



# *Pinus durangensis* Ehren

## 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
- 1.1.5 Otros

## 2. DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE

### 2.1 Taxonomía

- 2.1.1 **Nombre científico**  
*Pinus durangensis* Ehren.
- 2.1.2 **Sinonimia**
- 2.1.3 **Nombre(s) común(es)**  
Pino blanco - