



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO
DE HIDALGO**

INSTITUTO DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

**ÁREA ACADÉMICA DE
INGENIERÍA FORESTAL**

**EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO DE TRES ESPECIES DE
ÁRBOLES DE NAVIDAD Y ANÁLISIS DE SUS COSTOS DE
PRODUCCIÓN**

MIGUEL ÁNGEL ESPINOSA URANGA

T E S I S

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARA OBTENER EL TÍTULO
DE:**

INGENIERO EN MANEJO DE RECURSOS FORESTALES

TULANCINGO DE BRAVO, HIDALGO. MEXICO.

2006

CONTENIDO

	Página
INDICE DE CUADROS	v
INDICE DE FIGURAS	vi
I INTRODUCCIÓN	1
Objetivos	3
Objetivo general	3
Objetivos particulares	3
Hipótesis	3
II. REVISIÓN DE LITERATURA	5
Descripción de las especies estudiadas	5
<i>Abies religiosa</i> (H.B.K.) Schl. et. Cham. (Oyamel)	5
<i>Pseudotsuga macrolepis</i> Flous (abeto, abeto douglas)	7
<i>Pinus ayacahuite Ehrenberg ex Schlechtendal. var. veitchii</i> (Roetzl) <i>G. R. Shaw</i>	8
El comercio de los árboles de navidad	9
Las plantaciones de árboles de navidad	10
Importancia de las plantaciones de árboles de navidad	12
La producción de árboles de navidad	13
Operaciones de la producción de árboles de navidad	14
Selección de la especie	15
Selección del sitio	16
Preparación del sitio	17
Plantación	18
Manejo de la Plantación	19
Fertilización	19
Podas	20
Control de plagas y enfermedades	21
Riego	23

Control de malezas	24
Cosecha	25
Comercialización	25
Crecimiento de los árboles	26
Efecto del fuego sobre el crecimiento de los árboles	26
Factores ambientales que influyen en el crecimiento de los árboles	27
Evaluación económica	28
Costos de producción	30
Costos de mano de obra	30
Costos de mantenimiento	31
Calculo de rentabilidad	32
Valor actual neto (VAN)	32
Tasa interna de retorno	33
Relación beneficio costo	34
Punto de equilibrio	35
III. MATERIALES Y METODOS	37
Ubicación	37
Descripción ambiental	37
Producción de la plántula	38
Obtención de la plántula	38
Plantación	38
Método de plantación	39
Mantenimiento y cuidado de la plantación	39
Selección de árboles para medición	39
Diseño experimental	40
Medición de variables	40
Análisis de datos	41
Estudio económico de la producción de árboles de navidad	42
Costos	42
Ingresos	42

Ciclos	43
Proyecciones	43
Parámetro e índices	44
Costos totales	44
Ingreso neto	44
Utilidad	44
Impuesto	44
Punto de equilibrio	45
Flujo neto de efectivo	45
Relación beneficio costo	45
IV. RESULTADOS Y DISCUSION	46
Crecimiento en diámetro	46
Entre especies	46
Entre años	48
Entre meses	49
Entre área quemada y no quemada	51
Crecimiento en altura	52
Entre especies	52
Entre años	55
Entre meses	56
Entre un área quemada y no quemada	58
Análisis financiero	59
Materiales y herramientas	59
<i>Abies religiosa</i>	59
<i>Pinus ayacahuite</i>	59
<i>Pseudotsuga macrolepis</i>	60
Nomina	61
<i>Abies religiosa</i>	61
<i>Pinus ayacahuite</i>	61
<i>Pseudotsuga macrolepis</i>	62

Costos por ciclo	63
Ingresos	64
<i>Abies religiosa</i>	64
<i>Pinus ayacahuite</i>	65
<i>Pseudotsuga macrolepis</i>	65
Punto de equilibrio	66
Relación beneficio costo	67
V CONCLUSIONES	70
VI LITERATURA CITADA	71
Anexo A. Materiales y herramientas	75
Anexo B. Inflación	84
Anexo C. Nóminas	86
Anexo D. Incremento en el salario mínimo	106
Anexo E. Costos por ciclo	108
Anexo F. Ingresos	112
Anexo G. Punto de equilibrio	114
Anexo H. Relación beneficio - costo	118
Anexo I. Determinación del ISR	121

INDICE DE CUADROS

	Página
Cuadro 1. Comportamiento grafico del punto de equilibrio por ciclo para cada una de las especies, se puede ver en el anexo C.	67

INDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Crecimiento del diámetro para tres especies de árboles de navidad en el periodo 2002-2004.	46
Figura 2. Crecimiento promedio del diámetro por año de las tres especies de árboles de navidad.	49
Figura 3. Crecimiento promedio mensual en diámetro de las tres especies de árboles de navidad en el periodo 2002-2004.	50
Figura 4. Crecimiento promedio de diámetro en un área quemada y en otra no quemada.	51
Figura 5. Crecimiento promedio de altura en tres años de evaluación para tres especies de árboles de navidad.	53
Figura 6. Crecimiento promedio de la altura por año de las tres especies de árboles de navidad.	56
Figura 7. Crecimiento promedio mensual en altura de las tres especies de árboles de navidad. En tres años de evaluación.	57
Figura 8. Crecimiento promedio de altura en un área quemada y en otra no quemada.	58
Figura 9. Relación Beneficio/costo de tres especies en siete ciclos de producción.	68

I. INTRODUCCIÓN

El uso de los árboles naturales para adorno de los hogares durante la temporada de Navidad, tuvo su origen en el oeste de Alemania cerca del año 1500. Pronto esta costumbre se generalizó en Europa, siendo introducida más tarde en Norteamérica, probablemente por inmigrantes alemanes, hacia 1804 (Sowder, 1966, Citado por Chapa 1976).

En México los árboles de Navidad naturales se han vendido con gran diversidad de especies y tamaños. Entre las especies más comunes en el mercado se encuentran *Pinus ayacahuite Ehrenberg ex Schlechtendal. var. veitchii (Roezl) G. R. Shaw.*, *Pseudotsuga macrolepis* Flous y *Abies religiosa (H.B.K.) Schl. et Cham.*, *Pinus cembroides* Zucc., *Cupressus lindleyi* Klotzsch, *Cuypressus lusitanica* Mill. *var. lusitanica*, *Pinus radiata* D. Don *var. binata* (Engelmann) Lemmon, *Pinus patula* Schiede ex Schlechtendal & Chamisso *var. patula*, *Pinus maximartinezii* Rzedowsky y *Pinus halepensis* Mill., entre otras (SEMARNAP, 1999).

En la actualidad México cuenta con un registro de 560 productores de árboles de navidad de los cuales 470 los cultivan en viveros especializados y el resto en plantaciones comerciales, la superficie cultivada es de 1, 900 hectáreas y la producción es de aproximadamente 600,000 unidades, por lo que importa de 1'600,000 a 2'000,000 de árboles de navidad dependiendo de la demanda (SEMARNAT, 1999).

Los árboles de Navidad cultivados en México son productos de alto valor agregado y de rápida colocación en el mercado siempre y cuando sus características de calidad correspondan a las que éste exige (SEMARNAP, 1999).

Las plantaciones de árboles de navidad contribuyen en la conservación del medio ambiente, protegen la fauna y son hábitat de muchas especies, además conservan los suelos evitando la erosión. También tienen una gran importancia económica para las poblaciones rurales, permite la generación de empleos, evita el avance de la mancha urbana sobre terrenos no arbolados y la emigración de habitantes de las zonas rurales hacia las grandes ciudades. La producción de árboles de navidad es una alternativa para el desarrollo sustentable, debido a que constituye un negocio rentable puesto que ya existe una gran demanda en el mercado (SEMARNAP, 1999).

Actualmente, no se cuenta con información sobre el crecimiento de las especies de *Abies religiosa*, *Pseudotsuga macrolepis* y *Pinus ayacahuite*, en plantaciones de árboles de navidad que permitan tomar la decisión acerca de la mejor especie respecto al incremento en diámetro y altura, lo que redundaría en un menor tiempo para la cosecha de los árboles y una mayor ganancia.

Objetivos

Objetivo general

Evaluar el crecimiento en campo de *Abies religiosa*, *Pinus ayacahuite* y *Pseudotsuga macrolepis* y elaborar un análisis financiero de la producción de árboles de navidad.

Objetivos particulares

1. Comparar el crecimiento de *Pinus ayacahuite*, *Abies religiosa* y *Pseudotsuga macrolepis*.
2. Comparar el crecimiento de *Abies religiosa* en área quemada y otra no quemada.
3. Realizar un análisis financiero de la producción de árboles de navidad en *Abies religiosa*, *Pinus ayacahuite* y *Pseudotsuga macrolepis*.

Hipótesis

1. **Ho:** El crecimiento en diámetro y altura varía entre especies.
Ha: El crecimiento en diámetro y altura no varía entre especies.

2. **Ho:** El crecimiento del diámetro y la altura de los árboles de navidad se ve afectado por la quema de la vegetación previa a la plantación.

Ha: El crecimiento del diámetro y la altura de los árboles de navidad no se ve afectado por la quema de la vegetación previa a la plantación.

3. **Ho:** Existen diferencias en los ingresos económicos por la producción y venta de árboles de navidad de las tres especies estudiadas.

Ha: No Existen diferencias en los ingresos económicos por la producción y venta de árboles de navidad de las tres especies estudiadas.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

Las investigaciones sobre el crecimiento de las especies de pino en México son muy escasas, y puede decirse que los pocos estudios que se han hecho se han concentrado en la obtención de datos, para encontrar la relación del diámetro a la altura del pecho con la edad del árbol, sin haber llegado a publicar los resultados (Iglesias, 1998).

La información más numerosa que existe se refiere únicamente al incremento corriente anual para pino, sin hacer referencia a las especies. Estos datos son frecuentes en los estudios dasonómicos de las unidades forestales (Mas, 1978).

Descripción de las especies estudiadas

Abies religiosa (H.B.K.) Schl. et. Cham. (Oyamel)

El oyamel es un árbol de porte siempre verde de 35 hasta 60 m de alto, con tronco de 1.50 a 1.80 m de diámetro; la corteza es de color café-rojizo y de 6 a 7 mm de grosor; las ramas son extendidas o ligeramente ascendentes y verticiladas, que se acortan gradualmente hasta formar una copa cónica; las ramillas son colgantes, comúnmente opuestas en cruz, de color que varía de café oscuro a café pálido violáceo, cubiertas con pelos largos mas o menos separados, en árboles jóvenes; sus hojas son alternas dispuestas en espiral, lineares, derechas o un poco en forma de hoz, mas o menos en hileras, torcidas en la base de 20 a 30 mm de largo

por 1.5 mm de ancho, con las puntas agudas, de color verde oscuro en el haz y de color verde claro, ligeramente azulado en el envés, yemas con el contorno más o menos en forma ovoide, de 6 a 10 mm de color amarillento y protegidas por pequeños foliolos delgados; los microestróbilos o conos masculinos se localizan en las ramillas laterales, son cilíndricos de 12 a 14 mm de largo por 5 mm de ancho, de color violáceo, al principio protegidos por mucha resina; los megastrobilos o conos femeninos se desarrollan hacia la cima del árbol, son solitarios erguidos, cilíndricos, resinosos, con pedúnculos muy cortos de 5 a 9 mm, color violáceo a café claro violáceo con la edad, estos miden de 10 a 16 cm de largo por 4 a 6 cm de ancho, las escamas de los conos son caedizas miden de 28 a 35 mm de largo por 12 a 28 mm de ancho, ápice redondeado y entero, bordes laterales denticulados, con unas proyecciones algo en forma de espátula o cuchara, sobresaliendo de 8 a 10 mm, café-pálido, rasgadas en su parte superior con una punta triangular aguda; tiene semillas ovoides, agudas en la base, comprimidas y resinosas de 9 a 10 mm por 5 mm de ancho, lisas de color café brillante, con un ala lateral ancha, suave, delgada, quebradiza de color café claro de 22-25 de largo por 10-15 mm de ancho, su producción de conos inicia entre los 23 y 27 años (Martínez, 1948).

Distribución: El oyamel se localiza en lugares fríos o templados entre los 2 mil o 3 mil metros de altitud. Abunda en las montañas del Valle de México y de los estados de México, Morelos, Hidalgo, Puebla, Michoacán, Jalisco, Guerrero, Tlaxcala, Veracruz y en el Distrito Federal. Los bosques de oyamel se desarrolla en un sustrato geológico de rocas ígneas, sobre terrenos cerriles y barrancas y en

suelos profundos, ricos en materia orgánica; generalmente *Abies religiosa* se encuentra formando masas puras o asociado con *Pinus ayacahuite* var. *Veitchii* (Perry, 1991)

Pseudotsuga macrolepis Flous (abeto, abeto douglas)

Descripción: El abeto es un árbol de 12 a 15 m de altura, a veces hasta de 35 m; tronco de 30 a 50 cm de diámetro, ramas subverticiladas o irregularmente dispuestas formando una copa mas o menos cónica irregular; su corteza es de color grisáceo, delgada en los árboles jóvenes y gruesa y áspera en los ejemplares de adultos, con la superficie dividida en placas escamosas; son perennifolios y monoicos; con hojas de 15 a 25 mm de largo por 1 a 1.5 mm de ancho; yemas ovoides acuminadas de 8 a 12 mm de largo, protegidas por brácteas de color café oscuro en la base y claro en el ápice; conos ovales o largamente ovoides, de 5.5 a 8 cm de largo por 3.5 a 4 cm de ancho con 25 a 30 escamas fértiles, de color café-rojizo oscuro y provistos de un pedúnculo de 8 a 10 mm de largo; escamas subrombicas o suborviculares, no ariculadas, cóncavas, grandes y gruesas, de unos 25 mm de alto por 20 a 25 mm de ancho, brácteas de 25 a 30 mm de largo por 5 mm de ancho, con el borde rasgado hacia la parte superior y la punta central saliente, las puntas laterales no sobresalen; semillas vagamente ovoides o subtriangulares, de 5 a 7 mm de largo por 3.5 mm de ancho plano-convexas, de color café claro de 15 mm de largo incluyendo la semilla (Martínez, 1948).

Distribución: En México se reporta su distribución para los estados de Hidalgo, Chihuahua, Durango, Coahuila, Nuevo León y Puebla, en este último estado entre las coordenadas 19° 15' y 19° 17' de latitud norte y 97° 18' y 97° 25' de longitud oeste (Martínez, 1953).

Pinus ayacahuite Ehrenberg ex Schlechtendal. var. veitchii (Roehl) G. R. Shaw

Descripción: En muchas regiones de México es la especie más popular como árbol de navidad. Es un árbol de 12 a 35 metros de altura y de 25 a 100 cm. de diámetro, de copa cónica y aguda, de ramas extendidas y verticiladas; corteza grisácea y lisa en los árboles jóvenes, áspera y de color moreno rojizo en los viejos (Perry, 1991). Sus hojas se presentan en grupos de cinco, de 8 a 15 cm de longitud, a veces hasta 17, pero más frecuentemente alrededor de 13, son delgadas, triangulares, extendidas, colocadas en la extremidad de las ramillas; de color verde, generalmente algo oscuro; las vainas son amarillentas, apergaminadas, escamosas y brillantes de 10 a 15 mm y pronto caediza; sus yemas son oblongas de color castaño rojizo de unos 15 mm de longitud; tiene conillos subterminales casi cilíndricos, con ápice redondeado, en pedúnculos de unos 15 a 20 mm y con escamas anchas; los conos son ligeros, subcilíndricos, gradualmente atenuados y un poco encorvados, de 20 a 30 cm de largo a veces algo más (Farjon y Styles, 1997).

Distribución: *P. ayacahuite* se distribuye desde el centro de México hasta el sur con la frontera de Guatemala, Honduras y El Salvador. En el territorio nacional se

localiza en los estados de Hidalgo, Puebla, Veracruz, Tlaxcala, Estado de México, Morelos, Michoacán, Guerrero, Oaxaca y Chiapas (Farjon y Styles, 1997).

El comercio de los árboles de navidad

La demanda nacional de árboles de navidad es aproximadamente de 1.6 millones de unidades por año, México solamente produce un promedio de 600,000 unidades, se tiene que importar la diferencia de los Estados Unidos y Canadá para poder satisfacer esta demanda (León, 1990). La SEMARNAP (1999) reportó para la temporada 1999 (20 de noviembre-20 de diciembre) una comercialización de 745,000 árboles de navidad, mientras que la cifra para 1998 ascendió a 620 mil árboles; 395 mil de los cuales provinieron de viveros de ornato (64%) y 225 mil de plantaciones especializadas (36%).

Aproximadamente 10'000,000 de árboles son producidos cada año en los Estados Unidos. Michigan es el mayor productor, anualmente cosecha unos 5'000,000 de árboles, valorados hasta en 100'000,000 de dólares en algunos años (Wright, 1965).

La producción de árboles de navidad es una industria multimillonaria que requiere esfuerzos de manejo durante todo el año. Los árboles de navidad ocupan un nicho único, pues incorporan aspectos tanto de la producción agrícola como la forestal (Iglesias, 1998).

Las plantaciones de árboles de navidad

Las plantaciones de árboles de navidad se iniciaron en México desde hace más de 40 años, y no obstante eso, hoy en día se requiere un análisis profundo de las experiencias realizadas para que mediante él sea posible contar con los elementos técnicos suficientes que coadyuven en convertirlas en un instrumento indispensable para el mejor aprovechamiento de los recursos naturales (Iglesias, 1998).

Los resultados de las plantaciones experimentales han sido poco difundidos, posiblemente debido a que los autores siempre desean dar a conocer el resultado en el periodo más avanzado de las mismas; sin embargo, han sido ya bastante los técnicos que en forma directa o indirecta se han compenetrado de las metodologías y sus desarrollos (SEMARNAP, 1999).

No fue si no hace aproximadamente 17 años, cuando en los campos experimentales del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales se realizaron los primeros intentos de investigación en la materia, ligados en algunos casos a otros objetivos paralelos.

En México lo mismo que en otros países las plantaciones forestales se hacen una necesidad para diferentes propósitos, los cuales involucran desde la misma plantación una serie de problemas, algunos de difícil solución desde un principio, como es la precisión de los objetivos, el conocimiento ecológico del área y la

elección de las especies de acuerdo con sus características auto ecológicas (Iglesias, 1998).

El conocimiento de los ecosistemas forestales naturales es la base para el establecimiento y manejo de los ecosistemas artificiales, como son las plantaciones. En la planificación de las plantaciones deben tomarse muy en cuenta los aspectos ecológicos de la región. De las áreas de plantación y la autoecología de o las especies (Madrigal, 1978).

Cada plantación tiene sus problemas específicos, a los cuales hay que darle especial énfasis desde el inicio de la misma. Son importantes los estudios ecológicos con miras a su utilización en el establecimiento, aumento de la productividad, eficiencia en el manejo silvícola y disminución en el costo de las plantaciones.

Para hacer máximas la calidad y la productividad, debe enfocarse cada componente de la producción de árboles de Navidad. Si se falla en estimar o en manejar apropiadamente cualquier aspecto esto resultará en dificultades de manejo, problemas de plagas o producción de árboles de baja calidad que son difíciles de vender en mercados competitivos (Prieto *et al.*, 1998).

Lo anterior significa que las plantaciones deben considerarse como un ecosistema, en donde las relaciones e interrelaciones de los factores físicos y

biológicos son fundamentales para el establecimiento, conservación y/o aumento de la productividad con las especies empleadas (Prieto *et al.*, 1998).

Importancia de las plantaciones de árboles de navidad

Las plantaciones de árboles de navidad tienen gran importancia en la conservación del medio ambiente, protegen la fauna y son hábitat de muchas especies, conservan los suelos evitando la erosión. Además de que tienen una gran importancia económica y una gran demanda por tradición (Wright, 1965).

