



Pinus jeffreyi Grev. & Balf.

1. SELECCIÓN DE LA ESPECIE

1.1 Objetivos

1.1.1 Restauración y protección

Potencial para sitios donde se han dejado desperdicios de minas con alta acidez en el suelo, especialmente del sulfuro y donde la disponibilidad de nitrógeno es baja.

1.1.2 Agroforestal

1.1.3 Urbano

Ornamental.

1.1.4 Comercial

Madera de excelente calidad, dura y resistente, para molduras, construcción, muebles, puertas y ventanas. Potencial para triplay y papel.

1.1.5 Otros

2. DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE

2.1 Taxonomía

2.1.1 Nombre científico

Pinus jeffreyi Grev. & Balf.

2.1.2 Sinonimia

Pinus jeffreyi J.H. Balfour var. *baja-californica* Silba, *Pinus deflexa* J. Torrey, *Pinus ponderosa* D. Douglas ex *P. lawsoni* var. *jeffreyi* (J.H. Balfour) Vasey.

2.1.3 Nombre(s) común(es)

Pino negro, Pino real, Pino trusa.

2.1.4 Status

Sujeta a protección especial.

2.1.5 Origen

Oregon, Nevada, California en U.S.A., Baja California Norte, México.

2.1.6 Forma biológica

Árbol de hasta 2 m de diámetro normal y 60 m de altura. El tronco recto y sin ramas.

2.1.7 Fenología

Florece de marzo a abril.

2.2 Distribución en México.

2.2.1 Asociación vegetal

Bosque de coníferas.

2.2.2 Coordenadas geográficas

30°40' a 32°20' LN y 115°15' a 116°19' LW.

2.2.3 Entidades

Baja California Norte. Con dos poblaciones: San Pedro Mártir y Sierra de Juárez.

2.3 Requerimientos Ambientales

2.3.1 Altitud (msnm)

De 1530 a 3050.

2.3.2 Suelo

Derivados de granito o púmicos.

2.3.2.1 Clasificación

2.3.2.2 Textura

Arcillo-limoso, limoso.

2.3.2.3 Profundidad

Someros.

2.3.2.4 pH**2.3.2.5 Características físicas****2.3.2.6 Características químicas**

Poco fértiles.

2.3.3 Temperatura (°C)**2.3.3.1 Media**

13

2.3.3.2 Mínima

-15

2.3.3.3 Máxima

40

2.3.4 Precipitación (mm)

De 350 a 500 a baja altitud y 600 a mayor altitud

2.3.5 Otros**2.4 Usos**

Potencial para sitios donde se han dejado desperdicios de minas con alta acidez en el suelo, especialmente de sulfuro y donde la disponibilidad de nitrógeno es baja. Madera de excelente calidad, dura, resistente, para molduras, construcción, muebles, puertas y ventanas. Potencial para triplay y papel, y es ornamental.

3 MANEJO DE VIVERO**3.1 Propagación**

Hay de 7,500 a 8,200 semillas por kilogramo. Si la producción es en contenedores, para evitar la formación de musgo se puede poner en la parte superior del sustrato una capa de tezontle fino previamente desinfectado.

3.1.1. Propagación sexual

Puede empezar a producir conos a los 8 años de edad, pero la plena producción es cuando el árbol es de 18 a 50 m y produce abundantes cantidades de semilla cada 2-8 años.

3.1.1.1 Obtención y manejo de la semilla

Hay de 7,513 a 8,800 semillas por kg en promedio.

3.1.1.1.1 Fuente de semilla

México. Se colecta en su área de distribución natural. Se recomienda elegir árboles sanos, vigorosos y bien conformados para colectar los conos, éstos deben estar espaciados al menos 100 m de distancia.

3.1.1.1.2 Período de recolección

Octubre a diciembre.

3.1.1.1.3 Recolección

Los frutos se recolectan directamente del árbol, el cual debe ser escalado con equipo apropiado. Usar ganchos afilados y en forma de campana que se empujan desde el centro de la copa hacia los extremos de las ramas o cortadores montados en garrochas.

