



Pinus greggii Englem.

1. SELECCIÓN DE LA ESPECIE

1.1 Objetivos

1.1.1 Restauración y protección

Por su rápido crecimiento y su buena adaptación a suelos pobres, se ha utilizado en programas de restauración de suelos degradados en el Valle de México (1).

1.1.2 Agroforestal

1.1.3 Urbano

Muy apropiada para parques, jardines y unidades deportivas (1).

1.1.4 Comercial

Especie maderable de importancia económica; por su gran adaptación en suelos se ha utilizado en plantaciones comerciales en Sudamérica y África (1).

1.1.5 Otros

2. DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE

2.1 Taxonomía

2.1.1 Nombre científico

Pinus greggii Englem.

2.1.2 Sinonimia

Pinus patula stricta Benth ex Endl; *Pinus patula macrocarpa* Gard. Chron. (2).

2.1.3 Nombre(s) común(es)

Pino greggii, palo prieto (1); pino prieto - Coahuila (3); pino ocote - Hidalgo (1).

2.1.4 Estatus

Ninguno

2.1.5 Origen

Nativo de la Sierra Madre Oriental de México (7, **).

2.1.6 Forma biológica

Árbol pequeño de 10 a 25 m de altura, de crecimiento rápido (1).

2.1.7 Fenología

2.1.7.1 Hojas: perennifolias (1).

2.1.7.2 Flores:

2.1.7.3 Frutos: Los conos maduran de noviembre a marzo. Debido a que los conos son serótinicos y pueden permanecer cerrados más de dos años, es posible encontrar conos en cualquier época del año (1, 5).

2.2 Distribución en México.

2.2.1 Asociación vegetal

Bosque de *Quercus* y bosque de coníferas (4).

2.2.2 Coordenadas geográficas

Entre los 20° 00' y 25° 40' de latitud norte y los 97° 40' a 101° 20' de longitud oeste (1, 7).

2.2.3 Entidades

Se distribuye sobre la Sierra Madre Oriental en los estados de Coahuila, Nuevo León, San Luis Potosí e Hidalgo (1, 7).

2.3 Requerimientos Ambientales

2.3.1 Altitud (msnm)

2.3.1.1. Media: Óptima 1,850 (7).

2.3.1.2. Mínima: 1,400 (1, 6); 1,280 (7).

2.3.1.3. Máxima: 3,000 (1, 6); 2,550 (7).

2.3.2 Suelo

2.3.2.1 Clasificación (FAO)

Cambisol, Regosol, Leptosol (**)

2.3.2.2 Características físicas

2.3.2.2.1 **Profundidad:** suelos someros (1).

2.3.2.2.2 **Textura:** migajón arcillosa (1).

2.3.2.2.3 **Pedregosidad:** sin pedregosidad aparente (1); pedregosos(**).

2.3.2.2.4 **Estructura:**

2.3.2.2.5 **Drenaje:** bien drenados (1).

2.3.2.2.6 **Humedad aparente:**

2.3.2.2.7 **Color:** café rojizo (1).

2.3.2.3 Características químicas

2.3.2.3.1 **pH:** de ligeramente ácido a neutro (1).

2.3.2.3.2 **Materia orgánica:** pobre (1).

2.3.2.4 Otros

Los suelos donde se desarrolla esta especie son de origen volcánico, ubicados en las mesetas altas y pendientes bajas de las montañas, sitios donde se encuentran los mejores ejemplares. También se pueden desarrollar en sitios secos o áridos, aunque bajo estas condiciones el crecimiento es lento y los árboles son de baja estatura y muy ramificados (1). Presenta resistencia a heladas (**).

2.3.3 Temperatura (°C)

2.3.3.1 **Media:** 14 (1); 16.8 (7).

2.3.3.2 **Mínima:** -1 (1); - 9 (7).

2.3.3.3 **Máxima:** 29 (1) 45 (7).

2.3.4 Precipitación (mm)

2.3.4.1. **Media:** 900 (6); 1 200 (7).