Por otro lado, los árboles de navidad artificiales están fabricados de PVC, plástico y metal, es decir, con materiales que dañan el medio ambiente. Además cuando se desechan los árboles de Navidad artificiales contaminan los rellenos de tierra por siglos. (SEMARNAP, 1999). La producción de árboles de navidad naturales es una alternativa para el desarrollo sustentable en las áreas rurales del país.

La administración de las plantaciones tiene entre otras, la característica de largo tiempo que se lleva la cosecha final, y la realización de proyectos específicos que involucran la selección de terrenos y especies, esta larga espera tiene implicaciones de tipo económico de gran importancia para las instituciones oficiales, los propietarios forestales y las empresas productivas (SEMARNAP, 1999).

Afortunadamente, el claudestinaje de árboles de Navidad disminuye en la medida que las plantaciones y viveros especializados aumentan en número y producción, puesto que la sociedad esta aprendiendo a diferenciar los árboles de Navidad cultivados de los árboles que crecen en los bosques, mismos que no cuentan con las características físicas mencionadas anteriormente (SEMARNAP, 1999).

La producción de árboles de navidad

La producción de árboles de Navidad es un proceso a largo plazo. El promedio para que un árbol de navidad alcance de 2 a 2,5 m de altura generalmente requiere de 8 años de crecimiento después de la siembra. Algunas especies requieren tiempos de producción aún más largos. De la misma manera, árboles de mayor tamaño, los cuales cada vez son más populares, necesitan más años para su producción (Wright, 1965).

Los árboles de navidad se producen mediante dos principales tipos de operaciones: plantaciones de venta "al por mayor" o de "escoja y corte". La mayor parte de los árboles ofrecidos por los vendedores al detalle tales como centros de jardinería, viveros de ventas, tiendas de ventas de descuento y lotes operados por clubes de servicio, son producidos por productores al mayoreo (Wright, 1965).

Hay individuos o compañías que operan y manejan grandes plantaciones de árboles. Ellos pueden venderlos directamente a puntos de ventas al detalle o a

"mayoristas" quienes a su vez los venden a detallistas. Algunas de las grandes corporaciones cada año pueden vender 100,000 árboles o más (Wright, 1965).

Las operaciones de escoja y corte usualmente son plantaciones más pequeñas que manejan y producen árboles para venta directa a los consumidores. Estas operaciones invitan a los clientes a ir a sus campos y le cortarán el escogido al cliente o le permitirán que corte su propio árbol (Wright, 1965).

Uno de los principales retos para los productores de árboles de navidad es determinar con varios años de adelanto, cual especie será popular entre los consumidores. Aunque varias especies se usan para este fin (Wright, 1965).

Los proyectos de plantaciones de árboles de navidad son apoyados por programas gubernamentales con gran impulso, evitando que los propietarios de los predios forestales y ejidatarios hagan cambio de uso de suelo y se dediquen al cultivo del maíz y la ganadería, promoviendo proyectos de 5-10 años pero con una alta rentabilidad (Diario Oficial, 2006).

Operaciones de la producción de árboles de navidad

A continuación se describen las actividades más importantes relacionadas con la producción de árboles de navidad.

Selección de la especie

Las características deseables para la aceptación de un árbol de navidad son la retención de las hojas por un periodo largo, que va desde la cosecha o tiempo de corta hasta el final de las fiestas navideñas, forma regular y simétrica, preferentemente cónica, ramas bien distribuidas a lo largo del tronco principal, sin huecos en el follaje y muy resistentes, adecuadas para soportar diferentes adornos e instalaciones eléctricas, suficiente follaje no espinoso, pero abundante, olor fragante, no debe tener ramas secas, sino un color verde uniforme y que puedan ser amarradas compactamente para envío, sin romperse y recuperar su forma cuando se desempaquen. Una característica deseable para que un árbol de navidad sea de buena calidad, es que su follaje sea verde oscuro o verde azulado (Monárrez, 2000).

La calidad de la planta producida en vivero se refleja en la capacidad para adaptarse y desarrollarse en las condiciones climáticas y edáficas del sitio de plantación. Por ello, las plantas a utilizar deben tener las siguientes características morfológicas, las cuales varían entre especies y se resumen en lo siguiente; Altura de 15 a 25 cm, diámetro del cuello de 4 a 6 mm, sistema radical fibroso, tallo lignificado, con acículas secundarias, libre de plagas y/o enfermedades y buen vigor (Merlín, 2002).

En México existen 35 especies del género *Pinus* que habitan en condiciones muy diversas de clima, suelo y altitud (Rzedowski, 1981).

La necesidad de aumentar nuestros propios recursos boscosos nos obliga a conocer más sobre el comportamiento de nuestras especies forestales, con la idea principal de acelerar su propagación. Por esta razón es urgente la investigación sobre el crecimiento de las diversas especies de pino, y en especial sobre aquellas que más utilizamos en la producción industrial, ya que sólo de esta manera sabremos elegir las mejores y más productivas para el establecimiento de reforestaciones, tanto naturales como artificiales (Mas, 1978).

Selección del sitio

No todas las especies usadas para la producción comercial de árboles de Navidad crecen bien en todos los sitios. Factores tales como la fertilidad y la textura del suelo, disponibilidad de agua, aireación y el drenaje afectarán las tasas de crecimiento y la calidad de los árboles.

En general, el Oyamel y el abeto Douglas requieren sitios de mejor calidad que los pinos. Especies que son sembradas "fuera de su lugar" frecuentemente experimentarán condiciones estresantes. Hay mayor probabilidad de que estos árboles sean atacados por plagas o enfermedades. (SEMARNAP, 1999).

Muchas especies de árboles de navidad pueden crecer en terrenos sin drenaje y sin preparación, pero como consecuencia pueden presentarse problemas en la plantación. Algunas veces, es aconsejable que las plantaciones de árboles de

navidad se hagan en suelos con fértiles. Esto es aplicable a las especies de *Pinus*, que a las de *Pseudotsuga* y *Abies* (Chapa, 1976).

También debe evitarse plantar en terrenos arenosos, con grava, arcillosos y y suelos limosos, asimismo deberán evitarse los terrenos con arbustos, pues entonces es necesario desarrollar operaciones de limpieza ya que los árboles de navidad requieren espacios para el desarrollo completo de su copa (Chapa, 1976).

Preparación del sitio

En el pasado, las plantaciones de árboles de navidad eran establecidas con poca o sin ninguna preparación del sitio excepto por la remoción de vegetación arbustiva que presentara competencia. La supervivencia y el éxito de estas plantaciones resultaron de una mezcla de factores. Donde la preparación del sitio era mínima, los pinos eran más fáciles de producir que las píceas y los abetos (SEMARNAP, 1999).

Las modernas operaciones de árboles de Navidad implican un mayor esfuerzo en actividades de preparación del sitio incluyendo, uso y mejoramiento de la fertilidad del suelo. Estos esfuerzos son recompensados con mayor supervivencia de las plántulas, menor problema de plagas en los árboles jóvenes, crecimiento inicial más rápido y un aumento general en la calidad de los árboles (Wright, 1965).

Plantación

La producción de árboles de navidad en plantaciones o viveros es más adecuada en relación con los bosques naturales, principalmente por que dado el requerimiento de inversiones, es necesario brindar más atención a fin de lograr árboles de mejor calidad. Dicha producción debe de estar regida por una serie de actividades de las cuales dependerá de la calidad de los árboles de navidad (Magaña, 1996).

Es más adecuado para las plantas en México que sean plantadas en la época de lluvias (verano). Esto es especialmente verdadero para las especies con sistema radicular pequeño, que se desarrollan sobre suelos pesados y donde es seguro que ocurran heladas. Las plantaciones en EUA en primavera serán hechas tan pronto como el suelo este libre de escarcha y sea laborable, ya que en ese tiempo hay una provisión favorable de mezcla fértil en la mayoría de los suelos (Chapa, 1976).

Cuando la plantación es de temporal, es conveniente plantar dos semanas después de establecida la temporada de lluvias, generalmente esto ocurre durante julio. De preferencia deben construirse bordos en curvas de nivel para retener la humedad el mayor tiempo posible y facilita el desarrollo del árbol (Merlín, 2002).

Para la producción de árboles de 1.50 a 2.50 m de altura, se requiere de un espaciamiento de 1.50 a 1.80 m entre plantas, la cepa deberá ser lo suficientemente profunda a fin de que no se doble la raíz, puede hacerse

manualmente con una pala y deberá ponerse la mejor tierra alrededor de la misma apretando vigorosamente para prevenir bolsas de aire (Chapa, 1976).

Los trazos de la plantación pueden ser diversos, tresbolillo, con equidistancias entre plantas formándose triángulos equivalentes, marco real (cuadrado) con igual separación entre hileras y plantas y rectangular. La densidad de la plantación depende de varios factores, tales como características de la especie a plantar, así como la cobertura final que tendrán los árboles al terminar el turno y las necesidades de espacio para el cultivo y cosecha, generalmente la cobertura de un árbol de navidad fluctúa 1.5 y 1.8 m. Otros factores a considerar son las características físicas del suelo (Merlín, 2002).

Manejo de la plantación

Fertilización

Las plantaciones de árboles de navidad difieren de los viveros en cuanto a que las rotaciones son mas largas y solo se cosechan los órganos aéreos. Así mismo se sabe menos acerca del manejo de la nutrición de los árboles de navidad que en las plántulas de vivero (Binkley, 1993).

Muchas plantaciones no son fertilizadas o los tratamientos que se aplican se hacen con base en el criterio de ensayo y error. El poco interés que se ha prestado al respecto de la fertilización puede relacionarse con dos características

especiales de las plantaciones de árboles de navidad. En primer termino, la mayoría de las plantaciones se deshieran cuidadosamente para reducir al mínimo la competencia que se establece entre las plantas herbáceas y las plantas leñosas. Por lo general la fertilización ocasiona un mejor crecimiento de las plantas competidoras, por lo que se requiere mayores esfuerzos para controlar a las malezas. En segundo termino, la fertilización puede estimular el crecimiento y disminuir la calidad estética de los árboles al producir largas puntas con pocas ramas entre los nudos, sin embargo el manejo cuidadoso de la nutrición de árboles de navidad puede ser muy provechoso (Binkley, 1993).

Podas

Típicamente, los árboles de Navidad son podados anualmente, comenzando 2 a 3 años después de la siembra y se continúa hasta la cosecha. La poda logra dos objetivos. Primero, la poda desarrolla la característica forma rematada en punta asociada con los árboles de Navidad de alta calidad (Wright, 1965).

Segundo, la poda controla la cantidad de crecimiento, la altura y la anchura anual y en algunas especies, aumenta la producción de yemas. Esto resulta en una mayor densidad, uniformidad del follaje y forma cónica con dimensiones deseables y corrige deformaciones de la ramificación. El momento de la poda depende de la especie de conífera. Los pinos usualmente son podados durante junio y julio; la poda de otras especies como el Oyamel y el abeto Douglas usualmente comienza en agosto y continúa hasta terminar en el otoño (Wright, 1965 y Monárrez, 2002).

Las podas pueden efectuarse al terminar la estación de crecimiento, de acuerdo con la especie cultivada. Así en *Pinus* se forman hasta tres verticilos al año, por lo que es necesario realizar tres podas anuales a partir del segundo año de plantación. Las podas excesivas pueden ocasionar un daño causado por las plagas. Por ejemplo, podas apretadas pueden resultar en coronas muy densas con poca circulación de aire. Esta situación puede dar lugar a enfermedades del follaje y problemas por la pérdida de agujas (Merlín, 2002).

Por otra parte, la poda puede remover gran cantidad del daño causado por insectos barrenadores de los brotes, el picudo Pales (*Hylobius pales*) y otras plagas. Un buen conocimiento de los problemas potenciales de plagas, lo mismo que de las preferencias de los consumidores, le ayudará a los productores a desarrollar buenas prácticas de poda (Prieto *et al.*, 1998).

Control de plagas y enfermedades

El estudio de las plagas forestales reviste una gran importancia, tanto desde el punto de vista de la Entomología, como del insecto, en atención a los daños que ocasiona, el mantenimiento de las plantaciones requiere aparte de los sistemas tradicionales de plantación un control suficientemente efectivo de los insectos que constituyen de una manera u otra plagas que ocasionan un mayor o menor daño (Alarcón, 1959).

Los medios de protección que hacen que ciertas plantas sean resistentes y otras sensibles a los ataques de un parasito determinado, no son fijos. Están ligados a los factores genéticos que se transmiten por la herencia y dependen, como los demás caracteres de la planta, de los factores externos. Los trastornos fisiológicos que son consecuencia de los factores externos acentúan la predisposición hasta el extremo que ciertos parásitos no pueden atacar más que a plantas que por la acción desfavorable del medio, se encuentren bajo el efecto de una verdadera depresión vital (Torres, 1998).

Enfermedad es toda anomalía en el desarrollo normal del árbol, por la cual el árbol entero o alguna de sus partes se ve amenazada en su existencia o en su normal funcionamiento. La patología forestal abarca el estudio de aquellos factores que causan daños o pérdidas en las existencias de las plantaciones forestales y del bosque (Torres, 1998).

Dentro de las enfermedades mas comunes en los árboles de navidad se encuentran el *Fusarium sp.* (deuteromycetes Moniliales). Es un hongo que causa pudrición de raíz. Las raíces muestran al principio una mancha rojiza que se extiende hasta cubrir la raíz principal y la porción de tallo debajo del suelo, el *Heterobasidion annosum* (Basidiomycetes), hongo que ataca las raíces y contagia las raíces de los árboles vecinos, la *Lophodermella maureri*. (Ascomycetes Phacidiales) llamado el hongo del follaje (caries en las hojas) de los pinos y *Lophodermium sp* enfermedad del follaje (Ascomycetes Phacidiales) (Monárrez, 2000).

Dentro de las plagas mas importantes se encuentran la *Phyllophaga spp*, (Coleoptera, curculioidae) o gallina ciega; *Pissodes zitacuarensis* (Coleoptera Curculioidae); *Oligonychus ununguis* (Acari Tetranychidae); *Pineus sp* (Homoptera Adelgidae); *Neodiprion spp* (Hymenoptera, Diprionidae); *Tetralopha alternata* (Lepidoptera, Pyralidae); *Retinia edemoidana* (Dyar) (Lepidoptera, Tortricidae) y *Eucosma sonomana* (Lepidoptera, Tortricidae) (Monárrez, 2000).

Todas las enfermedades parasitarias tienen en común el que para desarrollarse se necesita un cierto grado de aptitud de los parásitos para atacar a las plantas y que los medios defensivos de estas sean insuficientes para evitar el ataque. Las enfermedades que más se destacan en parasitología forestal son las micosis y deben de estudiarse por separado, según se trate de enfermedades patógenas o de alteraciones y pudriciones de la planta (Torres, 1998).

Riego

Es necesario disponer de agua para aplicar riegos complementarios o de apoyo, que garanticen la supervivencia y la alta calidad del producto, principalmente durante el primer año, para mantener la humedad de los árboles en su primera época de secas. La cantidad de agua necesaria dependerá principalmente de la ubicación, suelo, pendiente, especie, densidad de plantación y clima (Monárrez 2000).

Donde exista escasez de agua para el cultivo, es recomendable que al momento de la plantación, se haga la apertura de zanjas que ayuden a la captación de agua. Se recomiendan la zanja trinchera, los sistemas Saucedá I y II, el sistema Nezahualcoyotl y el sistema Gradoni (Merlín, 2002).

La cantidad y frecuencia de los riegos dependerá principalmente del tipo de suelo y de las condiciones climatológicas del lugar, sin embargo, en grandes elevaciones es recomendable un buen programa de riego durante el primer año para no tener problemas de mortandad, sobre todo en zonas de aridez moderada. Los sistemas de riego factibles de utilidad son: riegos por goteo, por aspersión y por surcos (Magaña, 1996).

Control de malezas.

Un problema estrechamente relacionado con la sobrevivencia de las plantaciones es la competencia por humedad, luz y nutrientes, por lo que es necesario realizar continuamente deshierbes o escardas, que disminuyan dicha competencia. Este control debe realizarse durante los primeros años de establecida la plantación (Magaña, 1996).

El control puede ser manual, con azadón o guadaña, o mediante el uso de herbicidas para suprimir la maleza en la línea de plantado. El uso constante de agroquímicos similares puede tener como resultado la tolerancia de la maleza a este tipo de agroquímicos y afecta al ambiente (Merlín, 2002).

Cosecha

A finales del verano, se identifica a los árboles que serán cosechados ese año marcándolos con etiquetas o cintas. Muchos productores asperjan los árboles en agosto o septiembre con una pintura verde a base de látex soluble en agua. La pintura verde se aplica para enmascarar el amarillamiento característico del follaje que comúnmente ocurre en algunas variedades de pino y el abeto Douglas (Iglesias, 1998).

La cosecha realmente comienza a finales de octubre y continuará hasta mediados de diciembre. Después de cortados, los árboles son sacudidos para removerles el follaje muerto y la basura, luego son embalados con cuerdas o con redes. Luego los árboles son transportados desde las plantaciones hasta los sitios de almacenamiento o patios de carga donde se guardan hasta su despacho. El despacho hacia las tiendas y los centros de venta al detalle usualmente está muy avanzado para el 18 o 20 de noviembre (Prieto *et al.*, 1998).

Comercialización

Los precios de los árboles de navidad varían de acuerdo a la especie, región y calidad de los árboles. Así, en el estado de México el precio de los árboles para diciembre de 1999 fue de 200 a 350 pesos por árbol. En cambio en el estado de Durango las plantas de *Pinus greggii* se vendieron entre 100 y 150 pesos de acuerdo también a la calidad y el tamaño de la planta (SEMARNAP, 1999).

El precio de los árboles navideños producidos en México oscila entre 250 y 350 pesos, las especies tradicionales que se cultivan son *Pinus ayacahuite*, *Pseudotsuga macrolepis*, *Pinus cembroides*, *Abies religiosa* y *Pinus halepensis*. CONAFOR (2006) estima un precio de venta de *Pinus greggii* var. *Australis* de 200 pesos por árbol.

Crecimiento de los árboles

El crecimiento y desarrollo de las plantas forman una combinación de diversos eventos en diferentes niveles, desde el biofísico y bioquímico hasta el organísmico, que dan como resultado la producción integral de un organismo (Lira, 1994).

Efecto del fuego sobre el crecimiento de los árboles

El fuego afecta el ciclo de nutrientes directa o indirectamente. Algunos nutrientes se pierden como resultado del proceso de oxidación durante la quema y son transportados en forma de cenizas por el viento, o por volatilización en forma gaseosa (principalmente N y S). Indirectamente, porque después del paso de las llamas se incrementa la erosión y la lixiviación, se merma la materia orgánica y hay cambios en las comunidades microbianas. Además, se modifica la conversión de nutrientes a formas disponibles y la habilidad de los árboles para competir exitosamente entre ellos (Perry, 1994; Zabowski, 1999).

Indirectamente, porque después del paso de las llamas se incrementa la erosión y la lixiviación, se merma la materia orgánica y hay cambios en las comunidades microbianas. Además, se modifica la conversión de nutrientes a formas disponibles y la habilidad de los árboles para competir exitosamente entre ellos (Perry, 1991).

El fuego no necesariamente afecta de manera adversa a la productividad. Sus efectos más severos se dan en sitios pobres a moderados y con quemas intensas. Sí la intensidad del fuego es baja al realizar quemas prescritas, se pueden reducir muchos de los problemas, sobre todo, el alterar el espacio poroso, la capacidad de infiltración, la estructura química del humus, el pH y la actividad de los microorganismos. El aumento en el pH provocado por la liberación de las bases en las cenizas solubles, puede ocasionar un ambiente en el suelo más favorable para el desarrollo de bacterias fijadoras de nitrógeno de vida libre. Esto da como resultado un incremento inmediato en el nitrógeno disponible. Además si la materia orgánica no se consume totalmente, se puede contar con suficiente humedad en el suelo para que los organismos y las plantas se desarrollen (Viro, 1974; Perry, 1994; Pietikäinen *et al.*, 2000).

