



Pinus chiapensis (Martínez) Andresen

1. SELECCIÓN DE LA ESPECIE

1.1 Objetivos

1.1.1 Restauración y protección

El establecimiento de plantaciones para conservar la base genética de esta especie sería muy adecuado, pues sus poblaciones se encuentran muy menguadas. En Oaxaca se cuenta con un programa de manejo integral de *Pinus chiapensis* desde 1989 (1).

1.1.2 Agroforestal

1.1.3 Urbano

1.1.4 Comercial

Potencialmente podría ser utilizada para plantaciones a gran escala, debido a que presenta buenos incrementos (2). Por la forma de su copa y color del follaje tiene potencial para su uso como árbol de navidad (1).

1.1.5 Otros

2. DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE

2.1 Taxonomía

2.1.1 Nombre científico

Pinus chiapensis (Martínez) Andresen.

2.1.2 Sinonimia

Pinus strobus var. *chiapensis* Martínez (1,2,6).

2.1.3 Nombre(s) común(es)

Ocote, acalocote – Puebla; pinabete – Cintalapa, Chis.; pinabeto, ayacahuite – Altos de Chiapas; tonatzin, k'uk toj (lengua tzotzil), pino blanco – Chiapas; pino gretado, ayahuite, madera de chinito – Oaxaca; qui-tye-tyii (lengua chatina) – Lachao, Oax.; suyudoo, ya-yieri (lengua zapoteca) – Tanetze, Oax.; ye-gieri (lengua zapoteca) – San Juan Yahé, Oax.; ya-giir (lengua zapoteca) – Yagayo, Oax.; junch (lengua mixe) – Santiago Zacatepec, Oax.; yanichá (lengua mazateca) – San Juan Chiquihuitlán, Oax.; sha-tó, tuyu-shasha-tó (lengua mixteca) – San Pedro Chayuco, Oax.; shu-chun-ah (lengua triqui) – San Juan Copala, Oax.; huaa-chin (lengua zoque) – Santa Ma. Chimalapa, Oax. (1).

2.1.4 Estatus

Especie bajo protección especial (4).

2.1.5 Origen

Especie endémica, nativa de México y de América Central (2).

2.1.6 Forma biológica

Árbol de 20 a 35 m de altura, y hasta 50 m, con un DN de 60 a 90 cm (6).

2.1.7 Fenología

2.1.7.1 Hojas: Perennifolio.

2.1.7.2 Flores: Ocurre de marzo a abril (1, 12).

2.1.7.3 Frutos: la maduración de los conos se presenta de julio a agosto (1). La recolección debe realizarse entre agosto y septiembre (12), pues la dispersión de las semillas inicia en septiembre, y la caída de los conos ya abiertos se presenta entre octubre y noviembre. En condiciones naturales los árboles inician la frutificación aproximadamente a los 15 años de edad (1).

2.2 Distribución en México.

2.2.1 Asociación vegetal

Bosque de coníferas, bosque de *Quercus* y bosque mesófilo de montaña (1,8).

2.2.2 Coordenadas geográficas

De los 15° 35' a los 20° 00' de latitud norte, y los 92° 15' a los 101° 20' de longitud oeste (1).

2.2.3 Entidades

Los sitios donde se ha colectado o reportado su presencia en México, incluyen localidades de la Sierra Madre de Chiapas, de la Sierra Madre del Sur y la vertiente del Golfo en la Sierra Madre Oriental. En los estados de Oaxaca, Chiapas, Guerrero, Veracruz y Puebla (1).

2.3 Requerimientos Ambientales

2.3.1 Altitud (msnm)

2.3.1.1. Media: más abundante de 1,200 a 1,800 (1).

2.3.1.2. Mínima: 150, en Los Chimalapas (3).

2.3.1.3. Máxima: 2,300, en Sierra Madre del Sur (3).

2.3.2 Suelo

2.3.2.1 Clasificación (FAO)

Acrisoles, en Oaxaca (1).

2.3.2.2 Características físicas

2.3.2.2.1 Profundidad

De moderadamente profundos (1) a profundos, 1 m (5).

2.3.2.2.2 Textura

Areno-arcillosa (1,6,5), arcillosa, migajón-arcillosa, migajón arenosa (1).

2.3.2.2.3 Pedregosidad:

2.3.2.2.4 Estructura:

2.3.2.2.5 Drenaje: bien drenados (1,6).

2.3.2.2.6 Humedad aparente:

2.3.2.2.7 Color: café, café amarillento, amarillo rojizo (1).

2.3.2.3 Características químicas

2.3.2.3.1 pH: de 5 y 6.5 (1).

2.3.2.3.2 Materia orgánica: de moderados a ricos en Chiapas (1).

2.3.2.3.3 Fertilidad: prefiere suelos fértiles (1,6).

2.3.2.4 Otros

Los suelos donde se distribuye esta especie generalmente están poco perturbados y erosionados, con excepción de algunas localidades de Oaxaca y Chiapas, donde el cambio de uso de suelo por frutales es una fuerte presión. En Chiapas se encuentra en suelos con baja fertilidad, bajos contenidos de Nitrógeno, Fósforo (P), Potasio (K) y Calcio (Ca). En las plantación se observan deficiencias en P, K y Ca, pero gran cantidad de Nitrógeno y materia orgánica. En Colombia se recomienda plantar esta especie en Andosoles y Alfisoles (1).

2.3.3 Temperatura (°C)

2.3.3.1 Media: 20 a 22 (1).

2.3.3.2 Mínima: 4 a 6 (1).

2.3.3.3 Máxima: 35 a 40 (1).

2.3.4 Precipitación (mm)

2.3.4.1. Media: \geq 1,500 (2).

2.3.4.2. Mínima: 1,000 (1).

2.3.4.3. Máxima: 2,500 (1).

2.3.5 Otros

Pinus chiapensis habita generalmente en laderas de cerros, filos de serranías, pequeños lomeríos, cañadas, en zonas rocosas y en terrenos con pendientes de 24° a 42°; cuando se le encuentra sobre lomas las pendientes son muy suaves. También se le encuentra en terrenos expuestos a influencia marítima, en zonas donde existe humedad como en el fondo y laderas de cañadas. Se establece en exposiciones variadas, pero las más comunes son noreste, oeste y sureste (1).

2.4 Usos

En Chiapas se utiliza principalmente para la obtención de madera aserrada para la construcción, cajas de empaque, duelas de pisos, mangos para escoba. En Oaxaca se obtienen beneficios de la resina, que es empleada en el curtido de pieles. Se ha encontrado que la corteza y la resina tienen propiedades medicinales para enfermedades respiratorias (1).

3 MANEJO DE VIVERO

3.1 Propagación

3.1.1. Propagación sexual

3.1.1.1 Obtención y manejo de la semilla

Las semillas a utilizar deben provenir de individuos sanos (libres de plagas y enfermedades), vigorosos, con buena producción de frutos, y preferentemente de fuste recto sin ramificaciones a baja altura. Con esto se pretende asegurar que las plantas obtenidas de esas semillas hereden las características de los parentales (9). Dependiendo del propósito de la plantación, madera o productos celulósicos, se realiza la selección de árboles padres (**).

3.1.1.2 Fuente de semilla

La Cooperativa de Recursos de Coníferas de América Central y México (CAMCORE), y el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, desde 1983 establecieron rodales semilleros de esta especie en Chiapas, Oaxaca, Veracruz y Guerrero (1); desafortunadamente en la actualidad las semillas colectadas de esos sitios perdieron su viabilidad (6).

3.1.1.2.1 Período de recolección.

3.1.1.2.2 Recolección

Esta especie presenta ciclos semilleros cada 3 ó 5 años. La época óptima para la recolección de conos se presenta antes de que exuden mucha resina y se abran, aproximadamente durante la primera semana de septiembre (1), aunque su colecta en agosto también se recomienda para evitar la pérdida de las semillas (12). Lo más común es recolectar los conos verdes, pero haciendo pruebas de corte para constatar la madurez fisiológica de las semillas (9). La obtención de conos puede realizarse escalando el árbol y haciendo el corte manualmente, o con garrochas especiales de corte; esta actividad debe realizarse de tal forma que las ramas y meristemas de crecimiento no se dañen, de lo contrario la producción de frutos de la próxima temporada se verá afectada (10). Los conos se depositan en sacos, cuidando de mantenerlos a la sombra y debidamente etiquetados, posteriormente se transportan al vivero lo más rápido posible (9).

3.1.1.2.3 Métodos de beneficio de frutos y semillas

3.1.1.2.3.1. Obtención de las semillas de los frutos en el vivero

En el vivero los frutos se ponen a secar con el fin de disminuir su contenido de agua y concluir con la maduración, lo que propiciará la apertura de los conos. Los métodos de secado pueden ser al aire libre, por una corriente de aire seco a través de ellos, o bien secados al horno. Una vez que las semillas se han liberado el siguiente paso es el desalado; éste se realiza manualmente, en húmedo, o por métodos mecánicos, en seco. La limpieza se realiza por métodos mecánicos, para remover las impurezas y semillas vanas, los propágulos se colocan en tamices vibratorios, con diferentes tamaños de malla, y son expuestas a corrientes de aire; otra opción es la flotación en agua (9).