2.3.4.2. **Mínima:** 600 (6); 500 (7).

2.3.4.3. **Máxima:** 1,500 (6) 2,900 (7).

2.3.5 Otros

Esta especie se desarrolla en sitios con climas templados subhúmedos (1).

2.4 Usos

Su madera se destina a la industria de la celulosa y el aserrío, para la fabricación de muebles, durmientes, pilones, vigas, postes para cerca y leña para combustible. También se utiliza como especie ornamental (1, 3). En algunas localidades se utiliza como árbol navideño (**).

3 MANEJO DE VIVERO

3.1 Propagación

Se realiza por semillas (1).

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

Para la producción de árboles navideños se recomiendan las semillas que provienen de Querétaro (**).

3.1.1.2.1 Período de recolección.

3.1.1.2.2 Recolección

La producción de conos en esta especie inicia entre los 6 y 8 años de edad (1). 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 meristemas 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). Debido a que los conos son serotinos

(permanecen cerrados más de dos años) es posible recolectar semillas en cualquier época del año (1).

3.1.1.2.3 Métodos de beneficio de frutos y semillas

3.1.1.1.3.1. 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 propiciara 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. En el caso de las especies con conos serótinicos es recomendable que estos se sumerjan en agua caliente (entre 40 y 60°C) previo al secado, esto con la finalidad de favorecer su apertura (8). 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 (8). Se sugiere que esta actividad se realice tallando suavemente las semillas contra una malla de harnero (1). 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 realiza 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

El número es de 77,000 semillas por kilogramo (1).

3.1.1.2.7 Recomendaciones para su almacenamiento

3.1.1.2.7.1. Características de las semillas

Probablemente las semillas son ortodoxas (10), 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. Aunque generalmente las semillas ortodoxas presentan algún tipo de latencia (8), en el caso concreto de esta especie no parece haber periodo de letargo en las semillas (1).

3.1.1.2.8 Condiciones para mantener la viabilidad de las semillas

La semilla debe almacenarse en recipientes herméticamente cerrados, con un contenido de humedad de 5 a 7% y temperaturas aproximadas a 1°C . Se recomienda utilizar cubetas de plástico o tambos de cartón con bolsa de plástico interior (5).

3.1.1.2.9 Tiempo de viabilidad estimado bajo condiciones de almacenamiento

Con el procedimiento antes descrito es posible mantener la viabilidad de las semillas por más de cinco años (5).

3.1.1.3 Producción de planta

3.1.1.3.1 Período de siembra

Desde finales de enero hasta octubre, siempre y cuando no se presenten heladas durante ese período (**).

3.1.1.3.2 Tratamientos pregerminativos

No requiere tratamiento, aunque se recomienda el remojo de las semillas en agua a temperatura ambiente por un periodo de 24 horas. Después se escurre el exceso de agua y se siembra inmediatamente. También es adecuado aplicar, previamente a la siembra, un tratamiento con algún fungicida (un gramo de captan, arazán, etc., por kilogramo de semillas) para evitar el ataque de hongos. Las semillas de esta especie no germinan a menos de 5°C ni a más de 40°C , el intervalo de temperatura óptima para la germinación es de 20 a 30°C (1).

3.1.1.3.3 Porcentaje de germinación obtenido

Aproximadamente del 72 al 86% en semilla recién colectada (1).

3.1.1.3.4 Tiempo necesario para la germinación de las semillas

De 12 a 15 días (1).

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 (1, 8, **).

3.1.1.3.6 Características del sustrato

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 “peat-moss”, vermiculita y perlita o agrolita, es adecuada (8). Para el mejor desarrollo de la especie se recomiendan sustratos moderadamente ácidos (pH de 5 a 5.5) además de ser inoculados con micorrizas. En el sistema de poliestireno expandido se utilizan sustratos inertes, Peat-moss, corteza de pino, agrolita y vermiculita (1, **).

3.1.2 Propagación asexual

Sólo se recomienda para investigaciones sobre genética (**).