Factores ambientales que influyen en el crecimiento de los árboles

La respuesta fisiológica de las plantas es dependiente de los factores ambientales del suelo (características físico químicas) como textura , estructura, profundidad, composición química, PH, aireación, temperatura, capacidad de retención de

humedad y conductividad hidráulica y de la atmósfera, la distribución y cantidad de precipitación, la energía radiante y otros, estos factores primarios son los que afectan directamente la evapotranspiración y el balance energético de las plantas (Lira, 1994).

Evaluación económica

La evaluación tiene por objetivo determinar hasta que punto las características de un proyecto, corresponden a los patrones de uso óptimo económico, en las diferentes situaciones del contexto general. Para facilitar el análisis se obtienen coeficientes numéricos que, expresados como parámetros, reflejan las ventajas de un proyecto. Normalmente el numerador expresa ventajas y el denominador desventajas, por lo tanto, entre mayor sea el coeficiente mejor es el proyecto en la escala de prioridades (Nacional Financiera, 1998).

La planificación de un inventario requiere no solo de identificar el tipo y la calidad de las tareas que deben realizarse sino, también, de considerar el presupuesto que se determinara a cada una de las tareas, así como los tiempos de ejecución y requerimientos de información o movimientos necesarios para llevarlas a cabo (Torres y Magaña, 2001).

Independientemente de cualquier consideración técnica, un inventario estará siempre limitado por tiempo, costo y alguna otra consideración administrativa. Esta es la razón principal por la profundidad del trabajo así como de la metodología a

emplear en la evaluación, no deben solo ajustarse a los objetivos, sino también al tiempo y dinero disponibles (Torres y Magaña, 2001).

El análisis económico pretende determinar cual es el monto de los recursos económicos necesarios para la realización del proyecto, cual será el costo total de la operación de la planta (que abarque las funciones de producción, y administración), así como otra serie de indicadores que servirán como base para la parte final y definitiva del proyecto (Baca, 2001).

Un costo es todo aquello que reduce un objetivo, y un beneficio es todo lo que contribuye al logro de un objetivo.

Cuando se ha definido el tipo de proyecto a realizar y se ha determinado su alcance, el primer paso es comparar los costos y beneficios y así determinar cual de los posibles proyectos tiene un rendimiento aceptable. Además una vez conocidos estos costos y beneficios deberá asignárseles un precio y determinarse sus valores económicos (Gittinger, 1983).

En los casos en que los proyectos estén programados a largo plazo es inevitable que los costos tiendan a aumentar conforme van pasando los años. Los costos estimados están basados en precios actuales por lo que la plantación financiera deberá contemplar en forma aproximada aumentos en su costo, por lo tanto es necesario hacer reprogramaciones periódicas de estos costos (Patiño, 1970).

Costos de producción

Los costos de producción son todas aquellas erogaciones que están directamente relacionadas con la producción y se dividen en costos fijos y variables. Los costos variables son aquellos que están directamente involucrados en la elaboración y venta del producto final y los costos fijos son aquellos que se generan como consecuencia de la operación de la empresa, independientemente del volumen de producción de la planta (Nacional Financiera, 1998).

Los costos de producción no son más que un reflejo de las determinaciones realizadas en el estudio técnico. Un error en los costos de producción generalmente es atribuible a errores de cálculo en el estudio técnico. El proceso de costos en producción es una actividad de ingeniería más que de contabilidad (Baca, 2001).

El nivel de producción estimado por ha, está entre 2,500 y 3,000 árboles, con una pérdida de entre 5 y 10 % por problemas de manejo, plagas, enfermedades, daños no atribuibles al manejo, adaptación de las especies al sitio y calidad de planta entre los más importantes (INIFAP, 1997).

Costos de mano de obra

Para este cálculo se consideran las determinaciones del estudio técnico. Y se considera agregar anualmente un incremento del 5% sobre el sueldo base.

Cuando no se disponga del personal necesario para realizar de inmediato el plan de acción del proyecto se puede acortar la superficie a reforestar, o bien iniciar cursos cortos de entrenamiento, previo al inicio de actividades (SAT, 2005).

En proyectos en que se emplea mano de obra, es muy importante asegurar el número adecuado de herramientas y las acciones necesarias para su mantenimiento, reparación, afilado, etc. También se deben incluir estimaciones de las cantidades y costos de otros materiales, equipo e insumos en número suficiente para cubrir las necesidades anuales de ellos (Patiño, 1970).

El programa de trabajo puede incluir el uso de fertilizantes, herbicidas o pesticidas y recursos humanos, se debe considerar el número de trabajadores que serán necesarios para la realización de cada una de las operaciones del proyecto. En algunos casos la disponibilidad de mano de obra puede estar relacionada con la estación del año (escasea en la época de siembra de los cultivos agrícolas). Los proyectos deberán relacionarse con la disponibilidad de mano de obra, la cual puede variar bastante de región a región (Patiño, 1970).

Costos de mantenimiento

Para el cálculo de este rubro existe la misma consideración de necesidades de inversión en equipo, área disponible, personal capacitado, etcétera, además de que este costo dependerá del tipo de mantenimiento que se pretende dar.

Independientemente los costos de producción siempre deberán contener un concepto llamado costos de mantenimiento (Torres y Magaña, 2001).

Dependiendo del tipo de empresa y específicamente del proceso industrial que se este tratando, se evalúan; los requerimientos de mantenimiento, con la finalidad de cuantificar en términos monetarios los costos por este concepto en virtud de que la periodicidad del mantenimiento requerido se establece previamente, a través de un programa (Nacional Financiera, 1998).

Calculo de rentabilidad

En toda evaluación financiera de un proyecto es necesario definir indicadores que sirvan de base para la misma, los indicadores que consideran el valor del dinero en el tiempo, hacen comparaciones de los costos con los beneficios, aplicando tasas de actualización para eliminar el sesgo que provocan en el tiempo las tasas de interés o inflación como un costo del dinero en el tiempo, entre los indicadores financieros para la toma de decisión, en la mayoría de los proyectos se encuentran el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y la Relación Beneficio Costo (RBC) (Gittinger, 1983).

Valor actual neto (VAN)

El Valor actual neto, es el valor presente de todos los cobros y los pagos derivados de sus suscripción y tenencia, actualizado mediante un determinado tipo

de descuento ajustado a sus riesgos, y bajo la hipótesis de que tales cobros y pagos se reinvertirán o financiaran, respectivamente, a igual tipo de interés que el utilizado para el cálculo del rendimiento, hasta el vencimiento del activo (Nacional Financiera, 1998).

El Valor actual neto (VAN), llamado también valor presente neto (VPN), se determina por la diferencia entre el valor actualizado de los beneficios corrientes menos el valor actualizado de los costos corrientes (flujos de fondos actualizados), a una tasa de actualización determinada.

El criterio de selección es aceptar los proyectos cuyo VAN sea mayor o igual a cero (Gittinger, 1983).

Tasa Interna de Retorno (TIR)

El proyecto en el horizonte de 5 años genera un flujo que, a precios corrientes, permite su evaluación con amplio margen financiero. No obstante, la actualización de flujos permite un análisis que da mayor certeza a la inversión, el indicador más usual para este análisis es la tasa interna de retorno (TIR) que refleja el nivel de rentabilidad del proyecto durante el horizonte definido y que para el proyecto resulta de 94%, tasa similar a la bancaria, pero con mayor cobertura ante la crítica situación inflacionaria que vive el país (Nacional Financiera, 1998).

La tasa Interna de retorno (TIR) se define como la tasa de interés que hace que el valor actualizado de la corriente de beneficios sea igual al valor actualizado de la corriente de costos, o bien la tasa de ganancia de un proyecto. Es la tasa de descuento que reduce a cero el valor presente neto de la suma de una serie de ingreso y egresos. (Gittinger, 1983).

A diferencia del VAN, cuyos resultados están expresados en términos absolutos, y de la relación de B/C cuyos resultados están expresados en centavos por cada peso invertido, la TIR expresa la rentabilidad en términos porcentuales. Es decir, si la TIR de un proyecto es de 15 % eso significa un rendimiento de 15 % anual sobre la inversión realizada (Gallardo, 1998)

Para la toma de decisión con la TIR, es aceptado aquel proyecto en el cual la TIR sea mayor que la tasa mínima requerida de rendimiento y por lo tanto el proyecto es financieramente aceptable (Gittinger, 1983).

Relación Beneficio Costo

Complementando los indicadores del valor actual, la relación beneficio/costo (B/C), que reporta, que cada peso invertido arroja beneficios actuales a este indicador, atendiendo a las determinaciones que se han establecido, (Nacional Financiera, 1998).

La relación Beneficio Costo expresa la rentabilidad en términos relativos. La interpretación de tales resultados es en centavos por cada peso invertido. Note sin embargo, que los resultados obtenidos no se interpretan en forma porcentual sino como centavos por peso invertido. (Gallardo, 1998).

Punto de equilibrio

El punto de equilibrio es un indicador de suma importancia en el análisis de viabilidad de un proyecto industrial, ya que permite identificar cual es el nivel en que deberá operar el proyecto sin incurrir en pérdidas, aun cuando no se logren utilidades (Nacional Financiera, 1998).

El análisis del punto de equilibrio es una técnica útil para estudiar las relaciones entre los costos fijos, los costos variables y los beneficios. El punto de equilibrio es el nivel de producción en el que los beneficios por ventas son exactamente iguales a la suma de los costos fijos y los variables cabe mencionar que esta no es una técnica para evaluar la rentabilidad de una inversión, sino que solo es una importante referencia a tomar en cuenta, además tiene las siguientes desventajas

- a) Para su cálculo no se considera la inversión inicial que da origen a los beneficios proyectados, por lo que no es una herramienta de evaluación económica.

- b) Es difícil delimitar con exactitud si ciertos costos se clasifican como fijos o variables, y esto es muy importante, pues mientras los costos fijos sean menores se alcanzara más rápido el punto de equilibrio.

- c) Es inflexible en el tiempo, esto es, el equilibrio se calcula con unos costos dados, pero si estos cambian, también lo hace el punto de equilibrio (Baca, 2001).

III. MATERIALES Y METODOS

Ubicación

El experimento se llevo a acabo en el predio denominado Fábrica Escondida, localizado en el km. 10.5 carretera a Zacualpan-Veracruz, municipio de Zacualpan, Veracruz, en la congregación de Tlachichilquillo. Las coordenadas geográficas son: 20° 24' 887" N, 98° 23' 37.5" W y 20° 25' 52.8" N, 98° 24'36.7 W (Pérez, 2003).

Sus colindancias son al norte, con el ejido Ampliación Canalejas de Otates "El Rosario", al sur con el río Fondón, lindero con el ejido Carbonero Jacales, al este con el ejido Canalejas de Otates y al oeste con el ejido Potrero de Monroy.

Descripción ambiental

Clima. Pertenece al ecosistema de bosque templado-frío de pino y encino (AW).Tipos de suelos predominantes (suelos ácidos) Andosoles. Relieve. Montañoso con pendientes pronunciadas y algunas cañadas. Temperaturas. de 10 a 20°C con una media de 16-18°C. Precipitación pluvial. De 600-1,200 mm de promedio anual. Altitud promedio de 2,300 msnm (García, 1983)

Producción de la plántula

Para la obtención de la plántula de *Abies religiosa* se recolectaron 5 kg de semilla en octubre del año 1999 de árboles semilleros que se encuentran dentro del predio. Se sembró en mayo del 2000 en sistema de almácigo en el vivero tradicional, cercano a los lugares de plantación. Se protegió la siembra con una cama de ocoxal (hojarasca de pino) y se cubrió el almácigo con plástico tratado.

Se trasplantaron las plántulas germinadas a los 35 días, en bolsas de polietileno negro de 10 X 20 cm, previamente llenadas con sustrato hecho de una mezcla de tierra de monte 60%, aserrín y arena, en una proporción de 20% respectivamente.

Obtención de la plántula

La planta de *Pseudotsuga macrolepis* y de *Pinus ayacahuite* se compró en el vivero de SEMARNAT de Huayacocotla Veracruz, 1,000 plántulas de cada especie de 2 años de edad, previamente se seleccionó con base a la uniformidad en sus características físicas de tamaño y vigor y se transportaron en un camión tipo rabón de redilas al predio.

Plantación

Dentro del predio se seleccionaron para la plantación 3 sitios.

Método de plantación

Se efectuó la preparación del sitio limpiando manualmente de ramas y hojarasca, se realizaron chapeos, y se hicieron las cepas de 30 cm de diámetro de profundidad en espaciamientos de 2 x 2m.

En marzo y abril del 2002, se plantaron 1,000 brinzales de *Abies religiosa* en cada uno de los tres sitios y se les numero del uno al cuatro; en el sitio uno además, se plantaron los 1,000 brinzales de *Pseudotsuga macrolepis* y 1,000 de *Pinus ayacahuite*, en parcelas separadas por especie.

Mantenimiento y cuidado de la plantación

El predio se encuentra cercado para la protección y mayor control de la plantación y se han realizaron labores de cuidado de los brinzales, como limpieza de maleza, control de plagas y protección contra pastoreo además de vigilancia continua de toda la plantación.

Selección de árboles para medición

Se escogieron 100 brinzales al azar de cada una de las parcelas que contenían las diferentes especies, para evaluar su crecimiento. Se etiquetaron todos los árboles elegidos con una etiqueta metálica anotando la fecha de plantación y el número de observación correspondiente.

En un área recientemente quemada se seleccionaron al azar 100 brinzales de *Abies religiosa* y 100 en un área adjunta que no fue quemada, para comparar el efecto del fuego sobre el crecimiento de los brinzales.

Diseño experimental

Para comparar el crecimiento entre las tres especies *Pinus ayacahuite*, *Abies religiosa*, *Pseudotsuga macrolepis* se utilizó un diseño experimental completamente al azar, utilizando 10 repeticiones de 10 plantas cada una.

Para medir el efecto de un incendio sobre el crecimiento de *Abies religiosa* se utilizó el diseño experimental completamente al azar con 10 repeticiones de 10 plantas cada una.

Medición de variables

Altura. Se hizo una marca con un marcador indeleble en la base del tallo a cada brinzal para medir siempre en el mismo lugar. A continuación con una regla con aproximación al mm se midió desde la marca hasta la punta de la yema apical de cada brinzal de manera mensual.

Posteriormente, se midió con un flexómetro de 2 metros los brinzales que fueron creciendo y que pasaban la altura de la regla. Se registraron los datos

mensualmente de mayo a noviembre del 2002 y de febrero a noviembre del 2003 y del 2004.

Diámetro. Se midió en la marca de cada brinjal utilizando un Vernier digital. Se registraron los datos mensualmente de mayo a noviembre del 2002 y de febrero a noviembre del 2003 y del 2004.

Análisis de datos

Para el análisis estadístico de los datos se utilizó el paquete estadístico SAS (Freund y Little, 1981).

Para analizar el efecto de la especie, el modelo a usar es el siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

Donde: μ = media de la poblacional

τ = efecto de la especie

E = error experimental

Para analizar el efecto del fuego, el modelo a usar es el siguiente:

$$Y = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

Donde: μ = media de la poblacional

T = efecto del fuego

E_{ij} = error experimental

Estudio económico de la producción de árboles de navidad

Costos

Para realizar el estudio económico de la producción de árboles de navidad fue necesario cotizar los insumos y herramientas necesarias para la plantación, el cercado y el mantenimiento, los precios usados fueron del mes de marzo del año 2006. También se estimaron los costos de la mano de obra necesaria para las actividades antes mencionadas el salario diario a fecha de marzo del año 2006 para la región fue de 107 pesos. Todos los cálculos fueron realizados con base a una hectárea. El salario de la mano de obra se proyectó en función al incremento histórico de 5 años (anexo F)

Ingresos

La producción de árboles en una hectárea se estimó en 2040. El precio de venta unitario en la región fue de 250 pesos para *Abies religiosa* y *Pseudotsuga macrolepis* y 200 pesos para *Pinus ayacahuite*, los precios fueron investigados durante la venta de diciembre del año 2005. Se calcularon los ingresos por especie multiplicando el precio de venta unitario por la cantidad de árboles por hectárea.

Ciclos

Con base en el crecimiento que las especies mostraron en campo se estimó el tiempo requerido para la cosecha de los árboles de navidad, para *Abies* fue de 8 años, *Pseudotsuga* y *Pinus ayacahuite* fue de 16 y 14 años, respectivamente.

Adicionalmente se realizó una proyección de análisis económico para cada especie a 30 años, en los cuales *Abies* completa 3 ciclos, *Pseudotsuga* 1 y *Pinus* 2 ciclos.

Proyecciones

A partir del segundo año se consideró un incremento salarial promedio anual de 5.03%, con base en un incremento histórico de 5 años (años que dura un ciclo de producción) (SAT, 2005). Para los insumos y materiales el incremento estimado fue de 4.93% por año, se calculó promediando la tasa inflacionaria de los últimos 5 años (SAT, 2005), (ver anexo B).

Se consideró un incremento en el precio unitario de los árboles de 2.5% anual, partiendo para el primer año con los precios base antes mencionados.

Parámetro e índices

Costos totales

Los costos totales incluyen el costo de los materiales y herramientas, mano de obra, cercado, insumos y el precio de la planta, (ver anexo A).

Ingreso neto

El ingreso neto se obtuvo de la multiplicación de la cantidad de plantas cosechadas por hectárea por el precio unitario de venta, (ver anexo B).

Utilidad

La utilidad es el resultado de disminuir al ingreso neto los costos totales.

Impuesto

El impuesto sobre la renta a cargo se determinó según el artículo 177 LISR, en base a la utilidad obtenida por año, el cual sirvió de base para calcular una proporción estimada para aplicarse por ciclo e inferirlo en los ciclos subsecuentes, (ver anexo I).

Punto de equilibrio

Se determinó el punto de equilibrio con base al momento en que los costos totales se igualan al vender "x" cantidad de plantas; esto es el resultado de dividir los costos totales entre el precio de venta.

Flujo Neto de Efectivo

Para calcular el flujo neto de efectivo se restaron los costos totales al ingreso neto y se obtuvo la utilidad antes de impuestos. Por último a esta utilidad se le descuentan los impuestos. Flujo neto de efectivo = utilidad-impuestos.

Relación Beneficio/Costo

La relación beneficio/costo se obtuvo dividiendo el ingreso neto entre los costos totales

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Crecimiento en diámetro

Entre especies

El análisis de varianza muestra diferencia estadística significativa ($p < 0.0001$) entre especies respecto al crecimiento del diámetro de las plantas en el periodo 2002-2004 que comprende 28 meses de evaluación. El mayor crecimiento lo mostró *Abies religiosa* con un total de 23.80 mm con un crecimiento promedio mensual de 0.85 mm; el segundo lugar fue para *Pinus ayacahuite* con 14.56 mm y una media mensual de 0.52 mm y al final estuvo *Pseudotsuga macrolepis* con un valor de 13.16 mm y un valor promedio por mes de 0.47 mm. (Figura 1)

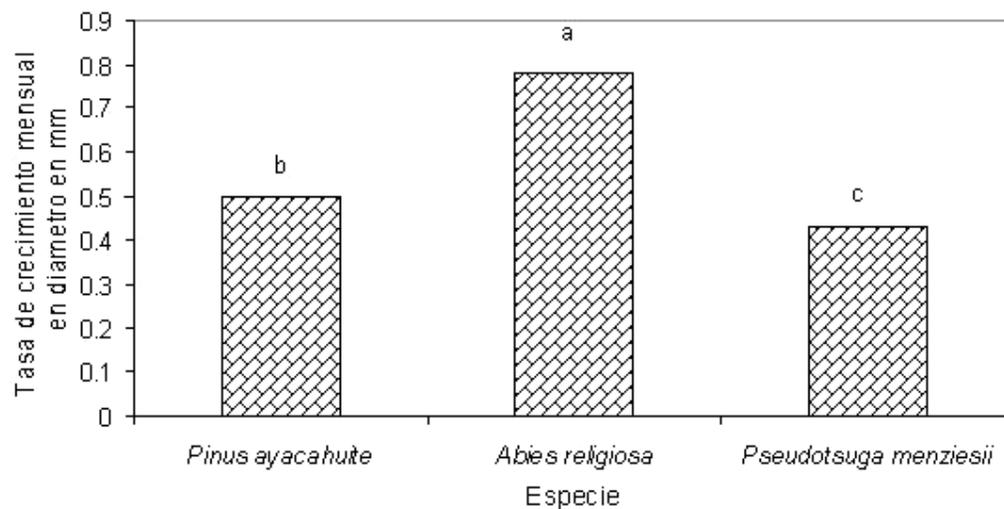


Figura 1. Crecimiento anual del diámetro para tres especies de árboles de navidad en el periodo 2002-2004.

