidad, siendo la figura legal de toda actividad forestal dentro de dicho municipio.

El diagnóstico, los servicios e investigación son parte de la ejecución de la práctica, las cuales son de suma importancia para el desarrollo del ejercicio profesional supervisado -EPS-, con la elaboración del diagnóstico se pudo obtener información necesaria del área y del entorno de trabajo; con la finalidad de conocer y priorizar la problemática existente, las cuales se pueden abordar mediante la planificación y la ejecución de los diferentes servicios; que como proyectos concretos de ejecución, contribuyen al desarrollo y conservación de los recursos naturales de las comunidades de influencia.

El informe final del ejercicio profesional supervisado, integra de forma coherente e incluyente, lo realizado en el diagnóstico, los servicios y la investigación que contribuyen en la solución de la problemática planteada. Documento que consiste en la sistematización

del trabajo de campo realizado y la difusión de los resultados alcanzados de una manera conjunta con la oficina municipal de recursos naturales de la municipalidad de Todos Santos Cuchumatán.

El municipio de Todos Santos Cuchumatán cuenta con una área de 400 hectáreas cubiertas en su mayor parte con la especie forestal pinabete *Abies guatemalensis* Rehder. Esta área es de propiedad comunal; que manejada de una forma adecuada permitiría un desarrollo de las comunidades a nivel económico y social. El hecho que sea de propiedad comunal, muestra que el régimen de propiedad comunal y municipal ha sido determinante para la conservación de la especie. En la actualidad el área poblada por bosques de pinabete dentro de la reserva forestal municipal de Todos Santos Cuchumatán ocupa una extensión de 171.626 hectáreas.

2. Marco Referencial

2.1 Ubicación geográfica.

La reserva forestal de Todos Santos cuenta con una extensión de 7,068.77 hectáreas. Colinda en los distintos puntos cardinales en límites bien definidos siendo: al **NORTE**: con las aldeas Chichim, Buena Vista y Chemal II, al **SUR**: con la aldea de Batzalom, cabecera municipal de Todos Santos Cuchumatán, el Rancho, la Ventosa y Chiabal, al **ESTE**: con los llanos de San Miguel y al **OESTE**: con las comunidades de Villa Alicia, Chicoy, Tres Cruces y Tzunul (9).

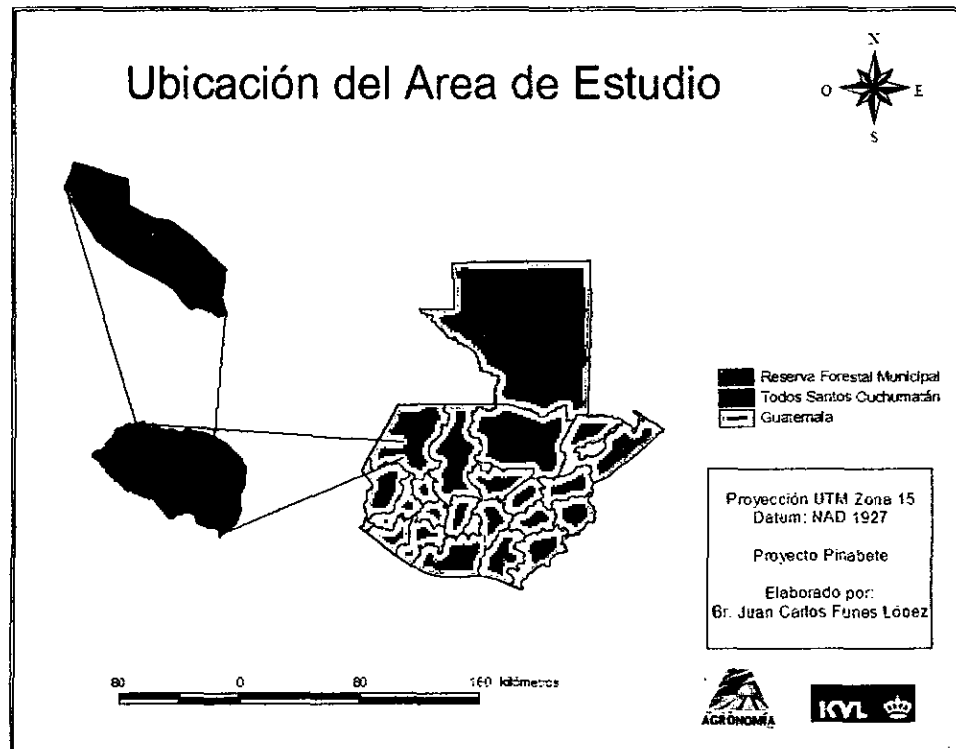


Figura 1: Mapa de Ubicación de la Reserva Forestal Municipal



Fuente: PROCUCH; año 2004
 Figura 2: Mapa base del Municipio de Todos Santos Cuchumatán

2. 2 Climatología

Las condiciones climáticas de la región de la reserva forestal municipal de Todos Santos Cuchumatán son variables debido a que son influenciadas por los vientos la pendiente que se posee la parte alta de la reserva forestal; en cuanto al régimen de las lluvias se obtiene con mayor duración que abarca aproximadamente de mayo a septiembre, lo que ha determinado a través del tiempo la composición florística de la vegetación (9).

Según las estaciones del instituto nacional de sismología, vulcanología, meteorología e hidrología (INSIVUMEH), en el área de estudio posee un rango de precipitación pluvial anual de 1,000 a 2,000 Mm. En la parte alta y de 1500 a 2500mm en la parte baja con una biotemperatura de 12° a 20° C. Y de 12C o menos en la parte alta de la reserva (9).

2.3 Hidrología.

Buena parte de las áreas de la reserva forestal municipal de Todos Santos Cuchumatán se define como una micro cuenca que forma parte del Río Limón, que dentro de la misma se encuentran varias afluentes de agua, las cuales abastecen a las comunidades en la parte baja. (9)

2.4 Fisiografía.

2.4.1 Región fisiográfica de las tierras altas sedimentarias

La región de la reserva forestal municipal de Todos Santos Cuchumatán se encuentra ubicada dentro de las tierras altas sedimentarias, definida al norte por los márgenes de la cuenca de Petén y al sur por las fallas y contactos que la separan de la parte dominante cristalina del altiplano. (13)

También se extiende desde la actual frontera con México en el oeste, hacia las montañas del Mico en el este. Dentro de esta unidad fisiográfica, hay una gran cantidad de formas de la tierra, entre las cuales se puede mencionar la sección compleja localizada al norte de la sierra de Chamá, cuyos pliegues, fallas y procesos erosivos han creado un paisaje de colinas paralelas, topografía cárstica, anticlinales y sinclinales sumergidos. (13)

La sierra de los Cuchumatanes, en su parte sur con gran número de fallas, es abrupta. Domina la parte occidental de la región y contiene algunas de las más espectaculares vistas en el país, mientras que el área alrededor de Cobán muestra ejemplos clásicos de sumideros, conocidos localmente como siguanes así como cavernas de piedra caliza. (13)

El drenaje, en el oeste, tiene una dirección Norte-Noroeste hacia el golfo de México. Los sistemas de los ríos Selegua y Chixoy o Negro han esculpido profundos desfiladeros dentro y a través de la sierra los Cuchumatanes y, a medida que el río Chixoy o Negro

pasa a través de las colinas paralelas a la zona norte de la sierra Chamá, el control estructural de los tributarios se hace evidente.

Las elevaciones dentro de esta región varían desde el nivel del mar en el este, hasta más de los 3,000 metros en la sierra de los Cuchumatanes. (13)

2.4.2 Subregión cordillera de los Cuchumatanes

En la reserva forestal municipal se encuentra esta unidad fisiográfica la cual se ubica y localiza en los municipios de Nentón, San Sebastián, Todos Santos, San Mateo Ixtatán y Barillas del departamento de Huhuetenango; San Juan Cotzal, Nebaj, Chajul y Cotzal del departamento de Quiché. Su relieve presenta alturas que van desde los 800 a los 3,828 msnm. (13)

Las corrientes hídricas presentan un drenaje superficial del tipo subdendrítico, paralelo y subparalelo. Su geología se caracteriza por rocas sedimentarias, carbonatadas, clásticas, calizas y dolomías. Se considera que su edad corresponde del período del cretácico al inicio del terciario. (13)

2.5 Suelos.

Las características de los suelos del área de la reserva forestal corresponden al grupo de los cerros de caliza, de la serie Toquilá. Estos suelos son poco profundos, bien drenados, desarrollados sobre caliza, en un clima frío y húmedo ocupa relieves inclinados de gran altitud, son suelos superficiales franco limosos, de color café de muy oscuro a negro, con contenido de materia orgánica muy altos (mayor de 50%, estructura granular y reacción ligeramente ácida con pH de 6 a 6.5. (17)

2.6 Zona de vida

La reserva forestal municipal de Todos Santos Cuchumatán se encuentra abarcando 2 grandes zonas de vida las cuales son:

2.6.1 Bosque muy húmedo montano bajo subtropical (bmh- MB(s))

Altitud: 2,500 a 3,000 metros sobre el nivel del mar.

Precipitación pluvial anual: 1,500 a 2,500 milímetros.

Temperatura media anual: 12 grados centígrados.

Suelos: Existe un balance entre profundos y superficiales, la textura es pesada, bien drenados y de color pardo. La pendiente está en el rango de 32% a 45% y más. La vocación de esta unidad es forestal. (9)

2.6.2 Bosque muy húmedo montano subtropical (bmh-M (s))

Altitud: 3,000 metros sobre el nivel del mar.

Precipitación pluvial anual: 1,000 a 2,000 milímetros.

Temperatura media anual: 12° menos grados centígrados.

Suelos: Son superficiales, con afloraciones rocosas ocasionales, la textura es pesada, bien drenada, el color es gris oscuro a negro. Predominan las pendientes entre 5% a 12% y de 12% a 32%. El potencial es restringido para cultivos y estos pueden ser: papa, avena, alcachofa, coliflor y pastos criollos. Esta unidad abarca 15,000 hectáreas. (9)

Los bosques naturales en la sierra de los Cuchumatanes, constituyen un recurso valioso tanto para la generación de beneficios directos provenientes de un manejo sostenible como madera, leña, carbón y abonos; como para la prestación de servicios ambientales, fijación de carbono, producción de oxígeno, producción de agua y germoplasma, conservación, enriquecimiento de suelos, ecoturismo y áreas de conservación de especies valiosas en vías de extinción. En este sentido, las comunidades

tendrían la oportunidad de incorporarse a actividades económicas mediante la transferencia de recursos, prestación servicios y producción maderera. (9)

2.7 Vías de acceso

La reserva forestal municipal de Todos Santos Cuchumatán cuenta con una sola vía de acceso que la conecta al lado sur con la cabecera municipal a una distancia de 18 Km. hacia el oeste, partiendo de Chiabal. Existe otra vía hacia el norte partiendo desde la cabecera municipal de 25 Km. para llegar a la parte alta, en donde se encuentra la aldea Chichim, Buena vista y Tuicoy (9).

3. Objetivos Generales

3.1 General

Propiciar acciones que promuevan al manejo sostenible de los recursos naturales renovable de forma técnica y legal mediante el apoyo a la oficina municipal de recursos naturales de la municipalidad de Todos Santos Cuchumatán, dentro del marco del proyecto "Producción comunal sostenible de pinabete para el mejoramiento del bienestar rural y la conservación biológica en Guatemala" FAUSAC / KVL.

3.2 Específicos

- Identificar las condiciones actuales de los componentes relacionados con las poblaciones de pinabete *Abies guatemalensis* Rehder, en la reserva forestal municipal de Todos Santos Cuchumatán, así como en la oficina municipal de recursos naturales, mediante la planificación y ejecución de un diagnóstico.
- Fortalecer la conservación y el manejo sostenible de los recursos naturales de las comunidades con influencia a la reserva forestal municipal, mediante la planificación y ejecución de servicios tomando como base la problemática planteada.
- Identificar y caracterizar las fuentes semilleras de la población de *Abies guatemalensis* Rehder, en la reserva forestal municipal de Todos Santos Cuchumatán, como parte del proyecto de investigación.

4. Metodología General

El desarrollo de un trabajo, que genere un informe final integrado y coherente, incluyo el diagnostico, servicios e investigación siguiendo una secuencia lógica y ordenada, que a partir de un diagnostico, el cual enfatizo en una problemática planteada, se contribuyó en la solución de problemas identificados mediante la ejecución de servicios y de un proyecto de investigación.

La distribución del tiempo para la ejecución del programa de EPS contemplo la siguientes fases: fase de inducción y planificación (1.5 meses), fase de ejecución de los planes de proyectos (7.5 meses) y la fase de sistematización y elaboración de informe final (1 mes), haciendo un total de 10 meses.

En esta parte del documento se presenta una metodología generalizada, puesto que en la presentación de cada informe se muestra la metodología de una forma mas detallada de acuerdo a los distintos procesos realizados.

4.1 Fase I. Inducción y planificación

La fase de inducción y planificación consta de 1.5 meses de duración, en donde se realizó el diagnostico del área asignada, que en este caso corresponde a un área del municipio de Todos Santos Cuchumatán, departamento de Huehuetenango, el diagnostico se enfoco en determinar la situación actual del pinabete dentro de la reserva forestal municipal, mediante la obtención y análisis de información primaria y secundaria del área de trabajo, lo cual sirvió en la priorización de problemas y la posterior elaboración de planes y proyectos de servicios e investigación.

Esta fase consta de las siguientes etapas:

- Planificación de diagnóstico
- Reunión comunal o empresarial I: Presentación oral y escrita de diagnóstico, proyectos de servicios e investigación.
- Presentación académica o reunión facultativa I: Presentación oral y escrita del proyecto de investigación.

4.1.1 Planificación y ejecución de diagnóstico

El diagnóstico, permitió conocer las características y principales problemas, en torno a la oficina municipal de recursos naturales y el proyecto **“Producción comunal sostenible de pinabete para el mejoramiento del bienestar rural y la conservación biológica en Guatemala”**, por lo que se trabajó un diagnóstico a nivel de la reserva forestal municipal, pudiendo conocer de esta forma el entorno de realización del EPS y comprender la problemática.

Sin embargo actualmente hace falta información sobre la situación de los bosques comunales de pinabete, así como la dinámica social alrededor de las poblaciones naturales.

El diagnóstico permitió abordar estos aspectos mediante la utilización de herramientas tradicionales como la revisión bibliográfica, cartográfica y estadísticas generadas, además de herramientas del DRP (Diagnóstico Rural Participativo) como lo son los sondeos, entrevistas semiestructuradas y diagramas institucionales, todo esto con la finalidad de ubicar el área que por sus aspectos físicos y sociales permita llevar a cabo gran parte del proyecto **“Producción comunal sostenible de pinabete para el mejoramiento del bienestar rural y la conservación biológica en Guatemala”**, que se lleva a cabo de manera conjunta entre la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos y la Universidad Real de Veterinaria y Agricultura de Dinamarca.

Al final de esta fase de inducción y planificación, se prepararon los proyectos de servicios e investigación.

4.1.2 Planificación de servicios

La planificación y ejecución de proyectos de servicios contribuyen en la formación profesional, mediante la aplicación de conocimientos integrados, además se podrá dar solución a problemas anteriormente priorizados. Fue importante el planificar el manejo de los recursos naturales tomando en cuenta la opinión de los distintos sectores representativos involucrados, ya que son ellos los que conocen la realidad de los problemas y pueden plantear soluciones y trabajar para conseguir la resolución de los mismos, mediante la ejecución de proyectos de capacitación, investigación, asesoría técnica, etc.

La metodología elaborada se hizo de acuerdo al servicio o la actividad planteada, por lo que cada una de estas se abordó de una manera o mediante una metodología diferente.

De acuerdo a los objetivos de la planificación y ejecución de servicios se propusieron grandes servicios, de los cuales se derivan otros servicios, siendo los servicios principales el apoyo a la oficina municipal de recursos naturales de Todos Santos Cuchumatán, además del apoyo al Proyecto **"Producción comunal sostenible de pinabete para el mejoramiento del bienestar rural y la conservación biológica en Guatemala"**, mediante la investigación de identificación y caracterización de fuentes semilleras de Pinabete *Abies guatemalensis* Rheder. Y por último el apoyo técnico a la asociación de campesinos forestales (ADECAF)

4.1.2.1 Apoyo a la oficina municipal de recursos naturales de Todos Santos Cuchumatán

En cuanto a este servicio debido a la diversidad de actividades cada una utilizo una metodología diferente, pero siempre con un proceso en común, el cual se muestra a continuación:

a. Fase de gabinete:

Preparación y elaboración de materiales a utilizar, abordando temas de medio ambiente y recursos agua y bosque.

- Importancia del bosque
- El medio ambiente
- Técnicas sobre incendios forestales.
- Planificación de servicios y actividades en forma general.

b. Fase campo

- Información y presentación de proyecto ante alcaldía
- Obtención de aval de alcaldía municipal.
- Coordinación con autoridades de la comunidad acerca del plan de actividades (fechas y programación).
- Ejecución de actividades de capacitación.
- Habilitación de vivero escolar
- Ejecución de actividades de los viveros forestales

c. Fase de gabinete:

- Recopilación de información y elaboración de informes de los servicios y actividades realizadas.

4.1.2.2 Apoyo al proyecto de “Producción comunal sostenible de pinabete para el mejoramiento del bienestar rural y la conservación biológica en Guatemala”

Compilación de información socioeconómica en las comunidades de influencia con el pinabete en Todos Santos Cuchumatán

La actividad de compilación de información socioeconómica tuvo las siguientes acciones:

- Aprobación de las autoridades correspondientes para la compilación de la información.
- Identificar las comunidades con mayor influencia en las zonas de pinabete
- Capacitar a encuestadores de las diferentes comunidades
- Recaudación directa de la información

4.1.2.3 Apoyo técnico a la Asociación de Campesinos Forestales (ADECFAF)

En cuanto a este servicio, el apoyo se basó en la elaboración de 2 viveros de la especie pinabete *Abies gutemalensis* Rheder los cuales llevaron las actividades siguientes:

a. Fase de gabinete:

- Coordinación de actividades con la asociación de campesinos forestales ADECFAF.
- Identificar el área en donde se va llevar a cabo el vivero.

b. Fase campo

- Preparación del terreno: Se realizaron las limpiezas y nivelado del terreno, para la posterior construcción de semilleros.
- Picado y desterronado: Fue necesario picar la tierra para que se aflojara, además de remover los terrones para emparejar el suelo.
- Preparación de la mezcla de suelo o sustrato de germinación: La mezcla utilizada tierra negra, una de arena y una de broza en una proporción de 2:1:1, los que deben eliminarse para eliminar todas las impurezas (piedras, pedazos de corteza, grama, hojas, semillas, etc.), es decir que los materiales deben ser tamizados. Se desinfecto la mezcla utilizando cal,
- Construcción de Bancales: Se construyeron cuatro pequeños bancales del largo que permitió los sitios
- Siembra: La siembra de la semilla se realizo depositando de una manera uniforme las semillas dentro de los bancales germinadores.
- Protección: Después de la siembra, se protegieron los bancales semilleros con una capa fina de paja. Esto para evitar que el agua de lluvia o riego golpeará directamente y que el sol queme las semillas.
- Riego y cuidado: El riego se hizo con una regadera con la finalidad de dejar el suelo bien húmedo y cuidando que las semillas no se destaparán.

c. Fase de gabinete:

- Recolección de información y elaboración de informes de actividades efectuadas.

4.1.3 Planificación de investigación

En relación al proyecto "Producción comunal sostenible de pinabete para el mejoramiento del bienestar rural y la conservación biológica en Guatemala" se considero plantear el tema de "Identificación y caracterización de fuentes semilleras de pinabete *Abies guatemalensis* Rehder, en la reserva forestal municipal Todos Santos Cuchumatán, departamento de Huehuetenango, lo cual responde a la problemática planteada en el diagnostico respecto a la investigación y al ser tema de interés de evaluar a nivel municipal.

Para el desarrollo de esta investigación, se siguieron los procesos indicados por el instituto de investigaciones agronómicas (IIA), así como de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

4.2 Fase II. Ejecución

La fase de ejecución tiene una duración de 7.5 meses, durante esta fase se ejecuto lo planteado en los proyectos de servicios e investigación, esto con la finalidad de contribuir en la solución de problemas identificados y priorizados, para los que se aplicaron conocimientos de manejo sostenible de los recursos naturales renovables.

Durante esta fase se implemento lo planificado en la fase de inducción y se ejecutó de acuerdo a las metodologías planteadas para cada servicio, las actividades correspondientes. Constando de las siguientes etapas:

- Ejecución de proyectos de servicios.
- Ejecución de proyecto de investigación

4.3 Fase III. Elaboración y evaluación del informe final

Esta es la fase final del desarrollo del EPS y consta de 1 mes de duración, durante la misma se sistematiza el trabajo realizado en la fase de campo o ejecución, mediante la elaboración de un Informe Final del EPS, conteniendo lo desarrollado en el diagnóstico y en su segunda parte lo desarrollado en los proyectos de servicios e investigación.

Durante esta fase final se debe hacer la presentación oral y escrita de:

- Reunión comunal o empresarial II.
- Reunión académica II

CAPITULO I

DIAGNOSTICO

**Situación Actual de los Bosques de Pinabete *Abies guatemalensis* Rehder en la
Reserva Forestal Municipal del Municipio de Todos Santos Cuchumatán,
Departamento de Huehuetenango, Guatemala.**

1. Antecedentes

En Guatemala por problemas sociales y económicos, los recursos naturales renovables están siendo explotados para la obtención de productos generalmente destinada para la subsistencia familiar; ejerciendo una fuerte presión sobre los mismos, especialmente en el bosques, situación que repercute en la degradación de los suelos, pérdida de fuentes de agua, destrucción de la diversidad florística; de esta cuenta especies importancia económica y ecológica como el *Abies guatemalensis* Rehder. No han escapado a esta degradación.

El pinabete *Abies guatemalensis* Rehder por ser una especie en extinción y de importancia vital para nuestros ecosistemas y la sociedad guatemalteca. Diversas OG's y ONG's han unificado esfuerzos coordinando acciones con la finalidad de proteger la misma, tal es el caso que actualmente se han promovido incentivos (PINFOR INAB y fondo para la conservación del PROCUCH – en la sierra de los Cuchumatanes –), para aquellas personas individuales, comunidades y/o municipalidades que aun poseen terrenos donde naturalmente se desarrolla esta especie, o que deseen plantarla en áreas potenciales para la producción de la misma. De esta forma beneficiar a grupos de personas que promuevan la producción, conservación y protección de la especie.

El presente diagnostico esta relacionado con la investigación de la situación actual del *Abies guatemalensis* Rehder. En la reserva forestal municipal de Todos Santos Cuchumatán en el municipio de Todos Santos Cuchumatán, del departamento de Huehuetenango. El cual permitió conocer la situación actual, generar información del estado actual del bosque e identificar la dinámica social existente en la comunidad.

Mediante el diagnostico se abordaron los diferentes aspectos, con la ayuda de diferentes herramientas como la revisión bibliográfica, cartográfica y estadísticas generadas, además de herramientas del DRP como lo son los sondeos, entrevistas semiestructuradas y diagramas institucionales, todo esto con la finalidad de ubicar el área que por sus aspectos físicos y sociales permita una mejor desarrollo de los bosques. Lo

que se llevo entre el contexto del ejercicio profesional supervisado (EPS) de la Facultad de agronomía de manera conjunta con el proyecto **“Producción comunal sostenible de pinabete para el mejoramiento del bienestar rural y la conservación biológica en Guatemala”** entre la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos y la Universidad Real de Veterinaria y Agricultura de Dinamarca.

2. Objetivos

2.1 General:

- Conocer la situación actual de los bosques de pinabete *Abies guatemalensis* Rehder, en la reserva forestal municipal del municipio de Todos Santos Cuchumatán, en el departamento de Huehuetenango.

2.2 Específicos:

- Generar información del "estado actual" de los bosques de pinabete *Abies guatemalensis* Rehder en la reserva forestal municipal del municipio de Todos Santos Cuchumatán.
- Identificar la dinámica social existente entre la comunidad y el bosque natural de pinabete *Abies guatemalensis* Rehder.
- Priorizar los problemas que afectan a las comunidades naturales de pinabete *Abies guatemalensis* Rehder en la reserva forestal municipal Todos Santos Cuchumatán.

3. Metodología

El diagnóstico es una herramienta que permite conocer la situación en la que actualmente se encuentra este sistema. Para el caso del presente estudio, se efectuó en 4 fases; las cuales fueron:

1. Fase inicial de gabinete
2. Fase de campo.
3. Fase de verificación y corrección de datos
4. Fase final de gabinete.

3.1 Fase inicial de gabinete:

En esta etapa se recabo información secundaria utilizando la técnica de investigación documental lo cual permitió conocer mediante la revisión bibliográfica y estadística; la situación actual y la dinámica social de las poblaciones naturales de pinabete en la reserva forestal municipal. También se reviso material cartográfico, diagnósticos elaborados en el área, así como estudios de caso de los bosques comunales del municipio de Todos Santos, para poder comprender la relación social existente en torno a los bosques y recursos naturales existentes.

3.2 Etapa de campo:

Esta etapa comprendió la obtención de información de forma directa mediante la utilización de herramientas para el desarrollo participativo. Las actividades realizadas en esta fase fueron la aplicación de actividades como sondeos, entrevistas semiestructuradas y entrevistas con informantes claves. Para el presente estudio se visitaron instituciones ligadas o vinculadas de alguna forma con la oficina forestal municipal, con tal de obtener información más detallada y confiable.

Las instituciones visitadas fueron: Proyecto Cuchumatanes –PROCUCH-, Asociación Campesina de los Cuchumatanes – ASOCUCH-, Instituto Nacional de Bosques –INAB-, Asociación de Campesinos Forestales –ADECAF-, cooperativa MASH,

cooperativa ADAT. En cuanto a los aspectos de entrevistas utilizados con cada una de las instituciones, fueron utilizados los mismos criterios, básicamente para conocer la forma de coordinación con la oficina municipal de recursos naturales y su relación con los recursos forestales y naturales del área. Además se obtuvo información documental acerca de los proyectos y actividades realizadas en la reserva forestal municipal. Todo esto con la finalidad de validar información previamente obtenida.

3.3 Etapa de verificación y corrección de datos:

Esta etapa nos permitió revalidar la información obtenida mediante la entrevista en la etapa inicial de gabinete, y se pudieron confirmar en la visita de campo que se realizó.

3.4 Etapa final de gabinete:

En ésta última etapa, se analizó la información obtenida en las etapas anteriores, mediante la utilización de herramientas tradicionales de causa efecto, lo cual sirvió para priorizar los problemas y poder plantear así los programas de servicios a desarrollar y la investigación.

Se revisó material bibliográfico, cartográfico, estadísticas generadas, convenios y acuerdos existentes. Cada uno de los aspectos de interés para el diagnóstico pudo abordarse de diversas formas, por lo que a continuación se presentan los mecanismos de su ejecución en los diferentes aspectos considerados en los objetivos:

3.5 Situación actual de los bosques comunales de pinabete

Para conocer la situación de los bosques, se utilizaron herramientas tradicionales como la revisión de diversos materiales bibliográficos y revisión de material cartográfico; además se revisaron estadísticas generadas con anterioridad por diversos proyectos e instituciones. Se utilizaron herramientas tales como sondeos y entrevistas semi estructuradas para conocer y obtener información más amplia del estado actual de las poblaciones de pinabete, además que permitió conocer el punto de vista de autoridades

locales y/o población, utilizando también el dialogo con informantes relacionados con el tema.

3.6 Dinámica social de las comunidades y las poblaciones naturales de pinabete

Con relación a la dinámica social alrededor de las poblaciones naturales de pinabete, se hizo una revisión de material bibliográfico, principalmente de estudios de casos relacionados con los aspectos sociales, de costumbres y manejo de los bosques, para poder determinar la percepción social y la problemática actual. Se realizó también dialogo con grupos enfocados con tal de obtener información pertinente para recabar la información directa de gente involucrada en la problemática estudiada. Conocer estos aspectos nos permitió ver de una forma más clara la relación de las comunidades y su forma de organización, demostrándonos así, la dinámica social existente entre las comunidades y las poblaciones naturales de Pinabete *Abies guatemalensis* Rehder.

4. Resultados

4.1 Situación actual de los bosques de pinabete

4.1.1 Cobertura forestal

El bosque de Todos Santos. Es una formación en donde se combinan el bosque mixto con el puro, situado a una altura de 2,500 a 3, 300 msnm. El mixto, de *Cupressus lusitania* y *Pinus sp.* Se encuentra entre los 15°31'28" y 91°35'28" y tiene una extensión de 2,081.5 ha. El bosque puro, con una presencia del 100% de *Abies guatemalensis*, se sitúa entre los 15°32'50" y 91°37'0" y tiene una extensión de 667 ha. Entre los 2500 m y 2700 m se encuentra una faja de bosque mixto, que rodea la formación de bosque puro, en su límite inferior. A partir de los 330 m el bosque de pinabete limita con un bosque poco espeso de *Juniperus standleyii*, *Pinus hartewii* y *Alnus Sp.*

El bosque es de propiedad comunal, la población es de la etnia Man y su actividad principal es el cultivo de papa. El bosque cuenta con vigilancia para controlar los usos que hace la población, entre los que se encuentran la extracción de leña y de madera para uso familiar. El control que se realiza es bastante efectivo, lo que ha hecho que los pobladores respeten las regulaciones a las que se someten el uso del bosque. La municipalidad y la comunidad tienen interés en conservar el bosque.