3.1.1.1.4 Métodos de beneficio de frutos y semillas

Si los conos se colectan un poco verdes, se guardan en costales bajo sombra durante 3 semanas para que completen maduración. Después secar los conos al aire por 5 a 7 días o secado en estufas a 48°C por 24 horas. Golpear los conos para extraer las semillas. Se recomiendan tambores giratorios con aberturas suficientemente grandes para que las semillas pasen a una charola recolectora. Remover de la semilla el ala ya sea manualmente o con máquinas. Eliminar las impurezas, alas y semillas vanas. Para esto último, si los lotes son pequeños se hace manualmente, si los lotes son grandes se recomienda utilizar máquinas "sopladoras", que avientan aire para separar partículas según su peso en columnas deacrílico, las cuales a varias distancias tienen trampas.

3.1.1.1.5 Recomendaciones para su almacenamiento

Almacenar a 4°C o menos en ambiente secos y envases herméticos. Puede durar viable por más de 12 años.

3.1.1.2 Producción de planta

La planta se produce en lugares preferentemente cercanos a los de las plantaciones. Los almácigos son de 1-1.2 m de ancho y longitud variables..

3.1.1.2.1 Período de siembra

Abril para que alcance el tamaño apropiado en un año.

3.1.1.2.2 Tratamientos pregerminativos

60 días de estratificación a 3-5 °C. Germina 86%.

3.1.1.2.3 Método de siembra

Se siembra en almácigo al voleo o en hileras y se cubre con una capa de sustrato de 1 cm, en un medio ligero, estéril, el cual provea buena aeración y humedad. Se recomienda una densidad de siembra de 290 semillas por m² a una profundidad de 0.7 cm. Usar captán como fungicida a razón de 2.5 gr por 1 lt de agua, con aplicaciones al inicio y semanales durante 4 semanas. Si la producción es en contenedores, para evitar la formación de musgo se puede poner en la parte superior del sustrato una capa de tezontle fino previamente desinfectado. El trasplante de los almácigos al envase se debe hacer cuando las plántulas tengan de 4 a 5 cm de altura. Transplantar en la tarde o muy temprano por la mañana. Sacar las plántulas con cuidado, mojar la raíz en agua mezclada con arcilla para que la raíz entre verticalmente en el envase y no se doble. El sustrato debe ser de textura ligera, buen drenaje, pH ligeramente ácido y buena capacidad para retener la humedad. Usar fertilizantes orgánicos e inorgánicos. Para mejorar el drenaje agregar arena y suelo de bosque para lograr la micorrización, y si en necesario una solución de ácido fosfórico para bajar el pH del sustrato.

3.1.2 Propagación asexual**3.1.2.1 Varetas, acodos, esquejes, raquetas, estacas**

Injerto y enraizamiento de estacas.

3.1.2.1.1 Época de recolección y propagación

Enero o febrero cuando están las yemas en reposo.

3.1.2.1.2 Partes vegetativas útiles

Brotos laterales o terminales.

3.1.2.1.3 Métodos de obtención

Las yemas o púas de 15 cm aprox., se colectan del tercio superior cortadas con navaja filosa. Las yemas se colectan en el campo y se forman paquetes colocando toallas desechables en la base, las cuales se humedecen y se transportan en neveras con hielo en el fondo, evitando el contacto directo con el hielo.

3.1.2.1.4 Manejo de material vegetativo

Usar de patrón árboles de la misma especie o especies muy cercanas. Usar el injerto lateral o el terminal, el cual es el más eficiente. Una vez colectadas las yemas, realizar el injerto lo más pronto posible. Las púas se cortan de tal forma que el área de contacto con el patrón sea de 5 cm, las acículas se recortan, dejándolas solo de 2 cm de largo. Con bandas elásticas se ata la unión entre la púa y el patrón. Se cubren con una bolsa plástica transparente con un poco de agua en el fondo, buscando con ello crear un microclima especial de humedad y temperatura que facilite el prendimiento, una vez prendan los injertos se procede a quitar la bolsa. Realizado el injerto poner a media sombra por un mes a una temperatura no mayor de 15°C por 3 meses, en ambiente húmedo, y luego se sacan a media sombra a la intemperie por 15-21 días, para después exponer al sol buscando su endurecimiento. El agua que se vierte en la bolsa debe cambiarse por lo menos dos veces a la semana. Si el injerto es de tipo lateral, una vez que se observe que la yema comienza a crecer y a desarrollar nuevas acículas, se procede a podar el patrón en el punto exacto del injerto, de tal forma que se asegure que lo que sigue creciendo es la yema y no el patrón. A los cuatro meses ya se pueden plantar en el campo.