La tasa de crecimiento en diámetro difiere entre especies, la mayor tasa la presentó *Abies religiosa* seguida de *Pinus ayacahuite* y en último lugar

Pseudotsuga macrolepis; estudios en crecimiento en diámetro también refieren diferencias en el crecimiento del diámetro entre especies de coníferas y hojosas. Williams (1996) refiere un 186.2 % mayor la tasa de crecimiento diamétrico en árboles del Bosque Mesófilo de Montaña manejados en jardín botánico que los de bosques naturales; también consigna un 161.1% mayor la tasa de crecimiento de las especies caducifolias sobre las perennifolias dentro del jardín botánico, mientras que con respecto al bosque natural tal diferencia alcanza los 300% (López *et al.*, 2005)

La diferencia en la tasa de crecimiento del diámetro también se reporta a nivel de procedencia y de familia como es el caso de Mendizábal *et al.* (1999) para *Pinus oocarpa* Schiede.

El manejo de los árboles en vivero y plantaciones también aportan variación en la tasa de crecimiento del diámetro, así tenemos que Rodríguez y Duryea (2003) mencionan una mayor tasa de crecimiento en diámetro de las plántulas de *Pinus pallustris* Mill. producidas en envase que sobre las producidas a raíz desnuda. Lackey y Alm (1982) reportan diferencias en el crecimiento en diámetro de las plántulas de *Pinus resinosa* Ait y *Picea glauca* ((Moench) Voss). en respuesta a diferentes sustratos de crecimiento siendo los mejores el Jiffy mix y forestry mix para cada especie, respectivamente; resultados similares encontró Carrillo (2004) en un estudio sobre *Pinus engelmannii* Carr. donde el mejor crecimiento se asoció a la mezcla que tuvo el mayor contenido de tierra de monte.

Es importante seleccionar la especie de mayor incremento en diámetro debido a que tardará menos tiempo en alcanzar el tamaño comercial, no siempre la misma especie va a tener los mayores incrementos, esto dependerá del sitio en donde se establecerá la plantación y de las condiciones ambientales. También es importante seleccionar el origen geográfico y genético de la semilla para tener el mayor potencial posible de crecimiento, así mismo, no hay que perder de vista el manejo que se le da a la planta tanto en vivero como en la plantación, ya que existen factores técnicos como el riego, la fertilización, el control de plagas y enfermedades, las podas, los sustratos, entre otros que ayudan a mejorar el crecimiento del diámetro de los árboles

Entre años

Por otra parte el análisis de varianza muestra diferencia estadística altamente significativa ($p < 0.0001$) entre años respecto al crecimiento en diámetro de las plantas de las tres especies en el periodo 2002-2004 que comprende 28 meses de evaluación. El mayor crecimiento se presentó en el año 2004 con una media de crecimiento de 0.76 cm., en el segundo lugar se encontró el año 2003 con 0.47 cm. y el tercer sitio fue para el año 2002 con 0.40 cm. (Figura 2).

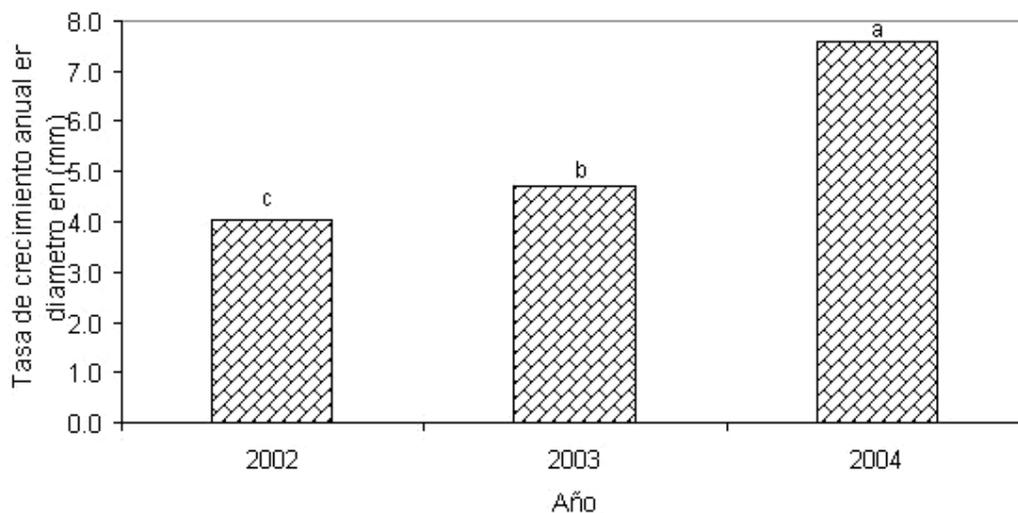


Figura 2 Crecimiento promedio del diámetro por año de las tres especies de árboles de navidad.

Existe variación del crecimiento en diámetro entre años de evaluación, debido tal vez a un efecto conjunto de los factores climatológicos como la temperatura media, máxima y mínima, la precipitación y la humedad relativa que no son constantes año tras año, tal situación hace que los árboles respondan de manera diferente en cuanto a la tasa anual de crecimiento del diámetro.

Entre meses

De igual forma el análisis de varianza muestra diferencia estadística altamente significativa ($p < 0.0001$) entre meses, respecto al crecimiento en diámetro de las plantas en el periodo 2002-2004 que comprende 28 meses de evaluación. Existen cuatro grupos respecto a esta variable, el primero formado por junio y julio con un crecimiento promedio de 0.76 mm; el segundo incluye a agosto, septiembre y octubre con 0.66 mm, el tercer bloque son marzo abril y noviembre con un crecimiento de 0.49 mm, el cuarto grupo esta integrado por

mayo, con una media de 0.37 mm y en el quinto grupo está febrero con un promedio de 0.23 mm. (Figura 3).

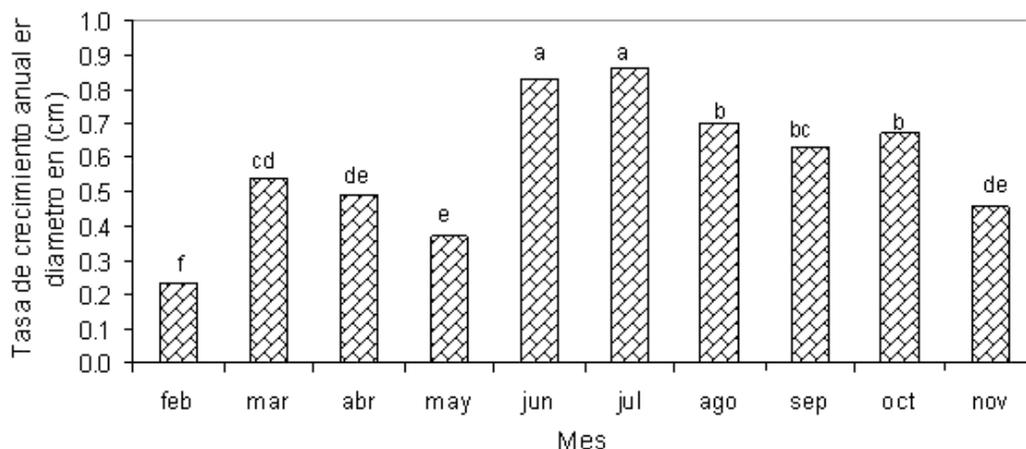


Figura 3. Crecimiento promedio mensual en diámetro de las tres especies de árboles de navidad en el periodo 2002-2004.

Las especies estudiadas en este trabajo presentan un periodo de crecimiento en diámetro de ocho meses comprendido entre marzo y octubre, considerando un periodo de descanso en los meses noviembre a febrero. No todas las especies presentan interrupciones en el crecimiento del diámetro como es el caso de *Bursera simaruba* que presentó un crecimiento continuo durante el año, sino que inclusive se reporta disminución del diámetro durante la época de sequía para *Tabebuia donell-smithii* y *Cordia elaeagnoides* (López *et al.*, 2005).

Generalmente las especies presentan su crecimiento en los meses favorables del año debido a un incremento de la temperatura, lo cual acelera los procesos metabólicos y fisiológicos de las plantas, aunado al incremento en la disponibilidad de agua a través de la precipitación y a una elevación de la humedad relativa.

Entre área quemada y no quemada

El análisis de varianza muestra diferencia estadística altamente significativa ($p < 0.0001$) respecto al diámetro de las plantas de *Abies religiosa* en una área quemada y en otra no quemada en el periodo 2002-2004 que comprende 28 meses de evaluación. Se puede observar un mayor crecimiento en altura con una media de crecimiento anual de 0.69 cm de los árboles que se encuentran en el área quemada con una diferencia del 31.60% respecto a los del área no quemada que alcanzaron una media de 0.49 cm, (Figura 8).

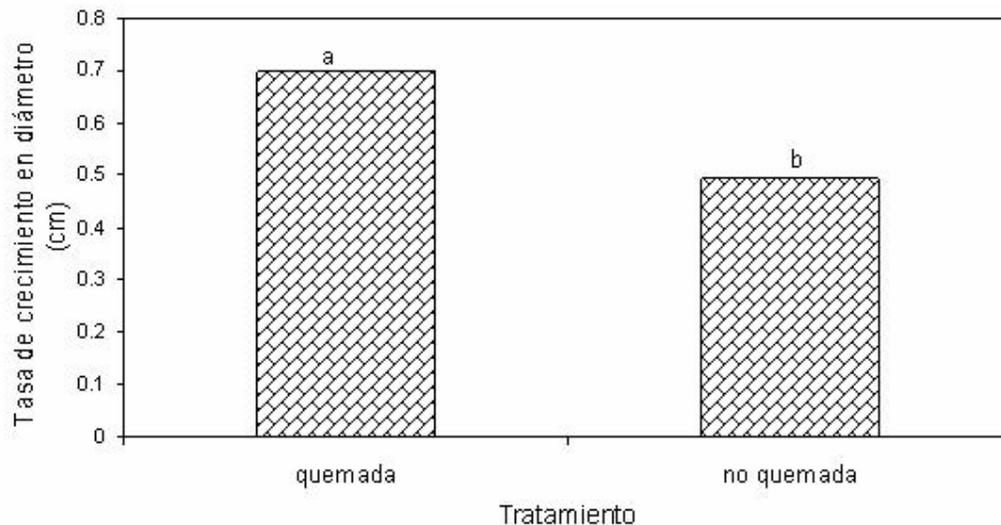


Figura 4. Crecimiento promedio de diámetro en un área quemada y en otra no quemada

Los mayores incrementos se tuvieron en el área quemada, debido tal vez a que los efectos inmediatos del fuego fueron la eliminación de la competencia y la reducción de la materia orgánica a cenizas lo que vuelve disponible algunos elementos nutricionales (Daubenmire, 1982). Por su parte Rodríguez (2002) encontró que el incremento anual en diámetro de *Eucalyptus camaldulensis* en unidades experimentales donde se aplicaron quemas prescritas de baja

intensidad, con longitudes de llama de hasta 1 m, fue superior al de los testigos y favorecen el incremento anual en diámetro de masas artificiales adultas de la especie estudiada.

De lo anterior se puede deducir que el uso del fuego empleado de manera adecuada puede ser usado como una herramienta para incrementar el crecimiento del diámetro de los árboles, sin embargo, es de vital importancia evaluar los efectos negativos que esto pudiese traer sobre los árboles plantados, la microfauna del suelo, fauna y el ambiente. Existe manejo alternativo como la fertilización y el control de malezas que pudiese tener el mismo beneficio que la quema, al disminuir la competencia interespecífica y aumentar la disponibilidad de nutrimentos.

Crecimiento en altura

Entre especies

El análisis de varianza muestra diferencia estadística altamente significativa ($p < 0.0001$) entre especies respecto a la altura de las plantas en el periodo 2002-2004 que comprende 28 meses de evaluación. El mayor crecimiento en altura lo mostró *Abies religiosa* con un promedio mensual de 3.42 cm; el segundo lugar fue para *Pinus ayacahuite* con una media de 1.87 cm y al final estuvo *Pseudotsuga macrolepis* con valor medio por mes de 1.78 cm. (Figura 5)

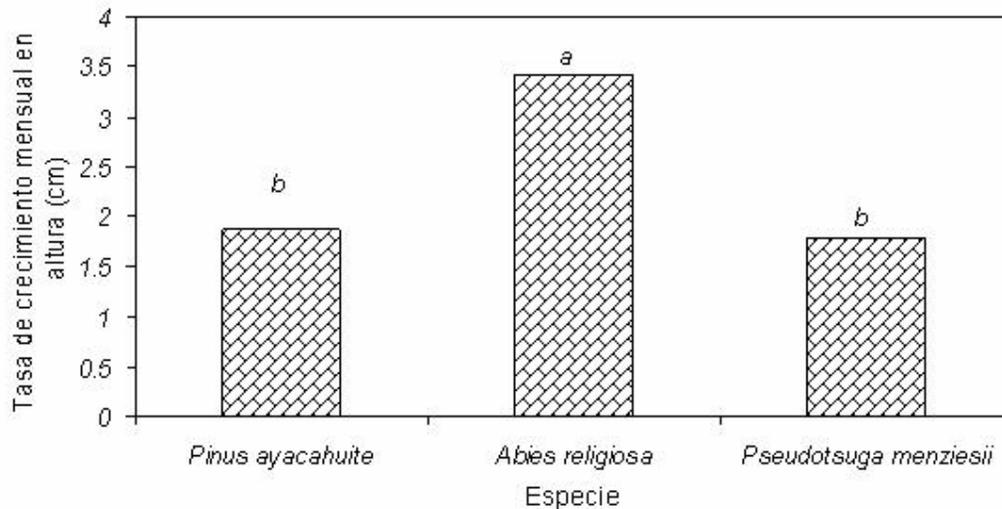


Figura 5. Crecimiento mensual en altura para tres especies de árboles de navidad en el periodo 2002-2004.

La tasa de crecimiento en altura difiere entre especies, la mayor tasa la presentó *Abies religiosa* seguida de *Pinus ayacahuite* y *Pseudotsuga macrolepis* estas últimas dos no difieren estadísticamente entre ellas; estudios similares refieren diferencias en el crecimiento en la altura entre especies de coníferas. INIFAP (1994), reporta un mayor crecimiento en altura (165%) para *Pinus ayacahuite* var *veitchii*, respecto de *Abies religiosa*; Padilla (1996) consigna una mayor tasa de crecimiento en altura para *Roseodendron donell-smithii*, seguida por *Enterolobium cyclocarpum*, *Cedrela odorata*, *Tabebuia rosea* y *Swietenia humilis*, que presentan un porcentaje menor en su tasa de crecimiento del 28.2%, 38.4%, 42.9% y 45.7% respectivamente; Hernández *et al.* (2003) refieren una mayor tasa de crecimiento en *Pinus patula* var. *longipedunculata* seguido de *Pinus ayacahuite* y *Pinus pseudostrobus*, el primero supera en un 32.6% y 52.5% a las subsiguientes especies respectivamente. Sin embargo, Bonfil *et al.* (2003) no reportan diferencia en la tasa de crecimiento en altura cuando compara a *Quercus castanea* y *Quercus*

rugosa debido tal vez a que son especies muy similares en cuanto a características ambientales requeridas para su crecimiento. Nájera (1983), realizó un ensayo de adaptación de seis especies de pino y encontró que *Pinus halepensis* Miller mostró ser superior con un promedio de 16.4 cm a *P. cembroides* Zucc con 15.5 cm .seguido por *P. duranguensis* con 13.9 cm , *P. jeffreyi* con 12.3 cm , *P.arizonica* con 11.0 y *P. engelmanni* con 10.2cm, en el crecimiento en altura. También se reporto la diferencia en el crecimiento de la altura entre variedades de una misma especie, como es el caso de *Pinus greggii* Engelm. cuya var. *australis* presenta una menor tasa de incremento que la var. *greggii* (López *et al.*, 2000).La tasa de crecimiento promedio anual en altura que presenta Salazar *et al* (1999), en *Pinus patula* es de 1.92 m, en *Pinus maximinoi* 2.50 m; para *Pinus greggii* y *Pinus tecunumanii* presentaron valores promedio de 2.19 y 2.44 respectivamente, considerando estos valores el crecimiento en altura de *Pinus Maximinoi* es 30% mayor que *Pinus patula*.

La diferencia en la tasa de crecimiento en altura también se reporta a nivel de procedencia y de familia como es el caso de Mendizábal *et al.* (1999) para *Pinus oocarpa* Schiede. con tres procedencias de Guatemala y una de Veracruz .

El manejo de los árboles en vivero y en la plantación también aportan variación en la tasa de crecimiento en altura, así tenemos que Torres y Magaña (2001) mencionan una mayor tasa de crecimiento en altura de las plántulas de *Pinus pallustris* Mill. producidas a raíz desnuda que las cultivadas en envase.

Es importante seleccionar la especie de mayor incremento en altura debido a que tardará menos tiempo en alcanzar el tamaño comercial, no siempre la misma especie va a tener los mayores incrementos cuando son plantadas en diferente localidad, esto dependerá de la calidad del sitio en donde se establecerá la plantación y de las condiciones ambientales. También es importante seleccionar el origen geográfico y genético de la semilla para tener el mayor potencial para el crecimiento en altura de los árboles. El manejo que se le de a la planta tanto en vivero como en la plantación como el riego, la fertilización, el control de plagas y enfermedades, las podas, los sustratos, entre otros ayudarán a incrementar la tasa de crecimiento en altura de los árboles.

Entre años

Por otro lado el análisis de varianza muestra diferencia estadística altamente significativa ($p < 0.0001$) respecto al crecimiento en altura de los árboles en el periodo 2002-2004 que comprende 28 meses de evaluación. Existen tres grupos respecto a esta variable, el primero formado por el año 2004 con un crecimiento de 31.73 cm y superó al año 2003 en un 56.31% y al año 2002 en un 100% de crecimiento en altura (Figura 6).

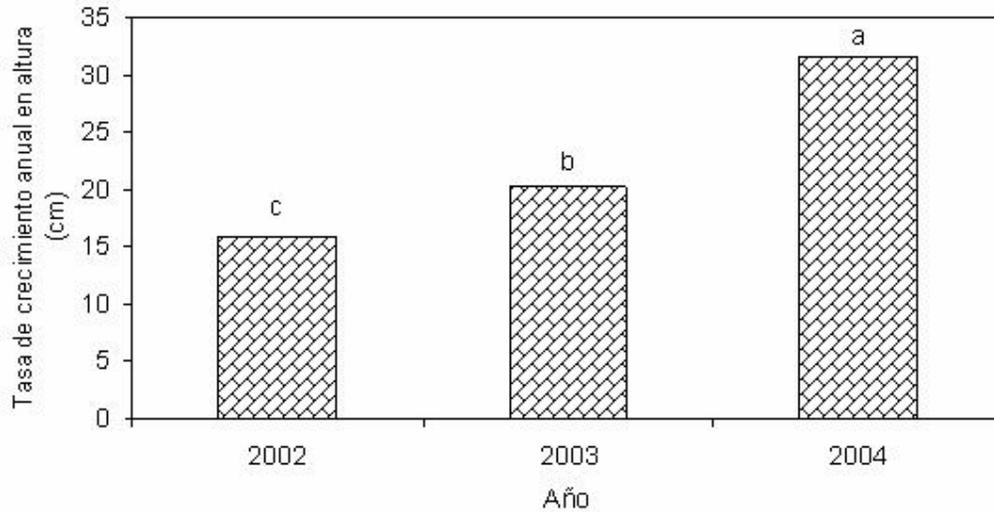


Figura 6. Crecimiento promedio de la altura por año de las tres especies de árboles de Navidad.