3.1.1.2.4 Método de selección de la semilla

La selección se puede realizar por diferentes métodos, una vez que se ha concluido el proceso de limpieza las semillas llenas son seleccionadas por tamaños, utilizando la flotación por aire o cajas especiales con diferentes tamaños de apertura (9).

3.1.1.2.5 Porcentaje de pureza obtenido

81.73% (1).

3.1.1.2.6 Número de semillas por kilogramo

Varía de 42,200 a 184,210, en promedio 65,000 semillas/kg (1). Las semillas son de color café oscuro, algunas veces moteadas, con un tamaño promedio de 6 a 7 mm de largo y 2 a 4 mm de ancho, presentan una ala muy adherida, adnada (7).

3.1.1.2.7 Recomendaciones para su almacenamiento

3.1.1.2.7.1. Características de las semillas

Probablemente las semillas de esta especie sean ortodoxas (9), dado que se desprenden de los parentales con un contenido de humedad de 16.18% (1). Si este es el caso, pueden almacenarse con contenidos de humedad de 6 a 7% y temperaturas $\leq 0^{\circ}\text{C}$; tales condiciones permitirían mantener la viabilidad por varios años. Aunque generalmente las semillas ortodoxas presentan algún tipo de reposo (9), en el caso concreto de esta especie no se presenta latencia (1).

3.1.1.2.8 Condiciones para mantener la viabilidad de las semillas

Secado apropiado y almacenamiento a 3°C (1).

3.1.1.2.9 Tiempo de viabilidad estimado bajo condiciones de almacenamiento

De 5 a 10 años, a los 6 años inicia la pérdida de viabilidad, decrece en 10% (1).

3.1.1.3 Producción de planta

3.1.1.3.1 Período de siembra

En Chiapas los meses óptimos para la siembra de las semillas en almácigo son mayo, junio y julio (1).

3.1.1.3.2 Tratamientos pregerminativos

No se requieren tratamientos (1).

3.1.1.3.3 Porcentaje de germinación obtenido

De 50 a 70%, en ocasiones hasta 84% (1).

3.1.1.3.4 Tiempo necesario para la germinación de las semillas

Entre 12 y 30 días (1).

3.1.1.3.5 Método de siembra

La siembra puede realizarse directamente en envases de crecimiento o por almácigo, para posteriormente realizar el repique de plántulas. Cuando la siembra es directa se recomienda sembrar 2 semillas por envase. La siembra en almácigos es el método más utilizado para semillas pequeñas como las de esta especie, y se realiza al voleo o por hileras. En Chiapas se utilizan almácigos de 10 a 20 m x 1.20 m. La profundidad de siembra utilizada es de 0.5 a 2 cm, y la densidad es de 300 gr/m² (1). Cuando el cultivo parte de almácigos el repique a los envases se realiza cuando las plántulas alcancen 3 a 4 cm de altura y tengan lo que se conoce como “cabeza de cerillo”, antes de que aparezcan las hojas o acículas primarias. Si no se tiene cuidado, el trasplante del semillero al envase puede producir daños severos a la planta, especialmente deformaciones a la raíz (9).

3.1.1.3.6 Características del sustrato

En Chiapas el sustrato de los almácigos está compuesto por varias capas, la primera (de abajo hacia arriba) es una capa de grava con 20 cm de espesor, la segunda es de arena con 30 cm de espesor, y la tercera es de 30 cm de espesor; esta última es una mezcla de 50% de tierra de monte y 50% de arena de río. También se puede usar una mezcla 1:1 de tierra micorrizada, cernida en malla de 5 mm, o tierra común con arena. Cuando se utiliza tierra común se debe aplicar 2 kg de materia orgánica enriquecida con micorrizas por cada 100 kg de suelo (1). El sustrato de los envases debe presentar consistencia adecuada para mantener la semilla en su sitio, el volumen no debe variar drásticamente con los cambios de humedad, textura media para asegurar un drenaje adecuado y buena capacidad de retención de humedad. Fertilidad adecuada, libre de sales y materia orgánica no mineralizada. Cuando el sustrato es inerte una mezcla 55:35:10 de turba, vermiculita y perlita o agrolita, es adecuada para lograr buenas condiciones de drenaje (9).