3.1.2.1.4.1 Transporte**3.1.2.1.4.2 Almacenamiento**

A 4 a 15°C, en ambiente no seco.

3.1.2.1.5 Tratamientos para estimular el enraizamiento

Se puede recomendar lo siguiente: las estacas más apropiadas son de aproximadamente 5 cm, apicales y que sólo tengan acículas primarias de preferencia, las cuales se pueden obtener de la poda de setos de estos árboles.

Cada estaca se impregna en la base con ácido indol-butírico líquido a 1000 ppm disuelto en alcohol. Usando los pellets de jiffy, se aumenta el enraizamiento, de 50 al 70%. Eliminar dos terceras partes del follaje para evitar la desecación de la estaca.

3.1.2.1.6 Trasplante

Se recomienda que las estacas se siembren dentro de un módulo de enraizamiento con 40% de luminosidad, temperatura entre 20 y 30°C y humedad relativa entre el 40 y 70%. El tiempo de producción es de cinco meses, 2 meses y medio en el módulo, un mes y medio bajo sombreado y un mes a pleno sol. Cuando están dentro del módulo cada semana se deben fumigar con algún fungicida y tratar de rotar el fungicida, para evitar resistencias de los hongos. A los dos meses se inicia la fertilización con NPK (15-38-10) disuelto en agua a razón de 0.1 g/árbol, hasta faltando un mes para llevar al campo.

3.2 Manejo de la planta

3.2.1 Tipo de envase

Bolsas de polietileno negro de 15 cm de ancho por 20 cm de largo.

3.2.2 Media sombra

El almácigo se cubre con zacate seco para proteger el suelo y las semillas contra el impacto de la lluvia. Una vez que han germinado éstas, se quita la protección. Cuando se realiza transplante de plántulas, es conveniente hacer muy temprano en la mañana o cerca de la puesta del sol y tener sombreado a la planta. Después se elimina la sombra.

3.2.3 Control sanitario

3.2.3.1 Principales plagas y enfermedades

Fumigar contra nemátodos y Damping-off causado por *Rhizoctoria*, *Phytophthora*, *Pythium*, *Fusarium spp.* y algunas enfermedades foliares como *Phoma* y *Sirococcus spp.* Para evitar el Damping-off regar en la siembra y cada semana por 45 días con Captán a razón de 2.5 g por litro. *Cydia injectiva*, *Conophthorus ponderosa* y *Hapleginella conicola* atacan y destruyen conos y semillas, se recomienda la recolección y quema de conos y conillos atacados y control químico con insecticidas de contacto y sistémicos (infectado el fuste) en la primavera.

3.2.4 Labores culturales

Se recomienda regar a saturación cada dos o tres días cuando no llueve. Es conveniente realizar deshierbes frecuentemente para evitar plantas indeseables que compitan por agua, nutrientes o luz.

3.2.5 Tiempo total para la producción de la especie

12 meses.

4. MANEJO DE LA PLANTACIÓN

4.1 Preparación del terreno

La plantación se debe realizar cuando la planta tiene 30-40 cm de altura durante el establecimiento de las lluvias (junio-julio). Las plantas producidas a raíz desnuda deben tener dos años de edad, mientras que la obtenida en envase necesita de 12 a 14 meses. No dejar árboles maduros en pie, ya que es una especie intolerante.

4.1.1 Rastreo

Previo a la plantación y cuando el suelo es profundo y con pendientes menores al 25%, se aconseja dar un paso superficial de rastra en la época de lluvias, para asegurar la supervivencia y desarrollo de las plantas.