Existe variación del crecimiento en altura entre años de evaluación, debido tal vez a un efecto conjunto de los factores climatológicos como la temperatura media, máxima y mínima, la precipitación y la humedad relativa que no son constantes año tras año, tal situación hace que los árboles respondan de manera diferente en cuanto a la tasa anual de crecimiento de altura.

Entre meses

Por otro lado el análisis de varianza muestra diferencia estadística altamente significativa ($p < 0.0001$) respecto al crecimiento en altura entre meses de las plantas en el periodo 2002-2004 que comprende 28 meses de evaluación. Existen cinco grupos respecto a esta variable, el primero formado por mayo con un crecimiento promedio de 5.80 cm; el segundo incluye a abril y junio con un promedio de 4.72 cm, el tercer bloque son marzo y julio con un crecimiento de 3.02 cm, el cuarto grupo esta integrado por febrero agosto y septiembre, con

una media de 1.20 cm y en el quinto grupo están octubre y noviembre con un promedio de 0.38 cm. (Figura 7).

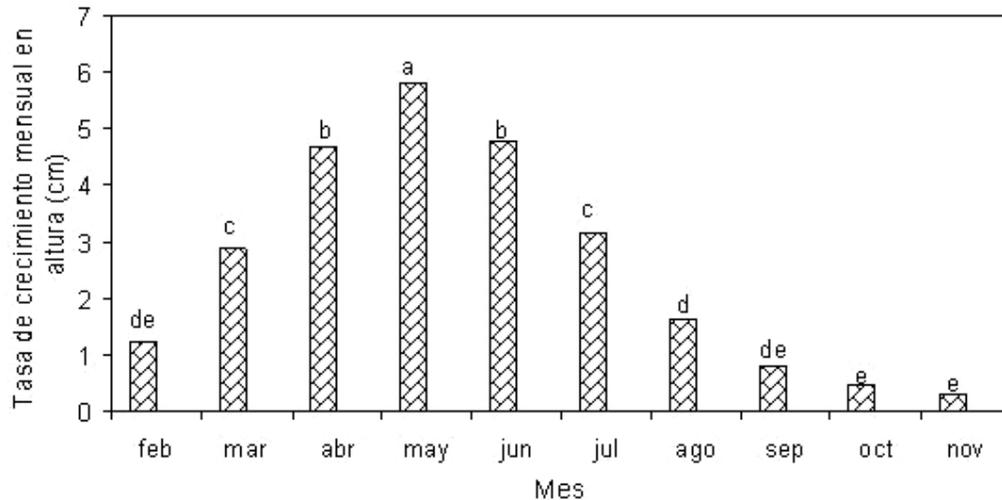


Figura 7. Crecimiento promedio mensual en altura de las tres especies de árboles de navidad. En tres años de evaluación.

Existen diferencias en la tasa de crecimiento de la altura de los árboles respecto del mes, los mayores incrementos de las tres especies estudiadas se presentaron en los meses de marzo a julio. Ortega (2003) reporta que los meses de mayor incremento en altura de las plantas de *Pinus duranguensis* en vivero, alcanzando el mayor incremento en los meses de abril y junio de 8.66 y 13.33 cm respectivamente.

Generalmente las especies de coníferas de acuerdo a los hábitos de crecimiento presentan el inicio de crecimiento anual en altura en los meses favorables del año debido a un incremento de la temperatura, lo cual acelera los procesos metabólicos y fisiológicos de las plantas, aunado al incremento en

la disponibilidad de agua a través de la precipitación y a una elevación de la humedad relativa.

Entre un área quemada y no quemada

El análisis de varianza muestra diferencia estadística altamente significativa ($p < 0.0001$) respecto a la altura de las plantas de *Abies religiosa* en una área quemada y en otra no quemada en el periodo 2002-2004 que comprende 28 meses de evaluación. Se puede observar un mayor crecimiento en altura con una media de crecimiento anual de 53.76 cm de los árboles que se encuentran en el área quemada con una diferencia del 23.95 % respecto a los del área no quemada que alcanzaron una media de 40.88 cm, (Figura 8).

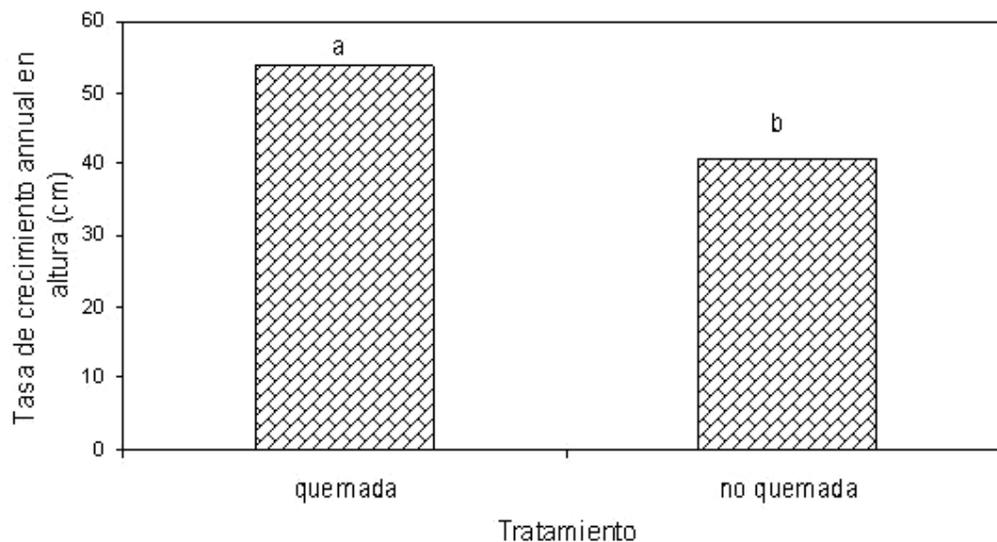


Figura 8. Crecimiento promedio anual en altura de *Abies religiosa* en un área quemada y en otra no quemada

De lo anterior se puede deducir que el uso del fuego empleado de manera adecuada puede ser usado como una herramienta para incrementar el crecimiento en altura de los árboles, permitiendo la entrada de luz al dosel y

aumentando la temperatura en el suelo por el color oscuro después de la quema, lo que favorece los procesos metabólicos de los árboles y con este el crecimiento.

Análisis financiero

Materiales y herramientas

Abies religiosa

El desglose de costos está calculado por ciclo de producción que para esta especie es de 8 años (Anexo A). El costo total para este rubro es de 1,674 pesos que incluye la herramienta y materiales necesarios para la plantación y manejo de 2,267 árboles plantados en una hectárea. El costo por la compra de 2,267 plántulas incluido su transporte, carga y descarga totalizan 6,967 pesos. El cercado y las herramientas necesarias para realizar la plantación y su manejo tuvieron un costo de 13,259 pesos, mientras que los insumos requeridos tienen un costo de 33,547 pesos.

Pinus ayacahuite

El desglose de costos está calculado por ciclo de producción que para esta especie es de 14 años (Anexo A). El costo total para este rubro es de 4,383 pesos que incluye la herramienta y materiales necesarios para la plantación y manejo de 2,267 árboles plantados en una hectárea. El costo por la compra de

2,267 plántulas incluido su transporte, carga y descarga totalizan 4,700 pesos. El cercado y las herramientas necesarias para realizar la plantación y su manejo tuvieron un costo de 13,259 pesos, mientras que los insumos requeridos tienen un costo de 68,692 pesos.

Pseudotsuga macrolepis

El desglose de costos está calculado por ciclo de producción que para esta especie es de 16 años (Anexo A). El costo total para este rubro es de 4,383 pesos que incluye la herramienta y materiales necesarios para la plantación y manejo de 2,267 árboles plantados en una hectárea. El costo por la compra de 2,267 plántulas incluido su transporte, carga y descarga totalizan 6,967 pesos. El cercado y las herramientas necesarias para realizar la plantación y su manejo tuvieron un costo de 13,259 pesos, mientras que los insumos requeridos tienen un costo de 82,849 pesos.

La diferencia de los costos de materiales y herramientas en las tres especies estudiadas es debido al diferente precio de compra de las plantas, *Abies* tuvo un costo de 2.50 pesos por planta, *Pseudotsuga* 2.50 y *Pinus* 1.50 pesos. Además *Abies* tiene seis años menos en su ciclo de producción que *P. ayacahuite* y ocho menos que *Pseudotsuga* por lo que requiere menos insumos y materiales.

Merlín y Prieto (2002), reportan costos de materiales y herramientas para una hectárea de plantación de 2500 árboles de navidad con *Pinus greggii* var. *australis* de 19,150 pesos, dato que está por encima de los costos que se

calcularon en este trabajo debido a que dichos autores incluyeron más rubros de los considerados en este trabajo.

Nómina

Abies religiosa

La mano de obra del primer año da un total de 15,160 pesos, incluye actividades del cercado, preparación del terreno, plantación y fertilización. Se tiene contemplado la contratación de cuatro personas para dichas labores durante seis meses de trabajo (Anexo C). Para el segundo año se gastarán un total de 10,237 pesos en labores de mantenimiento, fertilización, fumigación y podas, durante cuatro meses; para el tercer año se requerirán un total de 14,058 pesos para llevar a cabo las mismas actividades del año pasado más labores de podas, a partir del cuarto año y hasta el año ocho las labores son las mismas que se realizan en el tercer año, por lo tanto la mano de obra es la misma solo que se le aumentan los impuestos correspondientes lo que arroja un costo para este periodo de 81,663 pesos. En total se tiene un costo de mano de obra de 121,125 pesos.

Pinus ayacahuite

La mano de obra del primer año da un total de 15,160 pesos, incluye actividades del cercado, preparación del terreno, plantación y fertilización. Se tiene contemplado la contratación de cuatro personas para dichas labores

durante seis meses de trabajo (Anexo C). Para el segundo año se gastarán un total de 10,237 pesos en labores de mantenimiento, fertilización, fumigación y podas, durante cuatro meses; para el tercer año se requerirán un total de 14,058 pesos para llevar a cabo las mismas actividades del año pasado más labores de podas, a partir del cuarto año y hasta el año catorce las labores son las mismas que se realizan en el tercer año, por lo tanto la mano de obra es la misma solo que se le aumentan los impuestos correspondientes lo que arroja un costo para este periodo de 210,095 pesos. En total se tiene un costo de mano de obra de 249,551 pesos.

Pseudotsuga macrolepis

La mano de obra del primer año da un total de 15,160 pesos, incluye actividades del cercado, preparación del terreno, plantación y fertilización. Se tiene contemplado la contratación de cuatro personas para dichas labores durante seis meses de trabajo (Anexo C). Para el segundo año se gastarán un total de 10,237 pesos en labores de mantenimiento, fertilización, fumigación y podas, durante cuatro meses; para el tercer año se requerirán un total de 14,058 pesos para llevar a cabo las mismas actividades del año pasado más labores de podas, a partir del cuarto año y hasta el año catorce las labores son las mismas que se realizan en el tercer año, por lo tanto la mano de obra es la misma solo que se le aumentan los impuestos correspondientes lo que arroja un costo para este periodo de 261,937 pesos. En total se tiene un costo de mano de obra de 301,392 pesos.

Respecto de la mano de obra se tiene que para *Abies* los costos son menores debido a que tiene seis y ocho años menos en su ciclo de producción respecto a *Pinus* y *Pseudotsuga*, respectivamente, debido a su diferente tasa de crecimiento.

Merlín y Prieto (2002), reportan costos de mano de obra por 30,920 pesos por ciclo de producción de una hectárea de árboles de navidad con *Pinus greggii* var *australis*, mientras que los costos que se estimaron en este trabajo fluctuaron entre los 121,125-301,392 pesos, tal diferencia se debe a que el ciclo de producción de *P. greggii* es de cuatro años.

Costos por ciclo

La diferencia en la tasa crecimiento de las tres especies bajo estudio, no solo da como resultado el que los ciclos de producción se acorten entre especies, sino que además en una proyección de la producción de árboles de navidad a 30 años, la diferencia se traduce además en uno y dos ciclos más de producción por parte de *Abies* respecto de *Pinus* y *Pseudotsuga* respectivamente.

En el Anexo E se desglosan los costos por ciclo para la especie *A. religiosa*. Se consideró un incremento en el costo de las materiales, herramientas y mano de obra del 5% anual y debido a que el ciclo de producción es de 8 años para esta especie, en un lapso de 30 años se completan tres ciclos. Los costos incluyen mano de obra, herramientas y materiales, para el primer ciclo el total es

176,573 pesos, en el segundo los costos se incrementan en el porcentaje antes mencionado y el total es de 242,102, la disminución de los costos se debe a que para el segundo ciclo no existen los generados por el cercado; en el tercer ciclo se gastan 357,809 pesos. El gran total de los tres ciclos es de 776,486 pesos.

En el Anexo E se desglosan los costos por ciclo para la especie *P. ayacahuite*. Se consideró un incremento en el costo de las materiales, herramientas y mano de obra del 5% anual. Como el ciclo de producción es de 14 años para esta especie, en un lapso de 30 años se completan sólo dos ciclos. Los costos incluyen mano de obra, herramientas y materiales, para el primer ciclo el total fue 340,584 pesos, en el segundo ciclo los costos se incrementan en el porcentaje antes mencionado y el total es de 531,600 pesos. El gran total de los dos ciclos es de 872,185 pesos.

En el Anexo E se desglosan los costos por ciclo para la especie *Pseudotsuga macrolepis*. Con base en su crecimiento se estimó un ciclo de producción para esta especie de 16 años, en la proyección a 30 años únicamente se completaría un ciclo, por lo tanto el gran total es igual al total del primer ciclo que es de 260,308 pesos.

Ingresos

Abies religiosa

De los 2,667 árboles plantados se estimó una pérdida del 10% durante los 5 años de manejo, debido a diversas causas entre las que se pueden mencionar

plagas, enfermedades, heladas, altas temperaturas, entre otros. Los cálculos se basaron sobre 2,040 árboles producidos y comercializados. Los precios de venta se incrementaron 2.5% anual, partiendo de un precio actual por árbol de 250 pesos. Se tiene que para el primer ciclo el ingreso por la venta de los árboles es de 618,120 pesos; para el segundo el ingreso neto fue de 746,640 y en el tercero es de 1'093,440 pesos (Anexo F).

Pinus ayacahuite

De los 2,667 árboles plantados se estimó una pérdida del 10% durante los 5 años de manejo debido a diversas causa entre las que se pueden mencionar plagas, enfermedades, heladas, altas temperaturas, entre otros. Los cálculos se basaron sobre 2,040 árboles producidos y comercializados. Los precios de venta se incrementaron 2.5% anual partiendo de un precio actual por árbol de 200 pesos. Se tiene que para el primer ciclo el ingreso por la venta de los árboles es de 571,200 pesos y para el segundo es de 795,600 con un precio de venta de 353 pesos (Anexo F).

Pseudotsuga macrolepis

De los 2,667 árboles plantados se estimó una pérdida del 10% durante los 5 años de manejo debido a diversas causa entre las que se pueden mencionar plagas, enfermedades, heladas, altas temperaturas, entre otros. Los cálculos se basaron sobre 2,040 árboles producidos y comercializados, partiendo de un precio actual por árbol de 250 pesos. En este caso la especie sólo tiene un

ciclo de producción con un ingreso por la venta de los árboles de 746,640 pesos. (Anexo F).

La diferencia de las especies en los ingresos estimados es debida únicamente a que el precio de venta difiere entre ellos, para *Abies* y *Pseudotsuga* es de 250 pesos mientras que para *Pinus* es de 200. Al cabo de 30 años *Pinus* completa dos y *Pseudotsuga* completa un ciclo mientras que *Abies* completa tres ciclos, lo que incrementa la producción en 2,267 árboles de la última especie, y genera ingresos que las otras dos especies no tienen.

Merlín y Prieto (2002) reportan ingresos por la venta de 1500 árboles de *P. greggii* var. *australis* a un costo de 150 pesos de 225,000 pesos, para nuestro caso, los ingresos superaron en dos y tres tantos a los reportados por los autores y la diferencia radica en que los precios bajo los cuales ellos realizaron los cálculos fueron más bajos y el número de árboles comercializados es menor (Anexo F).

Punto de equilibrio

El punto de equilibrio de las tres especies se presenta en el Cuadro 1 y Anexo G. En el primer ciclo se puede apreciar que *Abies* alcanza a recuperar su inversión con menor cantidad de árboles vendidos, con 583 para la especie antes mencionada y 1,216 y 1,117 árboles en *Pinus* y *Pseudotsuga*, respectivamente, debido a que los costos de producción son menores por el menor tiempo requerido para alcanzar la altura comercial, que es de 8 años en esta especie, 14 en *Pinus* y 16 en *Pseudotsuga*. Para el segundo ciclo, la

tendencia del punto de equilibrio es la misma en *Abies* y *Pinus*, pero a diferencia del primero, ambas especies incrementaron el número de árboles a vender para alcanzar el punto de equilibrio, debido al mayor incremento porcentual en los costos de producción que en los precios de venta.

Cuadro 1. Comportamiento grafico del punto de equilibrio por ciclo para cada una de las especies.

Especie	Ciclo		
	1	2	3
<i>Abies religiosa</i>	583	661	668
<i>Pinus ayacahuite</i>	1216	1363	
<i>Pseudotsuga macrolepis</i>	1117		

Relación beneficio/costo

La especie que mayor índice beneficio/costo presentó fue *Abies* debido a que los ciclos de producción son más cortos que para las otras dos especies lo que ocasiona menor costo de producción. En el primer ciclo *Abies* superó en un 109% a *Pinus* y en un 92.30% a *Pseudotsuga*; en el segundo ciclo la relación beneficio/costo de *Abies* superó a la de *Pinus* en un 236%, tal incremento obedece a un efecto acumulativo de los años de diferencia en cada ciclo (Figura 9 y Anexo H).

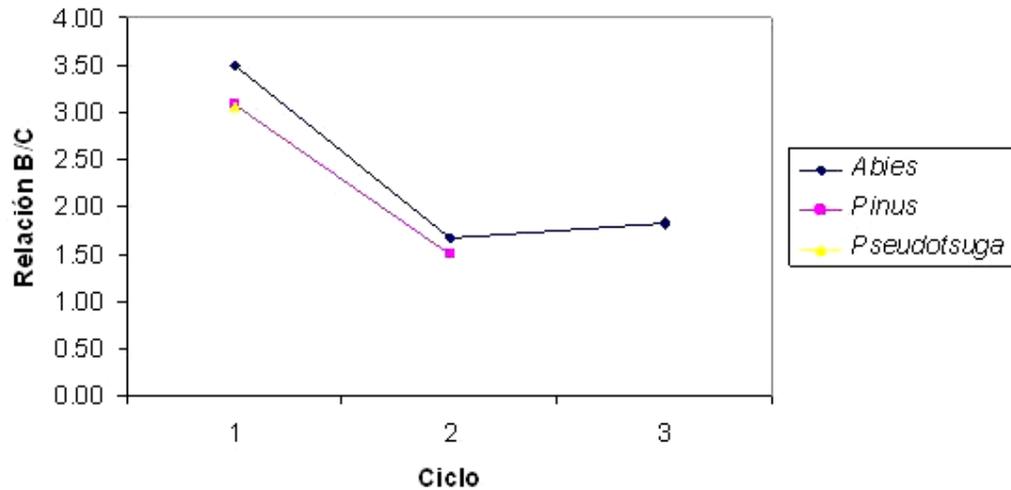


Figura 9. Relación Beneficio/costo de tres especies de árboles de navidad en tres ciclos de producción.