De forma general se puede decir que el *Abies guatemalensis* Rehder es una especie perteneciente a la familia Pinaceae, conífera de hoja perenne que puede alcanzar alturas mayores a 45 metros, con ramas dispuestas casi horizontalmente, hojas dispuestas en dos filas de un color claro en el envés y verde oscuro en la cara superior con olor agradable. El *Abies guatemalensis* Rehder suele crecer asociado a otras especies como: *Pinus ayacahuite*, *Cupressus lusitánica* y especies del género *Quercus* y *Alnus*.

Cuadro 1: Resumen de las Características Dasométricas del Bosque de Pinabete

Densidad Árboles/Ha.	Área Basal M ² /Ha.	Volumen M ³ /Ha.
2,230	213.9104	2285.4954

Fuente: obtenidos de Martínez 2002.

4.1.2 Tamaño de los bosques de pinabete

En la actualidad el área poblada por bosques de pinabete en la reserva forestal municipal de Todos Santos Cuchumatán ocupa una extensión de 171.626 hectáreas.

El pinabete en Todos Santos se puede encontrar en dos tipos de bosque:

- a) Bosque puro, en donde la presencia de otros árboles es muy ocasional y en consecuencia el pinabete es el árbol predominante. Los bosques tienen estas características son: EL Rancho, Tuicoy, Puerta del Cielo. La mayoría están situados entre los 3,100 y 3,400 msnm.
- b) Bosque mixto de coníferas, en donde el pinabete se encuentra asociado con *Cupressus lusitanica* y *Pinus blanco*. El pinabete suele ocupar el primer o segundo lugar de dominancia, alternando su posición con Pinus Blanco. Los bosques que poseen estas características son: *Tujsaxom* y *Tujxiol*. Se suele encontrar en alturas situadas entre los 2,600 y 3,100 msnm, aunque también se encuentran fuera de estos límites.

4.2 Dinámica social de las comunidades en relación a los bosques de pinabete

4.2.1 Comunidades con influencia en la reserva forestal

Cuadro 2: Comunidades y Distancia de la Cabecera Municipal:

Nombre de la Comunidad	Categoría	Distancia en Km.
Buena Vista	Caserío	25
Chalhuitz	Aldea	32
Chichim	Caserío	23
Chemal	Aldea	24
La Puerta del Cielo	Caserío	27
La Ventosa	Caserío	15
Llano del Coyote	Caserío	17
Los Chales	Caserío	32
Los Ramírez	Caserío	36
E Rancho	Aldea	4
Tuispac	Caserío	9

4.2.2 Los bosques de propiedad comunal

En Todos Santos los bosques son de propiedad colectiva – municipales y comunales, tienen un origen muy antiguo y en algunas zonas del país, constituyen reservas importantes que las comunidades rurales utilizan de distintas formas, tales como: bosques generadores de servicios que regulan el ciclo hidrológico en cuencas hidrográficas, protegen los suelos y la biodiversidad; como bosques productores, son fuente de combustible y madera para usos domésticos, así como de productos no maderables tal el caso de plantas medicinales, alimenticias, de uso artesanal y otros (4).

La tenencia de la tierra en forma comunal consiste en que los derechos de propiedad se comparten colectivamente. En muchas comunidades, los individuos que

obtienen la calidad de miembros del grupo social, también adquieren derechos de uso de la tierra y sus recursos; derechos que no pueden transferir hacia personas ajenas al grupo. Es decir que la denominación de tierra comunal se utiliza para designar a todas las extensiones de acceso colectivo que, en general, permanecen registradas en un mismo título de propiedad (4).

4.3 Lineamientos de manejo del pinabete que actualmente desarrollados en la reserva forestal municipal Todos Santos Cuchumatán

En la reserva forestal municipal se cuenta con una propuesta de lineamientos de manejo para los bosques de pinabete las cuales se dividen en los siguientes programas:

4.3.1 Programa de educación ambiental

Este programa tiene el propósito sensibilizar, informar y capacitar a la población sobre el manejo adecuado de sus recursos naturales para promover cambio de actitudes en las personas que viven en los alrededores o que tienen influencia sobre los bosques de pinabete *Abies guatemalensis* Rehder. Este programa se compone de los siguientes aspectos:

4.3.1.1 La sensibilización de la población

Actualmente los bosques de pinabete y los bosques de los alrededores están siendo aprovechados de una forma no ordenada que esta provocando la perdida de recursos forestales, que por ese motivo se tomo dicha acción para evitar la degradación total de los bosques (5).

4.3.1.2 La promoción del uso integral del árbol

En las comunidades que tienen bosque de pinabete, o tienen influencia sobre los mismos actualmente, aprovechan árboles de ciprés *Cupressus sp.*, pino *Pinus sp.* para su consumo local (madera para casas) los que al ser derribados causan daños físicos a los demás árboles y muchas veces dejan residuos producto del escuadrado de la madera (lepas) en el bosque sin darle alguna utilidad, por ese motivo se lleva acabo esta actividad (5).

4.3.1.3 La promoción de especies latifoliadas con fines energéticos

En el municipio de Todos Santos Cuchumatán las comunidades que tiene bosque de pinabete o tienen influencia sobre los mismos se aprovechan árboles de especies de coníferas (*Pinus sp.*, *Cupressus sp.*, *Abies sp.*) para leña, la cual es utilizada para la cocción de alimentos y calefacción de sus hogares en épocas frías, un buen porcentaje de estos árboles tienen características físicas y fitosanitarias buenas y bien podrían servir para madera por lo que hay una desvalorización de los mismos al ser utilizados únicamente para leña, por dicha razón se lleva acabo esta promoción y así tener un mejor aprovechamiento (5).

4.3.2 Programa de reforestación y manejo de regeneración natural

Con la implementación de este programa se quiere fomentar la reforestación de aquellas áreas que se encuentran desprovistas de vegetación y que son potenciales para el establecimiento de plantaciones forestales, así como el manejo de aquellas áreas en donde la regeneración natural es abundante y que no cuenta con ningún tipo de manejo, además las personas que realizan estas actividades pueden ser beneficiadas por el programa de incentivos forestales – PINFOR – por reforestación y manejo de regeneración natural. Este programa incluye las siguientes actividades:

4.3.2.1 El fomento de plantaciones de pinabete

Esta se lleva acabo en los alrededores de los bosques de pinabete, ya que se encuentran lugares desprovistos de vegetación y que son áreas que por las condiciones del terreno (altitud, topografía, pedregosidad, etc.), y condiciones climáticas (temperatura, altitud, etc.), son potenciales para el establecimiento y un buen desarrollo de plantaciones de la especie de pinabete *Abies guatemalensis* Rehder (5).

4.3.2.2 El fomento del manejo de áreas de regeneración natural de pinabete

En la meseta de la sierra de los Cuchumatanes en el municipios de Todos Santos Cuchumatán, existen áreas donde hay arbustos o bosque secundario que son producto de la desaparición de los árboles y en su lugar se ha dado el establecimiento de especies arbustivas pioneras del lugar como el arrayán (*Baccharis sp.*) y la regeneración natural de *Pinus sp.*, *Cupressus sp.*, y *Abies sp.*, que se encuentran entremezcladas con las especies arbustivas. Estas áreas actualmente se les intenta dar manejo (5).

4.3.3 Programa de manejo forestal

Este programa tiene como objetivo principal manejar aquellas áreas boscosas tanto de especies de coníferas, latifoliadas o mixtas que se encuentran en los alrededores a las áreas de pinabete. y que proveerán de recursos maderables y leñosos a las personas que tienen acción sobre estos bosques, además las acciones están orientadas para que los comunitarios sean beneficiados por el programa de incentivos forestales – PINFOR – por manejo forestal. Este programa incluye las siguientes actividades:

4.3.3.1 Manejo del bosque natural

Actualmente en el municipio de Todos Santos Cuchumatán existen bosques particulares que se encuentran bajo manejo forestal, pero gran parte de cobertura forestal no cuenta con ningún tipo de manejo. No obstante las personas aprovechan árboles (para obtener madera y/o leña), que algunas veces les son autorizados por los alcaldes

municipales, oficinas forestales municipales y/o alcaldes auxiliares de las comunidades sin ningún tipo de control lo que esta provocando la pérdida de cobertura boscosa, por este motivo se esta llevando acabo platicas sobre el manejo adecuado del bosque natural (5).

4.3.4 Programa de control y vigilancia

La implementación de este programa ha sido de suma importancia para controlar y evitar que en los bosques de pinabete y en los bosques de los alrededores se siga dando la tala y descortezado de los árboles, dicho programa a tenido efecto, ya que los pobladores tienen mas respeto hacia los bosques. Este programa incluye estas actividades:

4.3.4.1 Control y vigilancia en las talas

En los bosques de pinabete y en los bosques de los alrededores se esta dando la tala por extralimitación del volumen autorizado en licencias de consumo familiar, descortezado de árboles de pinabete y pino blanco por las noches y el pastoreo de ganado en el bosque durante el día; por lo que es importante que se lleve a cabalidad este plan de vigilancia para evitar estas acciones que van en contra del correcto desarrollo del bosque (5).

4.4 La relación entre población y los recursos naturales

En la población han creado elementos ambientales, socioculturales y económicos; con una visión integral de la naturaleza lo cual es parte de la cosmovisión maya. Los recursos naturales de los bosques comunales (agua, ríos, caminos, plantas y animales), son accesibles a todas las personas de la comunidad, ha esto se debe que el municipio tenga una tradición en el manejo de los recursos forestales.

En cuanto a los productos del bosque se encuentra los maderables, los cuales proveen los materiales necesarios para la construcción, las mueblerías y las artesanías de madera. En el municipio de Todos Santos, el Pino Blanco y el Pino Rojo son los más

utilizados. Los productos no maderables incluyen: leña, hojas, rama, forrajes, broza, plantas alimenticias y medicinales, forrajes y pastos.

El producto que más se extrae del bosque es la leña, dicha actividad esta a cargo de las mujeres y los niños, considerándose que el impacto que causa no es tan grave ya que puede contribuir al saneamiento del bosque, siempre que no exceda su capacidad regenerativa y que existan límites en cuanto a volúmenes aprovechables.

Los miembros de las comunidades rurales que cuentan con la debida autorización de la municipalidad (Alcaldes Auxiliares), son los encargados de otorgar los consumos familiares, y son los únicos que pueden considerarse usuarios lícitos de los recursos naturales de la comunidad. Las reglas y sanciones establecidas prohíben el acceso a personas que no son miembros de la comunidad (3,10).

4.4.1 Poder local

El poder local ha sido determinante para prevenir la depredación de los recursos naturales, principalmente para enfrentar los saqueos y agresiones de que han sido objeto las comunidades, por sectores que aprovechando las circunstancias, invaden territorios, saquean madera, o contaminan el espacio local.

4.4.1.1 Instancias de poder local

La estructura del poder local en las comunidades rurales es bastante compleja, por la gama de actores, y los intereses involucrados en cada una de ellas. A continuación se presentan las instancias activas actualmente:

a) Las sesiones comunales

Funcionan como foro de discusión y toma de decisiones dentro de las aldeas, cantones y parajes. Se realizan cuantas veces sean necesarias, ya que aquí se llegan a

acuerdos sobre situaciones que tienen que ver con los intereses de la comunidad. Incluyen la elección de las autoridades locales, la aprobación de proyectos comunitarios, o la resolución de conflictos que afectan a la mayoría.

b) Los líderes comunitarios

Integran representantes de diversos sectores internos de la comunidad, especialmente por los pobladores de mayor conocimiento, mejores ingresos, o con más vínculos hacia el exterior de las comunidades. Estos son: LOS COMUDES, COCOES, CUEDUCAS.

c) Alcaldías auxiliares

La figura que enlaza los intereses comunitarios con las instituciones del estado, y aunque en el código municipal se indica que deben ser nombrados por el alcalde municipal, en su mayoría se eligen en eventos que coinciden con la celebración del Año Nuevo Maya; y en el que participa el pleno de la comunidad exceptuando las mujeres.

d) Los guarda recursos

Se han formado para luchar por la conservación de los recursos generalmente por usuarios indirectos urbanos, que pretenden concientizar a la comunidad, sobre temas de deforestación y contaminación. Actualmente en las comunidades que tienen influencia en la reserva forestal, poseen guarda recursos.

4.4.2 Instancias gubernamentales

Incluye a las autoridades municipales y las representaciones de los tres poderes del estado. A continuación se presentan los principales dentro del municipio:

a) Gobernación departamental

Como representación directa del poder ejecutivo, tiene mucha influencia política persuasiva sobre el resto de actores sociales, actuando principalmente como instancia de negociación ante los conflictos territoriales que con alguna frecuencia se han dado en la zona.

b) Alcaldías municipales

Ejercen la jurisdicción de los intereses que atañen al municipio, algunas de las cuales se relacionan directamente con el medio natural.

c) Fuerzas de seguridad

Según la ley forestal, las fuerzas del orden y especialmente la SEPRONA, tienen la responsabilidad de controlar la tala ilícita y el transporte de los productos forestales.

4.4.3 Aspectos Interinstitucionales:

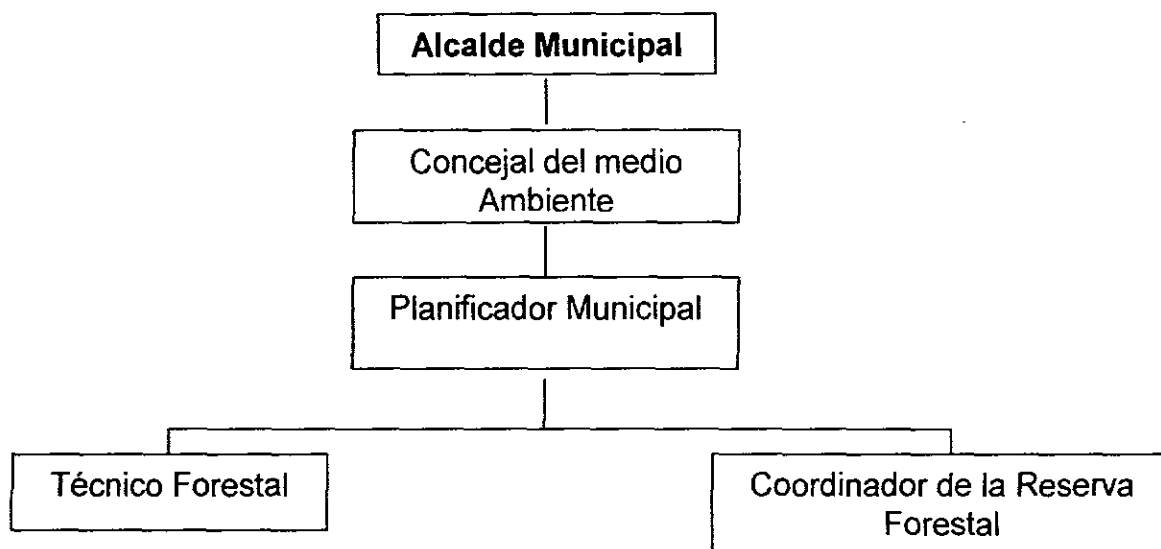
a) Oficina de recursos naturales:

Esta es la encargada de llevar un control de todas las actividades forestales dentro del municipio. La función de la oficina de recursos naturales es la de brindar apoyo técnico forestal a las comunidades que los soliciten, además de constituirse como la figura legal a nivel municipal ante otras instituciones vinculadas con el desarrollo forestal y de recursos naturales del municipio, siendo sus atribuciones principales básicamente las siguientes:

- Apoyo a viveros comunales.
- Educación ambiental.
- Autorización de permisos para consumos familiares.
- Autorización de permisos de motosierras.
- Apoyo en reforestaciones y manejo de regeneración natural.

- Apoyo a supervisiones de PINFOR INAB Y PROCUCH.

La oficina forestal forma parte de la municipalidad, lo cual se muestra a continuación:



Fuente: Oficina de Recursos Naturales. 2006

Figura 1: Organigrama de la Oficina de Recursos Naturales.

4.5 Identificación y priorización de problemas

A continuación se presentan los principales problemas encontrados en la reserva forestal municipal de Todos Santos Cuchumatán, Huehuetenango.

- Falta de información sobre fuentes semilleras
- Falta de información sobre el estado actual de los bosques de pinabete *Abies guatemalensis* Rehder.
- Falta de información de los diferentes métodos de extracción de semilla.
- Falta de capacitación técnica
- Capacitación y establecimiento de viveros forestales.

5. Conclusiones

- En la actualidad los bosques de pinabete *Abies guatemalensis* Rehder en la reserva forestal municipal, están custodiadas por organizaciones campesinas, las cuales se encargan de su protección. Dichas áreas tiene un extensión total integrada de 171.63 hectáreas de bosque puro, lo cual confiere característica de Todos Santos Cuchumatán en relación a su cobertura forestal.
- El estado actual de los bosques de pinabete en la región de la reserva forestal municipal de Todos Santos Cuchumatán es en general un bosque maduro en un 75 % aproximadamente; con algunos parches aislados jóvenes, su estructura en general es la de un bosque natural; es un bosque sano, con conformación de copas triangulares y semi triangulares, fustes rectos, árboles de mas de 15 mts. sanos. Con respecto a su accesibilidad es un poco dificultoso ya que solo por veredas se pueden acceder.
- En Todos Santos los bosques son de propiedad colectiva – municipales y comunales, tienen un origen muy antiguo y en algunas zonas del país, constituyen reservas importantes que las comunidades rurales utilizan de distintas formas, tales como: bosques generadores de servicios que regulan el ciclo hidrológico en cuencas hidrográficas, protegen los suelos y la biodiversidad; como bosques productores, son fuente de combustible y madera para usos domésticos, así como de productos no maderables tal el caso de plantas medicinales, alimenticias, de uso artesanal y otros.
- Las áreas de pinabete en el municipio de Todos Santos Cuchumatán se encuentran bajo gestiones de las comunidades de la etnia Mam y la propiedad comunal de la tierra, la cual constituye una estrategia de sobrevivencia muy difundida en el área, la cual confiere sentido de pertenecia y cohesión social en las comunidades, además de fortalecer la conservación de los bosques.

- Los principales problemas que afectan a las comunidades naturales de pinabete *Abies guatemalensis* Rehder son: el desconocimiento de la importancia de esta especie a nivel nacional por los pobladores, la falta de control y un sistema adecuado de monitoreo para evitar la disminución de las áreas por depredadores. Y por ultimo algunas desintegraciones de las organizaciones encargadas del cuidado de los bosques.

6. Recomendaciones

- Se debe fortalecer el desarrollo forestal comunal y el uso de los recursos forestales para el desarrollo rural local, basado en autogestión de los recursos existentes, así como en desarrollar y operativizar métodos y enfoques prácticos tales como un sistema de integrado de manejo en la Reserva Forestal Municipal.
- Se observó que en los alrededores de los bosques de pinabete se encuentran lugares desprovistos de vegetación y que son áreas que por las condiciones del terreno y condiciones climáticas son potenciales para el establecimiento y un buen desarrollo de plantaciones de la especie de pinabete *Abies guatemalensis* Rehder, por lo cual es necesario acelerar el fomento de plantaciones de pinabete en el área.
- En el área de estudio se pudo observar la existencia de áreas con bosques secundarios, estas actualmente no cuentan con ningún tipo de manejo por lo que es necesario elaborarles un plan de manejo par su mejor desarrollo y con lo cual reducir la presión sobre los bosques maduros de pinabete.
- Abordar un plan estratégico para entender la dinámica histórica entre las poblaciones humanas y el pinabete.

7. Bibliografía

1. CONAP (Consejo Nacional de Áreas Protegidas, GT); INAB (Instituto Nacional de Bosques, GT); USAID, GT. 1999. Diagnostico de las poblaciones (*Abies guatemalensis* R.) en Guatemala y estrategia para su conservación. Guatemala, Co-Ediciones Técnicas, Documento no. 11, 60 p.
2. Cruz S, JR De la. 1982. Clasificación de las zonas de vida de Guatemala, a nivel de reconocimiento basado en el sistema de Holdridge. Guatemala, INAFOR. 24 p.
3. Elías Gramajo, S. 1997. Autogestión comunitaria de recursos naturales: estudio de caso en Totonicapán. Guatemala, FLACSO. 109 p.
4. FAUSAC (USAC, Facultad de Agronomía, GT). 1997. Bosques comunales en Guatemala. Guatemala. Cuadernos Chac. 35 p.
5. FONACON (Fondo Nacional para la Conservación de la Naturaleza, GT). 2004. Plan de manejo del proyecto piloto de conservación *in situ* del pinabete (*Abies guatemalensis* Rehder) en los municipios de Todos Santos Cuchumatán y Chiantla, del departamento de Huehuetenango. Huehuetenango. Huehuetenango, Guatemala. 45 p.
6. FUNCEDE (Fundación Centroamericana de Desarrollo, GT). 1998. Diagnostico del municipio de Todos Santos Cuchumatán, departamento de Huehuetenango. Diagnostico EPSA. Guatemala, USAC, Fausac. 37 p.
7. Gómez Mejía, CV. 2000. Diagnostico del caserío Tuicoy de municipio de Todos Santos Cuchumatán, Huehuetenango. Diagnostico. Guatemala, USAC, CUNOROC. 18 p.
8. López López, SM. 2002. Evaluación se aspectos socioeconómicos y culturales, en el uso tradicional de los recursos naturales renovables, en la aldea El Rancho del municipio de Todos Santos Cuchumatán, Huehuetenango. Guatemala, USAC, CUNOROC. 45 p.
9. Martínez, HA. 1998. El enfoque del desarrollo humano sostenible y los métodos participativos en los proyectos de desarrollo. Huehuetenango, Guatemala. 136 p.
10. MARN (Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, GT). 2000. Situación actual de los bosques comunales y tierras municipales del altiplano occidental de Guatemala. Guatemala, CODERSA. 27 p.
11. Tomas, LA. 1999. El pinabete (*Abies guatemalensis* Rehder) y su estrategia para la protección y conservación en Guatemala. Guatemala, INAB. 14 p.

CAPITULO II

Servicios Realizados

1. Antecedentes

El ejercicio profesional supervisado de la carrera de ingeniero agrónomo en recursos naturales renovables, contempla una fase de servicios, la cual se planifica basándose de el diagnostico previamente desarrollado, en donde se obtiene la información necesaria del área, con la finalidad conocer y priorizar la problemática existente y así planificar y ejecutar dicha fase.

La planificación y ejecución de proyectos de servicios es una etapa que contribuyen en la formación profesional, mediante la aplicación de conocimientos técnicos integrados, además se podrá dar solución a problemas anteriormente priorizados. Es importante que en la planificación del manejo de los recursos naturales se tome en cuenta la opinión de los distintos sectores representativos involucrados, ya que son ellos los que conocen la realidad de los problemas y pueden plantear soluciones y trabajar para conseguir la resolución de los mismos, mediante la ejecución de proyectos de capacitación, investigación, asesoría técnica, etc.

Los objetivos que persigue la planificación y ejecución de servicios, se proponen varios servicios, de los cuales se derivan otras actividades, Entre los servicios principales se encuentran: el apoyo a la oficina de recursos naturales municipal de Todos Santos Cuchumatán, además el apoyo al proyecto **“Producción comunal sostenible de pinabete para el mejoramiento del bienestar rural y la conservación biológica en Guatemala”**FAUSAC-KVL, el cual representa un ejercicio de cooperación interinstitucional y que contribuirá seguramente al fortalecimiento académico nacional mediante las investigaciones que realiza.

La oficina municipal de recursos naturales forma parte de la municipalidad, siendo su atribución principal lograr la sostenibilidad ambiental y de los recursos naturales a través de la implementación de proyectos de beneficio social y económico, con la participación activa de las autoridades municipales, comunales, población en general, instituciones y organizaciones presentes en el municipio. El apoyo técnico que la oficina forestal, se realiza a través de coordinaciones con otras instituciones como (PROCUCH, ASOCUH INAB, ADAT, ADECAF).

PROFESORADO DE CIENCIAS DE LA AGRICULTURA Y EL GANADERÍA
Biblioteca Central

2. Objetivos

2.1 General

Desarrollar proyectos que contribuyan al manejo sustentable de los recursos naturales de las diferentes comunidades de la reserva forestal municipal de Todos Santos Cuchumatán, Huehuetenango.

2.2 Específicos

- Ejecutar actividades relacionadas al proyecto **“Producción comunal sostenible de pinabete para el mejoramiento del bienestar rural y la conservación biológica en Guatemala”** FAUSAC - KVL para el mejoramiento del pinabete *Abies guatemalensis* Rehder en el municipio de Todos Santos Cuchumatán.
- Aplicar estrategias que promuevan el manejo sostenible de los recursos de forma técnica, a través del apoyo y acompañamiento de los procesos que ejecuta la oficina municipal de recursos naturales Todos Santos Cuchumatán.
- Fortalecer a la capacidad técnica cognoscitiva de las personas en las comunidades vinculadas a los bosques de la reserva forestal municipal de Todos Santos Cuchumatán.

3. Servicios Ejecutados

3.1 Servicio 1. Apoyo al Proyecto “producción comunal sostenible de pinabete para el mejoramiento del bienestar rural y la conservación biológica en Guatemala”.

3.1.1 Objetivo general:

Ejecutar actividades relacionadas al proyecto “Producción comunal sostenible de pinabete para el mejoramiento del bienestar rural y la conservación biológica en Guatemala” FAUSAC - KVL para el mejoramiento del pinabete *Abies guatemalensis* Rehder en el municipio de Todos Santos Cuchumatán.

3.1.2 Objetivos específicos:

- Acompañamiento en actividades relacionadas al estudio del pinabete del Proyecto “Producción comunal sostenible de pinabete para el mejoramiento del bienestar rural y la conservación biológica en Guatemala” FAUSAC – KVL.
- Establecer contactos con comunidades relacionadas con poblaciones naturales de pinabete.

3.1.3 Actividades desarrolladas

3.1.3.1 Actividad 1. Compilación de información socioeconómica en las comunidades de influencia con el pinabete en Todos Santos Cuchumatán

3.1.3.1.1 Metodología

a. Fase de gabinete:

- Se determinó el número de comunidades con influencia en los bosques naturales de pinabete en la reserva forestal municipal.

- Se determino la población total por comunidad con Influenza
- Se determino el tamaño de muestra
- Se procedió a capacitar las personas que participaron en el levantamiento de la información.
- Coordinación de actividades (Técnico Forestal, Coordinador de la reserva, Líderes comunitarios, Alcaldes auxiliares, financiantes).

b. Fase de campo:

- Se recorrieron las comunidades para recaudación directa de Información.
- Se geoposicionaron los hogares encuestados de cada comunidad por tener su ubicación.
- Se les dio acompañamiento y supervisión a los encuestadores.

c. Fase de gabinete:

- Se procedió al vaciado de boletas por comunidad
- Se consolido la información para poder realizar el informe.

3.1.3.1.2 Resultados:

Comunidad	Coordenadas UTM	No. Personas Encuestadas
El Rancho	0656407 / 1712197	16
La Ventosa	0657855 / 1709808	10
Chemal	0659725 / 1716275	5
Chichim	0653972 / 1719414	11
Buena Vista	0652515 / 1721201	7
Los Ramírez	0649065 / 1723090	6
Los Chales	0648787 / 1721712	7
Tuicoy	0651169 / 1717321	5



Figura 1: Encuestas Socioeconómicas a familias rurales de Todos Santos

Ver Anexo No. 1 Mapa de Ubicación de Hogares Encuestados

3.2 Servicio 2. Apoyo y fortalecimiento técnico a la oficina municipal de recursos naturales de Todos Santos Cuchumatán.

3.2.1 Objetivo general

Aplicar estrategias que promuevan el manejo sostenible de los recursos de forma técnica, a través del apoyo y acompañamiento de los procesos que ejecuta la oficina municipal de recursos naturales Todos Santos Cuchumatán.

3.2.2 Objetivos específicos

- Participar en la solución de problemas y manejo sostenible de recursos naturales de comunidades de influencia en la reserva forestal municipal.
- Fortalecer la protección de recursos naturales mediante la capacitación y manejo de los recursos naturales renovables.
- Capacitar sobre técnicas y manejo de viveros forestales.

3.2.3. Actividades desarrolladas

3.2.3.1 Actividad No. 1 Implementación de vivero forestal escolar en la comunidad de Chiabal.

3.2.3.1.1 Metodología

a. Fase de gabinete:

- Se coordinó las diferentes actividades con personal docente.
- Se procedió a identificar el área en donde se va llevar a cabo el vivero.

b. Fase campo

- Preparación del terreno: Se realizaron las limpiezas y nivelado del terreno, para la posterior construcción de semilleros.
- Picado y desterronado: Fue necesario picar la tierra para que se aflojara, además de remover los terrones para emparejar el suelo.
- Preparación de la mezcla de suelo o sustrato de germinación: La mezcla utilizada fue tierra negra, una de arena y una de broza en una proporción de 2:1:1; los que deben eliminarse para eliminar todas las impurezas (piedras, pedazos de corteza, grama, hojas, semillas, etc.); es decir que los materiales fueron tamizados. Además se desinfectó la mezcla utilizando cal.
- Construcción de semilleros: Se construyeron cuatro pequeñas cajas o marcos de madera de dimensiones de 45*75 cm.