4.1.2 Deshierbe

Al inicio de la plantación se debe deshierbar lo más posible el sitio, especialmente las gramíneas en el área cercana a la planta, para evitar problemas por competencia por humedad, nutrientes o luz.

4.1.3 Subsulado

Aplicar donde el suelo es demasiado somero, por ejemplo en terrenos donde el tepetate aflora.

4.1.4 Trazado

Se recomienda trazar el terreno en forma regular con espaciamientos de 2x3 m entre planta, utilizando los diseños de "tresbolillo" o "marco real".

4.1.5 Apertura de cepas

El método más popular es el de cepa común (hoyos de 40x40x40 cm).

4.2 Transporte de planta

4.2.1 Selección y preparación de la planta en vivero

Antes del traslado al lugar definitivo se debe realizar una selección del material para utilizar únicamente plantas cuyas condiciones físicas, fisiológicas y genéticas hagan más probable su supervivencia y sano crecimiento. En este proceso se debe considerar: dimensiones, sanidad, tronco vigoroso, follaje sano, raíces abundantes y bien distribuidas, plantas con una sola yema terminal. Los individuos que no cumplan estas condiciones deben ser rechazados. Regar abundantemente antes de trasladar al terreno definitivo.

4.2.2 Medio de transporte

Se deben utilizar vehículos cerrados y trasladar a la planta debidamente cubierta para protegerla de la turbulencia del aire y la insolación, factores que pueden provocar intensa deshidratación e inclusive la muerte de la planta. Para optimizar la capacidad de los vehículos y disminuir los costos de transporte, es conveniente construir estructuras sobre la plataforma de carga, para que se puedan acomodar dos o más pisos de plantas.

4.2.3 Método de estibado

La planta en bolsa de plástico se coloca en cajas, las cuales se recomienda se dispongan en pisos que previamente se habrán de acondicionar en el vehículo, de otra forma si la planta se transporta a granel ocurrirá un elevado daño y mortalidad, producida por rupturas del tallo, aplastamiento de la planta, pérdida del sustrato, etc. No se debe mover planta tomándola del follaje, sino del cepellón. Las cajas se utilizan durante toda la fase del transporte.

4.2.4 Distancia de transporte

Para evitar que los costos se eleven demasiado, traslado no debe ser superior a 50-60 km del vivero.

4.3 Protección

4.3.1 Cercado del terreno

Para proteger la plantación contra factores de disturbio como el pisoteo de ganado o que sea ramoneado por el mismo, se recomienda colocar una cerca perimetral a la plantación durante los tres primeros años de edad.

4.3.2 Plagas y enfermedades forestales (Detección y control)

Dendroctonus jeffreyi, descortezador que causa alta mortalidad. Otros barrenadores como *Melanophila californic*, *Ips pini*, *Ips mexicana* y *Dendroctonus valens* son importantes. Se deben derribar los árboles amarillentos, descortezar y quemar la corteza, además se puede aplicar insecticidas sistémicos con ayuda de aceite que ayuda a que el insecticida penetre el árbol. *Dendroctonus rhizophagus* causa la muerte de árboles de <3.0 m de altura, hay que eliminar los árboles plagados de marzo a mayo, después de esta fecha incinerar los árboles. Ocasionalmente algunos defoliadores. Enfermedades causadas por el hongo *Elytroderma deformans*, *Davisomycella medusa* (needle blight) y el cancro de la madera por el hongo *Cenangium ferruginosum* reducen el crecimiento o matan al árbol. El más peligroso es *Arceuthobium campylopodum* que causa escobas de bruja, reduce el crecimiento y eventualmente la muerte, en años secos predispone a los árboles al ataque de descortezadores.

4.4 Mantenimiento

4.4.1 Deshierbe

Se deben realizar deshierbes alrededor de la planta, durante los tres primeros años, en forma de cajeteo de un metro de diámetro alrededor de la planta.

4.4.2 Preaclareos, aclareos y cortas intermedias

Al inicio de la plantación es conveniente realizar cortas para eliminar individuos plagados, enfermos, muertos o dañados. Del décimo año en adelante se aplican aclareos para disminuir la densidad, obteniéndose de esta labor materia prima de pequeña escuadría, como son postes y otros materiales para la construcción rural.