INIFAP (1997) reporta una relación beneficio/costo de 2.19 para una plantación de árboles de navidad de *Pinus ayacahuite* var. *veitchii*., la cual es inferior a la estimada para *Abies* (3.17) y mayor que para la de *Pseudotsuga* (1.83) y *Pinus* (1.57), debido a que el ciclo de producción sobre el cual lo calcularon es a siete años mientras que los nuestros fueron de 16 y 14 años respectivamente. Al tener más años por ciclo los costos son mayores. Merlín y Prieto (2002), consignan una relación beneficio costo de 1.75 para *Pinus greggii*, la cual es similar a la de *Pinus* y *Pseudotsuga* del presente estudio, e inferior al de *Abies*, debido a que ellos comercializan menos árboles cuyo precio es también más bajo que el estimado en este trabajo; además, su estudio incluye gastos de mantenimiento de vehículo, combustible, comercialización, rastreo, bordeo, riego, vigilancia así como asesoría, los cuales no se consideraron necesarios para este estudio.

INIFAP, (2004) reporta una relación beneficio/costo de 4.21 para una plantación de árboles de navidad de *Pinus greggii* var. *australis*, basándose en un precio comercial de \$200 por árbol y con un costo de producción aproximado de 95,000 pesos, la cual es mayor que en nuestro estudio, debido a que el ciclo de producción sobre el cual lo calcularon es de cuatro años, que es muy inferior al calculado para las tres especies estudiadas.

V. CONCLUSIONES

Existe diferente tasa de crecimiento en diámetro y altura entre *Pinus ayacahuite*, *Pseudotsuga macrolepis* y *Abies religiosa*. La especie con mayor tasa de crecimiento fue *Abies*.

Existen diferencias en la tasa de crecimiento tanto en diámetro y altura entre los años evaluados, presentando los mejores incrementos para ambas variables el año 2004. También se presentó un periodo marcado de crecimiento de dichas variables comprendido entre marzo y octubre para el diámetro y de marzo a agosto para la altura.

El mayor crecimiento tanto en diámetro como altura se obtuvo en el área quemada.

La mayor relación beneficio/costo la obtuvo *Abies*.

VI. LITERATURA CITADA

- Alarcón P., O. 1959. Observaciones biológicas Sobre el defoliador del Oyamel *Evita hyalinaria balandaria* (Dyar), Tesis de Ingeniero Agrónomo Escuela Nacional de Agricultura. Chapingo, Texcoco, México. 51 p.
- Baca U., G. 2001. Evaluación de Proyectos. McGraw Hill. México, D.F. 383 p.
- Binkley, D. 1993. Nutrición forestal: practicas de manejo. Limusa. México D.F. 339 p.
- Bonfil, C. S., H. Rodríguez de la V.; V. Peña R. 2000. Evaluación del efecto de las plantas nodrizas en el establecimiento de una plantación de *Quercus*. L. Rev. Ciencia Forestal en México. 25(88). pp. 59-73p.
- Carrillo T.L.; M.A. Musalem; M.M. Acosta, 2004. Efecto de la mezcla de sustrato en la supervivencia y desarrollo de *Pinus engelmannii* Carr. En el vivero Netzahulcoyotl, México. Plantaciones Forestales. Universidad Autónoma Chapingo. División de Ciencias Forestales. México.
- Chapa B., M.C. 1976. Principales técnicas de Cultivo para árboles de navidad. S.A.G. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales. Boletín Divulgativo No. 41. México, D.F. 36 p.
- CONAFOR, 2006. 700 mil árboles navideños están listos para venderse esta temporada decembrina. Revista electrónica de la CONAFOR. Num. 30 Mexico. <http://www.mexicoforestal.gob.mx./nota>.
- Daubenmire, R.F. 1982. Ecología vegetal. Tratado de Autoecología de Plantas. Tercera edición. Limusa. México. 496 p.
- Diario Oficial de la Federación, 2006. Reglas de Operación de los Programas de Desarrollo Forestal de la Comisión Nacional Forestal. Jueves 16 de febrero de 2006. pp 1-130.
- Farjon, A.; B.T. Styles. 1997. Flora neotropica. Monograph 75. Organization for flora neotropica. New York. USA. 291 p.
- Freund, R.J., R.C. Little. 1981. SAS for linear models. A guide to the ANOVA and GLM procedurs. SAS Institute Inc. Cary, NC. 231 p.
- Gallardo C., J. 1998. Formulación y evaluación de proyectos de inversión. McGraw Hill. México, D.F. 251 p.
- García, E. 1983. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen . UNAM. Instituto de geografía. México D.F. 217 p.
- Gittinger P., J. 1983. Análisis económico de proyectos agrícolas. Instituto de Desarrollo Económico y Banco Internacional de Reconstrucción y fomento. TECNOS. Madrid, España. 532 p.

- Hernández L., I.; C. Flores L.; E.H. Cornejo O.; S. Valencia M. 2003. Crecimiento de tres especies de pino en una plantación establecida en Santiago Comaltepec, Ixtlán, Oaxaca. <http://www.uaaan.mx/DirInv/Rdos2003/recforestales/comaltepec.pdf>
- Iglesias, G.L. 1998. Establecimiento de un Huerto Navideño con *Pinus brutia* var. *eldarica* bajo condiciones de riego el Valle de Juárez, Chihuahua. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias. Proyecto Nacional Árboles de Navidad. Informe 1998. pp. 45-57.
- INIFAP, 1997. Plantaciones comerciales de árboles de navidad con *Pinus ayacahuite* var. *veitchii*. Tecnología llave en mano. SAGAR-INIFAP. México, D. F. 180 p.
- INIFAP, 2004. Pino. Plantaciones de pino *greggii* var. *australis* para producción de árboles de navidad. *In: Innovaciones tecnológicas 2003*. Folleto técnico no. 2. México, D.F. p. 107.
- Lackey, M. y Alm, A. 1982. Evaluation of growing media for culturing containerized red pine and white spruce. *Tree planter's Notes*. 33 (1) 1-5.
- Lira S., R.H. 1994. Fisiología vegetal. Trillas. México. 237p.
- López U., J.; A. Mendoza H.; J. Jasso M.; J.J. Vargas H.; A. Gómez G. 2000. Variación morfológica de plántulas e influencia del p H del agua de riego en doce poblaciones de *Pinus greggii* Engelm. *Madera y Bosques* 6 (2) 81-94.
- López, A. J.; Valdez, H. J. I; Terrazas, T R; Valdez, L. R. 2005. Crecimiento en diámetro de especies arbóreas en una selva mediana subcaducifolia en Colima, México. *Agrociencia* 40:139-147.
- Madrigal P., J. 1978. La importancia del conocimiento del ecosistema para el establecimiento de plantaciones forestales. *In: Plantaciones forestales*. Primera reunión nacional. Publicación especial no. 13, diciembre de 1978. DGICF, SARH. México, D. F. pp. 1-9
- Magaña G., E. 1996. Evolución del mercado de árboles de Navidad. Tesis de Ingeniero Forestal. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Texcoco, México. 85 p.
- Martínez, M. 1948 Los pinos mexicanos. Segunda Edición. Botas. México, D. F. 361 p.
- Martínez, M. 1953. Las pináceas mexicanas. SAG. México, D.F. 363 p.

- Mas P., J. 1978. Características del crecimiento de seis especies mexicanas de pino con gran futuro para reforestaciones artificiales. *In*: Plantaciones forestales. Primera reunión nacional. Publicación especial no. 13, diciembre de 1978. DGICF, SARH. México, D. F. pp. 27-32.
- Maycotte, M. C. C. 2002. Condiciones microambientales y fisiológicas en brinzales de *Pinus patula* Schl. et Cham. posterior a un incendio. Tesis Doctor en Ciencias. Colegio de Postgraduados. Montecillo, Texcoco, México.
- Mendizábal H., L; J. Alba L.; V. Rebolledo C. 1999. Prueba de procedencia/progenie de *Pinus oocarpa* Schiede en el estado de Veracruz, México. *Foresta Veracruzana* 1(2). pp. 9-12.
- Merlín B., E.; J.A. Prieto R. 2002. Producción de árboles de Navidad en regiones semiáridas del norte de México. INIFAP. Folleto Técnico Núm. 17. Durango, México. 88 p.
- Monárrez G., J.C. 2000. Guía para el establecimiento, manejo y comercialización de plantaciones especializadas de árboles de navidad. Tesis de Ingeniero Forestal. Universidad Autónoma de Chapingo. Chapingo, Texcoco, México. 94 p.
- Nacional Financiera. 1998. Guía para la formulación y evaluación de proyectos de inversión. Nacional Financiera. México. 167 p.
- Nájera, D. A. 1983. Ensayo de adaptación de seis especies de *Pinus* en la sierra de San José de Boquillas, N. L. Tesis profesional. UAAAN. Buenavista Saltillo, Coahuila, México. 66 p.
- Ortega B., V. 2003. Calidad de planta y supervivencia inicial de *Pinus hartwegii* Lindl. en áreas quemadas del Ajusco. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Texcoco, México. 113 p.
- Padilla P., J.I. 1996. Comparación del crecimiento de cinco especies forestales tropicales, en Tecoman, Colima. Tesis profesional. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Texcoco, México. 45 p.
- Patiño V., F. 1970. Efectos del fotoperiodo en el crecimiento vegetativo de *Pinus patula* Schl. Et Cham. y *P. montezumae* Lamb. Tesis Profesional. Escuela Nacional de Agricultura. Chapingo, Texcoco, México. 174 p.
- Pérez A., F. 2003. Programa de manejo para el aprovechamiento de los recursos forestales maderables. CONAFOR-Hidalgo. 48 p.
- Perry, D. A. 1994. Forest ecosystems. The Johns Hopkins University Press Ltd. London. 649 p.
- Perry, P.J. 1991. The pines of Mexico and Central America. Timber press. Portland, Oregon. USA. 231 p.

- Pietikäinen, J.; R. HIUKKA; H. FRITZE. 2000. Does short-term heating of forest humus change its properties as a substrate for microbes?. *Soil Biol. Biochem.* 32: 277-288.
- Prieto, R., J.A.; E. Merlín B.; L. Iglesias G. 1998. Establecimiento de una plantación experimental en el Campo Experimental Valle de Guadiana, Durango. INIFAP. Proyecto nacional de árboles de navidad. Informe 1998. México. pp 10-19.
- Rodríguez T., D.A.; M.L. Duryea. 2003. Indicadores de calidad de planta en *Pinus palustris* Mill. *Agrociencia* 37:299-307.
- Rzedowski. J. 1981. Vegetación de México. Limusa. México, D. F. 289 p.
- Salazar, G., G.J.; J.J. Vargas, H.; J. Jasso, M.; J.D. Molina, G.; C. Ramírez H.; J. López U. 1999. Variación en el patrón de crecimiento en altura de cuatro especies de *Pinus* en edades tempranas. *Madera y Bosques* 5(2) 19-34.
- SEMARNAP. 1999. La producción de árboles de navidad en México. Subsecretaría de Recursos Naturales. Dirección General Forestal. Documento de información al público. 10 p.
- Torres R., J. M.; S.O. Magaña T. 2001. Evaluación de plantaciones forestales. Limusa. México, D.F. 449 p
- Torres, J. J. 1998. Patología forestal. Mundi Prensa. Madrid, España. 265 p.
- Viro, P.J. 1974. Effects of forest fire on soil. *In*. KOZLOWSKI, T. T.; AHLGREN, E. (Eds.). *Fire and ecosystems*. Academic Press. 354 p.
- Williams L., G. 1996. Crecimiento diamétrico de árboles caducifolios y perennifolios del bosque mesófilo de montaña en los alrededores de Xalapa. *Madera y Bosques* 2(2): 53-65.
- Wright, J.W. 1965. Choice of species for Christmas tree plantations. *Journal of Forestry* 63(11):844-846.
- Zabowski, L. 1999. Wildfire effects on soil nutrients. Washington University. http://www.cfr.washington.edu/Faculty/faculty_reports/zabowski2.htm

Anexo A

Materiales y Herramientas

Abies religiosa.

	Ciclo 1								Total de ciclo
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	
Materiales y herramientas									
1 machete	\$ 32.	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 32
1 carretilla	\$ 470	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 470
1 pala recta	\$ 91	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 91
1 pala de pico	\$ 91	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 91
1 pico	\$ 107	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 107
1 azadón	\$ 55	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 55
1 limatón 10"	\$ 43	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 43
1 bomba									
aspersora	\$ -	\$ 706	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 706
1 cubeta	\$ -	\$ 22	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 22
1 tijeras para podar	\$ -	\$ 55	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 55
Subtotal	\$ 890	\$ 783	\$ -	\$1,674					
Planta									
2267 plantas	\$ 5,667	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$5,667
transporte de la planta (1 viaje)	\$ 1,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1,000
carga y descarga	\$ 300	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 300
Subtotal	\$ 6,967	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 6,967

cercado

100 postes (separación c/4mts)	\$ 7,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 7,000
mano de obra (colado)	\$ 3,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 3,000
7 rollos de alambre de púas	\$ 2,142	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 2,142
11 kg de grapasa	\$ 220	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 220
1 cava hoyos	\$ 200	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 200
1 barreta	\$ 32	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 32
1 martillo	\$ 68	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 68
gastos varios	\$ 597	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 597
Subtotal	\$13,259	\$ -	\$ 13,259										
insumos													
70 kg de fertilizante foliar	\$ 3,430	\$ 3,599	\$ 3,776	\$ 3,962	\$ 4,158	\$ 4,363	\$ 4,578	\$ 4,803	\$ 5,032	\$ 5,287	\$ 5,587	\$ 5,932	\$ 32,671
1 litro de Insecticida	\$ 92	\$ 96	\$101.29	\$ 106	\$ 111	\$ 117	\$ 122	\$ 128	\$ 134	\$ 140	\$ 146	\$ 152	\$ 876
Subtotal	\$ 3,522	\$ 3,695	\$ 3,877	\$ 4,069	\$ 4,269	\$ 4,480	\$ 4,700	\$ 4,932	\$ 5,176	\$ 5,435	\$ 5,700	\$ 5,970	\$ 33,547
Subtotal	\$15,160	\$10,238	\$14,062	\$14,770	\$15,513	\$16,293	\$17,113	\$ 5,287	\$18,400	\$19,350	\$20,340	\$21,372	\$108,438
TOTAL	\$39,798	\$14,718	\$17,940	\$18,839	\$19,782	\$20,773	\$21,814	\$10,219	\$23,073	\$24,187	\$25,342	\$26,537	\$163,887

Pinus ayacahuite

	Ciclo 1														Total de ciclo	
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14		
Materiales y herramientas																
1 machete	\$ 32	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 51	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 83.
1 carretilla	\$ 470	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 760	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$1,230
1 pala recta	\$ 91	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 148	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 239
1 pala de pico	\$ 91	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 148	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 239
1 pico	\$ 107	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 173	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 280
1 azadón	\$ 55	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 88	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 143
1 limaton 10"	\$ 43	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 70	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 113
1 bomba aspersora	\$ -	\$ 706	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1,142	\$ -	\$ -	\$ -	\$1,848
1 cubeta	\$ -	\$ 22	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 35	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 57
1 tijeras para podar	\$ -	\$ 55	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 89	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 144
Subtotal	\$ 890	\$ 783	\$ -	\$ 1,440	\$ 1,267	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 4,382							
Planta																
2267 plantas	\$3,400	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$3,400
transporte de la planta	\$1,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$1,000
carga y descarga	\$ 300	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 300
Subtotal	\$ 4,700	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 4,700
Cercado																
100 postes (separación)	\$2,500	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 2,500

c/4mts)																				
7 rollos de alambre de púas	\$2,142	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 2,142
11 kg de grapas	\$ 220	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 220
1 cava hoyos	\$ 200	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 200
1 barreta	\$ 32	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 32
1 martillo	\$ 68	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 68
gastos varios	\$ 597	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 597
Subtotal	\$13,259	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$13,259													
insumos																				
70 kg de fertilizante foliar	\$3,430	\$3,599	\$3,776	\$3,962	\$4,158	\$4,363	\$4,578	\$4,803	\$5,040	\$5,289	\$5,549	\$5,823	\$6,110	\$6,411	\$66,897					
1 litro de Insecticida	\$ 92	\$ 96	\$ 101	\$ 106	\$ 111	\$ 117	\$ 122	\$ 128	\$ 135	\$ 141	\$ 148	\$ 156	\$ 163	\$ 171	\$ 1,794					
Subtotal	\$3,522	\$3,695	\$3,877	\$4,069	\$4,269	\$4,480	\$4,700	\$4,932	\$5,175	\$5,431	\$5,698	\$5,979	\$6,274	\$6,583	\$68,692					
Subtotal	\$15,160	\$10,237	\$14,058	\$14,765	\$15,507	\$16,287	\$17,107	\$17,967	\$18,871	\$19,820	\$20,817	\$21,864	\$22,964	\$4,558	\$229,989					
TOTAL	\$30,075	\$14,716	17,983	\$18,834	\$19,777	\$20,768	\$21,808	\$22,900	\$24,047	\$26,762	\$27,784	\$27,844	\$29,239	\$11,142	\$313,465					

Pseudotsuga macrolepis

	Ciclo 1							
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Materiales y herramientas								
1 machete	\$ 32	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
1 carretilla	\$ 470	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
1 pala recta	\$ 91	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
1 pala de pico	\$ 91	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
1 pico	\$ 107	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
1 azadón	\$ 55	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
1 limatón 10"	\$ 43	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
1 bomba aspersora	\$ -	\$ 706	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
1 cubeta	\$ -	\$ 22	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
1 tijeras para podar	\$ -	\$ 55	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Subtotal	\$ 890	\$ 783	\$ -					
Planta								
2267 plantas	\$ 5,667	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
transporte de la planta (1 viaje)	\$,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
carga y descarga	\$ 300	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Subtotal	\$ 6,967	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -

Cercado																
100 postes (separación c/4mts)	\$	7,000	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-		
mano de obra para cercado	\$	3,000	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-		
7 rollos de alambre de púas	\$	2,142	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-		
11 kg de grapas	\$	220	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-		
1 cava hoyos	\$	200	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-		
1 barreta	\$	32	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-		
1 martillo	\$	68	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-		
gastos varios	\$	597	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-	\$	-		
Subtotal		\$13,259		-												
insumos																
70 kg de fertilizante foliar	\$	3,430	\$	3,599	\$	3,776	\$	3,962	\$	4,158	\$	4,363	\$	4,578	\$	4,803
1 litro de Insecticida	\$	92	\$	96	\$	101	\$	106	\$	111	\$	117	\$	122	\$	128
Subtotal		\$ 3,522		\$,695		\$,877		\$ 4,069		\$ 4,269		\$ 4,480		\$ 4,700		\$ 4,932
Subtotal		\$ 5,160		\$ 10,237		\$ 14,058		\$ 14,759		\$ 15,502		\$ 16,281		\$ 17,100		\$ 17,961
TOTAL		\$ 39,798		\$ 14,717		\$ 17,935		\$ 18,828		\$ 19,771		\$ 20,761		\$ 21,801		\$ 22,893