- **Siembra:** La siembra de la semilla se realizó depositando de una manera uniforme las semillas dentro de la caja germinadora.
- **Protección:** Después de la siembra, se protegieron las cajas semilleras con una capa fina de acículas de pino, (limpia de suciedad y semillas) y paja. Esto para evitar que el agua de lluvia o riego golpeará directamente y que el sol quemé las semillas.
- **Riego y cuidado:** El riego se hizo con una regadera con la finalidad de dejar el suelo bien húmedo y cuidando que las semillas no se destaparán.

c. Fase de gabinete:

- Se procedió a la recolección de información y elaboración de informes de actividades efectuadas.

3.2.3.1.2 Resultados y discusión:

Dicho vivero se llevo acabo dentro del perímetro de la escuela rural de la aldea chiabal del municipal de Todos Santos Cuchumatán, con el involucramiento del técnico forestal municipal, Personal Educativo y Alumnos comprendidos de 3ro a 6to primaria.

Las especies con las que se llevo acabo el proyecto fueron: Pino Blanco *Pinus Ayacahuite*, Pino Colorado *Pinus hartweii* y Pinabete *Abies guatemalensis*, de acuerdo con las exigencias climáticas del área, cuyos resultados esperados son los siguientes:

a. Resultados a corto plazo:

- Obtención de 4 cajas germinadoras
- Limpieza y circulación del área

- Aumento de conocimiento de temas Forestales a través de la asistencia técnica sobre establecimiento de vivero forestal
- Fortalecer la cultura forestal de los alumnos de 3ro a 6 to primaria de la escuela rural de Chiabal.

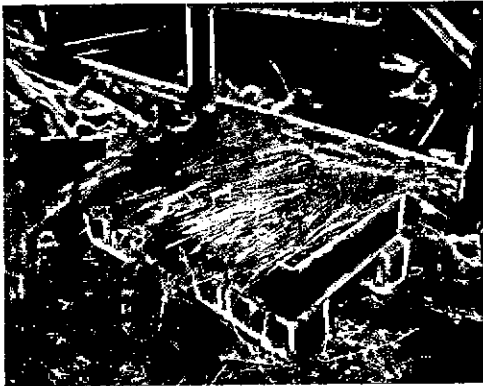


Figura 2: Cajas Germinadoras



Figura 3: Riego y Cuidado de la Semilla

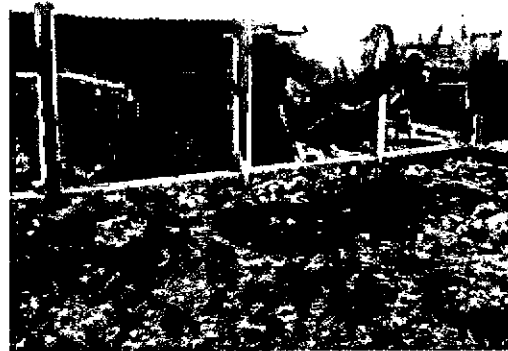


Figura 4: Área de Colocación de Bolsa

b. Resultados a largo:

- Producción de planta que sirva para aumentar la cobertura forestal, que sirvan para aumentar la cobertura forestal de la comunidad.

3.2.3.2 Actividad No. 2 Capacitaciones de prevención y control de incendios forestales

3.2.3.2.1 Metodología:

a. Fase de gabinete:

- Se realizó la preparación y elaboración de materiales que se utilizaron que abordan temas incendios forestales.

b. Fase de campo:

- Coordinación de actividades con comisiones de recursos naturales.
- Ejecución de actividades de capacitación.
- Capacitación sobre prevención y control de incendios forestales

c. Fase de gabinete:

- Se realizó la recopilación de resultados obtenidos y elaboración de informes.

3.2.3.2.2 Resultados y discusión:

Esta actividad se llevo a cabo tomando en cuenta las exigencias de el plan operativo planteado por el instituto nacional de bosques de acuerdo al cronograma establecido por el programa de Incentivos forestales en la que se ven involucrados personal de Boscom - INAB y SIPECIF con el único fin de evitar desastres ocasionados por incendios forestales en el área de Todos Santos Cuchumatán y su entorno a su reserva municipal en donde los resultados esperados fueron:

- Capacitación a un total de 40 personas, entre ellas representantes de comisiones de recursos naturales, alcaldes auxiliares, guarda recursos, entre otros.
- Fortalecimiento a los presentes sobre el uso adecuado del fuego.
- Transmisión de conocimientos adquiridos a los comunitarios en sus respectivas aldeas.

3.2.3.3 Actividad No. 3 Elaboración del plan municipal de prevención y control de incendios forestales.

3.2.3.3.1 Metodología:

a. Fase única de gabinete:

- Recopilación de fuentes secundarias de información.
- Identificación de zonas de riesgo.
- Análisis de Información.
- Consulta de planes de prevención anteriores.
- Elaboración del plan municipal de prevención y control de incendio.

3.2.3.3.2 Resultados y discusión:

En base a las exigencias del programa de SIPECIF, cuya finalidad específica es tener acciones y estrategias para la prevención, mitigación, control y extinción de incendios forestales. Así como también reducir la incidencia y daños ocasionados por los mismos a través del apoyo de las oficinas forestales municipales. No obstante el municipio de todos Cuchumatán como tal en pro del desarrollo forestal y viendo la necesidad en base a la estadística de los incendios ocasionados en el 2005 se elaboró el plan municipal de prevención y control de incendios forestales con la finalidad de:

- Administrar de manera eficiente la ejecución de las campañas de prevención y control de incendios forestales de acuerdo al cronograma establecido.
- Divulgar la información que se formulo de acuerdo a los medios existentes en el municipio (radio, capacitaciones). **Ver Anexo No. 2**

3.2.3.4 Actividad No. 4 Elaboración de un manual municipal de prevención y control de incendios forestales.

3.2.3.4.1 Metodología:

a. Fase única de gabinete:

- Recopilación de fuentes secundarias de información.
- Búsqueda en páginas Web.
- Análisis de Información.
- Consulta a manuales.
- Elaboración del manual municipal de prevención y control de incendio forestales.

3.2.3.4.2 Resultados y discusión:

Tomando en cuenta que la oficina municipal de recursos naturales, con sede en Todos Santos Cuchumatán, carece de herramientas básicas para llevar acabo programas específicos en base al combate, organización y divulgación sobre incendios forestales, es por ello que se llevo acabo la elaboración del manual municipal de prevención y control de incendios forestales, socializándolo de una manera practica y así poder contribuir al mantenimiento de nuestros recursos naturales. **Ver Anexo No. 3.**

3.2.3.5 Actividad No. 5 Apoyo a la elaboración de afiches científicos de los lugares turísticos y ecoturísticos de la reserva forestal municipal de Todos Santos Cuchumatán.

3.2.3.5.1 Metodología:

a) Fase de gabinete:

- Se recopiló información de los diferentes sitios que cubre el estudio
- Se coordinó la búsqueda de fondos.
- Se realizó la coordinación de las actividades con las comisiones de recursos naturales de las aldeas con influencia a la reserva.
- Se coordinó actividades con los estudiantes del CUNOROC.

b) Fase de campo:

- Se procedió a realizar recorridos con los estudiantes en los diferentes sitios.
- Se recolectó información necesaria en cada lugar visitado.

c) Fase de gabinete:

- Se procedió a analizar la información obtenida.
- Se procedió a crear los afiches según tamaño determinado (75cm x 100cm).
- Se realizaron los trifolios de cada afiche.
- Se procedió a editar los afiches elaborados para su presentación.
- Se procedió a armar los afiches para su presentación.

3.2.3.5.2 Resultados y discusión:

Cabe mencionar que el municipio de Todos Santos Cuchumatán es un lugar reconocido a nivel mundial que cuenta con una reserva forestal municipal cuya extensión territorial es de 7,068.77 hectáreas, con especies endémicas en peligro de extinción y una exquisita y selecta biodiversidad, además de estar ubicada como una micro cuenca del río limo con un total de 27 fuentes de agua abasteciendo en un 42% al municipio, cuenta también con lugares paisajísticos: La Torre (Punto más alto de Centro América no volcánico), Laguna Ordóñez, Planes del Diablo, Cerro los Cuervos, Piedra Cuache, bosque de pinabete entre otras, no olvidando los puntos ceremoniales con los sacerdotes mayas de la región y la relevancia científica, educativa y recreativa.

Por toda la riqueza arriba mencionada con la que cuenta el municipio se realizó el estudio de elaboración de afiches científicos con fines de dar a conocer al turista nacional e internacional la biodiversidad cultural, paisajística, antropológica, entre otras obteniendo como finalidad:

- Involucramiento de estudiantes de la carrera de ingeniería forestal del centro universitario del Nor-Occidente CUNOROC.
- Coordinación de ASOCUCH, PROCUCH y Municipalidad
- La elaboración de 18 afiches científicos (75cm x 100cm) en español e inglés
- Elaboración de tríptico compatible a cada afiche científico.
- Exposición al público durante la feria titular (1ro de noviembre).

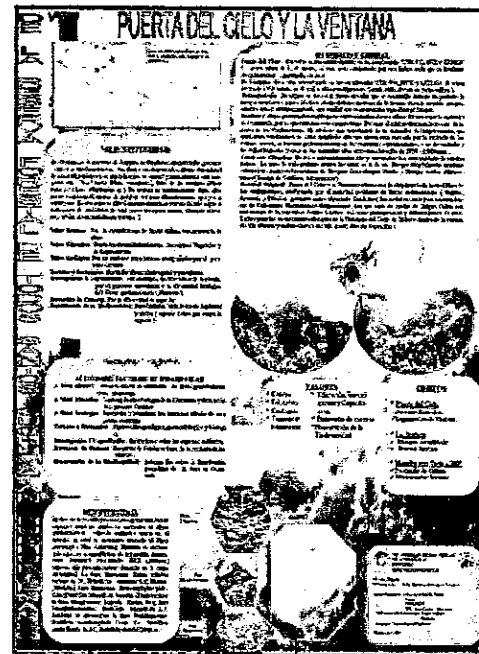
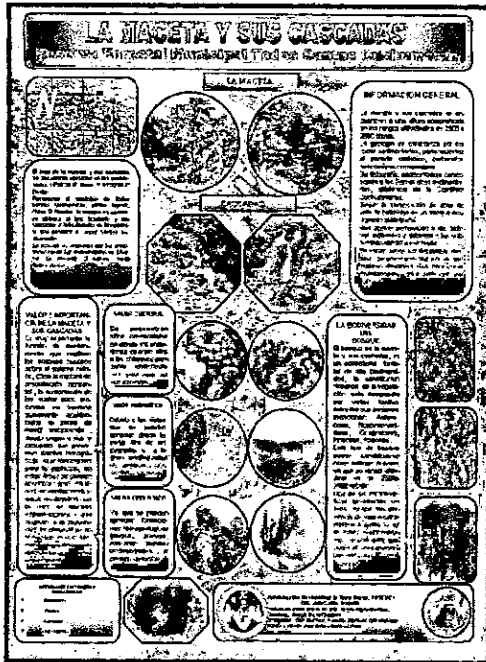


Figura 5: Ejemplo de Afiches Elaborados



Figura 6: Exposición de Afiches día de la Feria



Figura 7: Presentación de Afiches Final

3.2.3.6 Actividad No. 6 Apoyo a la elaboración de un sendero ecológico en la Maceta:

3.2.3.6.1 Metodología:

a) Fase de gabinete:

- Realizo el proyecto conjuntamente con miembros de ASOCUCH.
- Se realizo una búsqueda del área donde se llevó a cabo el proyecto.
- Se llevo acabo la coordinación de la búsqueda de fondos.
- Se coordino las actividades con la comisión de recursos naturales, alcalde auxiliar, ASOCUCH y estudiantes de la Universidad Rural.
- Se realizo un cronograma de actividades con la Universidad Rural.

b) Fase de campo:

- Se procedió a la realización del trazo del sendero
- Se realizo una recolección de muestras de especies forestales.
- Se coordino traslado de materiales para el proyecto (Pintura, madera, lamina, etc.)
- Se realizo la construcción de una cabaña de información.
- Se Recolecto información necesaria en el lugar.

c) Fase de gabinete:

- Se procedió a analizar la información obtenida.
- Se procedió a crear un afiche científico temático, educativo de información básica del área. (ingles-español)
- Se realizo un trifoliar compatible al afiche. (Ingles-español).

3.2.3.6.2 Resultados y discusión:

Así pues, cabe mencionar que la reserva forestal municipal la cual no ha sido objeto de aprovechamiento ecoturístico en la que solamente se constata que ingresan visitantes locales, extranjeros y nacionales al área con fines de investigación, recreación, conservación y educación ambiental.

EL SENDERO INTERPRETATIVO EN LA COMUNIDAD DEL RANCHO es una propuesta con fines de manejo adecuado al turismo y crear una fuente de desarrollo para la comunidad. Ya que es un sitio de vital importancia. La ubicación del lugar es conocido como LA MACETA, en la que se encuentran especies endémicas como pinabete, sitios ceremoniales, área hidrológica (Nacimientos/Cascadas), procesos geológicos entre otros con el fin de darle un manejo sostenible al área.



Figura 8: Entrada al Sendero



Figura 9: Recorrido del Sendero



Figura 10: Caídas de Agua que se pueden observar en el recorrido



Figura 11: Lagunas que se encuentran al final del recorrido

3.3 Servicio 3 Apoyo técnico a la Asociación de Campesinos Forestales (ADECFAF)

3.3.1 Objetivo general

Fortalecer a la capacidad técnica cognoscitiva de las personas en las comunidades vinculadas a los bosques de la Reserva Forestal Municipal de Todos Santos Cuchumatán.

3.3.2 Objetivos específicos

- Participar en la solución de problemas y manejo sostenible de recursos naturales de las comunidades que trabajan con la asociación.
- Asistencia en técnicas y manejo de viveros forestales.

3.3.3 Actividades desarrolladas:

3.3.3.1 Actividad No. 1 Establecimiento de viveros forestales comunitarios de *Abies Guatemalensis* Rehder.

3.3.3.1.1 Metodología

a. Fase de gabinete:

- Se coordinó actividades con la asociación de campesinos forestales ADECFAF.
- Se procedió a identificar el área en donde se va llevar a cabo el vivero.

b. Fase campo

- Preparación del terreno: Se realizaron las limpiezas y nivelado del terreno, para la posterior construcción de semilleros.
- Picado y desterronado: Fue necesario picar la tierra para que se aflojara, además de remover los terrones para emparejar el suelo.
- Preparación de la mezcla de suelo o sustrato de germinación: La mezcla utilizada tierra negra, una de arena y una de broza en una proporción de 2:1:1, los que deben eliminarse para eliminar todas las impurezas (piedras, pedazos de corteza, grama, hojas, semillas, etc.), es decir que los materiales deben ser tamizados. Se desinfecto la mezcla utilizando cal,
- Construcción de Bancales: Se construyeron cuatro pequeños bancales del largo que permitió los sitios
- Siembra: La siembra de la semilla se realizo depositando de una manera uniforme las semillas dentro de los bancales germinadores.
- Protección: Después de la siembra, se protegieron los bancales semilleros con una capa fina de paja. Esto para evitar que el agua de lluvia o riego golpeará directamente y que el sol queme las semillas.
- Riego y cuidado: El riego se hizo con una regadera con la finalidad de dejar el suelo bien húmedo y cuidando que las semillas no se destaparán.

c. Fase de gabinete:

- Se recolecto la información y se realizo la elaboración de informes de actividades efectuadas.

3.3.3.1.2 Resultados y discusión:

Los viveros fueron establecidos en dos comunidades (Tuich y Tujchec) de la aldea El Rancho, la cual posee influencia en la reserva forestal municipal, dichos viveros fueron establecidos con el apoyo de la asociación de campesinos forestales, con el objetivo de poder contribuir a la reforestación de áreas dentro de la reserva forestal municipal y así poder contribuir a aumento de los recursos naturales.

Entre los dos viveros se distribuyeron 10 Lbs. de semilla de *Abies guatemalensis* Rehder, las cuales se distribuyeron en 6 tablones. Y fueron cuidadas cuidadosamente, ya como se sabe el *Abies* es una de las especies con bajo porcentaje de germinación, los resultados obtenidos fueron:

- Ubicación de posibles lugares para implementar viveros forestales
- El establecimiento de viveros comunitarios
- Preparación de materiales (limpieza de terreno, preparación de sustrato y construcción de tablones semilleros).
- Aumento de conocimiento de temas forestales a través de la asistencia técnica sobre establecimiento de vivero forestal
- Fortalecer la cultura forestal dentro de socios de ADECAF.
- Producción de plantas para reforestar áreas dentro de la reserva forestal municipal

Vivero # 1



Figura 12: Tabloncillos Semilleros Vivero 1

Vivero # 2



Figura 13: Tabloncillos Semilleros Vivero 2

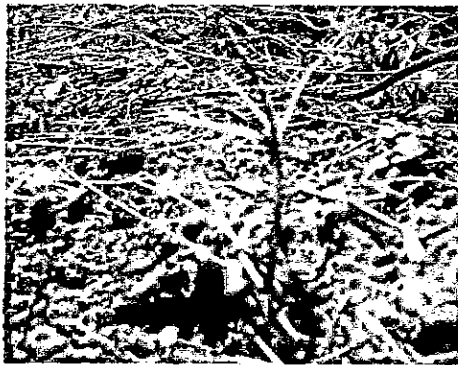


Figura 14: Proceso de germinación



Figura 15: Proceso de germinación



Figura 16: Planta en bolsa



Figura 17: Planta en bolsa

4. Conclusiones

- Tomando en cuenta que no existe información sobre los usos del pinabete, el proyecto "Producción comunal sostenible de pinabete para el mejoramiento del bienestar rural y la conservación biológica en Guatemala" realizó una compilación de información socioeconómica en las comunidades de influencia con el pinabete en Todos Santos Cuchumatán.
- Aplicando estrategias que promuevan el manejo sostenible de los recursos y tomando en cuenta las exigencias de el plan operativo planteado por el Instituto Nacional de Bosques de acuerdo al cronograma establecido por el programa de Incentivos forestales en la que se ven involucrados personal de SIPECIF, con el único fin de evitar desastres ocasionados por incendios forestales en el área de Todos Santos Cuchumatán y su entorno a su reserva municipal se elaboraron el plan de municipal de prevención y control de incendios forestales y el manual municipal de prevención y control de incendios forestales, los cuales contribuyen a conserva de una manera adecuada los recursos naturales.
- Se establecieron viveros forestales de pinabete bajo las condiciones de dos comunidades distintas, siguiendo la misma metodología en cada uno de ellos y efectuándose actividades de establecimiento, mantenimiento, trasplante y monitoreo, además se logro apreciar la capacidad de germinación, en donde se observo que la variación climática afecta en dicho proceso dicha actividad contribuye a fortalecer la capacidad técnica en las comunidades vinculadas a los bosques de la Reserva Forestal Municipal de Todos Santos Cuchumatán.

- La Reserva Forestal Municipal la cual no ha sido objeto de aprovechamiento ecoturístico en la que solamente se constata que ingresan visitantes locales, extranjeros y nacionales al área con fines de investigación, recreación, conservación y educación ambiental. Es por eso que se hizo el proyecto sendero interpretativo en la comunidad del rancho con fines de darle manejo adecuado al turismo y crear una fuente más de desarrollo para la comunidad.

5. Recomendaciones

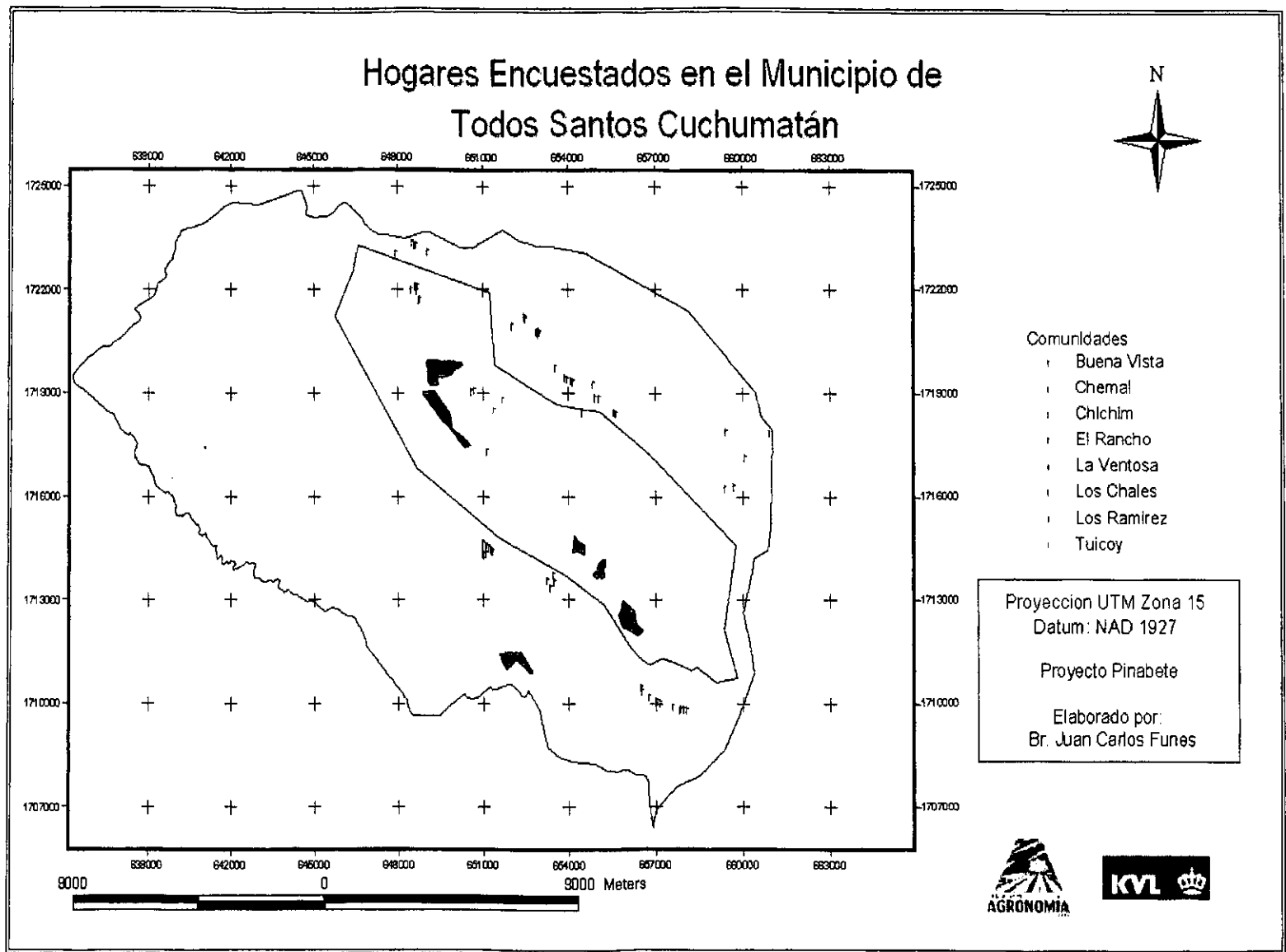
- Promover la organización local en comunidades que conlleven al fortalecimiento de la gestión local de los recursos naturales de la reserva forestal municipal de Todos Santos Cuchumatán.
- Desarrollar programas de capacitación en escuelas y comunidades que permita concientizar a la población sobre la conservar y aprovechar sosteniblemente los recursos forestales a nivel comunitario.
- Se debe facilitar el establecimiento de viveros forestales en comunidades con influencia a la reserva forestal municipal de Todos Santos Cuchumatán, lo cual mediante la reforestación con especies locales producidas en la comunidad, beneficiaría la conservación y protección en zonas de recarga hídrica.

6. Bibliografía

1. Cruz S, JR De la. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala, INAFOR. 42 p.
2. DIGEBOS (Dirección General de Bosques y Vida Silvestre, GT); FUNDAP (Fundación para el Desarrollo de Programas Socioeconómicos, GT); CARE, GT. 1990. Cómo producir y plantar árboles, una guía ilustrada para viveristas. Guatemala. 38 p.
3. ICATA (Universidad Rafael Landívar, Instituto de Ciencias Ambientales y Tecnología Agrícola, GT). 1987. Perfil ambiental de la república de Guatemala. Guatemala. tomo 2, 250 p.
4. López López, SM. 2002. Evaluación se aspectos socioeconómicos y culturales, en el uso tradicional de los recursos naturales renovables, en la aldea El Rancho del municipio de Todos Santos Cuchumatán, Huehuetenango. Guatemala, USAC, CUNOROC. 45 p.
5. Napier, I. 1985. Técnicas de viveros forestales con referencia especial a Centroamérica. Siguatepeque, Honduras, Escuela Nacional Ciencias Forestales. 274 p.
6. SEPROMEDE (Sección de Producción de Materiales Educativos para el Desarrollo de ASIDCA, GT); ASIDCA (Asociación de Servicios Integrados para el Desarrollo de Centroamérica, GT). 1979. Manual de reforestación. Guatemala. 32 p.
7. Simmons, CS; Tárano, JM; Pinto, JH. 1959. Clasificación de reconocimiento de los ruelos de la república de Guatemala. Guatemala, José De Pineda Ibarra. 1,000 p.
8. Sosa, NO. 2001. Estudio del área municipal de Todos Santos Cuchumatán, que será declarada legalmente área protegida, PROCUCH. Huehuetenango, Guatemala, PROCUCH. 25 p.

Anexo 1. Mapa de Hogares Encuestados en el Municipio de Todos Santos Cuchumatán

7. Anexos



PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 Biblioteca Central

Anexo 2. Plan Municipal de Prevención y Control de Incendios Forestales

**PLAN MUNICIPAL DE PREVENCIÓN Y
CONTROL DE INCENDIOS FORESTALES
OFICINA MUNICIPAL DE RECURSOS
NATURALES
TODOS SANTOS CUCHUMATÁN**

**Responsable:
Oficina Municipal de Recursos Naturales**

INTRODUCCION

La naturaleza comprende una amplia gama de interacciones entre organismos bióticos y abióticos, formando relaciones complejas que son imposibles de transformar o de perpetuar; interacciones como la relación Suelo-Agua, Agua-Bosque, Bosque-Suelo; son algunos de los ejemplos de las interacciones que se presentan en la naturaleza, y que mantienen en equilibrio el ambiente natural de nuestro medio.

El hombre forma parte importante de la naturaleza, ya que es el único que actúa sin depender de otros actores; dentro de las actividades que este desarrolla algunas son base para el desarrollo y otras son puramente herramientas de destrucción a la naturaleza; tanto así que se ha estado manejando la relación *Avance tecnológico=Retraso ambiental*, esta relación no debería ser de esta manera pero el hombre subestima las consecuencias que sus actividades conllevan. El hombre directamente es el causante de todos los desastres naturales que hoy en día se manifiestan, debido a la alta alteración que ha provocado en los ecosistemas naturales presentes en la Faz de la tierra: Dentro de una de las destrucciones mas impactantes y fáciles de percibir que el hombre causa en la naturaleza se encuentran "*Los Incendios Forestales*". Según Investigaciones (*Situación de los Recursos Naturales de Guatemala 2001*) en Guatemala se consume alrededor de 90,000 ha de bosque al año; de los cuales casi el 100% es causado por el hombre, ya sea por descuido o intencionales en el manejo del fuego.

El municipio de Todos Santos Cuchumatán, se caracteriza por ser de clima Frió, encontrándose un rango de alturas de 2,200 a 3,900msnm, y según la clasificación de Holdridge se encuentran las siguientes Zonas de Vida:

a) Bosque Húmedo Montano Bajo Subtropical (BHMBS)

Altitud:	2000 a 2500 snm
Precipitación Pluvial Anual:	1000 a 2500 milímetros
Temperatura media anual:	De 12 a 18 grados centígrados

Suelos: Son profundos de textura pesado, la pendiente esta en rango de 32% a 45% y más, se consideran aptos para frutales deciduo, hortaliza, papa y bosques de conífera.

b) Bosque Muy Húmedo Montano Bajo Subtropical (BMHMBS)

Altitud:	2500 a 3000 msnm
Precipitación Pluvial Anual:	1500 a 2500 milímetros
Temperatura media anual:	12 grados centígrados

Suelos: existe un balance entre profundos y superficiales, la textura es pesada, bien drenados y de color pardo. La pendiente está en el rango 32% a 45% y más. La vocación de esta unidad es forestal.

c) Bosque Muy Húmedo Montano Subtropical (BMHMS)

Altitud:	3,000 snm
Precipitación Pluvial Anual:	1000 a 2000 milímetros
Temperatura media anual:	12 o menos grados centígrados

Suelos: esta unidad abarca aproximadamente 15,000 hectáreas. Los suelos son superficiales, con afloraciones rocosas ocasionales, la textura es pesada, bien drenada, el color es gris oscuro a negro. Predominan las pendientes entre 5% a 12% y de 12% a 32%. El potencial es restringido para cultivos y estos pueden ser:

Sin embargo la Incidencia de Incendios Forestales en el Municipio es mínima;

- Quema de rozas y rastrojo.
- Cambio de uso de la tierra.
- Falta de educación de los pobladores en cuanto al daño que pueda causar los Incendios Forestales.
- Colmeneros.
- Incendios Intencionales.