4.4.3 Reapertura de cepas y reposición de la planta

Con la finalidad de aprovechar el máximo potencial productivo de la plantación, se aconseja que después de uno o dos meses de colocada la planta se reponga las pérdidas. Igualmente se puede sustituir plantas que no sean vigorosas.

4.4.4 Construcción y limpieza de brechas cortafuego

Para prevenir los daños, además de las labores de vigilancia, se recomienda el abrir y mantener brechas cortafuego en el perímetro de la plantación de tres metros de cada lado de la cerca, en total 6 metros. También se debe hacer un buen control de desperdicios y materia orgánica seca, para disminuir la presencia de material combustible.

5. BIBLIOGRAFIA

- Barbosa-García, M.G. 1987. Manual de injertos de especies forestales. Boletín Técnico No. 1. Centro de Genética Forestal, A.C. Chapingo, Méx. 66 p.
- Camacho-Morfín, F. 1994. Métodos de almacenamiento. *In*: Semillas Forestales. Publicación Especial No. 2. INIFAP. Div. Forestal, CENID-COMEF. México, D.F. pp: 93-102.
- Carrera-García, M.V.S. 1977. La propagación vegetativa en el género *Pinus*. *Ciencia Forestal* 2(7): 3-29.
- Dirr, M.A. y Ch. W. Heuser Jr. 1987. The reference manual of woody plant propagation: from seed to tissue culture. Varsity Press, Inc. Athes, Georgia.
- Eguiluz-Piedra, T. 1978. Ensayo de integración sobre los conocimientos del género *Pinus* en México. Tesis Profesional. Univ. Autónoma Chapingo. pp: 379-385.
- Farjon, A. y B.T. Styles. 1998. *Pinus* (Pinaceae). *Flora Neotrópica Monograph* 75. The New York Botanical Garden, New York. pp: 109-112.
- González-Kladiano, V. 1994. Métodos de recolección de semilla. *In*: Semillas Forestales. Publicación Especial No. 2. INIFAP. Div. Forestal, CENID-COMEF. México, D.F. pp: 87-92.
- Habeck, R.J. 1992. *Pinus jeffreyi*. *In*: Fischer, William C. (Ed.). The Fire Effects Information System (Data base). Missoula, MT: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Intermountain Research Station, Intermountain Fire Sciences Laboratory. Internet.
- Hedlin, A.F., H.O. Yates III, D. Cibrián T., B.H. Ebel, W.T. Koerber y E.P. Merkel. 1980. Cone and seed insects of North America Conifers. *Environ. Can.-USDA For. Serv.-SARH*, México. 122 p.
- Hernández-Baz, F. 1999. Los lepidópteros plagas de las coníferas en México. *Foresta Veracruzana* 1(3): 41-49.
- Patiño-Valera, F. 1973. Flowering, fruiting, cone collection and some aspects from seeds of the Mexican pines. *International Symposium on Seed Processing*. IUFRO. 2(22)1-19. Norway.
- Patiño-Valera, F. y Y. Villagómez-Aguilar. 1976. Los análisis de semillas y su utilización en la propagación de especies forestales. *Boletín Divulgativo* No. 40. INIF, México. 26 p.
- Patiño-Valera, F., P. de la Garza, Y. Villagómez A., I. Talavera A. y F. Camacho M. 1983. Guía para la recolección y manejo de semillas de especies forestales. *Boletín Divulgativo* No. 63. INIF, México, 181 p.
- Perry, J.P. Jr. 1991. The pines of Mexico and Central America. Timber Press, Portland, Oregon. pp: 96-98.
- Willan, R.L. 1991. Guía para la manipulación de semillas forestales, con especial referencia a las tropicales. *Estudios FAO/Montes* 20/2. Roma, Italia. 502 p.
- Young, J.A. y Ch. G. Young. 1992. Seed of woody plants in North America; revised and enlarged edition. *Discorides Press*. Portland, Oregon. pp:248-266.