Continuación de *Pseudotsuga macrolepis*

	Ciclo 1								Año 16	Total de ciclo
	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15			
Materiales y herramientas										
1 machete	\$ -	\$ 51	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 83
1 carretilla	\$ -	\$ 760	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1,230
1 pala recta	\$ -	\$ 148	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 239
1 pala de pico	\$ -	\$ 148	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 239
1 pico	\$ -	\$ 173	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 280
1 azadón	\$ -	\$ 88	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 143
1 limaton 10"	\$ -	\$ 70	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 113
1 bomba aspersora	\$ -	\$ -	\$ 1,143	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1,850
1 cubeta	\$ -	\$ -	\$ 35	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 57
1 tijeras para podar	\$ -	\$ -	\$ 89	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 144
Subtotal	\$ -	\$ 1,440	\$ 1,268	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 4,383
Planta										
2267 plantas transporte de la planta (1 viaje)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 5,667
carga y descarga	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1,000
Subtotal	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 6,967

cercado										
100 postes (separación c/4mts)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 7,000
mano de obra para cercado	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 3,000
7 rollos de alambre de púas	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 2,142
11 kg de grapas	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 220
1 cava hoyos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 200
1 barreta	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 32
1 martillo	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 68
gastos varios	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 597
Subtotal	\$ -	\$ 13,259								
insumos										
70 kg de fertilizante foliar	\$ 5,040	\$ 5,289	\$ 5,549	\$ 5,823	\$ 6,110	\$ 6,411	\$ 6,728	\$ 7,059	\$ 80,685	
1 litro de Insecticida	\$ 135	\$ 141	\$ 148	\$ 156	\$ 163	\$ 171	\$ 180	\$ 189	\$ 2,164	
Subtotal	\$ 5,175	\$ 5,431	\$ 5,698	\$ 5,979	\$ 6,274	\$ 6,583	\$ 6,908	\$ 7,249	\$ 82,849	
Subtotal	\$ 18,864	\$ 19,813	\$ 20,809	\$ 21,856	\$ 22,956	\$ 24,110	\$ 25,323	\$ 7,822	\$ 282,618	
TOTAL	\$ 24,040	\$ 26,685	\$ 27,777	\$ 27,836	\$ 29,230	\$ 30,694	\$ 32,232	\$ 15,071	\$ 390,077	

Anexo B

Inflación

Inflación

México: Inflación Anual, 1995 - 2005 (Base segunda quincena de Junio de 2002=100)

AÑO	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	PROM
1996	51.72	48.95	43.75	36.93	33.83	31.82	31.03	30.60	30.00	28.97	27.77	27.70	35.26
1997	26.44	25.64	24.46	22.33	21.23	20.35	19.70	19.18	18.76	18.24	17.77	15.72	20.82
1998	15.27	15.35	15.27	15.10	14.97	15.31	15.41	15.50	15.92	16.65	17.41	18.61	15.90
1999	19.01	18.54	18.26	18.23	18.01	17.39	17.04	16.58	15.83	14.91	13.92	12.32	16.67
2000	11.02	10.52	10.11	9.73	9.48	9.41	9.12	9.10	8.85	8.91	8.87	8.96	9.51
2001	8.11	7.09	7.17	7.11	6.95	6.57	5.88	5.93	6.14	5.89	5.39	4.40	6.39
2002	4.79	4.79	4.66	4.70	4.68	4.94	5.51	5.29	4.95	4.94	5.39	5.70	5.03
2003	5.16	5.52	5.64	5.25	4.70	4.27	4.13	4.04	4.04	3.96	3.98	3.98	4.56
2004	4.20	4.53	4.23	4.21	4.29	4.37	4.49	4.82	5.06	5.40	5.43	5.19	4.68
2005	4.54	4.27	4.39	4.60	4.60	4.33	4.47	3.95	3.51	3.05	2.91	3.33	4.00

Fuente: Elaborado por el Centro de Estudios de las Finanzas Públicas de la H. Cámara de Diputados, con datos del Banco de México.

<http://www.cefp.gob.mx/intr/e-stadisticas/esta27.xls>

Anexo C

Nóminas

Nominas

Abies religiosa

Primer año

Traba	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
1 *				750	3,000								3,750
2 **			910										910
3 ***						3,000	3,000	3,000					9,000
4 ****				1,500									1,500
Total													15,160

* Trabajador que prepara el terreno

** Trabajador que realizara la cerca

*** Trabajador para plantación

**** Trabajador para fertilizar

Segundo año

Traba	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
1 *				787	3,150								3,937
2 **			1,575	1,575									3,150
3 ***													
4 ****	3,150												3,150
Total													10,237

* Trabajador para mantenimiento

** Trabajador para fertilización

*** Trabajador para fumigación

**** Trabajador para podas

Tercer año

Traba	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
1 *				826	3,307								4,134
2 **			1,653										1,653
3 ***				1,655									1,655
4 ****	3,308									3,307			6,614
Total													14,058

* Trabajador para mantenimiento

** Trabajador para fertilización

*** Trabajador para fumigación

**** Trabajador para podas

Cuarto año

Traba	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
1 *				912	3,646								4,558
2 **													
3 ***													
4 ****													
Total													4,558

* Trabajador para mantenimiento

** Trabajador para fertilización

*** Trabajador para fumigación

**** Trabajador para podas

Quinto año

Traba	Ene	Feb	Mar	Ab r	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Totales
1 *				\$ 912	\$3,650								\$4,563
2 **			\$1,824										\$1,824
3 ***				\$1,825									\$1,825
4 ****	\$3,649									\$3,649			\$7,299
Total													\$15,513

* Trabajador para mantenimiento

** Trabajador para fertilización

*** Trabajador para fumigación

**** Trabajador para podas

Sexto año

Traba	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Totales
1 *				\$ 958	\$3,834								\$ 4,792
2 **			\$1,916										\$ 1,916
3 ***				\$1,917									\$ 1,917
4 ****	\$3,833									\$3,833			\$ 7,666
Total													\$16,293

* Trabajador para mantenimiento

** Trabajador para fertilización

*** Trabajador para fumigación

**** Trabajador para podas

Septimo año

Traba	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Totales
1 *				\$1,006	\$4,027								\$ 5,033
2 **			\$2,013										\$ 2,013
3 ***				\$2,013									\$ 2,013
4 ****	\$4,026									\$4,026			\$ 8,052
Total													\$17,113

* Trabajador para mantenimiento

** Trabajador para fertilización

*** Trabajador para fumigación

**** Trabajador para podas

Octavo año

Traba	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Totales
1 *				\$1,057	\$4,229								\$ 5,287
2 **			\$2,114										\$ 2,114
3 ***				\$2,115									\$ 2,115
4 ****	\$4,228									\$4,228			\$ 8,457
Total													\$17,973

* Trabajador para mantenimiento

** Trabajador para fertilización

*** Trabajador para fumigación

**** Trabajador para podas

P.ayacahuite

Primer año

Traba	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
1 *				750	3,000								3,750
2 **			910										910
3 ***						3,000	3,000	3,000					9,000
4 ****				1,500									1,500
Total													15,160

* Trabajador que prepara el terreno

** Trabajador que realizara la cerca

*** Trabajador para plantación

**** Trabajador para fertilizar

Segundo año

Traba	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
1 *				787	3,150								3,937
2 **			1,575	1,575									3,150
3 ***													
4 ****	3,150												3,150
Total													10,237

* Trabajador para mantenimiento

** Trabajador para fertilización

*** Trabajador para fumigacion

**** Trabajador para podas

Tercer año

Traba	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
1 *				826	3,307								4,134
2 **			1,653										1,653
3 ***				1655									1,655
4 ****	3,308									3,307			6,614
Total													14,058

* Trabajador para mantenimiento

** Trabajador para fertilización

*** Trabajador para fumigación

**** Trabajador para podas

Cuarto año

Traba	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
1 *				868	3,472								4,341
2 **			1,736										1,736
3 ***				1,736									1,736
4 ****	3,473									3,472			6,945
Total													14,765

* Trabajador para mantenimiento

** Trabajador para fertilización

*** Trabajador para fumigación

**** Trabajador para podas

Quinto año

Traba	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
1 *				\$ 911	\$3,647								\$4,559
2 **			\$1,823										\$1,823
3 ***				\$1,823									\$1,823
4 ****	\$3,647									\$3,647			\$7,295
Total													\$15,507

* Trabajador para mantenimiento

** Trabajador para fertilización

*** Trabajador para fumigación

**** Trabajador para podas

Sexto año

Traba	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
1 *				\$ 957	\$3,831								\$ 4,788
2 **			\$1,915										\$ 1,915
3 ***				\$1,915									\$ 1,915
4 ****	\$3,831									\$3,831			\$ 7,662
Total													\$16,287

* Trabajador para mantenimiento

** Trabajador para fertilización

*** Trabajador para fumigación

**** Trabajador para podas

Séptimo año

Traba	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
1 *				\$1,005	\$4,023								\$5,029
2 **			\$2,011										\$2,011
3 ***				\$2,011									\$2,011
4 ****	\$4,023									\$4,023			\$8,047
Total													\$17,107

* Trabajador para mantenimiento

** Trabajador para fertilización

*** Trabajador para fumigación

**** Trabajador para podas

Octavo año

Traba	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
1 *				\$1,056	\$4,226								\$ 5,282
2 **			\$2,113										\$ 2,113
3 ***				\$2,113									\$ 2,113
4 ****	\$4,226									\$4,226			\$ 8,452
Total													\$17,967

* Trabajador para mantenimiento

** Trabajador para fertilización

*** Trabajador para fumigación

**** Trabajador para podas

Noveno año

Traba	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
1 *				\$1,109	\$4,438								\$ 5,548
2 **			\$2,219										\$ 2,219
3 ***				\$2,219									\$ 2,219
4 ****	\$4,438									\$4,438			\$ 8,877
Total													\$18,871

* Trabajador para mantenimiento

** Trabajador para fertilización

*** Trabajador para fumigación

**** Trabajador para podas

Décimo año

Traba	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Ju n	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
1 *				\$1,165	\$4,661								\$ 5,827
2 **			\$2,330										\$ 2,330
3 ***				\$2,330									\$ 2,330
4 ****	\$4,661									\$4,661			\$ 9,323
Total													\$19,820

* Trabajador para mantenimiento

** Trabajador para fertilización

*** Trabajador para fumigación

**** Trabajador para podas

Onceavo año

Traba	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
1 *				\$1,224	\$4,897								\$ 6,122
2 **			\$2,448										\$ 2,448
3 ***				\$2,450									\$ 2,450
4 ****	\$4,897									\$4,897			\$ 9,795
Total													\$ 20,817

* Trabajador para mantenimiento

** Trabajador para fertilización

*** Trabajador para fumigación

**** Trabajador para podas

Doceavo año

Traba	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
1 *				\$ 1,286	\$ 5,144								\$ 6,430
2 **			\$ 2,572										\$ 2,572
3 ***				\$ 2,574									\$ 2,574
4 ****	\$ 5,144									\$ 5,144			\$10,288
Total													\$21,864

* Trabajador para mantenimiento

** Trabajador para fertilización

*** Trabajador para fumigación

**** Trabajador para podas

Treceavo año

Traba	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
1 *				\$1,350	\$5,402								\$ 6,753
2 **			\$2,701										\$ 2,701
3 ***				\$2,703									\$ 2,703
4 ****	\$5,402									\$5,402			\$ 10,805
Total													\$ 22,964

* Trabajador para mantenimiento

** Trabajador para fertilización

*** Trabajador para fumigación

**** Trabajador para podas

Catorceavo año

Traba	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
1 *				\$1,418	\$ 5,674								\$ 7,093
2 **			\$2,837										\$ 2,837
3 ***				\$2,839									\$ 2,839
4 ****	\$5,674									\$ 5,674			\$11,349
Total													\$24,119

* Trabajador para mantenimiento

** Trabajador para fertilización

*** Trabajador para fumigación

**** Trabajador para podas

Pseudotsuga macrolepis

Primer año

Traba	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
1 *				750	3,000								3,750
2 **			910										910
3 ***						3,000	3,000	3,000					9,000
4 ****				1,500									1,500
Total													15,160

* Trabajador que prepara el terreno

** Trabajador que realizara la cerca

*** Trabajador para plantación

**** Trabajador para fertilizar

Segundo año

Traba	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
1 *				787	3,150								3,937
2 **			1,575	1,575									3,150
3 ***													
4 ****	3,150												3,150
Total													10,237

* Trabajador para mantenimiento

** Trabajador para fertilización

*** Trabajador para fumigacion

**** Trabajador para podas

Tercer año

Traba	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
1 *				826	3,307								4,134
2 **			1,653										1,653
3 ***				1655									1,655
4 ****	3,308									3,307			6,614
Total													14,058

* Trabajador para mantenimiento

** Trabajador para fertilización

*** Trabajador para fumigación

**** Trabajador para podas

Cuarto año

Traba	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
1 *				868	3,472								4,341
2 **			1,736										1,736
3 ***				1,736									1,736
4 ****	3,473									3,472			6,945
Total													14,759

* Trabajador para mantenimiento

** Trabajador para fertilización

*** Trabajador para fumigación

**** Trabajador para podas

Quinto año

Traba	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Totales
1 *				\$ 911	\$ 3,64								\$ 4,559
2 **			\$1,823										\$ 1,823
3 ***				\$ 1,823									\$ 1,823
4 ****	\$3,647									\$3,647			\$ 7,295

Total**\$15,502**

* Trabajador para mantenimiento

** Trabajador para fertilización

*** Trabajador para fumigación

**** Trabajador para podas

Sexto año

Traba	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Totales
*				\$ 957	\$3,831								\$4,788
**			\$1,915										\$1,915
***				\$ 1,915									\$1,915
****	\$3,831									\$3,831			\$7,662

Total**\$16,281**

* Trabajador para mantenimiento

** Trabajador para fertilización

*** Trabajador para fumigación

**** Trabajador para podas

Séptimo año

Traba	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Totales
1 *				\$1,005	\$4,023								\$5,029
2 **			\$2,011										\$2,011
3 ***				\$2,011									\$2,011
4 ****	\$4,023									\$4,023			\$8,047

Total**\$17,100**

* Trabajador para mantenimiento

** Trabajador para fertilización

*** Trabajador para fumigación

**** Trabajador para podas

Octavo año

Traba	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Totales
1 *				\$ 1,056	\$4,226								\$ 5,282
2 **			\$ 2,11										\$ 2,113
3 ***				\$ 2,113									\$ 2,113
4 ****	\$4,226									\$4,226			\$ 8,452

Total**\$17,961**

* Trabajador para mantenimiento

** Trabajador para fertilización

*** Trabajador para fumigación

**** Trabajador para podas

Noveno año

Traba	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Totales
1 *				\$ 1,109	\$4,438								\$5,548
2 **			\$2,219										\$2,219
3 ***				\$ 2,219									\$2,219
4 ****	\$4,438									\$4,438			\$8,877

Total**\$18,864**

* Trabajador para mantenimiento

** Trabajador para fertilización

*** Trabajador para fumigación

**** Trabajador para podas

Décimo año

Traba	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Totales
1 *				\$ 1,165	\$4,661								\$ 5,827
2 **			\$2,330										\$ 2,330
3 ***				\$ 2,330									\$ 2,330
4 ****	\$4,661									\$4,661			\$ 9,323

Total**\$19,813**

* Trabajador para mantenimiento

** Trabajador para fertilización

*** Trabajador para fumigación

**** Trabajador para podas

Onceavo año

Traba	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Totales
1 *				\$ 1,224	\$4,896								\$ 6,120
2 **			\$2,448										\$ 2,448
3 ***				\$ 2,448									\$ 2,448
4 ****	\$4,896									\$4,896			\$ 9,792

Total**\$20,809**

* Trabajador para mantenimiento

** Trabajador para fertilización

*** Trabajador para fumigación

**** Trabajador para podas

Doceavo año

Traba	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Totales
1 *				\$1,285	\$5,142								\$ 6,428
2 **			\$2,571										\$ 2,571
3 ***				\$2,571									\$ 2,571
4 ****	\$5,142									\$5,142			\$10,285

Total**\$21,856**

* Trabajador para mantenimiento

** Trabajador para fertilización

*** Trabajador para fumigación

**** Trabajador para podas

Treceavo año

Traba	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Totales
1 *				\$ 1,350	\$5,401								\$ 6,751
2 **			\$2,700										\$ 2,700
3 ***				\$ 2,700									\$ 2,700
4 ****	\$5,401									\$5,401			\$10,802

Total**22,956**

* Trabajador para mantenimiento

** Trabajador para fertilización

*** Trabajador para fumigación

**** Trabajador para podas

Catorceavo año

Traba	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Totales
1 *				\$ 1,418	\$5,673								\$ 7,091
2 **			\$2,836										\$ 2,836
3 ***				\$ 2,836									\$ 2,836
4 ****	\$5,673									\$5,673			\$11,346

Total**\$24,110**

* Trabajador para mantenimiento

** Trabajador para fertilización

*** Trabajador para fumigación

**** Trabajador para podas

Quinceavo año

Traba	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Totales
1 *				\$ 1,489	\$5,958								\$ 7,448
2 **			\$ 2,979										\$ 2,979
3 ***				\$ 2,979									\$ 2,979
4 ****	\$5,958									\$5,958			\$11,916
Total													\$25,323

* Trabajador para mantenimiento

** Trabajador para fertilización

*** Trabajador para fumigación

**** Trabajador para podas

Dieciseisavo año

Traba	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Totales
1 *				\$ 1,564	\$ 6,258								\$ 7,822
2 **			\$ 3,129										\$ 3,129
3 ***				\$3,129									\$ 3,129
4 ****	\$ 6,258									\$ 6,258			\$ 12,516
Total													\$ 26,597

* Trabajador para mantenimiento

** Trabajador para fertilización

*** Trabajador para fumigación

**** Trabajador para podas

Anexo D

Incremento en el salario mínimo

Incremento en el salario mínimo

Cuadro histórico de los salarios mínimos (1994 - 2006)

Vigencia	ZONA A	ZONA B	ZONA C	Incremento
01/01/2006	\$ 48.67	\$ 47.16	\$ 45.81	3.995460
01/01/2005	\$ 46.80	\$ 45.35	\$ 44.05	4.606982
01/01/2004	\$ 45.24	\$ 43.73	\$ 42.11	4.491315
01/01/2003	\$ 43.65	\$ 41.85	\$ 40.30	5.221932
01/01/2002	\$ 42.15	\$ 40.10	\$ 38.30	6.834031
01/01/2001	\$ 40.35	\$ 37.95	\$ 35.85	9.633028
01/01/2000	\$ 37.90	\$ 35.10	\$ 32.70	10.101010

http://www.sat.gob.mx/sitio_internet/asistencia_contribuyente/informacion_frecuente/salarios_minimos/

Anexo E
Costos por ciclo

Plantación de *Abies religiosa*

Ciclo 1									
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Total
Materiales y herramientas	\$ 890	\$ 783	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1,674
Planta	\$ 6,967	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 6,967
Cercado	\$ 13,259	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 13,259
Insumos	\$ 3,522	\$ 3,695	\$ 3,877	\$ 4,069	\$ 4,269	\$ 4,480	\$ 4,700	\$ 4,932	\$ 33,547
Nominas	\$ 15,160	\$ 10,238	\$ 14,062	\$ 14,770	\$ 15,513	\$ 16,293	\$ 17,113	\$ 17,973	\$ 108,438
Total	\$ 39,798	\$ 14,718	\$ 17,940	\$ 18,839	\$ 19,782	\$ 20,773	\$ 21,814	\$ 22,906	\$ 176,573

Ciclo 2									
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Total
Materiales y herramientas	\$ 1,308	\$ 1,151	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 2,460
Planta	\$10,239	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 10,239
Insumos	\$ 5,175	\$ 5,431	\$ 5,698	\$ 5,979	\$ 6,274	\$ 6,583	\$ 6,908	\$7,249	\$ 49,301
Nominas	\$22,449	\$ 15,161	\$ 20,824	\$21,872	\$22,972	\$ 24,127	\$ 25,341	\$ 26,616	\$ 160,579
Cercado mantenimiento	\$ 734								\$ 734
Total	\$39,908	\$ 21,744	\$ 26,523	\$27,852	\$29,247	\$ 30,711	\$ 32,250	\$ 33,865	\$ 242,102

Ciclo 3									
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Total
Materiales y herramientas	\$ 1,923	\$ 1,692	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 3,615
Planta	\$ 5,047	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 15,047
Insumos	\$32,991	\$ 22,281	\$ 39,213	\$41,177	\$43,239	\$45,405	\$ 47,679	\$ 10,653	\$ 72,453
Nominas	\$ 1,088	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 39,414	\$ 265,612
Mantenimiento cercado	\$ 1,079								\$ 1,079
Total	\$52,130	\$ 23,974	\$ 39,213	\$41,177	\$43,239	\$45,405	\$ 47,679	\$ 50,067	\$ 357,809