3.1.2.1 Varetas, acodos, esquejes, raquetas estacas.

3.1.2.1.1 Época de recolección y propagación.

Septiembre a marzo (**). Injerto (**).

3.1.2.1.2 Partes vegetativas útiles

Ramillas (**).

3.1.2.1.3 Métodos de obtención

Deben colectarse del tercio superior del árbol madre en la época de latencia meristemática (**).

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

Bolsas de polietileno de 8 cm de ancho por 20 cm de largo; charolas de poliestireno expandido con cavidades recubiertas de cobre “cooperblock”, para realizar la poda química de raíces (1).

3.2.2 Media sombra

La especie se desarrolla mejor cuando se aplica sombra en los planteles de crecimiento (**).

3.2.3 Control sanitario

3.2.3.1 Principales plagas y enfermedades

Los principales problemas se tienen con los hongos que causan el mal del talluelo (damping-off), como son los Géneros *Fusarium*, *Phytophthora*, *Pythium*, *Rhizoctonia*, etc. (1). Se recomienda aplicar riegos acidulando el agua con ácido sulfúrico, o bien reduciendo la densidad de la plantación (**).

3.2.4 Labores culturales

3.2.4.1. Riego

Esta especie es poco tolerante a condiciones de sequía, por ello se recomienda regar a saturación con una frecuencia no mayor a 9 días (**).

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 o estacas que se encuentran en los envases, lo más recomendable es mantener solamente una planta o estaca 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 (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

Con el sistema tradicional se requieren de 7 a 8 meses; en el caso del sistema con charolas de poliestireno expandido y poda química de 6 a 7 meses (1).

3.2.5.1. Fecha de trasplante al lugar definitivo

Cuando las plantas presenten una talla de 25 a 30 cm (1).

4. MANEJO DE LA PLANTACIÓN

4.1 Preparación del terreno

4.1.1 Rastreo

Para asegurar el prendimiento previo a la plantación se recomienda dar un paso superficial de rastra en la época de lluvias, siempre y cuando el suelo sea profundo y presente pendientes menores a 25% (**).

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). Antes de iniciar la plantación se recomienda una quema controlada para eliminar la maleza e incorporar elementos minerales al suelo (**).

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). Cuando el terreno es plano se recomienda trazar el terreno con espaciamientos de 2 x 2 m entre planta y planta utilizando los diseños de "tresbolillo" o "marco real" (**).

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 (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 (8).

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)

En campo las estructuras reproductivas de los árboles pueden ser afectadas por insectos como Coleopteros, Dipteros e Hymenopteros (1).

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. Anónimo (1998) Ficha técnica N° 2 de especies forestales estratégicas. *Gaceta de la Red mexicana de germoplasma forestal*, 1: 58-62.
2. Martínez, M. (1992) *Los Pinos Mexicanos*. Ediciones Botas. México D.F.
3. Martínez, M. (1994) *Catálogo de Nombres Vulgares y Científicos de las Plantas Mexicanas*. Fondo de Cultura económica, México, D.F.E
4. Rzedowski, J. (1978) *Vegetación de México*. Limusa, México, D.F.
5. Anónimo (2000) Periodos de recolección, almacenamiento y tratamiento pregerminativo. *Gaceta de la Red mexicana de germoplasma forestal*, 4:40-48.
6. Perry, J. P. (1991) *The Pines of Mexico and Central America*. Timber Press, Portland. 231pp.
7. Eguiluz, T. 1982. Clima y distribución del género *Pinus* en México. *Rev. Ciencia Forestal*. 38 (7): 31-44.
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. Stusbsgaard. 1996. Escalamiento de Árboles para la Recolección de Semillas. CATIE – PROSEFOR. Turrialba, Costa Rica.
10. Hong, T.D., S. Linington y R.H. Ellis. 1996. Seed Storage Behaviour: a Compendium. Handbook for Genebanks. No. 4. IPGRI. Roma.
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.

** SIRE: CONABIO-PRONARE.



***Pinus greggii* Englem.**

FUENTE: Aguilera R. Manuel. 2001. Archivo Personal