Los incendios forestales representan una fuerte amenaza a la naturaleza ya que son los principales causantes de la reducción de la cobertura forestal de todo el país.

ACTORES PRINCIPALES

A efectos de establecer una herramienta que establezca cual será nuestro papel en el control y prevención de Incendios forestales en el municipio de Todos Santos Cuchumatán, se presenta la siguiente gráfica.



ALTERNANTIVOS

PREVENCIÓN

CONTROL

ZONAS DE RIESGO

Las zonas vulnerables a incendios forestales a considerar para el presente documento esta basado principalmente a aquellas comunidades que por su clima templado son consideradas un potencial para enfocar los esfuerzos en la prevención.

Dentro de las comunidades metas en las cuales se enfocara mayor importancia para el presente año serán las de la parte baja en la cual se encuentran las comunidades tales como: San Martín, Chanjon, Valentón, Chanchimil, Tuichip, Río Ocho, Tuiboch, Chicoy, Villa Alicia, Las Lajas, Tuipat, Caballo Blanco, Chininguitz.

OBJETIVOS

1. GENERAL:

- Reducir la incidencia de incendios forestales dentro del municipio de Todos Santos Cuchumatán,

2. ESPECIFICOS:

- Definir los aspectos estratégicos para la prevención y control de incendios forestales dentro del municipio, en coordinación con INAB, municipalidad y pobladores.
- Capacitar grupos de personas para su participación en la prevención y control de incendio forestales en el municipio.
- Promover la formulación del Plan de Prevención de Incendios Forestales del Municipio.

METODOLOGÍA

El presente plan pretende realizar acciones relacionadas a la protección y conservación de los recursos naturales, Enfocado específicamente a los recursos forestales, a través de la prevención y combate de los incendios forestales, para lo que es indispensable la participación de las comunidades (mujeres, jóvenes, niños, y hombres) Además de los representantes institucionales, Oficina Municipal de Recursos Naturales y Organizaciones. El cual se podrá llevar a cabo con las siguientes actividades:

a) Accione de Prevención:

En años anteriores las acciones de capacitación se basaron en el tema de prevención y control de incendios forestales dirigidas a personas de las comunidades que se encuentran en zonas marcadas como prioritarias debido a el numero de incidencia de Incendios Forestales en las mismas; a través de estas capacitaciones se lograba la participación de Maestros, Alcaldes Auxiliares, Guardabosques, Niños, entre otros. Por ende las actividades a desarrollarse en las comunidades y el municipio son las siguientes:

- **Capacitación:**

La capacitación a los diferentes actores deberá ser asumida por el Técnico Municipal de Recursos Naturales del Municipio, Técnico de SIPECIF, como también del técnico del INAB que se encuentre encargado del Tema de Incendios Forestales en el municipio. Para tal acción los materiales a utilizar son los afiches con que el SIPECIF e INAB cuenta actualmente, por lo tanto se necesitara como mínimo un rota folios, carteles y los afiches a utilizar respectivamente. Algunos de los temas que resalten en tales afiches son:

- ◆ ¿Que es un incendios forestal?
- ◆ Causas de los Incendios Forestales.

- ◆ Cuales son los componentes básicos de un incendio forestal.
- ◆ Beneficio de los Bosques.
- ◆ Cuales son las estrategias para el control de un incendio.
- ◆ Consecuencia de los Incendios Forestales.
- ◆ Definir las Acciones que el comiere puede realizar.

- **Organización Comunitaria:**

La organización comunitaria para la prevención y control de incendios forestales se basa en la integración de brigadas comunitarias para el control de los mismos; las cuales se estarán implementando en la comunidad con la ayuda de la Oficina Municipal de Recursos Naturales, SIPECIF, y alguna otra institución que brinde apoyo.

- **Difundir a través de Mantas, cuñas radiales, y afiches la información:**

Sobre la prevención de Incendios forestales dirigida a diferentes sectores. Las cuñas radiales es una propuesta directa que se realicen en la radio de mayor cobertura en el municipio, siendo esta: Xo'byol,

- **Realizar actividades de Extensión:**

Sobre la prevención y control de los incendios forestales en áreas de mayor riesgo, las cuales serán identificadas a través del Técnico Forestal y la municipalidad.

- **Propiciar la realización de las brechas cortafuegos en áreas de alta incidencia de incendios:**

Se pretende con esta actividad que las personas silvicultoras, (PINFOR) realicen sus brechas cortafuego respectivamente.

- **Organización de una cuadrilla contra incendios forestales Municipales:**

Dentro de los empleados municipales con los que en la actualidad cuenta la Municipalidad de Todos Santos Cuchumatán, se pretende realizar una cuadrilla para prestar sus servicios en caso ocurra un incendio forestal.

- b) Acción de Detección:**

A través de la municipalidad establecer con los COCODES, un puesto de observación permanente en el cual se puede mantener la vigilancia y la observación del incendio además que un representante del mismo que se encargue de brindar la información y reporte de los incendios, con la ayuda del alcalde auxiliar y guardabosques.

- c) Acción de Combate:**

El objetivo de esta acción es atender el 100% del los incendios que se presenten en el municipio de Todos Santos Cuchumatán.

- d) Estrategias de Comunicación:**

Esta es una buena herramienta par poder establecer buena información con los involucrados en el proceso de prevención y control de los incendios forestales. Para poder llevar a cabo esta herramienta es necesario realizar un directorio con las direcciones de todas las personas, como también es necesario la realización de el listado de las personas que conformaran las brigadas contra los incendios forestales paran saber a quien acudir en caso ocurra uno.

e) Mecanismos de Participación:

- **Municipalidad:**

A través de la oficina Municipal de recursos naturales del Municipio será posible involucrar a alcaldes auxiliares y guardabosques, mediante la coordinación entre el técnico forestal, el apoyo de la corporación, SIPECIF y el INAB.

- **Instituciones:**

Dentro de las instituciones del estado que se encuentran obligadas a participar se encuentra el SIPECIF e INAB.

- **Involucramiento de la Población en General:**

El presente plan será presentado antes el COMUDE para el visto bueno, y darle la aplicación que amerita. Por lo tanto se recomendará que los representantes de las comunidades difundan la información y sus comunidades e involucren a la totalidad de la comunidad en la prevención de los incendios forestales.

ANEXOS

Anexo No.1: Matriz de Ordenamiento de Funciones:

Actor	Funciones	Actividades que propone coordinar	Actor con quien debe coordinar	Recursos Disponibles
PNC	Prevención	Charlas a líderes	Población en general	Carteles
JUZGADO DE PAZ	Prevención	Charlas a líderes	Población en general	Carteles
COCODES	Prevención	Charlas a las comunidades	Comunidad	Carteles
RADIOS LOCALES	Prevención	Emitir cuñas radiales	Población en general	Tiempo aire
SEPRONA	Prevención y Control	Impartir Charlas y capacitaciones para el Control de incendios forestales y participación en el control de los mismos.	Comunitarios vivientes de la comunidad donde se presenten los incendios	Carteles, Marcadores y Pizarrón
INAB	Prevención y Control	Impartir Charlas y capacitaciones para el Control de incendios forestales y participación en el control de los mismos.	Comunitarios vivientes de la comunidad donde se presenten los incendios.	Carteles, Marcadores y Pizarrón y materiales para combate.
MUNICIPALIDAD	Prevención y Control	Impartir Charlas y capacitaciones para el Control de incendios forestales y participación en el control de los mismos.	Comunitarios vivientes de la comunidad donde se presenten los incendios	Carteles, Marcadores y Pizarrón y materiales para combate.
ALCALDES AUXILIARES	Prevención y Control	Impartir Charlas y capacitaciones para el Control de incendios forestales y participación en el control de los mismos.	Comunitarios	Carteles, Marcadores y Pizarrón y materiales para combate.
GUARDABOSQUES	Prevención y Control	Impartir Charlas y capacitaciones para el Control de incendios forestales y participación en el control de los mismos.	Comunitarios	Carteles, Marcadores y Pizarrón y materiales para combate.

<p>Objetivo Especifico 2: Capacitar grupos de personas para su participación en la prevención y control de incendio forestales en el municipio</p>	<p>Tener a las comunidades capacitadas y organizadas para cualquier incendio</p>	<p>Capacitación a personas que viven en las comunidades marcadas como prioritarias en el proceso de identificación de Incendios forestales.</p>	<p>Técnico Municipal de Recursos Naturales, INAB, SIPECIF, ALCALDIA MUNICIPAL, Guardabosques</p>										
<p>Objetivo Especifico 3: Promover la formulación del Plan de Prevención de Incendios Forestales del Municipio.</p>	<p>Tener informadas a las personas para que se involucren en el proceso de control de incendios forestales.</p>	<p>Tener organizada una brigada contra incendios forestales de la Municipalidad.</p>	<p>Técnico Municipal de Recursos Naturales, INAB, SIPECIF, ALCALDIA MUNICIPAL, guardabosques y Alcaldes Auxiliares.</p>									<p>10/07</p>	
			<p>Técnico Municipal de Recursos Naturales, INAB, SIPECIF, ALCALDIA MUNICIPAL, guardabosques y Alcaldes Auxiliares.</p>										

Mapa No.1

Mapa General del Municipio de Todos Santos Cuchumatán



Anexo 3. Manual Municipal para la Prevención y Control de Incendios Forestales

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

PROYECTO PINABETE FAUSAC - KVL

MUNICIPALIDAD DE TODOS SANTOS CUCHUMATÁN

OFICINA MUNICIPAL DE RECURSOS NATURALES

MANUAL DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE INCENDIOS FORESTALES

Todos Santos Cuchumatán Enero del 2006

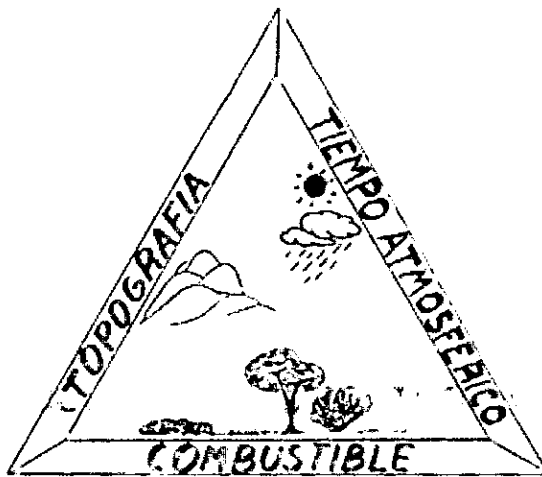
Elaborado por

Br. Juan Carlos Funes López

Fuego:

El fuego se da cuando el calor, el aire, la leña (combustible), se junta y comienza a arder, produciendo llamas, humo y calor

Triangulo del Fuego:



Que es un Incendio Forestal

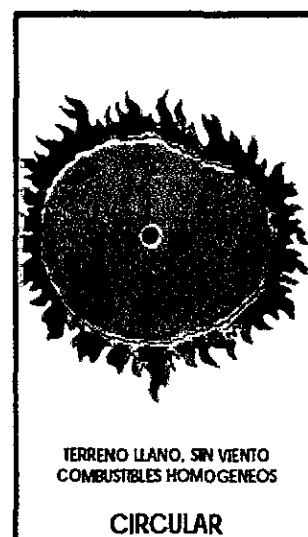
Es el fuego que se da en bosques naturales o plantados, producido por la acción del ser humano o causado por la naturaleza y que avanza sin ningún control, ocasionando daños ecológicos, climáticos, económicos y sociales.

Forma de los Incendios:

Encontramos tres formas de incendios, los cuales son:

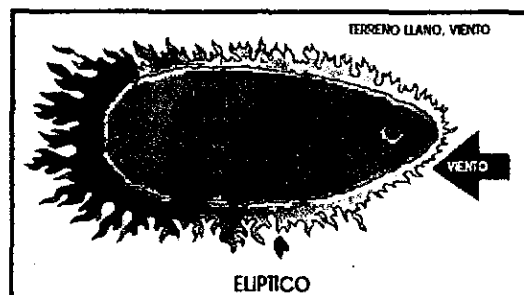
Circulares:

Se producen en terrenos llanos, con poco viento y en combustibles homogéneos (con mismo tipo de vegetación).



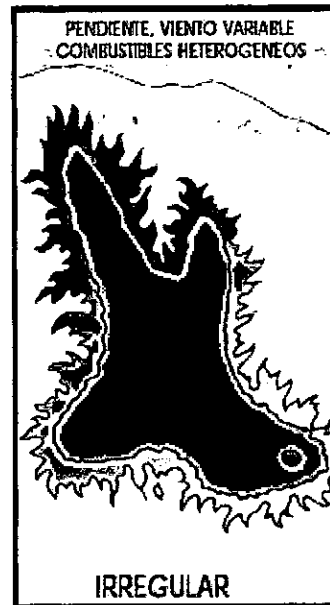
Elípticos:

Se dan en terrenos con combustibles iguales (homogéneos) y con vientos en dirección constante.



Irregular:

Se desarrollan cuando el terreno presenta pendientes fuertes, con vientos irregulares y los combustibles son heterogéneos (Diversos).

**Partes de un incendio Forestal:**

Borde: Es el perímetro (contorno) del incendio

Cabeza: Es la parte del borde por donde el fuego avanza con mayor rapidez y intensidad.

Cola: Es la parte del borde del fuego donde éste avanza más lentamente.

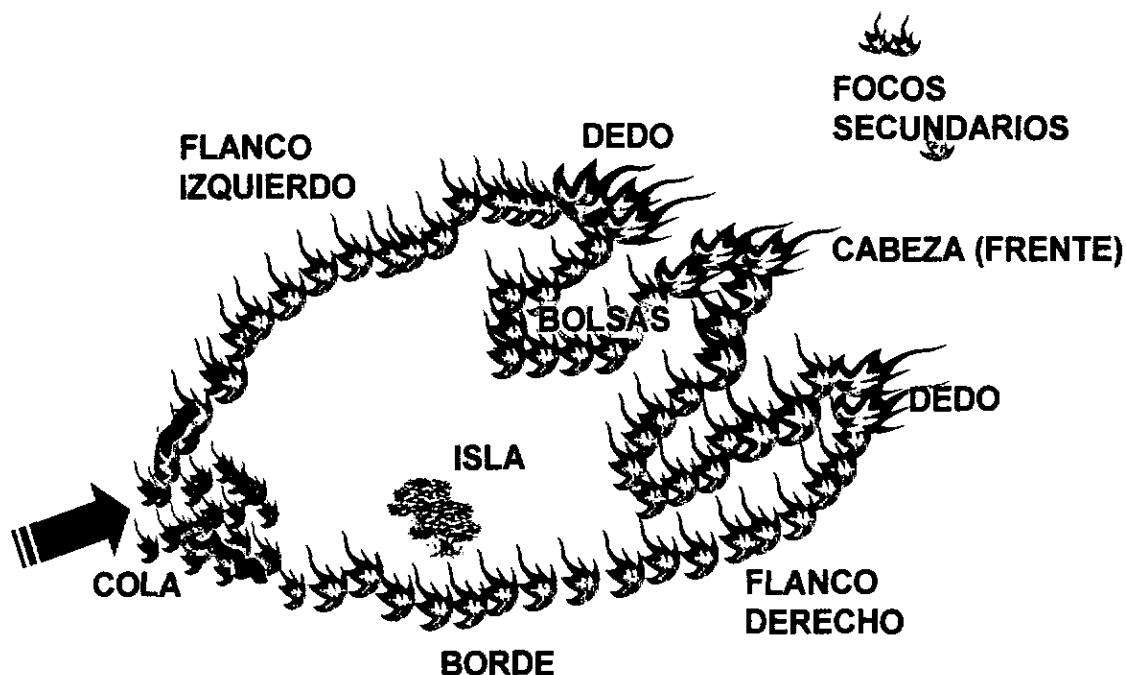
Dedo: Son estrechas extensiones de fuego que se proyectan desde el fuego principal.

Focos Secundarios: Son fuegos producidos por las chispas y se establecen fuera del perímetro del incendio.

Bolsa: Son aquellas partes del incendio donde el fuego camina con mayor lentitud.

Flanco Derecho e Izquierdo: Son los Contornos laterales del incendio.

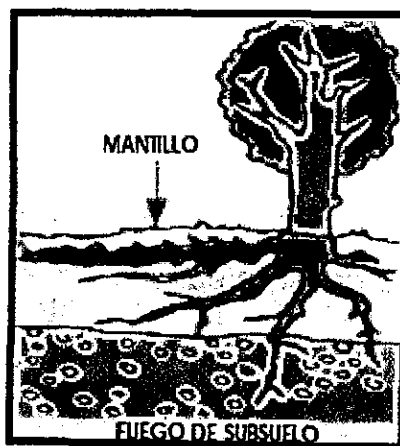
Isla: Son porciones de vegetación que no fueron consumidos por el fuego.



Tipos de Incendios Forestales

Los Incendios forestales se dividen se clasifican en relación al lugar donde se desarrollan. Siendo estos los siguientes:

- **Incendio Subterráneo:** Se propaga por debajo del suelo quemando las raíces de los árboles y la materia orgánica. Es lento pero peligroso, sale poco humo y puede arder por semanas sin ser notado.



- **Incendio Rastrero:** Se da a nivel del suelo, elimina plantas y árboles pequeños, dañando la corteza de los árboles adultos, es el más común en Guatemala.



- **Incendio de Copas:** Este elimina la copa de los árboles ayudado por el viento es más rápido y dañino que el rastrero.

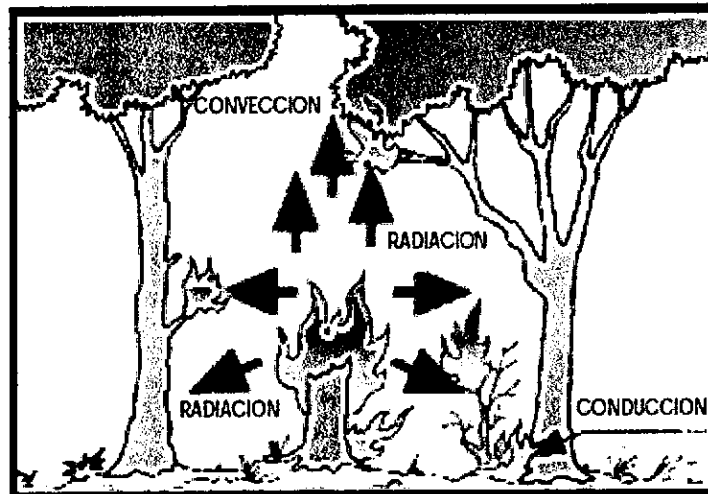


Formas de propagación del calor:

El calor se propaga de tres formas:

- **Por convección:** transportado por el aire, que se mueve por diferencia de densidad (el aire caliente sube)

- **Por radiación:** el calor pasa a través de las moléculas del aire, sin que éste se desplace.
- **Por conducción:** el calor pasa a través de las moléculas de un cuerpo sólido, sin que éstas se desplacen.



Causas de los incendios

Rayos y otras causas naturales

Esta causa se refiere a los incendios provocados por rayos caídos sobre el monte. Aunque son muy improbables, se incluirán aquí los incendios por combustión espontánea de vegetales o residuos en el monte y los producidos por volcanes.

Negligencia (Descuidos):

Son descuidos en la utilización del fuego en el monte que dan lugar a un incendio. Las negligencias pueden producirse con infracción de reglamentos o sin infracción. Por ejemplo, una quema agrícola realizada en invierno con índice de peligro bajo, no infringe ningún reglamento. Sin embargo, si no se toman las precauciones adecuadas al caso, el fuego se puede escapar causando un incendio. Será una negligencia sin infracción. La misma quema realizada en verano, con índice de peligro alto, ya infringe una norma porque estará prohibida. Si origina un incendio será una negligencia con infracción. Desde luego la negligencia supondrá siempre una infracción, que puede ir acompañada de otra en el acto que dio lugar a ella o no.

Los Descuidos se clasifican del siguiente modo:

a) Quemias agrícolas:

Son las quemias de residuos agrícolas, quemias de rastrojos, etcétera, para preparación del terreno, realizadas sin tomar las precauciones necesarias, de manera que el fuego se pasa al monte, quemando lo que no estaba previsto. Si se hacen sin permiso serán negligencia con infracción; si se hacen con permiso serán negligencias sin infracción.

b) Fogatas:

Son los fuegos prendidos para calentar la comida y proporcionar luz o calor y que se pasan al monte por no tomar las precauciones necesarias.

c) Fumadores:

Se consideran causados por fumadores los incendios en que el foco inicial es una colilla o cerilla arrojada sin apagar al pasto seco. En general serán siempre negligencias con infracción, porque el Reglamento de Incendios Forestales prohíbe tirar colillas o cerillas al transitar por zonas forestales.

d) Quemadas de basuras:

Incluyen los incendios originados por basureros mal acondicionados o mal emplazados mantenidos con fuego; los incendios originados por niños jugando o por enajenados, etcétera. Los basureros darán generalmente negligencias con infracción; no obstante en un basurero correcto un golpe de viento puede sacar materiales ardiendo que prendan en el monte contiguo; en este caso no habría infracción.

En esta clase se puede incluir el incendio provocado por la combustión iniciada por concentración casual de rayos solares por reflejo en vidrios, botellas, etc.

Métodos de Combate:

Tanto en los primeros momentos del combate, o sea en el ataque inicial, como en el proceso de rodear o encerrar al fuego en la línea de control, e incluso en algunos momentos de la liquidación, el combate al fuego podrá realizarse en dos modalidades generales, dependiendo de la distancia de la Línea de Control al borde del incendio.

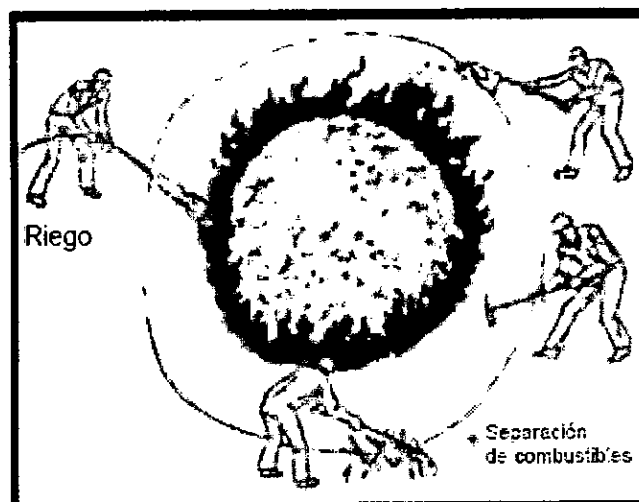
Método Directo

Definición:

La línea de control se establece interviniendo en el borde mismo del incendio, al actuar principalmente sobre las llamas y sobre el combustible inmediato a ellas.

El método directo, también llamado ataque directo, implica:

- Enfriar el combustible con agua, productos químicos o tierra.
- Desplazar al oxígeno del aire cubriendo con tierra.
- Cortar la continuidad del combustible próximo a las llamas, mediante una línea del fuego que, en este caso, no se amplía con quema de ensanche.



En ocasiones el combustible ardiendo es empujado al interior del área quemada.

Uso:

El ataque directo se usa principalmente en incendios incipientes, superficiales, o en focos pequeños de un incendio mayor, en los cuales no haya demasiado desprendimiento de humo y calor. Se emplean herramientas de sofocación, de corte y de raspado.

Ventajas:

- Permite reducir los daños del fuego a un mínimo de superficie.
- El trabajo es efectivo y deja un borde frío que, prácticamente, no requiere liquidación.
- En incendios extendidos es, a veces, más seguro para el combatiente, ya que éste puede alcanzar rápidamente áreas quemadas y frías atrás del fuego, en caso de producirse una explosión incendiaria.
- Si se dispone de agua es el método más efectivo.

Desventajas:

- Expone a los combatientes a radiación calórica y humo, especialmente en la cabeza o frente de avance.
- En topografía abrupta el desplazamiento del personal es peligroso.
- La emisión de pavesas puede originar focos secundarios que pueden encerrar al combatiente. Mayor riesgo si esto ocurre en laderas.
- Al seguir el borde del incendio, se requiere más trabajo.
- El agrupamiento de personal en focos pequeños puede ocasionar accidentes.

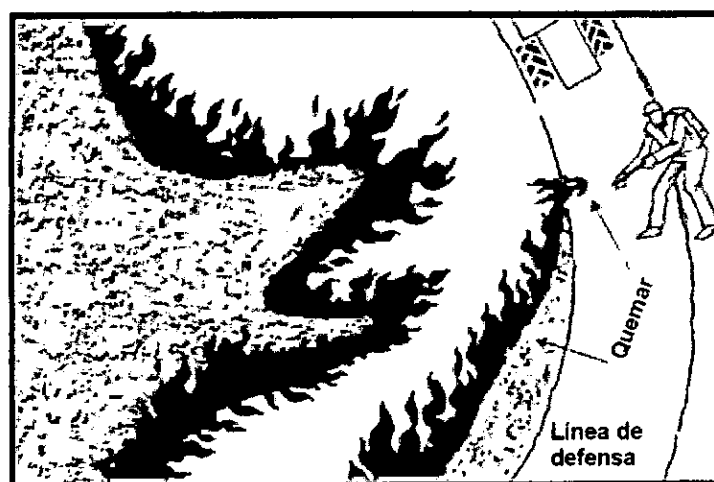
Método indirecto

Definición:

Consiste en establecer la Línea de Control a cierta distancia del borde del incendio y considera el uso del fuego para eliminar el combustible intermedio.

En este método se aprovechan todas las barreras naturales y artificiales presentes carentes de combustibles y se construyen las líneas de defensa que sean necesarias a fin de completar la línea de control.

Algunos autores denominan como Método o ataque paralelo a la acción de construir líneas de defensa para borde y especialmente por los flancos de un incendio. Otros autores ven al ataque paralelo como una combinación de directo e indirecto.



Uso. Se utiliza cuando:

- El calor y el humo impiden el trabajo del personal próximo al borde
- La topografía es abrupta
- La vegetación es densa
- El borde es tan irregular que requiere excesivo trabajo y la vegetación en llamas es de escaso valor.
- Hay rápida propagación del fuego, amplio frente y gran emisión de pavesas.
- En incendios de copas:

Ventajas:

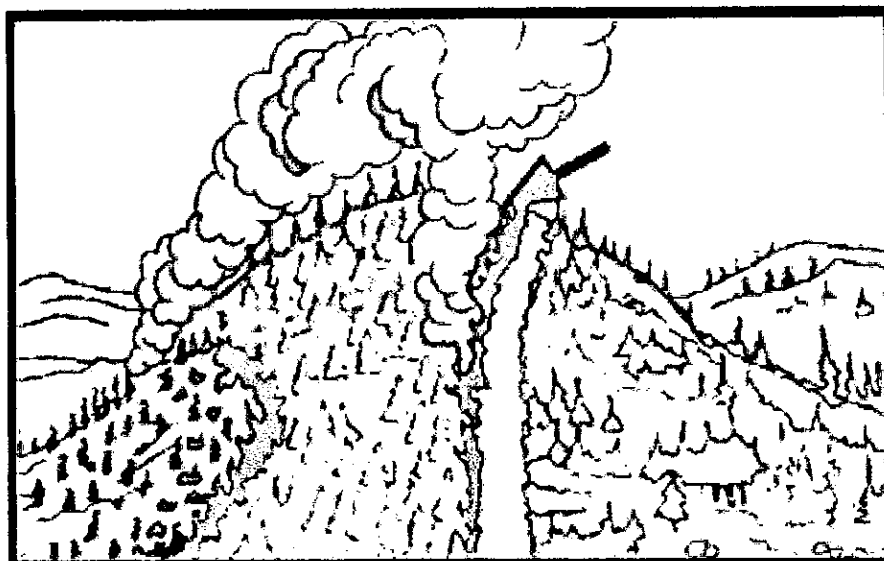
- Trabajo más seguro de los combatientes.
- Las condiciones de trabajo más confortables para el personal aseguran sostener productividad durante períodos más largos.

Desventajas:

- Sacrificar vegetación intermedia que puede ser valiosa.
- Mayor perímetro de la línea de control al cual se debe prestar atención a fin de evitar que el fuego el sobre pase.

Brecha Corta Fuego:

Para Cuidar su bosque es necesario hacer una brecha en la orilla, para que no entre el incendio a dañar los Bosques.



La Organización:

En nuestras Comunidades Existen los COMUDES, COCODES, COMITES DE RECURSOS NATURALES, ALCALDES AUXILIARES Y GUARDA BOSQUES, los cuales deben unir esfuerzos para conocer lo relacionado al tema de incendios forestales y luego concienciar a las y los

campesinos de las comunidades para dar a conocer lo relacionado a este tema. Con lo cual lograremos cuidar nuestra reserva forestal.

Importancia de estar organizados:

- Nos permite trabajar en equipo.
- Coordinar de mejor forma el trabajo.
- Mejorar la distribución del trabajo.
- Responder en forma más efectiva ante un incendio forestal.
- Aprovechar mejor a las personas que conforman el grupo.



¿Cómo poderse organizar como un grupo de bomberos Forestales en su comunidad?

- Identificando personas que les interesa el tema.
- Promueva la realización de una reunión con ellos (ellas).

- **Nombrando un coordinador del grupo y otros cargos que el equipo considera necesarios.**
- **Formulando un plan de trabajo.**
- **Dando seguimiento a las actividades y resultados esperados.**

¿Cómo mantenernos organizados?

