



Pinus douglasiana Martínez

1. SELECCIÓN DE LA ESPECIE

1.1 Objetivos

1.1.1 Restauración y protección

1.1.2 Agroforestal

1.1.3 Urbano

1.1.4 Comercial

Se recomienda establecer plantaciones comerciales de esta especie ya que presenta buenos incrementos (1).

1.1.5 Otros

2. DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE

2.1 Taxonomía

2.1.1 Nombre científico

Pinus douglasiana Martínez.

2.1.2 Sinonimia

2.1.3 Nombre(s) común(es)

Pino avellano, pino hayarín - Jalisco; pino canís, pino blanco, ocote lacio, pino amarillo - Michoacán; pinabete - Nayarit; pino real - Sinaloa, pino - Oaxaca (1).

2.1.4 Estatus

Ninguno

2.1.5 Origen

Nativo de México (2)

2.1.6 Forma biológica

Árbol con altura de 30 a 35 m y 50 a 75 cm de diámetro normal. Con copa redondeada y densa. Los juveniles tienen copa piramidal (2).

2.1.7 Fenología

2.1.7.1 Hojas: perennifolio.

2.1.7.2 Flores: de enero a marzo (1). La floración masculina se presenta a mediados de los meses de mayo y junio; la femenina a mediados de diciembre y marzo (3).

2.1.7.3 Frutos: la fructificación ocurre de julio a enero (3); los conos se encuentran maduros de noviembre a diciembre en Michoacán y Jalisco (13).

2.2 Distribución en México.

2.2.1 Asociación vegetal

Bosque de coníferas, bosque de *Quercus* (11).

2.2.2 Coordenadas geográficas

2.2.3 Entidades

Al norte en la Sierra Madre Occidental y al Sur en la Sierra Madre del Sur, en los estados de Sonora, Chihuahua, Durango, Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Michoacán, México, Guerrero y Oaxaca (2).

2.3 Requerimientos Ambientales

2.3.1 Altitud (msnm)

2.3.1.1. Media: la más frecuente es 2,000 (3,5).

2.3.1.2. Mínima: 1,400 (1,2,3,5).

2.3.1.3. Máxima: 2,500 (1,2,3,5)

2.3.2 Suelo

2.3.2.1 Clasificación (Soil Taxonomy)

Andept, Hapludalf, Haplustalf; cuando la especie se desarrolla en taludes y barrancas Inceptisol, Alfisol y Entisol (4).

2.3.2.2 Características físicas

2.3.2.2.1 Profundidad: de moderadamente profundos (1) a profundos (4).

2.3.2.2.2 Textura: franca, areno-limosa, areno-arcillosa (1).

2.3.2.2.3 Pedregosidad:

2.3.2.2.4 Estructura:

2.3.2.2.5 Drenaje: de moderadamente drenados a bien drenados (1).

2.3.2.2.6 Humedad aparente:

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

2.3.2.3 Características químicas

2.3.2.3.1 pH: de 5 a 6.5 (1).

2.3.2.3.2 Materia orgánica: ricos (1).

2.3.3 Temperatura (°C)

2.3.3.1 Media: de 17 a 23 (1); 20 (5).

2.3.3.2 Mínima: -2 (1,5).

2.3.3.3 Máxima: 44 (1,5).

2.3.4 Precipitación (mm)

2.3.4.1. Media: 1,000 (2), 1,150 (5).

2.3.4.2. Mínima: 700 (3,5).

2.3.4.3. Máxima: 1,600 (3,5).

2.3.5 Otros**2.4 Usos**

La madera de esta especie es de buena calidad, se utiliza en aserrío, durmientes, postes, ebanistería y en la industria de la construcción. También se utiliza para cajas de empaque, leña, cercas y artesanías. La resina es de buena calidad (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 (8). Dependiendo del propósito de la plantación, madera o productos celulósicos, se realiza la selección de árboles padres (**).

3.1.1.2 Fuente de semilla**3.1.1.2.1 Período de recolección.****3.1.1.2.2 Recolección**

Lo más común es recolectar los conos verdes, pero haciendo pruebas de corte para constatar la madurez fisiológica de las semillas (8). 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 meristemos de crecimiento no se dañen, de lo contrario la producción de frutos de la próxima temporada se verá afectada (9). Los conos se depositan en sacos, cuidando de mantenerlos a la sombra y debidamente etiquetados, posteriormente se transportan al vivero lo más rápido posible (8). La apertura de conos y dispersión de semillas es de noviembre a diciembre (1).

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 (8).

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 (8).

3.1.1.2.5 Porcentaje de pureza obtenido

3.1.1.2.6 Número de semillas por kilogramo

58,083 semillas/kg (1); 81,800 semillas/kg (6); 58,995 (13).

3.1.1.2.7 Recomendaciones para su almacenamiento

3.1.1.1.4.1. Características de las semillas

Las semillas probablemente son ortodoxas (12), este tipo de semillas puede almacenarse con contenidos de humedad de 6 a 7% y temperaturas $\leq 0^{\circ}\text{C}$; tales condiciones permiten mantener la viabilidad por varios años. Generalmente las semillas ortodoxas presentan algún tipo de latencia (8).

3.1.1.2.8 Condiciones para mantener la viabilidad de las semillas

Las semillas se almacenan en latas a 5°C (13).

3.1.1.2.9 Tiempo de viabilidad estimado bajo condiciones de almacenamiento

Más de dos años (13).