3.1.2 Propagación asexual**3.1.2.1 Varetas, acodos, esquejes, raquetas estacas.****3.1.2.1.1 Época de recolección y propagación.****3.1.2.1.2 Partes vegetativas útiles****3.1.2.1.3 Métodos de obtención****3.1.2.1.4 Manejo de material vegetativo****3.1.2.1.4.1 Transporte****3.1.2.1.4.2 Almacenamiento****3.1.2.1.5 Tratamientos para estimular el enraizamiento****3.1.2.1.6 Trasplante****3.2 Manejo de la planta****3.2.1 Tipo de envase**

Envases de polietileno de capacidad mayor a un litro, de 15 x 25 cm para plantas con 25 cm de altura, ó de 20 a 25 x 25 cm para plantas de 30 a 40 cm de altura (1).

3.2.2 Media sombra

En el almácigo, media sombra a una altura de 90 cm, para evitar la depredación (1).

3.2.3 Control sanitario**3.2.3.1 Principales plagas y enfermedades**

La principal causa de muerte en el vivero es el mal de semillero “Damping off”, el cual es causado por hongos de los géneros *Pythium*, *Rhizctonia*, *Fusarium*, *Phytophthora*, entre otros. Para evitarlo es necesario desinfectar el sustrato. Cuando se detecta la presencia de insectos como gallina ciega (*Phillophaga* sp.), hormiga arriera (*Atta* sp.) y gusano soldado (*Pseudaletia* sp.), se sugiere la aplicación de Volatón 5% G, en dosis de 4 g/m² (1).

3.2.4 Labores culturales

3.2.4.1. Riego

Aplicar cada dos o tres días cuando no llueva, en el almácigo aplicar 18 l de agua/m², utilizando regaderas o manguera con gota fina (1).

3.2.4.2. Fertilización

Se recomienda aplicar fertilizantes foliares en dosis 20-20-20 (N-P-K) cada quince días, en tres ocasiones. También es recomendable aplicar fertilizantes de liberación lenta (picomódulos 30-15-10); además de micorrizas. La aplicación de esporas al sustrato puede ser a través del riego, o con la adición de raíces jóvenes de pino maceradas (**).

3.2.4.3. Deshierbes

El deshierbe continuo de los pasillos y al interior de los envases que contienen las plantas evitará problemas de competencia por luz, agua y nutrientes; además favorecerá condiciones de sanidad. Es importante tener cuidado con el número de plántulas que se encuentran en los envases, lo más recomendable es mantener solamente una planta por envase, la más vigorosa, eliminando las restantes (9).

3.2.4.4. Acondicionamiento de la planta previo al trasplante definitivo

Por lo menos un mes antes de su traslado al sitio de plantación se deberá iniciar el proceso de endurecimiento de las plantas, éste consiste en suspender la fertilización, las plantas deberán estar a insolación total, y los riegos se aplicarán alternadamente entre someros y a saturación, además de retirarlas durante uno o dos días. Esto favorecerá que las plantas presenten crecimiento leñoso en el tallo y ramas (11). Para estimular el crecimiento radicular se recomienda la poda de raíces 15 días antes del transporte de las plantas al sitio de plantación (**).

3.2.4.5. Otros**3.2.5 Tiempo total para la producción de la especie**

De 8 a 12 meses, ó cuando la planta tenga de 30 a 40 cm (1).

3.2.5.1. Fecha de trasplante al lugar definitivo

Durante la época de lluvias (1).

4. MANEJO DE LA PLANTACIÓN**4.1 Preparación del terreno****4.1.1 Rastreo****4.1.2 Deshierbe**

Si el terreno presenta problemas de malezas se recomienda realizar deshierbes manuales o mecánicos dependiendo de las condiciones del terreno. Si éste presenta pendientes mayores a 12%, para evitar la erosión del suelo se recomienda remover la vegetación solamente en los sitios donde se sembrarán las plantas, en franjas o alrededor de las cepas. Esta actividad podrá realizarse por medio de chapear la vegetación con machetes, o retirarla manualmente (9).

4.1.3 Subsolado

Aplica solamente cuando se presentan capas endurecidas a escasa profundidad, ≤ 15 cm; siempre y cuando los terrenos presenten pendientes ≤ 10% (9).

4.1.4 Trazado

Se recomienda disponer las cepas sobre curvas a nivel en un arreglo a tres bolillo. La distancia entre curvas a nivel dependerá de la pendiente y de la densidad de plantas que se desee establecer (9).

4.1.5 Apertura de cepas

El tamaño de las cepas dependerá de las dimensiones del envase que se haya utilizado para la producción de las plantas. Esto implica que las cepas deberán realizarse con 3 a 5 unidades de volumen adicional al tamaño del cepellón de la planta; no obstante, dependiendo de las condiciones del terreno las dimensiones y tipo de cepas podrán variar, esto en función de las estrategias de conservación de suelo que se deseen emplear, de las características del suelo, y de las condiciones climáticas (9). Para esta especie se recomienda la cepa común con dimensiones de 40 x 40 x 40 cm (1).