- **Planeando reuniones de trabajo.**
- **Definiendo tareas y responsabilidades a las personas.**
- **Recibiendo capacitación.**
- **Usando y manejando las herramientas periódicamente.**
- **Realizando giras de identificación de peligros.**
- **Haciendo giras de reconocimiento en el terreno.**

Equipo Necesario para Combatir un Incendio

El equipo indispensable que se debe tener para usar al momento de identificar un incendio forestal es el siguiente:

1. Azadones
2. Palas
3. Mata Fuegos
4. Bombas de Mochila
5. Machetes
6. Mangueras
7. Botiquín Equipado con medicinas

1)



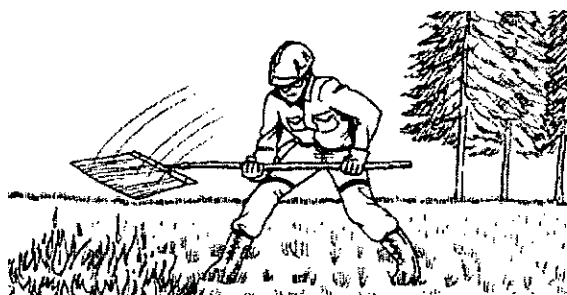
Azadón

2)



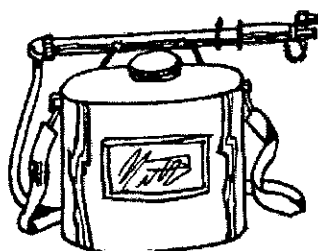
Pala

3)



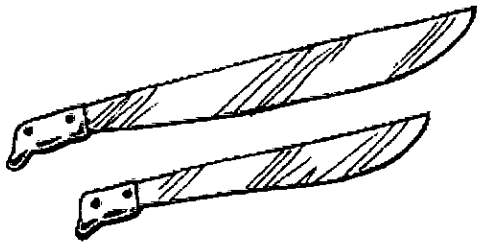
Matafuego

4)



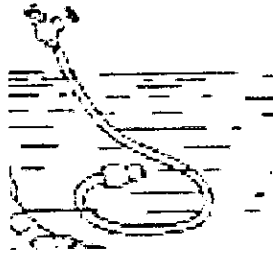
Bomba de Mochila

5)



Machete

6)



Manguera

Bibliografía

1. Sistema Nacional de Prevención y Control de Incendios Forestales (SIPECIF). 2001. Curso para bomberos forestales. Guatemala. 87 p.
2. Programa Trinacional de Desarrollo Sostenible de la cuenca Alta del Río Lempa (PTCARL). 1995. Manual de extensión para prevención de incendios forestales. Guatemala. 62 p.
3. Oficina de Asistencia para Catástrofes en América Latina y el Caribe (USAID). 1999. Curso de operaciones de prevención y control de incendios forestales. Guatemala. 106 p.
4. Martínez Recinos, E.B. 2005. Módulo 2: Incendios Forestales. Asociación de campesinos forestales (ADECFA). Huehuetnango. 15 p.
5. Orta, C. Bomberos de Navarra. Manual de incendios Forestales. España 128 p.

CAPITULO III

INVESTIGACIÓN

Identificación y Caracterización de Fuentes Semilleras de Pinabete *Abies guatemalensis* rehd. en la Reserva Forestal Municipal Todos Santos Cuchumatán, Departamento de Huehuetenango

1. Introducción

Desde el año 1941 el Pinabete *Abies guatemalensis* Rehder, ha sido incluido en la lista de protección de especies arbóreas y de fauna por el gobierno de Guatemala (4); y en 1973 fue incluido en dos tratados de conservación internacional, como una especie en peligro de extinción, por la United Status Endangered Species, regla que fue efectiva siete años después (1979) (4).

En Guatemala, esta especie crece en la altiplanicie occidental porque es favorecida por las características edáficas, topográficas y climáticas de esta zona, siendo también un hábitat de especies coníferas adaptadas a las condiciones de cada región, dicha adaptabilidad ha favorecido a una especie única en el mundo como es el caso del *Abies guatemalensis* Rehder.

A pesar de que esta especie es favorecida por las zonas de vida en la que se encuentra, estudios de cobertura indican que su uso intensivo en décadas pasadas ha reducido peligrosamente las poblaciones; dejando como consecuencia el deterioro genético de la misma, por la tala inmoderada de individuos con características óptimas para la producción semillera, o por la extracción de ramas, práctica que lleva consigo la pérdida de estróbilos leñosos portadores de semilla. Ante tal situación es indispensable la ubicación de poblaciones que aporten semilla para garantizar la perpetuidad de esta especie forestal.

Una de las estrategias propuestas para resolver la problemática anteriormente mencionadas es el proyecto **“Producción comunal sostenible de pinabete para el mejoramiento del bienestar rural y la conservación biológica en Guatemala”**, desarrollado conjuntamente por la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala y la Universidad Real de Veterinaria y Agricultura de Dinamarca, apoyado por Proyecto los Cuchumatanes –PROCUH-, la Municipalidad de Todos Santos Cuchumatán y la Asociación de Campesinos Forestales –ADECAF-, dentro del contexto del ejercicio profesional supervisado de la Facultad de Agronomía. Este proyecto

considera la identificación y caracterización de fuentes semilleras en el área de la reserva forestal municipal del municipio de Todos Santos Cuchumatanes departamento de Huehuetenango, y plantea la selección y cuantificación de las mismas; así como la definición de criterios para la potencial producción de árboles con características deseables y la evaluación de las fuentes seleccionadas, para garantizar el máximo beneficio a las comunidades relacionadas al recurso en pro de un aprovechamiento racional y sostenible.

2. Definición del Problema

Las inadecuadas prácticas de manejo y /o aprovechamiento forestal; la ilegalidad de las talas y el desconocimiento de la importancia ecológica y económica del pinabete *Abies guatemalensis* Rehder han incidido por un lado, en la disminución de la cobertura superficial de estos árboles en sus áreas de distribución natural, y por el otro, han provocado la escasez de áreas con árboles apropiados silviculturalmente para la producción de semillas que aumenten las probabilidades de obtener progenies de buena calidad para disminuir ulteriormente la presión sobre el bosque natural. Esta situación aumenta el riesgo de extinción de esta especie (ratificada por CITES, en el año 1973). Actualmente se desconocen las áreas potenciales para la producción de semillas que garanticen la perpetuidad (continuidad) del pinabete bajo las condiciones características de su entorno y en función de sus cualidades fenotípicas y de los diversos objetivos del establecimiento de plantaciones.

3. Justificación

Estudios en las especies forestales, recomiendan que con la selección de individuos de una especie, utilizando criterios en base a características fenotípicas y a la cuantificación de áreas con características semilleras; se logra conservar la calidad genética y se producen poblaciones con mejoras en el porcentaje de germinación y la sobrevivencia en el proceso de selección natural.

En el pinabete, no es la excepción; ya que en el área de estudio, aún se cuentan con bosques naturales que reúnen individuos con características deseables para la producción de semillas; mismos que no han sido identificados; por lo tanto, es menester abordar una investigación que tenga como finalidad, evaluar los bosques naturales de esta especie y formular criterios para la selección y caracterización de sus fuentes semilleras acordes a las condiciones prevalecientes dentro de la única reserva forestal municipal en el departamento de Huehuetenango ubicada geográficamente en el municipio de Todos Santos Cuchumatán.

Los bosques de pinabete, constituyen fuentes de ingreso para los pobladores que realizan la recolección de semillas en los meses de noviembre, diciembre y enero, que se da generalmente en 6 cantones de la Aldea el Rancho ubicado en la parte media alta (2,700 a 3,300 msnm) de la reserva forestal, de igual forma para el bosque de pinabete ubicado en la parte alta (3,500 msnm promedio) del municipio de Todos Santos Cuchumatán.

Es por ello importante la caracterización de fuentes semilleras dentro de los bosques de pinabete con el objetivo de garantizar semilla de buena calidad y dar un mejor manejo a los bosques desde el punto de vista de protección / conservación y fomentar en los pobladores locales criterios de sostenibilidad de los recursos forestales.

4. Marco Teórico

4.1 Mejoramiento genético forestal

El mejoramiento genético forestal es una herramienta adicional de la silvicultura, que estudia el tipo y constitución genética de los árboles utilizados en las operaciones forestales. Durante algún tiempo el mejoramiento genético forestal fue considerado como una actividad utópica, que resolvería todos los problemas forestales; por fortuna, se considera ahora de manera real que esta actividad es una herramienta esencial de la silvicultura, (21).

El mejoramiento genético forestal, incluyendo todas las prácticas de selección y desarrollo de material genéticamente superior, es un aporte importante para la silvicultura. El reto es diseñar e implementar planes a largo plazo, que sean lo suficientemente fuertes y flexibles para incorporar los cambios silviculturales, así como las innovaciones en los métodos genéticos y de propagación. (5).

4.2 Objetivos del mejoramiento genético

Existen dos objetivos importantes del mejoramiento genético, los cuales son: aumentar la productividad y mejorar la calidad de los árboles.

Los objetivos específicos del mejoramiento genético normalmente se formulan como metas, y están conformados por definiciones claras de cuales características serán mejoradas y en que grado. Las metas adoptadas dependen de muchos factores, tales como: Importancia de la especie, sus características, recursos disponibles, el estado de la tecnología, así como la capacidad del personal dentro de la institución entre otros, (5).

De acuerdo con el objetivo general, casi todo programa busca mejorar alguna característica relacionada con la productividad, tal como: diámetro del árbol a una edad

específica, altura o volumen del árbol individual. Frecuentemente los objetivos específicos incluyen también el mejoramiento de la forma del árbol, por ejemplo: reducir el grosor de las ramas, la tendencia a bifurcarse; sin embargo, casi cualquier rasgo de los árboles muestra variación genética y por lo tanto ofrece la posibilidad de ser mejorado, si las circunstancias justifican tal acción, (5).

4.3 Beneficio del mejoramiento genético forestal

Hasta cierto punto, los beneficios de mejorar la cantidad o calidad del producto son obvios, es importante destacar que un aumento de productividad puede ser aprovechado de varias maneras, ejemplo: una reducción de turno, especies resistentes o bien una mayor productividad.

Otro punto fundamental de la rentabilidad del mejoramiento genético es que, a diferencia de otras inversiones forestales, el incremento en turnos debido a una generación de mejoramiento se sigue aprovechando a perpetuidad, sin gastos adicionales.

La concentración y el control del proceso de producción de semilla reducen los gastos de recolección, brindando mayor confiabilidad en la producción de semilla, mejorando su calidad en proyectos de reforestación, (5).

4.4 Antecedentes del *Abies guatemalensis* Rehder

El genero *Abies* se cree que se expandió desde Norte América hasta las montañas del sur de México y buena parte del altiplano de Guatemala, a mediados de la era terciaria, hace aproximadamente 16 millones de años. Tenían una abundancia de especies coníferas, pero ha sido deforestado por los cultivos de subsistencia de los actuales poblaciones. (7)

Durante la colonia española se aceleró la deforestación, ya que se necesitaba la madera para construir los nuevos centros administrativos. Sin embargo el *Abies guatemalensis* Rehder todavía era abundante en el altiplano occidental de Guatemala

hasta el siglo XIX y aun se encontraba ampliamente disperso en el área hasta los años 40, pero a final de 1950 la mayor parte de los rodales, exceptuando aquellos que se encontraban en tierras del gobierno, había sido profundamente explotados. (7)

4.5 El pinabete en Guatemala

Los pinabetes son árboles de gran tamaño, de forma piramidal, conos erguidos y hojas estrechas y aciculares, que crean bosques densos y bien estructurados. El *Abies guatemalensis* es una especie de amplia distribución por las montañas guatemaltecas, poco exigente en calor, resistente al frío y exigente en humedad. Se sitúa en el piso subalpino, preferentemente en su parte superior, formando asociaciones con *Pinus ayacahuite* y *Cupressus lusitanica* y, en su límite inferior, con *Quercus* spp. En las áreas más lluviosas y con mayores fríos se suele imponer a estas especies, y las rebasa en altura formando bosques puros. (1)

El pinabete es endémico de las montañas del sur de México y de Guatemala. Pertenece al grupo de los abetos meridionales de las montañas del trópico norte, que mantienen condiciones de clima templado, con una época seca marcada por la retirada de los vientos alisos. En las áreas que ocupa, las precipitaciones no suelen ser inferiores a 1,000 mm anuales, esta exigencia de humedad podría ser un factor que limita la extensión del pinabete en otros lugares altos, aunque menos lluviosos. Se localiza preferentemente en las vertientes septentrionales y en las umbrías y en los valles húmedos. En Guatemala prospera entre los 2,400 msnm y los 3,400 msnm, en el límite superior de las nieblas más abundantes pues, a diferencia de los bosques nubosos, es sensible al encharcamiento. (1)

4.6 Descripción taxonómica de *Abies guatemalensis* Rehder

Para el género *Abies*, el doctor C.L. Lundell propuso una nueva especie para Guatemala en 1940 siendo *Abies Tacanensis* Lundell (1). En 1963 esta especie fue transformada al rango de variedad por el profesor Máximo Martínez, *Abies guatemalensis* Var. *Tacanensis* (Lundell) Martínez (1).

Los criterios básicos para hacer esta nueva clasificación a nivel de variedad se fundamentaron en que *Abies guatemalensis* Rehder en Guatemala porta sus hojas en el ápice emarginados, la hendidura longitudinal del limbo de la cara superior esta levemente marcada y los haces fibrovasculares se ven contiguos en los cortes transversales, característica que no se presenta la especie original.

Anteriormente se aseguraba que el *Abies religiosa* existía en Guatemala, sin embargo se comprobó que esto no es posible debido a que solamente crece en regiones latitudinales más al norte. Dicha afirmación provino de la confusión de ambas especies supuestamente presentaban, porque incluso se les ha considerado sinónimos, lo que se ha justificado científicamente. (7)

4.7 Descripción botánica de *Abies guatemalensis* Rehder

Esta planta pertenece a la familia pinacea, la que posee hojas lineales dispuestas helicoidalmente y sus órganos femeninos se convierten en estróbilos leñosos (17). Estos árboles ciculifolios tiene sus hojas verdes todo el año y mas o menos xeromorfas, en el pinabete sus hojas viven, según las circunstancias entre 5 y 9 años, raramente mas.

Las hojas del pinabete *Abies guatemalensis* Rehder se diferencia en dos porciones: base y lamina en donde la lamina esta representada por la aguja propiamente dicha, y la base es concrecente con el eje y le revise a modo de cojinete foliar bien visible (20).

En cuanto a su reproducción esta es básicamente sexual por la cual estos árboles mantienen sus poblaciones, se adaptan a las condiciones cambiantes del medio ambiente y persisten de esta manera cuando las células espermáticas masculinas y los óvulos se unen para formar un cigoto. (19)

De acuerdo con Strasburger (20) los órganos sexuales del pinabete son estrobiláceos los masculinos tienen unas cuantas hojitas escuaniformes en su parte inferior y encima cuneta con numerosos estambres dispuestos helicoidalmente.

Se puede observar que los árboles no producen cosecha cada año, la variación de cosecha entre año y año se llama periodicidad y la fluctuación de cosechas entre buenas y malas resulta de la combinación de factores que influyen mutuamente entre si.

La periodicidad de producción de frutos de coníferas en Centro América no es conocida pero se ha observado cosechas insuficientes en muchas especies del genero de *Pinus* y la absoluta falta de conos de pinabete *Abies guatemalensis* Rehder.

Los órganos femeninos se parecen al principio a los masculinos, pues están constituidos por un brote corto rodeado en la base por algunas escalinatas involucrables se insertan en el eje dispuestos helicoidalmente, numerosas escamas tectrices estériles y de las axilas de cada una brota una escama fructífera donde se encuentra la semilla (20).

Las escamas fructíferas se desarrollan al mismo tiempo o después de las tectrices y crecen considerablemente al transformarse las partes sexuales en estróbilos, constituyendo las recias escamas de la piña. (20). Esta piña o cono mide en su madurez entre 8.5 y 11.5 centímetros de largo y entre 4.5 y 5.0 centímetros de diámetro siendo cilíndrico y resinoso.

Los órganos femeninos siempre se encuentran orientados hacia lo alto cuando están a punto de ser polinizados, esta posición la conserva hasta la madurez de los estróbilos y entonces las escamas se desprenden aisladamente del raquis. Las semillas miden entre 8 y 10 milímetros de largo, son de color castaño claro, están provistas de una ala abovada y membranosa como órgano de vuelo que mide hasta 15 milímetros de ancho. La época de producción de semilla en el país es durante los meses de noviembre, diciembre y Enero. (1), (6) y (15).

Esta especie tiene corteza ligeramente surcada y de color gris moreno en árboles adultos, mientras que en árboles jóvenes corteza lisa y color gris blanquecino. Las raíces crecen asociadas en forma congénita con determinadas especies de hongos que se encuentran en el suelo, formando micorrizas. (1), (19).

Estos árboles llegan a medir hasta 50 mts. de altura, con diámetro a la altura del pecho (DAP) de 1.6 metros (6), (21) y (19). Generalmente esta especie desarrolla muy buenos fustes y su crecimiento es aceptable si se considera la altura de su habita. Es una especie muy intolerante, su regeneración bajo dosel es nula y en áreas circuncidantes a los rodales se ve impedida por el fuerte pastoreo de chivos y ovejas (19).

4.8 Clasificación taxonómica

Reino: Plantae

División: Pinophyta

Clase: Pinopsida

Orden: Pinales

Familia: Pinaceas

Genero: Abies

Especie: *Abies guatemalensis* Rehder

Nombre Común: Pinabete, Pachac y Abeto. (12)

4.9 Condiciones en las que generalmente se encuentran las poblaciones naturales de pinabete

Altitud: 2300 a 3500 msnm

Temperatura: 10 a 16 centígrados

Precipitación Pluvial: 1100 a 1500 m/a.

Humedad Relativa: 80%

Suelos: Arcillosos – Humíferos

pH: 5.5 a 6.5 (12)

4.10 Germinación de las semillas de *Abies guatemalensis* Rehder

La germinación de la semilla es epigea, la cual consiste en que los cotiledones y el pericarpio se elevan sobre la superficie por la elongación del hipocotilo, siendo el patrón típico de germinación de casi todas las coníferas. Las especies como el pinabete con

desarrollo epigeo, almacenan relativamente pocos nutrientes en el endosperma y cotiledones, liberando rápidamente los cotiledones para que por medio de la fotosíntesis pueda estimular el desarrollo temprano de las raíces. El cotiledón se desarrolla durante 4 etapas las cuales son: almacenamiento, transición, fotosíntesis y senectud. (19)

4.11 Árbol semillero

Árbol que según el objetivo de su uso reúne características mínimas deseables para la obtención de semillas

La evaluación de los árboles es una valoración de la calidad fenotípica asignándole un número de clase de acuerdo a criterios empleados por el proyecto **“Producción comunal sostenible de pinabete para el mejoramiento del bienestar rural y la conservación biológica en Guatemala”**:

Clase 1: Árboles excelentes (dominantes o codominantes, rectos, sanos, sin bifurcaciones, ángulo de ramas normal a recto, ramas delgadas, copa piramidal, ramas bien distribuidas).

Clase 2: Árboles buenos (dominantes o codominantes, con defectos leves en el fuste y/o la copa, sanos, con bifurcaciones bajas, ángulo de ramas normal a agudo, ramas semi_gruesas, choque entre ramas).

Clase 3: Árboles inaceptables (suprimidos, enfermos, con defectos serios en el fuste y/o la copa, ángulo de ramas agudo, gruesas, ramificación mal distribuido(9)).

4.12 Fuente semillera

Se denomina así a cualquier área de la cual se obtiene semilla (5), Barrer (3) define una fuente semillera como un grupo de árboles de la misma especie que es mejorado mediante la remoción o tumba de individuos indeseables y manejado para estimular la

producción pronta y abundante de semilla. En algunos casos un bosque provenientes de plantaciones puede tener doble propósito de producción de madera para aserrío y mientras llega se aprovecha la semilla.

Zobel y Talbert (21) define a la fuente semillero como grupo de árboles de la misma especie o grupo de especie donde predominan árboles fenotípicamente o de conformación aceptable y deseable en cuanto a vigor y sanidad, y que es manejado técnicamente para aumentar y sostener la producción de semilla en calidad y cantidad.

4.13 Importancia de las fuentes semilleras

Las mejores fuentes semilleros, su evaluación y selección forman uno de los principales componentes de cualquier programa de semillas forestales, con el propósito de obtener material genético a corto plazo, mientras los programas de mejoramiento aportan resultados para establecer sistemas más avanzados y sofisticados que suministren semillas de mayor calidad y productividad. Las fuentes semilleras deben constituirse en la herramienta básica para la inmediata obtención de material para la reforestación, extensión e investigación. Es importante considerar que estas fuentes suministran material de mejor calidad que el resto de plantaciones existentes de donde anteriormente se han realizado las recolecciones comerciales. La identificación de una fuente semillera implica una mejora a corto plazo de la calidad de las plantaciones y sus rendimientos en términos de biomasa por ende económicos. (2)

4.14 Características de una fuente semillera

Los rodales que están cerca de la madurez, se utilizan para establecer áreas semilleros, no existen limitaciones específicas en cuanto a edad, excepto que estén en capacidad de producir semillas.

- Conservar 50 árboles por ha. Con fenotipos aceptables pudiendo reducir a un 50% como mínimo.
- Tener árboles con copa dominante o codominante, vigorosos, fuste recto, ramas perpendiculares al fuste, libre de insectos y enfermedades.
- Remover todos los fenotipos indeseados, aunque se produzcan espacios en el rodal
- Debido a la dinámica del viento, es recomendable establecer zonas de dilución, con el objeto de evitar la contaminación del polen de fenotipos indeseables. (14)

5. Hipótesis

En los bosques naturales de pinabete *Abies guatemalensis* Rehder de la Reserva Forestal Municipal de Todos Santos Cuchumatán, existen árboles con características fenotípicas deseables desde el punto de vista del establecimiento futuro de plantaciones de esta especie que pueden ser utilizados como fuentes semilleras, dadas las condiciones de accesibilidad, densidad y estado fitosanitario.

6. Objetivos

6.1 General

Identificar y caracterizar las fuentes semilleras de pinabete *Abies guatemalensis* Rehder, en la Reserva Forestal Municipal de Todos Santos Cuchumatán, departamento de Huehuetenango.

6.2 Específicos

- Definir criterios para la selección y evaluación de fuentes semilleras de pinabete, para la reserva forestal municipal de Todos Santos Cuchumatán.
- Identificar, seleccionar y cuantificar las áreas de pinabete, con características de fuentes semilleras.
- Evaluar las características fenotípicas de los rodales de pinabete que permitan seleccionar las fuentes semilleras con mejores características.

7. Metodología

7.1 Definición de criterios para la selección y evaluación de fuentes semilleras de pinabete para la reserva forestal municipal de Todos Santos Cuchumatán

De acuerdo a revisión bibliográfica, estudio previos (Jara) y talleres con asesores se definieron los criterios para la selección y evaluación de fuentes semilleras de pinabete para la reserva forestal municipal de Todos Santos Cuchumatán.

7.2 Identificación y cuantificación de áreas con bosques potenciales de fuentes semilleras de pinabete

7.2.1 Delimitación de la zona de estudio

Esta fase se dedico a la obtención de información sobre el área de estudio y su ubicación geográfica; poniendo énfasis en el estudio detallado de zonificación geográfica de pinabete *Abies guatemalensis* Rehder en la región de la reserva forestal municipal de Todos Santos Cuchumatán.

Se elaboraron mapas temáticos a través de la obtención de fotografías aéreas y su interpretación y el análisis de las hojas cartográficas correspondientes a la zona bajo estudio con escala 1:50,000.

7.2.2 Delimitación de zonas geográficas de pinabete

La definición de las zonas geográficas de pinabete y de pendientes de los municipios se realizó por fotointerpretación y verificación en campo; actividad en la que además se georeferenciaron los puntos principales.

7.2.2.1 *Mapa de pendientes*

Se hizo una clasificación mediante unidades por pendientes, con base en mapa cartográfico (curvas de nivel). Se elaborará en forma manual, por separación visual y

utilización de plantillas basados en la región fisiográfica del área, la cual toma en cuenta los rangos de pendientes siguientes: < 8%, 8-16%, 16-32%, 32-55%, >55%.

7.2.2.2 Mapa de cobertura vegetal

Se hizo mediante la fotointerpretación utilizando fotografías aéreas, a escala 1:40,000. Tomando en cuenta las siguientes etapas:

a. Clasificación de la superficie de tierra

- Forestal
- No forestal

b. Clasificación de la superficie forestal

- Bosque natural
- Bosques artificiales
- Bosque de coníferas y latifoliadas

La fotointerpretación únicamente nos permitió conocer la clasificación anterior, lo que facilitó la siguiente fase de campo, que se describe a continuación.

7.2.3 Verificación y corrección de mapa base

Esta constituyó la fase de reconocimiento y verificación de la fotointerpretación; se realizó un recorrido por el municipio para la corroboración de datos e información de la fotointerpretación y corrección de los mismos.

7.2.4 Localización de las áreas potenciales para fuentes semilleras y rodalización:

Esta fase comprendió dos etapas:

- Identificación de bosques de pinabete y plantaciones: se hizo mediante la entrevista con técnicos y guarda bosques de las comunidades, además mediante un recorrido de campo.

- Identificación de fuentes semilleras en base a características fenotípicas y grado de disturbio. Se realizó la identificación de rodales para someterlos a la evaluación fenotípica tomando en cuenta las características que se describen a continuación.

7.3 Evaluación fenotípica

En esta fase se determinaron los rodales con potenciales semilleros en base a características fenotípicas y áreas con mínimo disturbio. La rodalización se realizó en base a estudios sobre la identificación de fuentes semilleras en especies de coníferas. Las cuales son:

7.3.1 Características del fuste

La rectitud del fuste en general, es considerada una característica deseable, cualquiera sea el propósito perseguido. Las desviaciones de la línea recta tales como inclinaciones, deformaciones, bifurcaciones y torceduras, disminuyen el valor y el volumen de la parte comercialmente útil del tronco y pueden aumentar los gastos de manipuleo y transporte. Las categorías que se emplearon son: recto, ligeramente torcido, torcido, muy torcido. (9)

7.3.1.1 Sanidad

Se tomaron en cuenta árboles libres de plagas y enfermedades.

7.3.1.2 Distancia entre nudos

Factor esencial que tiene gran influencia en el desarrollo del fuste y la formación del árbol con características deseables. La uniformidad del crecimiento y el ritmo de éste, la rectitud del fuste y su nudosidad están en relación con el número de ramas por unidad de longitud de un tronco y con el desarrollo regular de las mismas.

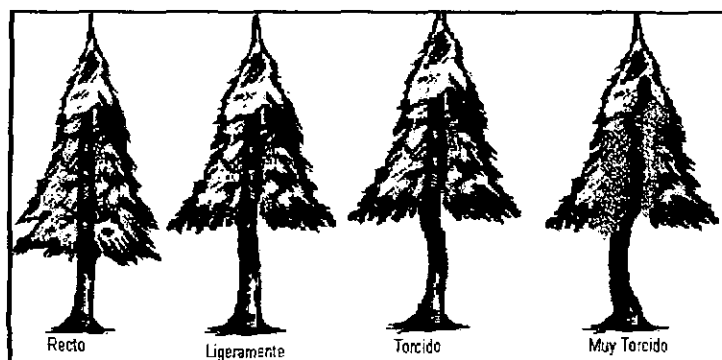
7.3.1.3 Distribución de las ramas

Las ramas deben de estar bien distribuidas en forma de espiral, de tal manera que el árbol se vea uniforme.

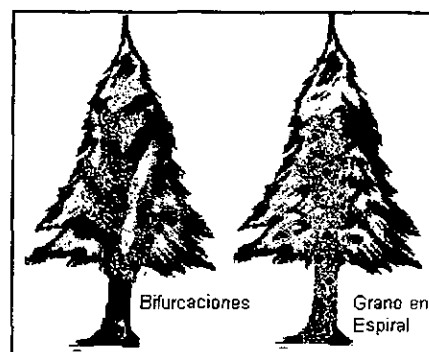
7.3.1.4 Ángulo de las ramas

Silviculturalmente, el ángulo entre las ramas y el fuste principal debe de estar entre 45 a 90 grados con relación a su eje perpendicular (el fuste o tallo principal); tal como se aprecia en la Figura 3.