3.1.1.3 Producción de planta

3.1.1.3.1 Período de siembra

3.1.1.3.2 Tratamientos pregerminativos

3.1.1.3.3 Porcentaje de germinación obtenido

53% (6); recién colectadas 96%, a los dos años de almacenamiento 85% (13).

3.1.1.3.4 Tiempo necesario para la germinación de las semillas

3.1.1.3.5 Método de siembra

La siembra puede realizarse directamente en envases individuales, o por almácigo. Cuando la siembra es directa se sugiere sembrar 2 o 3 semillas por envase. 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 (8).

3.1.1.3.6 Características del sustrato

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 obtener buenas condiciones de drenaje (8).

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

3.2.2 Media sombra

3.2.3 Control sanitario

3.2.3.1 Principales plagas y enfermedades

3.2.4 Labores culturales

3.2.4.1. Riego

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 (8).

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 retirarlos durante uno o dos días. Esto favorecerá que las plantas presenten crecimiento leñoso en el tallo y ramas (10). 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

3.2.5.1. Fecha de trasplante al lugar definitivo

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, franjas o alrededor de las cepas. Esta actividad podrá realizarse por medio de chapear la vegetación con machetes, o retirarla manualmente (8).

4.1.3 Subsulado

Aplica solamente cuando se presentan capas endurecidas a escasa profundidad, ≤ 15 cm; siempre y cuando los terrenos presenten pendientes $\leq 10\%$ (8).

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 (8).

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 (8).

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 $\frac{1}{4}$ 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 (10).

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 (8).

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 (8).

4.3.2 Plagas y enfermedades forestales (Detección y control)

Esta especie es afectada por varios insectos. El escarabajo *Conotrachelus neomexicanus* ataca los conos al inicio de su desarrollo, los conos se aprecian de tamaño reducido y su coloración adquiere tonos café rojizo. El escarabajo *Conophthorus conicolens*, los adultos y sus larvas se alimentan de las escamas, semillas y ejes de los conos. El escarabajo *Conophthorus ponderosae* propicia la caída prematura de los conos, los conillos de primer año son atacados normalmente por un solo adulto, el cual hace un túnel a lo largo del eje del conillo; las larvas pupan en diferentes partes del cono, pero cuando hay escasez de conos los insectos pueden infestar ramillas o brotes. La chinche *Tetyra bipunctata*, ninfas y adultos se han encontrado sobre conos de segundo año, se alimenta de las semillas causando daño parcial. *Chionaspis pinifoliae*, infecta conos de segundo año al inicio de su crecimiento, los insectos chupan líquidos del tejido de las escamas de los conos; aparentemente no causan mortandad de las semillas. La mariposa *Dioryctria erythropasa*, las larvas se alimentan de conillos y conos, generalmente en los tumores causados por la roya *Cronartium conigenum*; los conos infestados mueren cambiando a un color café o rojizo (7).

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 (8).

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. Eguiluz, T. 1978. Ensayo de Integración de los Conocimientos sobre el Género *Pinus* en México. Tesis profesional (Ing. Agr.) Universidad Autónoma de Chapingo, Depto. De Enseñanza, Investigación y Servicio en Bosques. México.
2. Perry, J. 1991. The Pines of Mexico and Central America. Timber press, Portland, Oregon.
3. Gómez M., M. 1989. Manejo y Viabilidad del Polen de *Pinus pseudostrabus* y *Pinus douglasiana*. Tesis profesional (Biólogo) ENEP-Iztacala, UNAM, México.
4. Chávez H. Y. 1990. Caracterización de Suelos e Índice de Sitio Edáfico para 4 Especies de *Pinus* en Atenquique, Tabasco. Tesis de Maestría, Facultad de Ciencias, UNAM, México.
5. Eguiluz, T. 1982. Clima y distribución del género *Pinus* en México. Ciencia Forestal 38 (7): 30-40.
6. Anónimo. 1999. Existencia de semillas (Kg) por especie en los bancos de gemoplasma afiliados. Gaceta de la Red Mexicana de Germoplasma Forestal 3: 23-28.
7. Cibrián-Tovar, D., B. Ebel, H. Yates III y J. Méndez-Montiel 1986. Insectos de Conos y Semillas de las Coníferas de México. Universidad Autónoma de Chapingo - SARH, México, D.F.
8. 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.

9. Jensen, F.E., T.K. Cristensen, J. Baadsgaard y F. Stubsgaard. 1996. Escalamiento de Árboles para la Recolección de Semillas. CATIE – PROSEFOR. Turrialba, Costa Rica.
10. 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.
11. Rzedowski, J. 1992. La vegetación de México. Limusa, México, D. F.
12. Hong, T.D., S. Linington y R.H. Ellis. 1996. Seed Storage Behaviour: a Compendium. Handbook for Genebanks. No. 4. IPGRI. Roma.
13. Patiño, F., P. de la Garza, Y. Villagómez, I. Talavera y F. Camacho. 1983. Guía para la Recolección y Manejo de Semillas de Especies Forestales. Boletín Divulgativo No. 63. (INIF) SF-SARH. México, D.F.

** SIRE: CONABIO-PRONARE.



Foto: CIDE- Colegio de Postgrad.

***Pinus douglasiana* Martínez**

FUENTE: <http://beta.semarnap.gob.mx/pfnm/>