4.2 Transporte de planta**4.2.1 Selección y preparación de la planta en vivero**

Seleccionar las plantas más vigorosas, libres de plagas y enfermedades. Aunque las características físicas dependerán de la especie, existen criterios generales que indican buena calidad en las plantas. La raíz deberá ocupar por lo menos el 50% del volumen total del envase, el diámetro basal del tallo deberá ser ≥ 0.25 cm, la altura total del vástago no mayor a 30 cm, y por lo menos ¼ parte de la

longitud total del tallo con tejido leñoso, endurecimiento. Se recomienda aplicar un riego a saturación un día antes del transporte de las plantas (11).

4.2.2 Medio de transporte

Se deben utilizar vehículos cerrados y trasladar las plantas debidamente cubiertas, para protegerlas del viento e insolación, y con ello evitar su deshidratación (**).

4.2.3 Método de estibado

Para optimizar la capacidad de los vehículos y disminuir los costos de transporte, es conveniente construir estructuras sobre la plataforma de carga con la finalidad de acomodar dos o más pisos. Para transportar plantas a raíz desnuda, los atados se estiban en cajas. Se debe cuidar que el número de plantas transportadas sea el mismo que se sembrará en la jornada del día (**).

4.2.4 Distancia de transporte

Con la finalidad de evitar que la planta sufra el menor estrés posible, idealmente el tiempo de transporte no debe exceder a 3 horas (9).

4.3 Protección

4.3.1 Cercado del terreno

Para proteger la plantación contra factores de disturbio como el pisoteo y ramoneo del ganado, se recomienda colocar una cerca en el perímetro de la plantación (9).

4.3.2 Plagas y enfermedades forestales (Detección y control)

4.4 Mantenimiento

4.4.1 Deshierbe

Durante los primeros 2 años de haber establecido la plantación se recomienda realizar deshierbes alrededor de las plantas, en un radio de 20 cm alrededor de la cepa, por lo menos 1 vez al año; esto preferentemente una o dos semanas posterior al inicio de la temporada lluviosa (9).

4.4.2 Preclareos, aclareos y cortas intermedias

4.4.3 Reapertura de cepas y reposición de la planta

4.4.4 Construcción y limpieza de brechas cortafuego.

Literatura citada

1. Téllez, M.C. 1999. Estado del conocimiento de *Pinus chiapensis* (Martínez) Andresen. Tesis profesional. División de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Chapingo. México.
2. Eguiluz, T. 1978. Ensayo de Integración de los Conocimientos sobre el Género *Pinus* en México. Tesis profesional (Ing. Agrónomo). Depto. de Enseñanza, Investigación y Servicio en Bosques, Universidad Autónoma de Chapingo. México.
3. Eguiluz, T. 1982. Clima y distribución del género *Pinus* en México. *Ciencia Forestal* 38 (7): 30-44.
4. Norma Oficial Mexicana (NOM-ECOL-059-94).
5. Domínguez, F. 1996. *Pinus chiapensis* (Martínez) Andresen: nuevo registro para Oaxaca, México. *Ciencia Forestal en México* 21 (80): 131-137.
6. Martínez, N. 1998. Atributos poblacionales de *Pinus chiapensis* en Chiapas, México. *Anales del Instituto de Biología UNAM, Serie Botánica* 69(2):119-134.
7. Perry, J. 1991. *The Pines of Mexico and Central America*. Timber press. Portland, Oregon.
8. Rzedowski, J. 1983. *Vegetación de México*. Limusa, México, D.F.
9. Arriaga, V., V. Cervantes y A. Vargas-Mena. 1994. *Manual de Reforestación con Especies Nativas: Colecta y Preservación de Semillas, Propagación y Manejo de Plantas*. SEDESOL / INE – Facultad de Ciencias, UNAM. México, D.F.
10. Jensen, F.E., T.K. Cristensen, J. Baadsgaard y F. Stusbsgaard. 1996. Escalamiento de Árboles para la Recolección de Semillas. CATIE – PROSEFOR. Turrialba, Costa Rica.
11. Cervantes, V., M. López, N. Salas y G. Hernández. En Prensa. Técnicas para Propagar Especies Nativas de la Selva Baja Caducifolia y Criterios para Establecer Áreas de Reforestación. Facultad de Ciencias, UNAM – PRONARE SEMARNAP. México D.F.

** SIRE: CONABIO-PRONARE



***Pinus chiapensis* (Martínez) Andresen**

FUENTE: <http://www.geocities.com/~earlecj/cu/cup/>