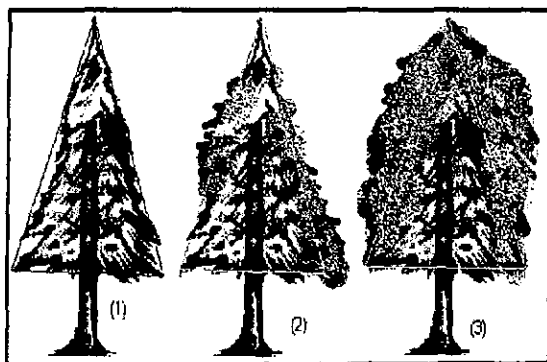
A) Rectitud del Fuste



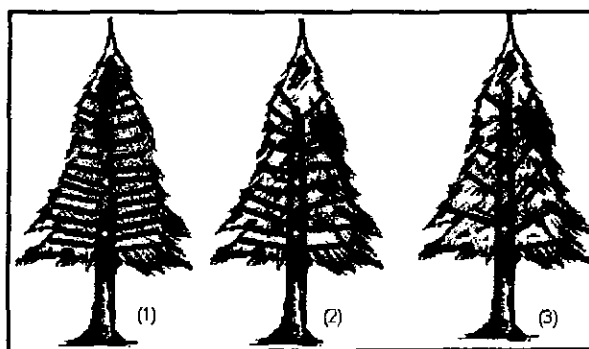
B) Forma Fuste y Grano



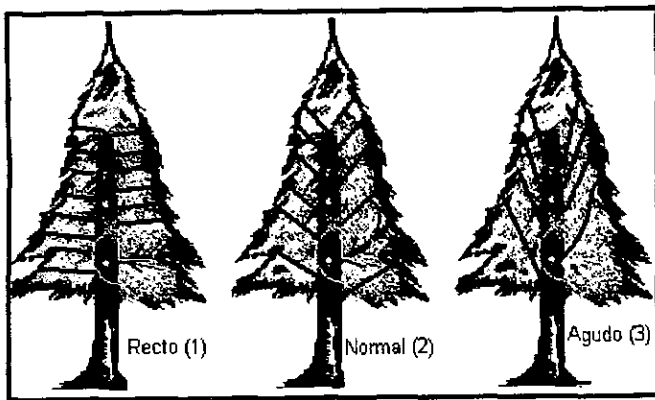
C) Conformación de Copa



D) Distancia Entre Ramas



E) Ángulo de las Ramas



Fuente: Adalberto López, 2006

Figura 1: Rasgos Morfológicos que se observaron en los árboles de pinabete.

7.3.2 Características del rodal semillero

7.3.2.1 Accesibilidad

El tiempo en horas y los recursos que se invierten en realizar recolecciones sucesivas, así como en la supervisión y el manejo de fuentes semilleras localizadas en áreas remotas o con vías de acceso inadecuadas, pueden representar una fuerte carga en el presupuesto; por lo que es un elemento a considerar y que se debe de tomar en cuenta; sin embargo el estudio no se limitó a las áreas cercanas al centro de semillas o las estaciones de campo. Se incluyeron aquellas áreas que tuvieron las fuentes necesarias, sin incluir las áreas inaccesibles.

7.3.2.2 Densidad del rodal

La densidad del rodal varió en un rango de 100 a 200 árboles por hectárea, los cuales estaban en buenas condiciones, en caso de no obtener la densidad óptima para el rodal semillero se tomaron en consideración árboles con leves defectos en el fuste o en la copa.

7.3.3 Muestreo

Experiencias generadas en el muestreo de coníferas con densidades de 75 a 100 árboles/ha, establecen que un 10% del total de la población en estudio, generan la suficiente información para determinar características fenotípicas de árboles semilleros debido a que se manejan áreas muy extensas, siendo el muestreo preferencial el que mejor se adapta al estudio, ya que en general en este tipo de muestreo se seleccionan a los sujetos siguiendo determinados criterios procurando que la muestra sea representativa. Los estudios de referencia que nos sirven de base generan su información basados en una buena estrategia y el buen juicio del investigador.

Para este estudio los sitios de muestreo se seleccionaron de acuerdo al muestreo preferencial como se menciona anteriormente, donde las parcelas se situaron en unidades consideradas típicas o representativas. Se tomo un 10% de la población para determinar el número de parcelas a levantar, considerando aquéllas que no calificaron de acuerdo a los elementos incluidos especialmente en las características de rodal, dentro de las cuales cabe mencionar: accesibilidad, pendiente, densidad, estructura.

7.3.3.1 Variables de muestreo

- Diámetro a la altura del pecho (DAP)
- Altura dominante
- Ancho de copa
- Altura de copa
- Distancia entre ramas
- Angulo entre ramas
- Conformación de la copa
- Características del fuste

Estas Variables se tomaron dentro de las parcelas que se levantaron en base a metodología del BANSEFOR, la cual nos indica que en cada rodal se levantaron parcelas de 1,000 metros cuadrados (radio de 17.84 m) de forma circular.

7.4 Caracterización de fuentes semilleras

Algunas características de los árboles, tales como forma del fuste, hábito de ramificación, dirección de la fibra, densidad básica, entre otras, son de alta heredabilidad (habilidad de los padres para transmitir sus características a sus descendencia). Si se tienen varios rodales de una misma especie, debe escogerse aquél con las mejores características; si solo existe una fuente disponible, se le deben practicar raleos para obtener semilla con algún grado de mejora. (9)

Se les dio prioridad a los rodales con buenas características de alta heredabilidad; el crecimiento y vigor dependen en gran medida del medio ambiente donde crecen y por consiguiente, tienen baja heredabilidad. Estas características heredables dependen del producto final que se pretende obtener de la plantación y difiere de especie a especie.

8. Resultados y Discusión

8.1 Localización y cuantificación de áreas de pinabete *Abies guatemalensis* Rehder en la reserva forestal municipal Todos Santos Cuchumatán

La reserva forestal municipal de Todos Santos Cuchumatán cuenta con una extensión de 7,068.77 hectáreas (Ver Figura 2) y se encuentra a una distancia de 46 km. de la cabecera departamental. Se contó con el apoyo del personal de la oficina municipal de recursos naturales de dicha localidad, identificándose que en dicha área se ubican pequeños remanentes de pinabete *Abies guatemalensis* Rehder (Ver Figura 3), a altitudes entre los 3,000 a 3,600 msnm.

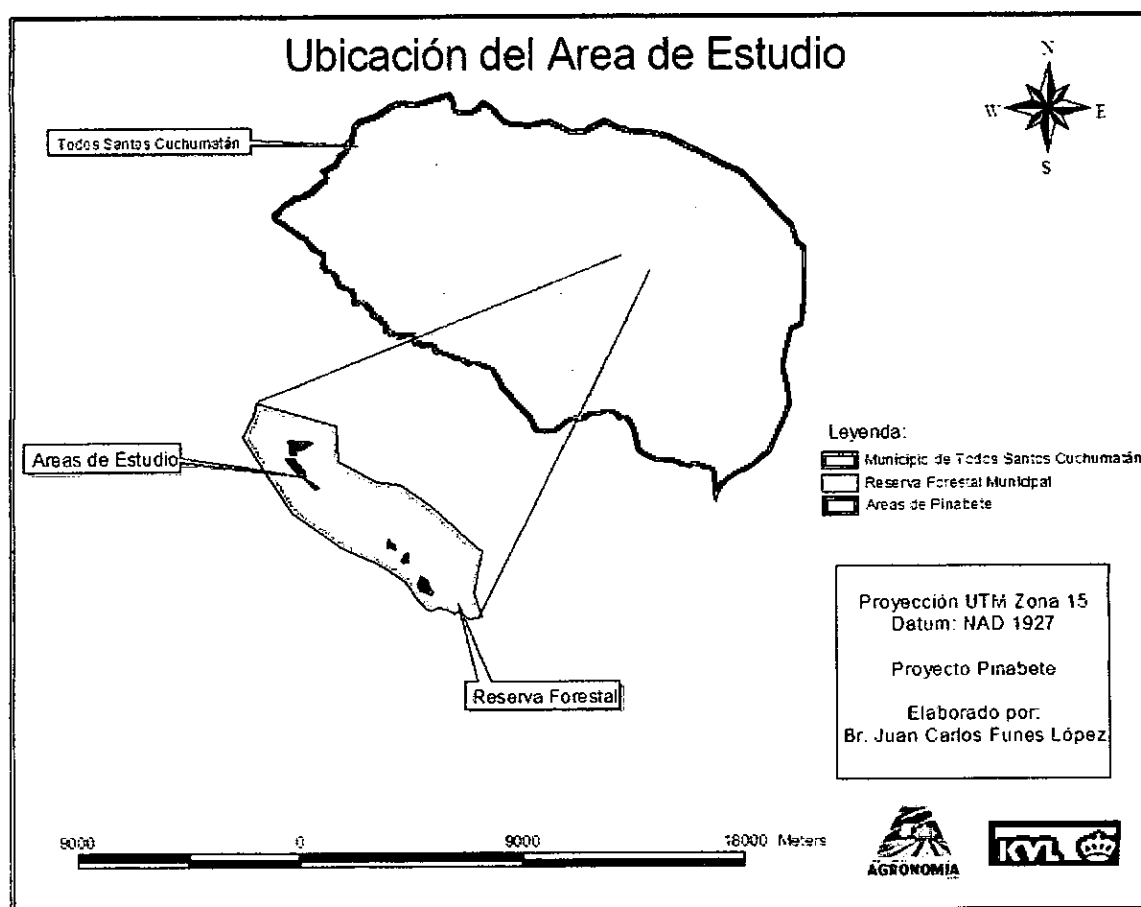


Figura 2: Ubicación del Área de Estudio

Se identificaron 5 áreas de bosque puro con pinabete *Abies guatemalensis* Rehder; mismas que tienen una cobertura superficial de 171.6 hectáreas (1.716 kilómetros cuadrados); que equivale al 2.43% de la superficie total que ocupa la reserva forestal municipal de Todos Santos Cuchumatán. Esto significa que es necesario manejar y proteger muy bien esta área, para garantizar la provisión de semillas proveniente de árboles de buena calidad. En el cuadro 1 se indican las características generales de los rodales estudiados.

Cuadro 1: Características de las poblaciones naturales de pinabete en la reserva forestal municipal de Todos Santos Cuchumatán.

Nombre del Bosque	Extensión Ha.	Localización	msnm	Propietario
El Rancho	40.32	Aldea el Rancho	3,358	Municipalidad
Tujsaxom	12.79	Aldea el Rancho	3,196	Municipalidad
Tujxiol	11.28	Aldea el Rancho	3,434	Municipalidad
Tuicoy	52.98	Caserío Tuicoy	3,334	Municipalidad
Puertas del Cielo	54.23	Caserío Buena Vista	3,303	Municipalidad

Los bosques con mayor extensión son: El Rancho, Tuicoy y Puerta del Cielo, considerándose en la categoría de bosques puros. La propiedad es municipal y la gestión se hace con participación de las comunidades. En el caso de los bosques de menor extensión como: Tujsaxom y Tujxiol, se identificó la presencia de pino blanco *Pinus ayacahuite* y ciprés *Cupressus lusitanica* en menor proporción dentro de las áreas con distribución natural de pinabete, lo que ha dificultado la selección de individuos con potencial para fuentes semilleras.

Un fenómeno social interesante de conservación, se ha presentado en los últimos años, puesto que los bosques se han visto beneficiados por conflictos de tierras existentes entre comunidades que se encuentran en las zonas de amortiguamiento, situación que ha permitido que dichas áreas en disputa no sean intervenidas por otras comunidades dentro del área de la reserva forestal municipal.

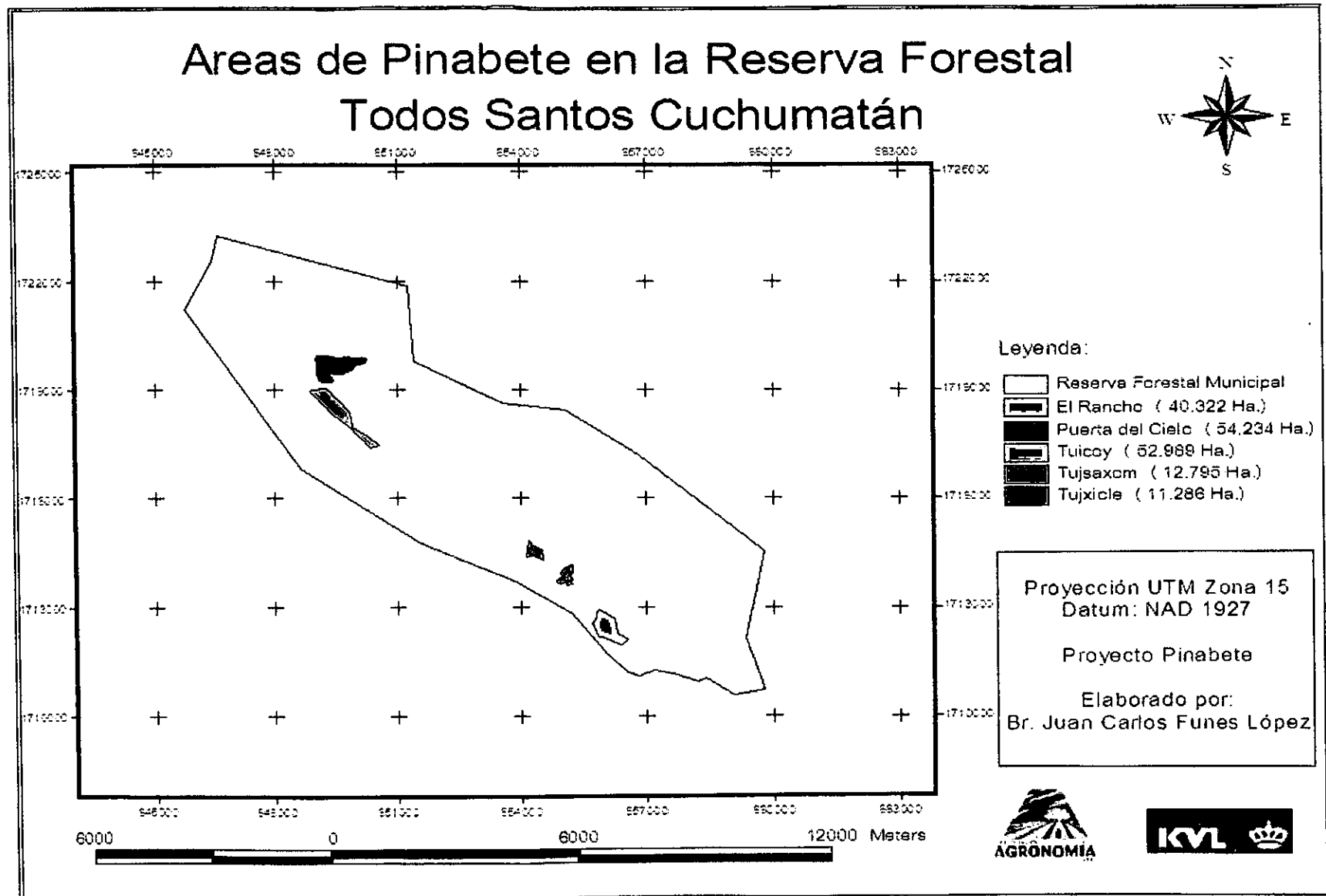


Figura 3: Ubicación de áreas de pinabete *Abies guatemalensis* Rehder dentro de la reserva forestal municipal Todos Santos Cuchumatán

8.2 Fuentes semilleras evaluadas

8.2.1 Bosque El Rancho

Este bosque se encuentra ubicado en la Aldea El Rancho, dista 9 Km. en carretera de terracería de la cabecera municipal y luego para llegar al bosque, hay que caminar 3 km, en vereda escarpada. Las coordenadas UTM de ubicación del área son 0656112 y 1712254, con una extensión de 40.322 ha., pendientes que van de un 35% a 50%, y una altitud promedio de 3,358 mnsn. Además se observó que dentro del bosque existe buena regeneración natural comparada con las otras fuentes evaluadas. (Figura 4)



Figura 4: Regeneración natural

El bosque es protegido por la "comisión de recursos naturales", de la misma aldea, la que tiene como objetivo principal velar que los productos forestales de esta zona, no sean aprovechados de forma ilícita por personas ajenas a la comunidad.

Por otro lado es importante hacer mención que el Banco de Semillas Forestales (BANSEFOR) ha identificado este sitio, como posible fuente para la extracción de semillas, en el trabajo de campo identificamos que los pobladores extraen semilla de estas áreas, que luego utilizan para sus viveros personales.

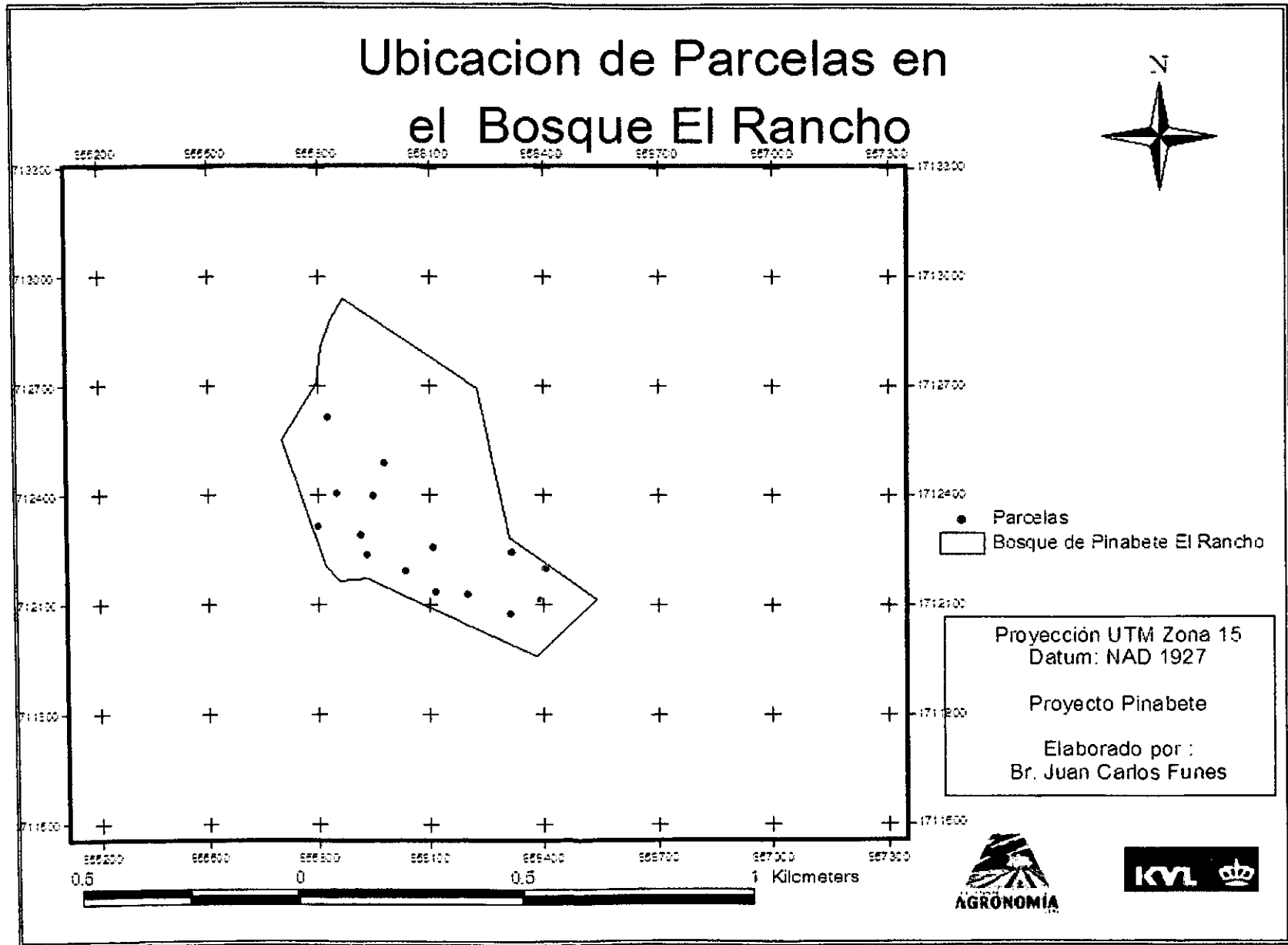


Figura 5: Mapa de ubicación de las parcelas dentro del bosque El Rancho de Todos Santos Cuchumatán.

En el bosque del Rancho se levantaron 15 parcelas como se muestra en la Figura 5, las cuales permitieron contar con información sobre un bosque maduro, con uniformidad entre individuos (árboles) en base a sus características fenotípicas, el promedio de altura en este sitio es de 16 m. y el diámetro a la altura del pecho (DAP) en promedio es de 45 cm. A pesar de haberse clasificado como un bosque maduro, es importante mencionar que en el trabajo de campo se observó la presencia de individuos de *Abies guatemalensis* más jóvenes, de alrededor de 10 a 15 años. Esta situación vislumbra a futuro una deriva genética por la endogamia entre padres e hijos; lo que acarrearía problemas de deterioro de la especie.

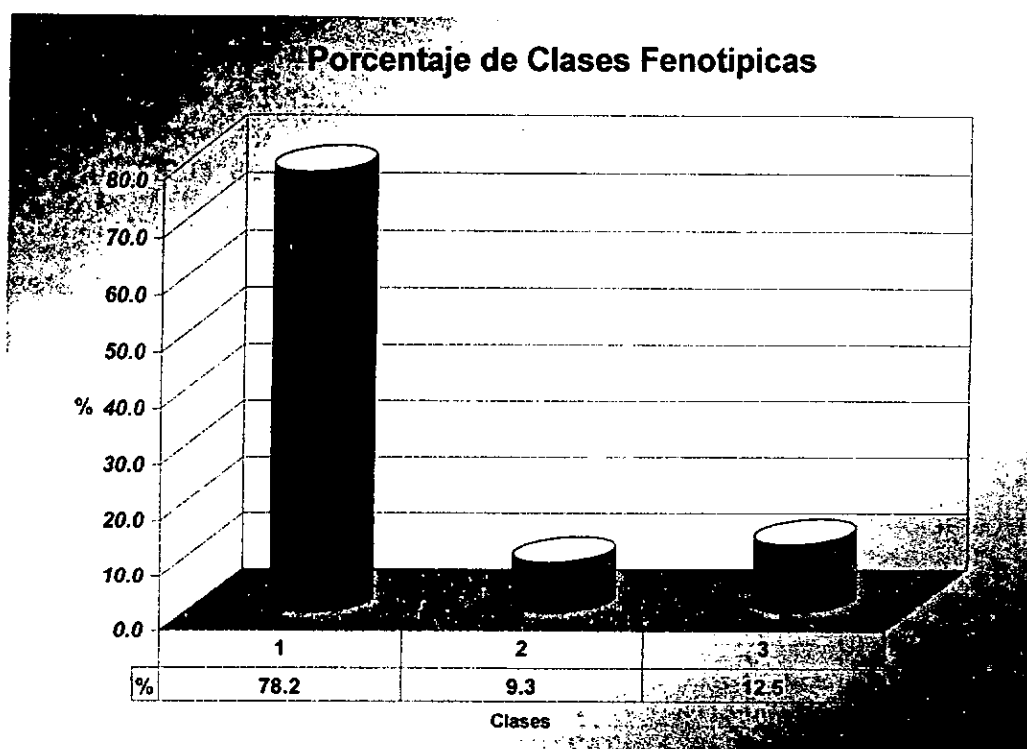


Figura 6. Proporción de Clases Fenotípicas en el Bosque El Rancho

La Figura No. 6 muestra la proporción de clases fenotípicas en el bosque El Rancho. Basados en nuestros resultados notamos que un 78.2 % de los árboles en este sitio son ubicados en la clase 1, lo que refleja que estos individuos son una fuente potencial para la producción de semilla, porque son árboles rectos, sanos, sin bifurcaciones, con ángulos rectos de ramas con respecto al fuste; además, sus ramas son

delgadas y copa piramidal. Un 9.3% responde a la clase 2, que a pesar de ser árboles buenos y con defectos leves en el fuste y la copa, se podría seleccionar como fuentes semilleras, el 12.5 % de los individuos muestreados responden a la clase 3 que son árboles inaceptables para ser tomadas como fuentes semilleras, porque son individuos enfermos, con defectos serios en el fuste, deformación de copas etc.

Dentro de este bosque cabe destacar que de las 15 parcelas seleccionadas, 6 sobrepasan el 80 % de clase 1, siendo estas, las parcelas: No. 8, 9, 10, 12, 14, 15 de las cuales hemos reportado tanto las coordenadas UTM como la altitud a la que se encuentran (Ver Cuadro 2), para que puedan ser ubicadas con mayor facilidad en visitas posteriores para la recolección de semilla. Por las características descritas pueden recomendarse estas parcelas muestreadas como un excelente sitio para realizar la recolección de semillas de la especie bajo estudio, además es importante tomar en cuenta que es necesario realizar planes de manejo forestal para las especies asociadas al pinabete y así poder tener una mejor conformación del bosque en dicha área, lo que beneficiaría mejorar el desarrollo de individuos con potencial para producción semillera de *Abies guatemalensis* Rehder.

Cuadro 2. Ubicación de parcelas con el mejor porcentaje de clase 1.

Parcela #	Coordenadas UTM		Altitud (Msnm)	% Clase 1
	X	Y		
8	0656117	1712132	3,612	100 %
9	0656038	1712191	3,575	90 %
10	0655932	1712233	3,592	85 %
12	0655850	1712401	3,473	87 %
14	0655980	1712487	3,421	90 %
15	0655828	1712611	3,390	81 %

8.2.2 Bosque Tujsaxom

Este bosque se encuentra ubicado a una distancia de 7 km de la cabecera municipal, y se ubica en el caserío Tujsaxom de la Aldea el Rancho; se localiza en las coordenadas UTM 654959 y 1713317. Cuenta con una extensión de 12.785 has y se encuentra a una altitud de 3,195 msnm, ubicándose dentro del rango establecido para el desarrollo de la especie, además presenta pendientes dentro de un rango de 35 a 45%, clasificándose como terreno ondulado.



Figura 7: Panorama de la Conformación del Bosque Tujsaxom

Dentro de este bosque se levantaron 6 parcelas tal como se observa en la figura 8., a pesar de que el acceso al bosque es difícil, por los escarpado del terreno. Las unidades seleccionadas para muestreo se levantaron en un área de mayor accesibilidad. En cuanto a las características fenotípicas el bosque es relativamente joven y bastante uniforme, con una altura promedio de 11 m. y un DAP medio de 18 cm. Este bosque se encuentra asociado con especies de Pino blanco *Pinus ayacahuite* y Cípres *Cupressus lusitanica*, predominando el *Abies guatemalensis*. El sitio cuenta con alto grado de pedregosidad, lo que afecta el desarrollo adecuado de los individuos, ya que las raíces no penetran fácilmente el suelo para la obtención de nutrientes, lo que se refleja en el bajo desarrollo de los árboles.