Cuadro 5. Plantación de *Pinus ayacahuite* var *veitchii*

Ciclo 1															
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Total
Materiales y herramientas	\$ 90	\$ 783	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1,440	\$ 1,267	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 4,382
Planta	\$ 4,700	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 4,700
Insumos	\$ 3,522	\$ 3,695	\$ 877	\$ 4,069	\$ 4,269	\$ 4,480	\$ 4,700	\$ 4,932	\$ 5,175	\$ 5,431	\$ 5,698	\$ 5,979	\$ 6,274	\$ 6,583	\$ 68,692
Nominas	\$ 15,160	\$ 10,237	\$ 14,058	\$ 14,758	\$ 15,507	\$ 16,287	\$ 17,107	\$ 17,967	\$ 18,871	\$ 19,820	\$ 20,817	\$ 21,864	\$ 22,964	\$ 4,558	\$ 29,982
Cercado	\$ 13,259	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 3,259
Total	\$ 37,531	\$ 14,716	\$ 17,935	\$ 18,827	\$ 19,777	\$ 20,768	\$ 21,808	\$ 22,900	\$ 24,047	\$ 26,692	\$ 27,784	\$ 27,844	\$ 29,239	\$ 11,142	\$ 321,015

Ciclo 2															
	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20	Año 21	Año 22	Año 23	Año 24	Año 25	Año 26	Año 27	Año 28	Total
Materiales y herramientas	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 2,331	\$ 2,050	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 4,382
Planta	\$ 7,605	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 7,605
Insumos	\$ 5,698	\$ 5,979	\$ 6,274	\$ 6,583	\$ 6,908	\$ 7,249	\$ 7,606	\$ 7,981	\$ 8,374	\$ 8,787	\$ 9,221	\$ 9,675	\$ 10,152	\$ 10,653	\$ 111,148
Nominas	\$ 24,764	\$ 16,723	\$ 22,964	\$ 24,108	\$ 25,333	\$ 26,607	\$ 27,945	\$ 29,351	\$ 30,827	\$ 32,378	\$ 34,006	\$ 35,717	\$ 37,514	\$ 7,445	\$ 375,688
Mantenimiento cercado	\$ 809														\$ 809
Total	\$ 38,878	\$ 22,703	\$ 29,239	\$ 30,691	\$ 32,241	\$ 36,187	\$ 37,603	\$ 37,332	\$ 39,202	\$ 41,166	\$ 43,228	\$ 45,393	\$ 47,666	\$ 18,099	\$ 499,634

Cuadro 6 Plantación de *Pseudotsuga macrolepis*

	Ciclo 1								
	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5	año 6	año 7	año 8	
Materiales y herramientas	\$ 890	\$ 783	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	
Planta	\$ 6,967	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	
insumos	\$ 3,522	\$ 3,695	\$ 3,877	\$ 4,069	\$ 4,269	\$ 4,480	\$ 4,700	\$ 4,932	
nominas	\$ 15,160	\$ 10,237	\$ 14,058	\$ 14,759	\$ 15,502	\$ 16,281	\$ 17,100	\$ 17,961	
cercado	\$ 13,259	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	
	\$ 39,798	\$ 14,717	\$ 17,935	\$ 18,828	\$ 19,771	\$ 20,761	\$ 21,801	\$ 22,893	
	año 9	año 10	año 11	año 12	año 13	año 14	año 15	año 16	total
	\$ -	\$ 1,440	\$ 1,268	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1,674
	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 6,967
	\$ 5,175	\$ 5,431	\$ 5,698	\$ 5,979	\$ 6,274	\$ 6,583	\$ 6,908	\$ 7,249	\$ 33,547
	\$ 18,864	\$ 19,813	\$ 20,809	\$ 21,856	\$ 22,956	\$ 24,110	\$ 25,323	\$ 3,129	\$ 121,061
	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 13,259
	\$ 24,040	\$ 26,685	\$ 27,777	\$ 27,836	\$ 29,230	\$ 30,694	\$ 32,232	\$ 10,378	\$ 176,509

Anexo F

Ingresos

Ingresos

Plantación de *Abies religiosa*

Ciclo	Plantas producidas	Precio unitario	Ingresos
1	2040	\$ 275	\$ 561,000
2	2040	\$ 333	\$ 678,810
3	2040	\$ 403	\$ 821,365

Plantación de *Pinus ayacahuite var veitchii*

Ciclo	Plantas producidas	Precio unitario	Ingresos
1	2040	\$ 250	\$ 509,530
2	2040	\$ 353	\$ 719,957

Plantación de *Pseudotsuga Macrolepis*

Ciclo	Plantas producidas	Precio unitario	Ingresos
1	2040	\$ 328	\$ 669,160

ANEXO G

Punto de equilibrio

Abies religiosa

Ciclo 1

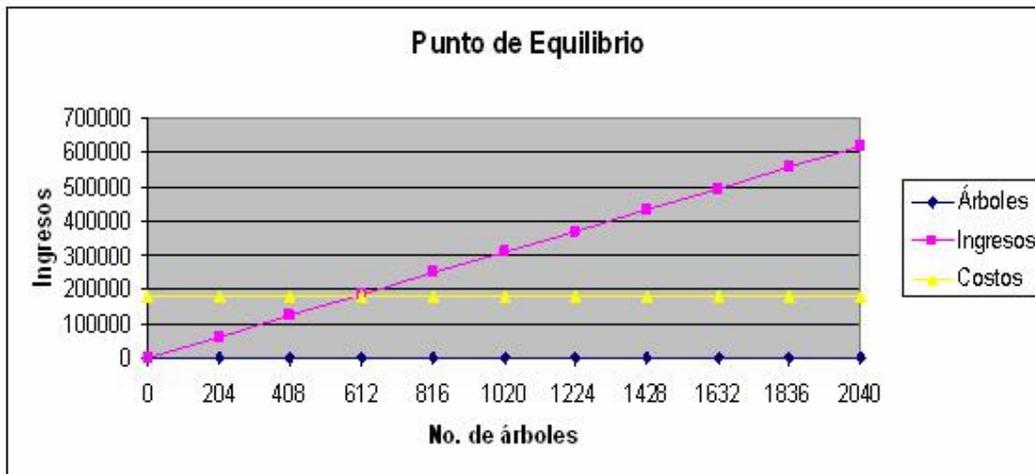


Figura 20. Gráfica del punto de equilibrio en el primer ciclo de la plantación de Abies

$$\text{P.E} = \frac{\$ 176,574}{\$ 303} \approx 583$$

Ciclo 2

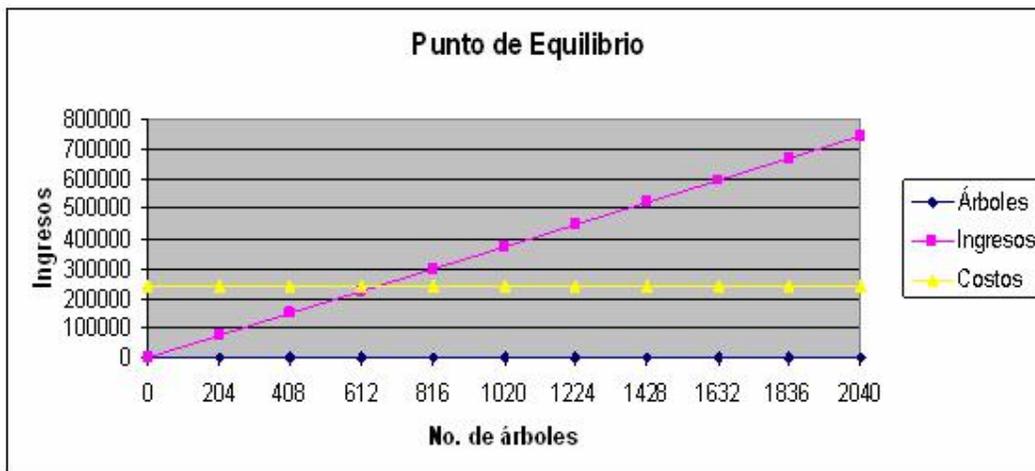


Figura 21. Gráfica del punto de equilibrio en el segundo ciclo de la plantación de Abies

$$\text{P.E} = \frac{\$ 242,103}{\$ 366} \approx 661$$

Ciclo 3

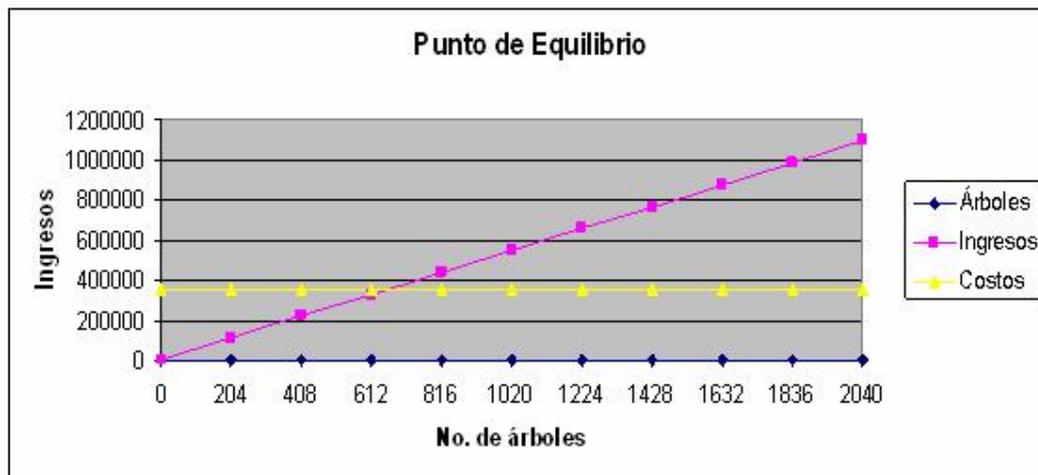


Figura 22. Gráfica del punto de equilibrio en el tercer ciclo de la plantación de Abies

$$P.E = \frac{\$ 357809}{\$ 536} \approx 668$$

Pinus ayacahuite

Ciclo 1

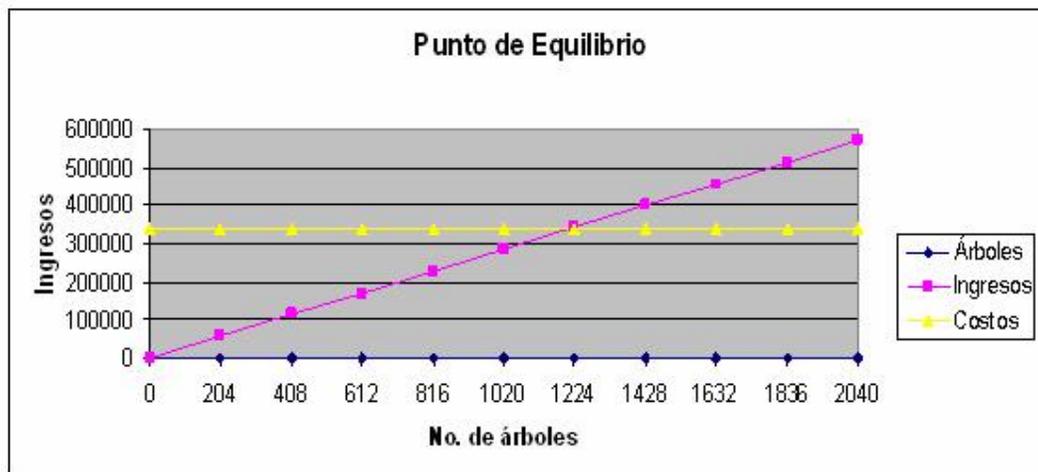


Figura 23. Gráfica del punto de equilibrio en el primer ciclo de la plantación de Ayacahuite

$$P.E = \frac{\$ 340,584}{\$ 280} \approx 1216$$

Ciclo 2

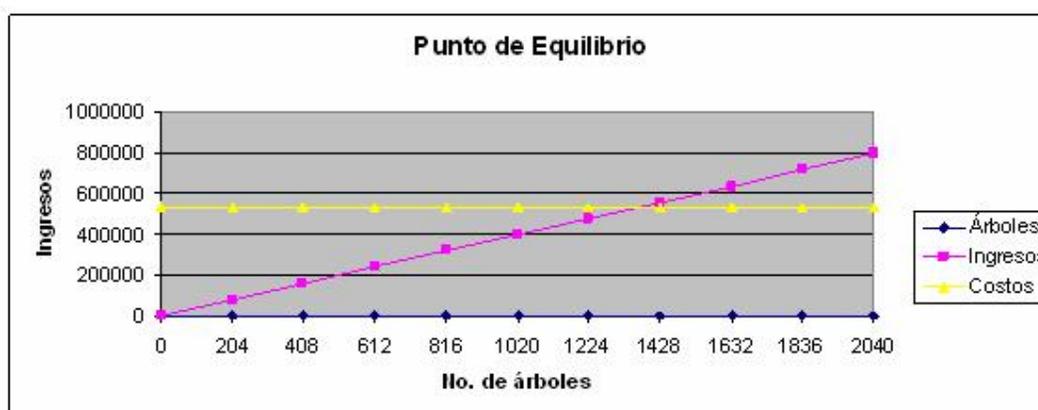


Figura 24. Gráfica del punto de equilibrio en el segundo ciclo de la plantación de Ayacahuite

$$P.E = \frac{\$ 531,601}{\$ 390} \approx 1363$$

Pseudotsuga macrolepis

Ciclo1

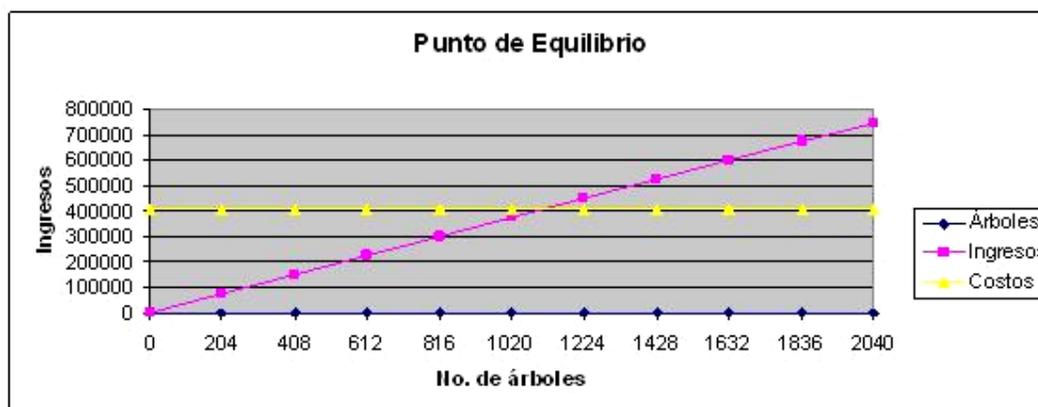


Figura 25. Gráfica del punto de equilibrio en el primer ciclo de la plantación de Pseudotsuga

$$P.E = \frac{\$ 408,852}{\$ 366} \approx 1117$$

ANEXO H

Relación beneficio -costo

Abies religiosa	Ciclo			totales
	1	2	3	
Ingreso neto	\$ 618,120	\$ 746,640	\$1,093,440	\$ 2,458,200
Costos Totales	\$ 176,573	\$ 242,102	\$ 357,809	\$ 776,486
Utilidad antes de impuestos	\$ 441,546	\$ 504,537	\$ 735,630	\$ 1,681,713
Impuesto según Art. 177 y 178 LISR	\$ 43,878	\$ 50,138	\$ 73,102	\$ 167,119
Utilidad despues de Impuestos	\$ 397,667	\$ 454,398	\$ 662,527	\$ 1,514,594
Depreciaciones	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
FNE	\$ 397,667	\$ 454,398	\$ 662,527	\$ 1,514,594
Relación B/C	3.50	3.08	3.06	3.16

Pinus Ayacahuite	Ciclo		totales
	1	2	
Ingresos neto	\$ 571,200	\$ 795,600	\$1,366,800
Costos Totales	\$ 340,584	\$ 531,600	\$ 872,185
Utilidad antes de impuestos	\$ 230,615	\$ 263,999	\$ 494,614
Según Art. 177 y 178 LISR	\$ 22,917	\$ 26,234	\$ 49,152
Utilidad despues de Impuestos	\$ 207,697	\$ 237,764	\$ 445,462
Depreciaciones	\$ -	\$ -	\$ -
FNE	\$ 207,697	\$ 237,764	\$ 445,462
Relación B/C	1.67	1.49	1.56

<i>Pseudotsuga macrolepis</i>	Ciclo 1	totales
Ingresos neto	\$ 746,640	\$ 746,640
Costos Totales	\$ 408,852	\$ 408,852
Utilidad antes de impuestos	\$ 337,787	\$ 337,787
Según Art. 177 y 178 LISR	\$ 33,567	\$ 33,567
Utilidad despues de Impuestos	\$ 304,220	\$ 304,220
Depreciaciones	\$ -	\$ -
<i>FNE</i>	\$ 304,220	\$ 252,597
<i>Relación B/C</i>	1.82	1.82

Anexo I

Determinación del ISR

Determinación del ISR en la declaración anual
Artículo del 175 al 178 de la Ley del Impuesto sobre la Renta (Última
Reforma DOF 29-12-2005)

*Cantidades en proporción al ciclo 1 de la plantación de Abies Religiosa

Impuesto art. 177 lissr

	CONCEPTO	CANTIDAD \$
	Ingresos efectivamente cobrados en el ejercicio	127,500
	Deducciones autorizadas, efectivamente pagadas en el	
MENOS:	ejercicio	20,296
IGUAL:	Utilidad fiscal	<u>107,203</u>
	Pérdidas fiscales de ejercicios anteriores, pendientes de	
MENOS:	disminuir	-
IGUAL:	Ingreso gravable	<u>107,203</u>
MENOS:	Deducciones personales	-
IGUAL:	Base de impuesto para aplicar tarifa anual	<u>107,203</u>
MENOS:	Límite inferior	<u>88,793</u>
IGUAL:	Excedente límite inferior	18,410
POR:	Porcentaje sobre el excedente del límite inferior	<u>0.25</u>
IGUAL:	Impuesto marginal	4,602
MÁS:	Cuota fija	11,141
IGUAL:	Impuesto Art. 177 LISR	<u>15,744</u>

Determinación del subsidio

	CONCEPTO	CANTIDAD \$
	Ingresos efectivamente cobrados en el ejercicio	127,500
	Deducciones autorizadas, efectivamente pagadas en el	
MENOS:	ejercicio	20,296
IGUAL:	Utilidad fiscal	<u>107,203</u>
	Pérdidas fiscales de ejercicios anteriores, pendientes de	
MENOS:	disminuir	-
IGUAL:	Ingreso gravable	<u>107,203</u>
MENOS:	Deducciones personales	-
IGUAL:	Base de impuesto para aplicar tabla de subsidio	<u>107,203</u>
MENOS:	Límite inferior	<u>88,793</u>
IGUAL:	Excedente límite inferior	18,410
	Porcentaje sobre el excedente del límite inferior	
POR:	(TARIFA)	<u>0.50</u>
IGUAL:	Impuesto marginal	9,205
POR:	% de subsidio sobre impuesto marginal	-
IGUAL:	Subsidio sobre impuesto marginal	-
MÁS:	Cuota fija	5,570
IGUAL:	Subsidio artículo 178 LISR	<u>5,570</u>

Determinación del pago anual:		
	Impuesto Art. 177 LISR	15,744
MENOS:	Subsidio Art. 178 LISR	<u>5,570</u>
IGUAL:	Impuesto sobre la renta causado en el ejercicio	10,173
MENOS:	Pagos provisionales en el ejercicio	<u>-</u>
IGUAL:	Impuesto sobre la renta neto a cargo	<u><u>10,173</u></u>

Porcentaje Estimado del impuesto (Utilidad gravable contra ISR) 9.490%