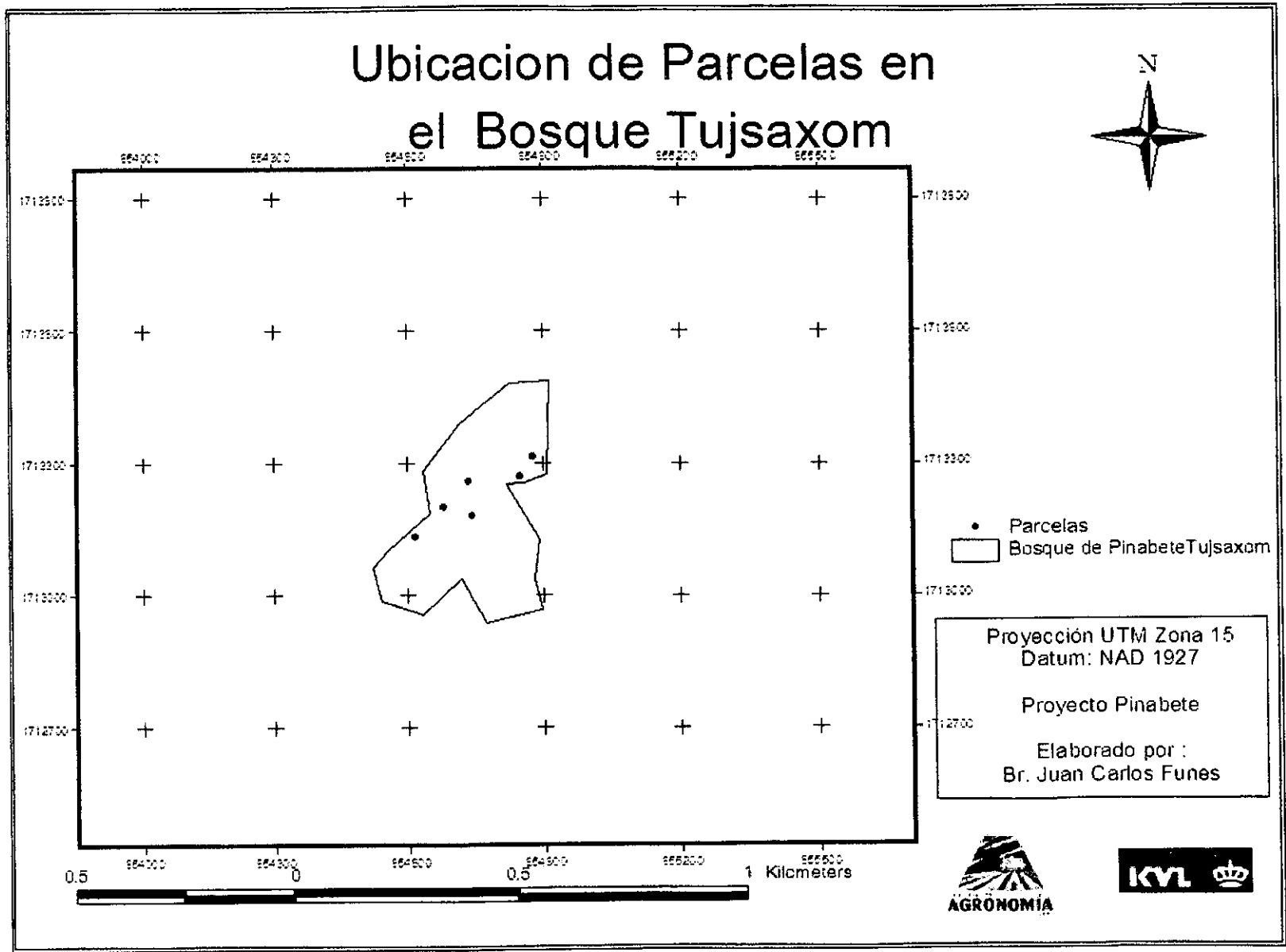


Figura 8: Mapa de ubicación de las parcelas dentro del bosque Tujsaxom de Todos Santos Cuchumatán

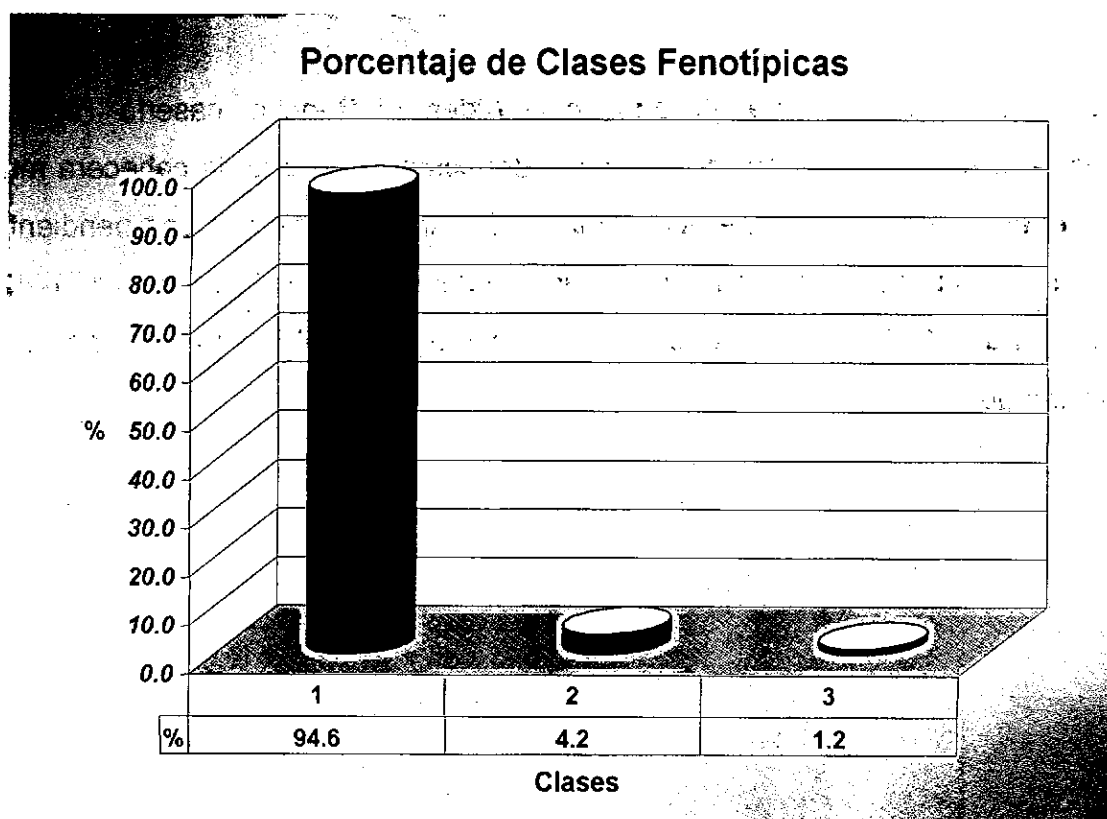


Figura 9: Proporción de Clases Fenotípicas en el Bosque Tujsaxom

La Figura 9 muestra las diferentes clases fenotípicas que posee el bosque Tujsaxom, en donde se observa un 94.6 % de la clase 1, los árboles poseen fustes rectos, sanos, y sin bifurcaciones. Las ramas son delgadas de ángulo recto y copa piramidal. Las clases 2 y 3 tienen una presencia de 4.2 % y 1.2 % respectivamente. Considerando los resultados obtenidos, puede determinarse como un área ideal para la extracción de semilla en un futuro, debido a que actualmente no está en capacidad de producir semilla por ser un rodal joven. Es necesario dar una manejo silvicultural a las especies asociadas al pinabete, para beneficiar el desarrollo del mismo y con la finalidad de obtener árboles bien conformados que garanticen la buena descendencia de la especie.

8.2.3 Bosque Tujxiol

Este bosque se encuentra ubicado en la Aldea El Rancho, caserío Tujxiol a una distancia de 5 Km. en carretera de terracería del casco urbano de la cabecera municipal, para acceder al bosque se tiene que caminar 3.5 km, por veredas con pendientes muy pronunciadas, El bosque se encuentra en las coordenadas UTM 0654032 y 1714420, y su extensión es de 11.286 ha, con una altitud promedio de 3,434 msnm y pendientes dentro de un rango que va de 45% a 60%.



Figura 10: Panorama de la Conformación del bosque Tujxiol

El estado fitosanitario del bosque es bueno, con una buena conformación de árboles y con características óptimas para fuente semillera. La accesibilidad puede ser un factor que dificulte su consideración como rodal semillero, puesto que se encuentra en un terreno escarpado y pedregoso, que requiere precaución para recorrerlo en época de invierno.

Este es un bosque que ha alcanzado la madurez, lo que lo coloca en ventaja a los demás rodales evaluados, ya que la mayoría de los árboles está en etapa inicial de producción de semilla.

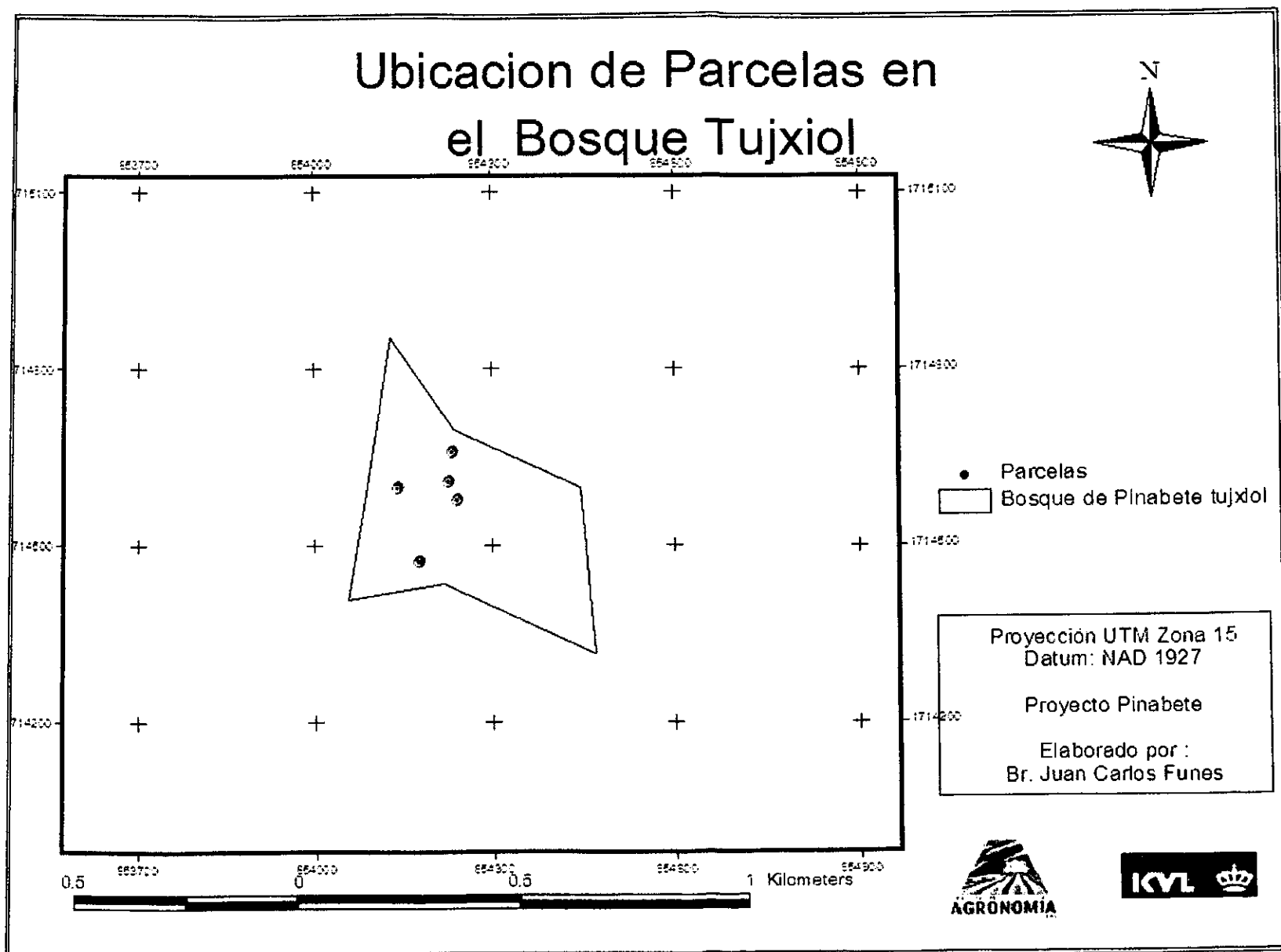


Figura 11: Mapa de ubicación de las parcelas dentro del bosque Tujxiol de Todos Santos Cuchumatán.

La Figura 11 muestra el parche donde se levantaron 5 parcelas de evaluación. Este bosque es uniforme en su conservación. La altura típica es de 16 m. de altura con DAP promedio de 32 cm. Además, en este bosque se pudo observar que existe presencia de *Pinus hartwegii* dispersos dentro de todo del parche.

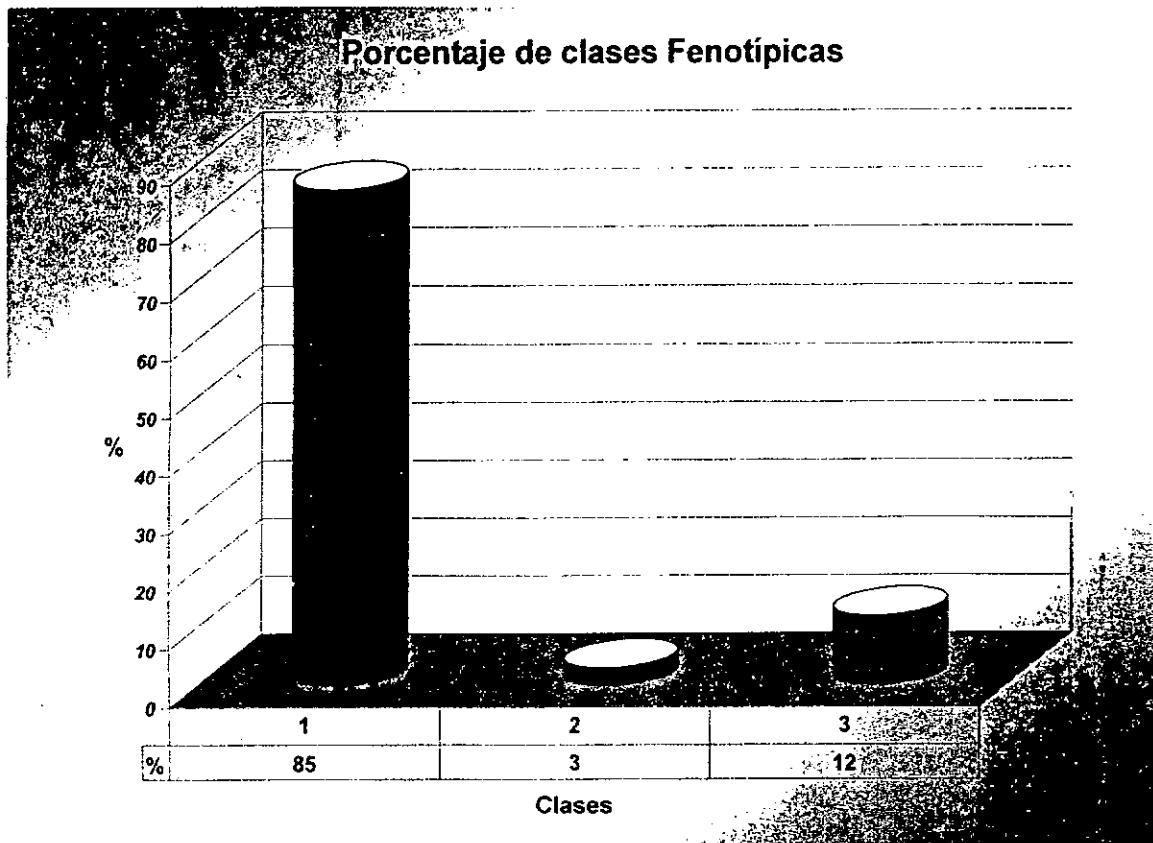


Figura 12: Proporción de Clases Fenotípicas en el Bosque Tujxiol

Las clases fenotípicas que posee el bosque Tujxiol, son de 85 % para la clase 1, donde se encuentran árboles de fuste recto sano, y sin bifurcaciones, ramas delgadas y un ángulo recto respecto al fuste de la rama. La clase 2 tiene una presencia 3 %, mientras la clase 3 cuenta con un 12 %. En este caso el bosque en general posee buenas características para ser una fuente semillera, solamente se recomendaría poder realizar un raleo de la especie que se encuentra asociada al pinabete, para poder obtener una mejor calidad de semilla de la especie de interés. La ubicación de las parcelas levantadas y con potencial para la recolección de semilla, se presentan en el Cuadro 3.

Cuadro 3 Ubicación de parcelas con el mejor porcentaje de clase 1.

Parcela	Coordenadas UTM		Altitud (Msnm)	% Clase 1
	X	Y		
# 1	0654235	1714659	3,444	83 %
# 2	0654230	1714609	3,486	83 %
# 3	0654244	1714576	3,446	82 %
# 4	0654143	1714598	3,419	89 %
# 5	0654180	1714472	3,375	90 %

8.2.4 Bosque Tuicoy

Este bosque se encuentra ubicado en la Aldea Chichim, Caserío Tuicoy, a una distancia de 25 km de la cabecera municipal en carretera de terracería, teniéndose que caminar aproximadamente 1 km, hasta la entrada del bosque, sus coordenadas son UTM 0651398 y 1716516. Este bosque tiene una extensión de 52.989 ha y su pendiente se encuentra dentro de un rango que va de 55% a 70%, con una altitud promedio de 3,333 mnsn.



Figura 13: Panorama de la Conformación del Bosque Tuicoy

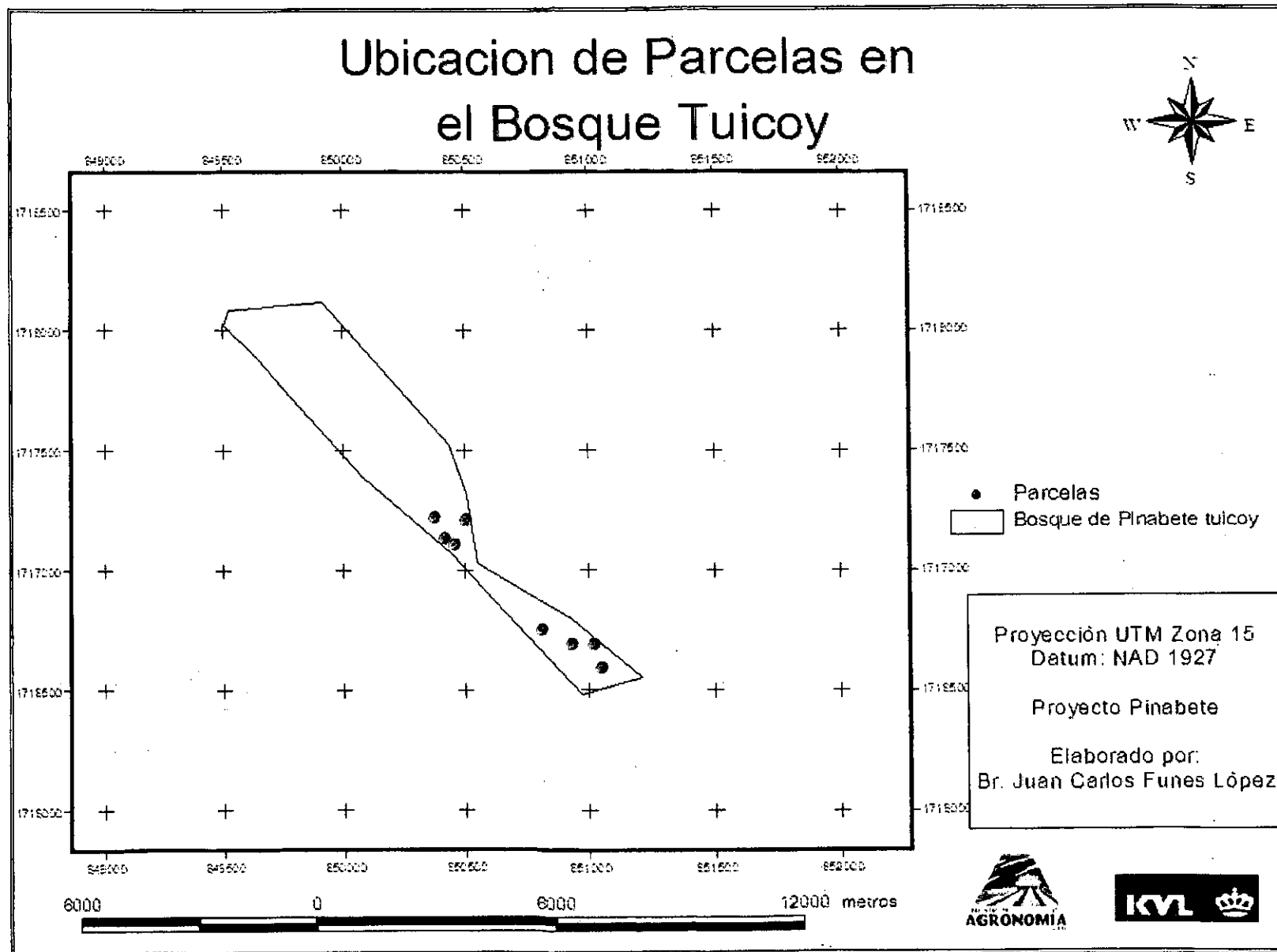


Figura 14: Mapa de ubicación de las parcelas dentro del bosque Tuicoy Todos Santos Cuchumatán

En Tuicoy se levantaron 8 parcelas, dentro de un bosque que posee una densidad aceptable de 162 árboles/Ha., y una uniformidad fenotípica entre los individuos de acuerdo a sus características, reportando una altura típica de 21 m. y un DAP promedio de 46 cm. en el bosque. Este es un bosque puro y uno de los que mejores características fenotípicas presenta en el área de la reserva forestal municipal del municipio de Todos Santos Cuchumatán. El bosque presenta el relieve más accidentado de las áreas evaluadas, pese a esto, se trato de ubicar las parcelas en las áreas con mejor acceso, que faciliten el trabajo de recolección de la semilla.

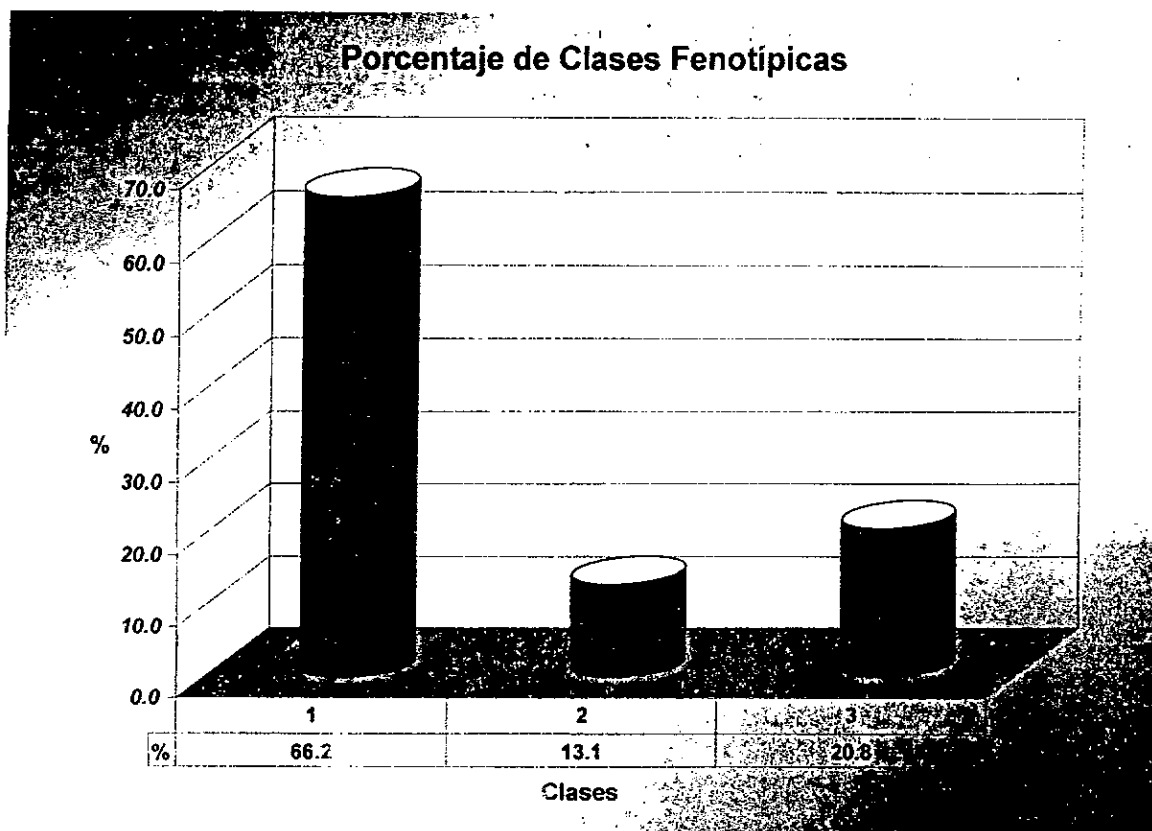


Figura 15: Proporción de Clases Fenotípicas en el Bosque Tuicoy

En Tujicoy se levantaron 8 parcelas, dentro de un bosque que posee una densidad aceptable de 162 árboles/Ha., y una uniformidad fenotípica entre los individuos de acuerdo a sus características, reportando una altura típica de 21 m. y un DAP promedio de 46 cm. en el bosque. Este es un bosque puro y uno de los que mejores características fenotípicas presenta en el área de la reserva forestal municipal del municipio de Todos Santos

Cuchumatán. El bosque presenta el relieve más accidentado de las áreas evaluadas, pese a esto, se trato de ubicar las parcelas en las áreas con mejor acceso, que faciliten el trabajo de recolección de la semilla.

8.2.5 Bosque Puerta del Cielo

Este bosque cuenta con una extensión de 54.234 ha, y se encuentra ubicado en la Aldea Chichim, caserío Buena Vista a una distancia de a 28 km en carretera de terracería desde el casco urbano hasta la entrada del bosque. Sus coordenadas de ubicación son UTM 0649857 y 1720228, la pendientes se encuentra dentro de un rango que va de 30% a 55%, con una altitud promedio de 3,303 mnsn.



Figura 16: Panorama de la Conformación del Bosque Puerta

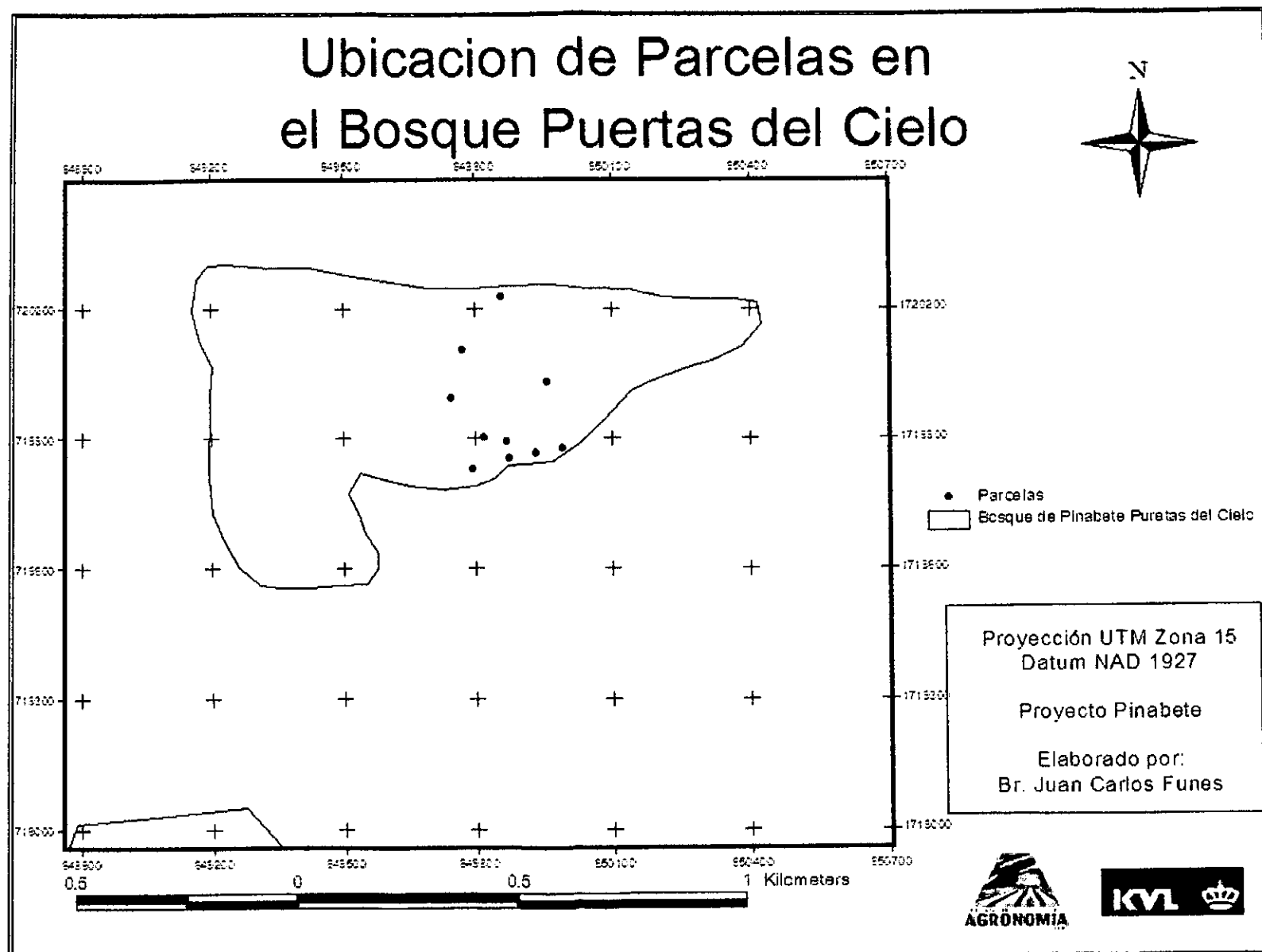


Figura 17: Mapa de ubicación de las parcelas dentro del bosque Puerta del Cielo de Todos Santos Cuchumatán

La figura 17, muestra las 10 parcelas que se levantaron dentro de un bosque uniforme en base a las características fenotípicas, reportando una altura típica de 17 m. y un DAP promedio de 34 cm. Este es un bosque puro y es el que mejor accesibilidad tiene, en relación a los bosques evaluados en la zona, además de pasar por la ruta principal que lleva a las aldeas de Chalwitz y los Chales. Esta área presenta abundante regeneración natural, lo cual indica que posee buenas características para fuente semillera.-

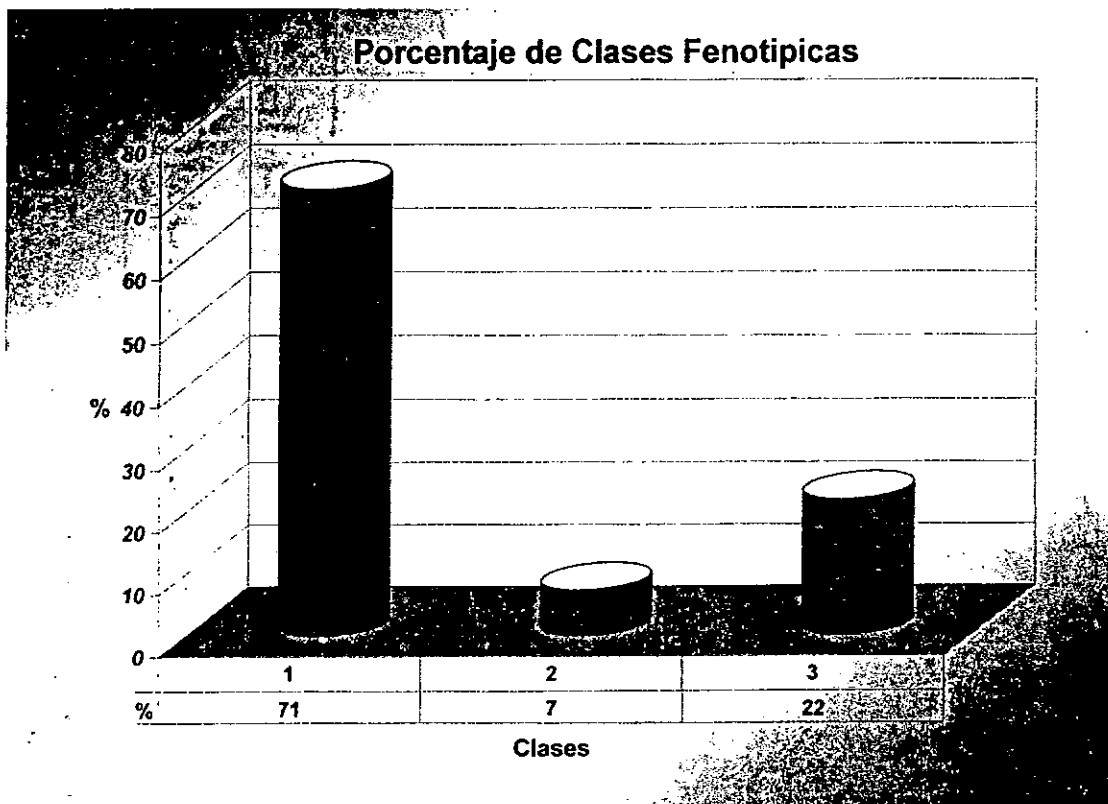


Figura 18: Proporción de Clases Fenotípicas en el Bosque Puerta del Cielo

La Figura 18, muestra las clases fenotípicas que posee el bosque Puerta del Cielo, en donde se observa un 71 % de la clase 1 con árboles rectos, sanos sin bifurcaciones, ramas delgadas, ángulo recto respecto al fuste y copa piramidal. Un restante 7% pertenece a la clase 2 y 22 % a la clase 3. El bosque en general presenta buenas características para fuente semillera ya que un 71 % pertenece a la clase 1. Una limitante que se ha presentado en los sitios de estudio, es el difícil acceso a las áreas con potencial semillero, pues poseen un relieve que va de ondulado a fuertemente escarpado, lo que

puede impedir la recolección de semilla, pero pueden considerarse como fuentes algunas de las parcelas levantadas en este sitio que poseen más del 70 % de clase 1 dentro de ellas. Las cuales se presentan en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Ubicación de parcelas con el mejor porcentaje de clase 1.

Parcela #	Coordenadas UTM		Altitud (msnm)	% Clase 1
	X	Y		
3	0649771	1720105	3,215	86 %
4	0649748	1719994	3,253	87 %
6	0649794	1719831	3,351	86 %
7	0649875	1719856	3,352	87 %
9	0649933	1719867	3,356	78 %

Para la conservación de las áreas de pinabete dentro de la reserva forestal municipal de Todos Santos Cuchumatán, y con base en las características observadas, se considera que es necesario desarrollar actividades que contribuyan a mantener una estructura definida en los bosques, además de implementar actividades de protección que garanticen la estabilidad y recuperación de la especie. Estas actividades podrían ser: la construcción de rondas corta fuegos ya que de todos los parches evaluados el único que poseía una ronda bien elaborada, era el bosque de la aldea El Rancho, mientras que en los demás bosques solamente se identificaban algunas brechas cortafuegos. Por otro lado podría establecerse un sistema de control y circulación en áreas estratégicas con fines de protección forestal, puesto que en los recorridos hechos en el bosque se identificaron áreas de fácil acceso y con riesgo para la extracción y/o aprovechamiento ilícito de madera. Dentro de estas actividades sería muy importante desarrollar un programa de concientización en comunidades aledañas a los bosques para poder involucrarlos en el proceso de protección y conservación de las áreas naturales con pinabete.

8.3 Caracterización de las fuentes semilleras evaluadas

Una fuente semillera ideal, deberá cumplir con criterios técnicos que faciliten la selección de las mismas, uno de estos criterios será la selección de árboles excelentes que deben reunir la mayoría de las características que se mencionan a continuación: presentar fuste recto, sanos, sin bifurcaciones, ramas bien distribuidas, delgadas con ángulos rectos respecto al eje perpendicular, en un ángulo de 45 a 90 °, copa piramidal. Otro criterio que deberán reunir las unidades para toma de muestras, es la ubicación de la fuente semillera, que deberá tener un fácil acceso ya que esta tiene una relación directa en cuanto a los costos de recolección, debe incluirse en esta sección el considerar la pendiente del lugar, la cual limita también la colección del material que será utilizado como semilla. Es importante tomar en cuenta que en la fuente semillera no se desarrollen otras especies, que podrían contaminar el material que se quiere recolectar, además es importante que en la fuente semillera no se tenga porcentajes altos de árboles jóvenes, con respecto a la edad promedio del rodal, la razón de esto es por la presión endogámica entre individuos, que contamina el material a recolectar. Es recomendable que la unidad seleccionada como rodal para colección de semilla en lo posible se encuentre aislada para evitar el cruzamiento de material genético indeseable por el problema genético que se hizo mención anteriormente.

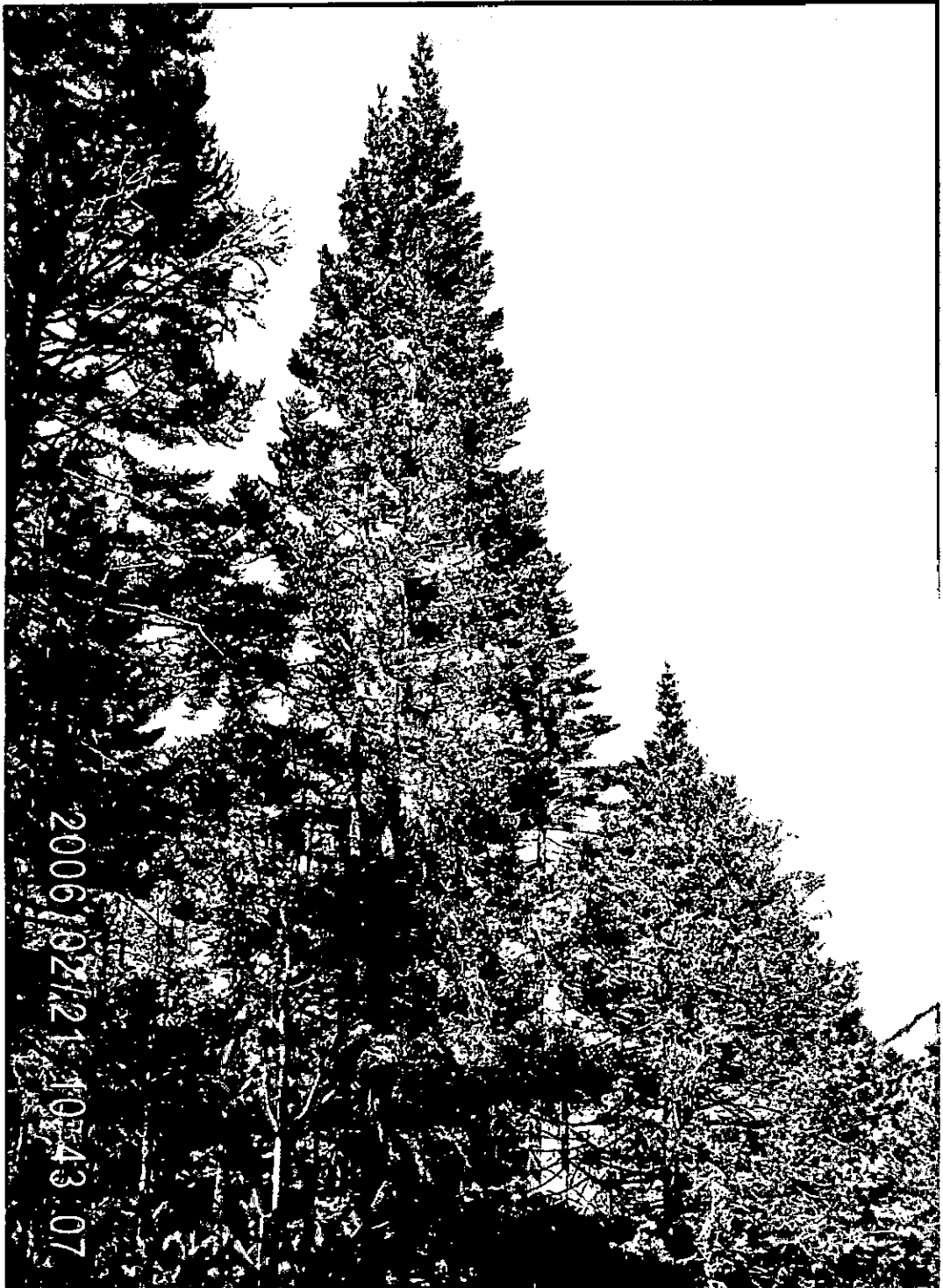


Figura 19. Árbol tipo de una fuente semillera.

9. Conclusiones

- Dadas las condiciones del lugar y las características generales de las poblaciones de pinabete, se definen como criterios de selección y evaluación de fuentes semilleras, árboles excelentes a las que reúnan la mayoría de las características que se mencionan a continuación: presentar un fuste recto, sanos, sin bifurcaciones, ángulos de ramas rectos respecto al eje perpendicular en un ángulo de 45 a 90 °, ramas delgadas, copa piramidal, ramas bien distribuidas.
- Dentro del área de la reserva forestal municipal de 7,068 Ha.; se identificaron 5 potenciales fuentes semilleras; de las cuales 4 fueron seleccionadas dados los criterios de accesibilidad, densidad del rodal, estructura del rodal. Estas fuentes son: Bosque El Rancho, que se encuentra en la aldea el rancho con coordenadas UTM 0654969 y 1713317 y posee una extensión de 40.322 ha; Bosque Tuxjiol , que se encuentra en el caserío Tuxjiol de la aldea el rancho con coordenadas UTM 0654032 y 1714420 con una extensión de 11.286 ha; Bosque Tuicoy que se encuentra en la aldea chichim, caserío Tuicoy con coordenadas UTM 0651398 y 1716516 y una extensión de 52.989 ha, y Bosque Puerta del Cielo que se encuentra en aldea chichim, caserío Buena Vista , con coordenadas UTM 0649857 y 1720228 y una extensión de 54.234 ha.
- De acuerdo a la características predominantes de los rodales y en los bosques en general, los aspectos fenotípicos principales fueron, alturas dominantes entre 15 a 25 m., diámetros a la altura del pecho (DAP) de 15 a 40 cm., sanos, ángulos de ramas recto, ramas delgadas a semigruesas, ramas bien distribuidas y copa piramidal o semipiramidal, árboles sanos y con accesibilidad, mismas que fueron consideradas para la seleccionar a los 4 rodales, siendo características que hacen ser aceptada la hipótesis.

10. Recomendaciones

- Promover la educación ambiental para sensibilizar, informar y capacitar a la población sobre el manejo sostenible de las poblaciones naturales de pinabete *Abies guatemalensis* Rehder, de la Reserva Forestal Municipal de Todos Santos Cuchumatán, para que de esta forma se pueda conservar los recursos naturales del área y por ende, los bosques y las fuentes semilleras seleccionadas en general.
- Fomentar el establecimiento de plantaciones de *Abies guatemalensis* Rehder en áreas desprovistas de vegetación que se encuentran en los alrededores del área, con fines de reforestación, conservación y protección de los recursos naturales y que conlleven al mejoramiento genético forestal.
- Fomentar el manejo forestal sostenible de las áreas boscosas alrededor de los bosques naturales de pinabete y de esta forma garantizar la conservación y mejoramiento del material genético presente en las fuentes semilleras seleccionadas.
- Actualizar y fomentar la estrategia nacional de protección y conservación del pinabete (INAB-CONAP), como política para las instituciones que trabajan el tema de pinabete dentro de la reserva forestal municipal de todos Santos Cuchumatán, o crearse una vinculada a las necesidades del área.

11. Bibliografía

1. Aguilar, JM; Ponciano, G. 1988. Las confieras de Guatemala. Guatemala, USAC, Dirección General de Investigación. 45 p.
2. BANSEFOR (Instituto Nacional de Bosques, Banco de Semillas Forestales, GT); CATIE, GT. 1999. Identificación, selección y manejo de fuentes semilleras. Guatemala. 99 p.
3. Barner, H. 1975. Clasification of sources for procurement of forest reproductive material: training course on forest tree improvement, Kenya. 138 p. (Report FAO / DANIDA).
4. CAMCORE (Global Partner for the Future of our Forest, CA). 1985. *Abies guatemalensis*: informe sobre como se encuentra en estudio a los dos años. Canadá. Boletín no.3, 19 p.
5. CATIE, CR. 1995. Centro de programa de abastecimiento de semilla forestal. Turrialba, Costa Rica. 95 p.
6. Coc, A; Girón, C. 1988. Diagnostico preliminar sobre el estado de pinabete en el altiplano occidental del país. Dirección General de Bosques y Vida Silvestre. Guatemala. 20 p.
7. Díaz, V. 1993. Estudio de reducción del bosque de pinabete en el municipio de Palestina de los Altos, Quetzaltenango. Tesis Ing. Agr. Quetzaltenango, Guatemala, USAC, Centro Universitario de Occidente. 98 p.
8. Dvorak, WS; Donahue, JK. 1992. Reseñas de investigaciones de la cooperativa CAMCORE. Carolina del Norte, US, Universidad Estatal de Carolina del Norte, Departamento Forestal. p. 7-8.
9. Gonzáles, JH. 1979. Caracterización ecológica de las comunidades de pinabete (*Abies guatemalensis* Rehder) en Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 79 p.
10. INAB (Instituto Nacional de Bosques, GT). 1997. Informe técnico. Guatemala. 45 p.
11. Jara, LF. 1996. Identificación y selección de fuente semilleros: curso para profesores: "mejoramiento genético, selección y manejo de fuentes semilleras y de semillas forestales. Unidad 2 selección y manejo de fuente semilleras. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 35 p.

12. López, CO. 1994. Zonificación geográfica y determinación de fuentes semilleras de pinabete (*Abies Guatemalensis* Rehder) en la sierra de los Cuchumatanes. Huehuetenango, Guatemala, USAC, DIGI. 24 p.
13. MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT). 2001. Memoria técnica, mapa fisiográfico-geomorfológico de la republica de Guatemala. Guatemala. 109 p.
14. Organic Gardening and Farming, MX. 1985. Semillas y germinación. México, El Ateneo. 40 p.
15. Peñalonzo, R; Zanotti, J. 1989. El pinabete y su producción para árbol de navidad. Guatemala, Dirección General de Bosques y Vida Silvestre. 21 p.
16. Prado, JP. 1998. Evaluación fenotípica de cinco fuentes semilleros de ciprés común (*Cupressus lusictanica* Millar) utilizadas en la microcuenca de la Laguna Chicoj, San Cristóbal Verapaz, Alta Verapaz. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 57 p.
17. Simmons, CS; Tárano, JM; Pinto, JH. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Guatemala, José Pineda Ibarra. 1,000 p.
18. Strasburger, E. 1953. Tratado de botánica. Trad. por Oriol de Blos. España, Universidad de Barcelona. 440 p.
19. Suprr, S; Barnes, B; 1982. Ecología forestal. Trad. por Carlos Luis Raigorodosky Z. México, Universidad de Guanajuato. 225 p.
20. USAC, Facultad de Ciencias Económicas, GT. 2005. Diagnóstico socioeconómico, potencialidades productivas y propuestas de inversión en Todos Santos Cuchumatán, Guatemala. Diagnostico. Guatemala. 512 p.
21. Zobel, B; Talbert, J. 1988. Técnicas de mejoramiento genético de árboles forestales. Trad. Manuel Guzmán Ortiz. México, Limusa. 545 p.

ANEXOS

1A. Criterios para calificar rodales

Interpretación de Códigos de los rasgos morfológicos:

1 1 1 0 0 1 1: Izquierda a derecha: rectitud del fuste, ángulo de ramificación, bifurcaciones, grosor de ramas, semillas, conformación de copa, distancia entre ramas.

Categorías:

- Rectitud del fuste: recto=1, ligeramente torcido=2, torcido=3, muy torcido=4
- Ángulo de ramificación: recto=1, normal=2, agudo=3
- Grosor de Ramas: delgadas=1, medianas=2, gruesas=3
- Bifurcaciones: 0=ausente, 1=presente
- Semillas: ausencia=0, presencia=1
- Conformación de copa: 1=piramidal, 2=ligeramente, 3=irregular
- Distancia entre ramas: 1=muy juntas, 2=juntas, 3=separadas



2A. Boleta de Evaluación

Código de Rodal				Especie																						
Sitio				h msnm																						
Parcela No.				Área (m)					Dist km																	
Nombre del Técnico										Fecha																
árbol	Rectitud fuste				Angulo Ramas			Bifur - cado		Grosor de ramas			Semilla s		Conf. Copa			Dist. Ramas			DAP (cm)	Alt. Dom. (m)	Altura Copa (m)	Ancho Copa (m)	Clase *	
	1	2	3	4	1	2	3	0	1	1	2	3	0	1	1	2	3	1	2	3						
1																										
2																										
3																										
4																										
5																										
6																										
7																										
8																										
9																										
10																										
11																										
12																										
13																										
14																										
15																										
16																										
17																										
18																										
19																										
20																										
21																										
										Evaluación																
										clase		No.		%												
										1																
										2																
										3																
										Total				100												
*	1	Arboles excelentes (dominantes o codominantes, rectos, sanos, sin bifurcaciones, ángulo de ramas normal a recto, ramas delgadas, copa piramidal, ramas bien distribuidas)																								
	2	Arboles buenos (dominantes o codominantes, con defectos leves en el fuste y/o la copa, sanos, con bifurcaciones bajas, ángulo de ramas normal a agudo, ramas semi_gruesas, choque entre ramas)																								
	3	Arboles inaceptables (suprimidos, enfermos, con defectos serios en el fuste y/o la copa, ángulo de ramas agudo, gruesas, ramificación mal distribuido)																								

3A. Tabla de Clasificación de Árboles

Clase	Categoría	Combinaciones
1	Excelente	1110011, 1210011, 1120011, 1220011, 1110012, 1210012, 1120012, 1220012, 1110021, 1210021, 1120021, 1220021, 1110022, 1210022, 1120022, 1220022, 1110111, 1210111, 1120111, 1220111, 1110112, 1210112, 1120112, 1220112, 1110121, 1210121, 1120121, 1220121, 1110122, 1210122, 1120122, 1220122, 1110131, 1210131, 1120131, 1220131, 1110132, 1210132, 1120132, 1220132, 1110013, 1210013, 1120013, 1220013, 1110113, 1210113, 1120113, 1220113.
1	Buena	1110011, 1210011, 1310011, 1130011, 1120011, 1230011, 1320011, 1220011, 2110011, 2210011, 2120011, 2220011, 1110012, 1210012, 1310012, 1130012, 1120012, 1230012, 1320012, 1220012, 2110012, 2210012, 2120012, 2220012, 1110021, 1210021, 1310021, 1130021, 1120021, 1230021, 1320021, 1220021, 2110021, 2210021, 2120021, 2220021, 1110022, 1210022, 1310022, 1130022, 1120022, 1230022, 1320022, 1220022, 2110022, 2210022, 2120022, 2220022, 1110111, 1210111, 1310111, 1130111, 1120111, 1230111, 1320111, 1220111, 2110111, 2210111, 2120111, 2220111, 1110112, 1210112, 1310112, 1130112, 1120112, 1230112, 1320112, 1220112, 2110112, 2210112, 2120112, 2220112, 1110121, 1210121, 1310121, 1130121, 1120121, 1230121, 1320121, 1220121, 2110121, 2210121, 2120121, 2220121, 1110122, 1210122, 1310122, 1130122, 1120122, 1230122, 1320122, 1220122, 2110122, 2210122, 2120122, 2220122, 1110123, 1210123, 1310123, 1130123, 1120123, 1230123, 1320123, 1220123, 2110123, 2210123, 2120123, 2220123, 1110031, 1210031, 1310031, 1130031, 1120031, 1230031, 1320031, 1220031, 2110031, 2210031, 2120031, 2220031, 1110131, 1210131, 1310131, 1130131, 1120131, 1230131, 1320131, 1220131, 2110131, 2210131, 2120131, 2220131, 1110132, 1210132, 1310132, 1130132, 1120132, 1230132, 1320132, 1220132, 2110132, 2210132, 2120132, 2220132, 1110013, 1210013, 1310013, 1130013, 1120013, 1230013, 1320013, 1220013, 2110013, 2210013, 2120013, 2220013, 1110113, 1210113, 1310113, 1130113, 1120113, 1230113, 1320113, 1220113, 2110113, 2210113.
2	Regular	1111011, 1121011, 1130011, 1211011, 1221011, 1230011, 1320011, 1330011, 2110011, 2210011, 2310011, 2130011, 2120011, 2330011, 2320011, 2220011, 3110011, 3120011, 3210011, 3220011, 1111012, 1121012, 1130012, 1211012, 1221012, 1230012, 1320012, 1330012, 2110012, 2210012, 2310012, 2130012, 2120012, 2330012, 2320012, 2220012, 3110012, 3120012, 3210012, 3220012, 1111021, 1121021, 1130021, 1211021, 1221021, 1230021, 1320021, 1330021, 2110021, 2210021, 2310021, 2130021, 2120021, 2330021, 2320021, 2220021, 3110021, 3120021, 3210021, 3220021, 1111022, 1121022, 1130022, 1211022, 1221022, 1230022, 1320022, 1330022, 2110022, 2210022, 2310022, 2320022, 2220022, 3110022, 3120022, 3210022, 3220022, 1111111, 1121111, 1130111, 1211111, 1221111, 1230111, 1320111, 1330111, 2110111, 2210111, 2310111, 2130111, 2120111, 2330111, 2320111, 2220111, 3110111, 3120111, 3210111, 3220111, 1111112, 1121112, 1130112, 1211112, 1221112, 1230112, 1320112, 1330112, 2110112, 2210112, 2310112, 2130112, 2120112, 2330112, 2320112, 2220112, 3110112, 3120112, 3210112, 3220112, 1111121, 1121121, 1130121, 1211121, 1221121, 1230121, 1320121, 1330121, 2110121, 2210121, 2310121, 2130121, 2120121, 2330121, 2320121, 2220121, 3110121, 3120121, 3210121, 3220121, 1111122, 1121122, 1130122, 1211122, 1221122, 1230122, 1320122, 1330122, 2110122, 2210122, 2310122, 2130122, 2120122, 2330122, 2320122, 2220122, 3110122, 3120122, 3210122, 3220122, 1111123, 1121123, 1130123, 1211123, 1221123, 1230123, 1320123, 1330123, 2110123, 2210123, 2310123, 2130123, 2120123, 2330123, 2320123, 2220123, 3110123, 3120123, 3210123, 3220123, 1111031, 1121031, 1130031, 1211031, 1221031, 1230031, 1320031, 1330031, 2110031, 2210031, 2310031, 2130031, 2120031, 2330031, 2320031, 2220031, 3110031, 3120031, 3210031, 3220031, 1111131, 1121131, 1130131, 1211131, 1221131, 1230131, 1320131, 1330131, 2110131, 2210131, 2310131, 2130131, 2120131, 2330131, 2320131, 2220131, 3110131, 3120131, 3210131, 3220131, 1111132, 1121132, 1130132, 1211132, 1221132, 1230132, 1320132, 1330132, 2110132, 2210132, 2310132, 2130132, 2120132, 2330132, 2320132, 2220132, 3110132, 3120132, 3210132, 3220132, 1111013, 1121013, 1130013, 1211013, 1221013, 1230013, 1320013, 1330013, 2110013, 2210013, 2310013, 2130013, 2120013, 2330013, 2320013, 2220013, 3110013, 3120013, 3210013, 3220013, 1111113, 1121113, 1130113, 1211113, 1221113, 1230113, 1320113, 1330113, 2110113, 2210113, 2310113, 2130113, 2120113, 2330113, 2320113, 2220113, 3110113, 3120113, 3210113, 3220113.
3	Mala	1131011, 1231011, 1311011, 1321011, 2121011, 2211011, 2330011, 3130011, 3310011, 3320011, 3230011, 1131012, 1231012, 1311012, 1321012, 2121012, 2211012, 2330012, 3130012, 3310012, 3320012, 3230012, 1131111, 1231111, 1311111, 1321111, 2121111, 2211111, 2330111, 3130111, 3310111, 3320111, 3230111, 1131112, 1231112, 1311112, 1321112, 2121112, 2211112, 2330112, 3130112, 3310112, 3320112, 3230112, 1131121, 1231121, 1311121, 1321121, 2121121, 2211121, 2330121, 3130121, 3310121, 3320121, 3230121, 1131122, 1231122, 1311122, 1321122, 2121122, 2211122, 2330122, 3130122, 3310122, 3320122, 3230122, 1131123, 1231123, 1311123, 1321123, 2121123, 2211123, 2330123, 3130123, 3310123, 3320123, 3230123, 1131031, 1231031, 1311031, 1321031, 2121031, 2211031, 2330031, 3130031, 3310031, 3320031, 3230031, 1131131, 1231131, 1311131, 1321131, 2121131, 2211131, 2330131, 3130131, 3310131, 3320131, 3230131, 1131132, 1231132, 1311132, 1321132, 2121132, 2211132, 2330132, 3130132, 3310132, 3320132, 3230132, 1131013, 1231013, 1311013, 1321013, 2121013, 2211013, 2330013, 3130013, 3310013, 3320013, 3230013, 1131113, 1231113, 1311113, 1321113, 2121113, 2211113, 2330113, 3130113, 3310113, 3320113, 3230113.
3	Muy Mala	Individuos con condiciones de forma peores a las anteriores.

Fuente: Adalberto López Bautista



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA
AREA INTEGRADA**



Guatemala, 05 de octubre de 2006

Ref.: Trabajo de Graduación 055-2006

TRABAJO DE GRADUACIÓN:

**DESARROLLADO EN LA RESERVA
FORESTAL MUNICIPAL DE TODOS
SANTOS CUCHUMATÁN,
HUEHUETENANGO.**

DESARROLLADO POR EL ESTUDIANTE:

JUAN CARLOS FUNES LÓPEZ

CARNÉ No.

200017749

**Dentro del Trabajo de Graduación se presenta el Capítulo II que se refiere a la
Investigación Titulada:**

**"IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN
DE FUENTES SEMILLERAS DE PINABETE
Abies guatemalensis Rheder, EN LA
RESERVA FORESTAL MUNICIPAL TODOS
SANTOS CUCHUMATÁN,
DEPARTAMENTO DE HUEHUETENANGO"**

LA CUAL HA SIDO EVALUADA POR LOS PROFESIONALES:

**Ing. Agr. José Pablo
Ing. Agr. Darvin Roberto González C.**

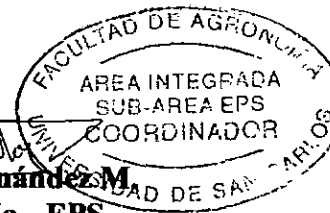
**Los Asesores de Investigación, Docente Asesor de EPSA y la Coordinación del Área Integrada,
hacen constar que ha cumplido con las normas universitarias y Reglamento de la Facultad de
Agronomía. En tal sentido, pase a Decanatura.**

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

**Ing. Agr. Darvin Roberto González C.
Docente – Asesor de EPS**



**Ing. Agr. Marco Vinicio Fernández M.
Coordinador Área Integrada - EPS**



c.c. Control Académico
Estudiante
Archivo
MVf/badp



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA -FAUSAC-
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONÓMICAS
Y AMBIENTALES -IIA-



REF. Sem. 31/2006

LA TESIS TITULADA: "IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE FUENTES SEMILLERAS DE PINABETE *Abies guatemalensis* Rheder, EN LA RESERVA FORESTAL MUNICIPAL TODOS SANTOS CUCHUMATÁN, DEPARTAMENTO DE HUEHUETENANGO"

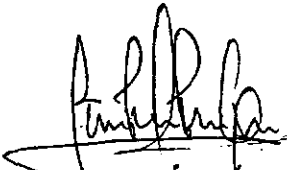
DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE: JUAN CARLOS FUNES LÓPEZ

CARNE: 200017749

HA SIDO EVALUADO POR LOS PROFESIONALES: Ing. Agr. José Pablo Prado
Ing. Agr. Darvin Roberto González C.

Los Asesores y la Dirección del Instituto de Investigaciones Agronómicas de la Facultad de Agronomía, hace constar que ha cumplido con las Normas Universitarias y el Reglamento de este Instituto. En tal sentido pase a la Dirección del Área Integrada para lo procedente.


Ing. Agr. Darvin Roberto González Castañón
A S E S O R


Ing. Agr. José Pablo Prado Córdova
A S E S O R


Dr. David Monterroso Salvatierra
DIRECTOR DEL IIA DE SAN CARLOS

DMS/nm
c.c. Archivo
IIA



FACULTAD DE AGRONOMÍA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



No. 029.2006

Investigación Titulada: "FORTALECIMIENTO PARA LA PRODUCCIÓN SOSTENIBLE DEL PINABETE *Abies guatemalensis Rehder* Y EL MEJORAMIENTO DE LAS COMUNIDADES RURALES EN LA RESERVA FORESTAL MUNICIPAL DE TODOS SANTOS CUCHUMATÁN, HUEHUETENANGO".

Estudiante: JUAN CARLOS FUNES LÓPEZ

"IMPRIMASE"


Dr. Ariel Abderraman Ortiz López
DECANO

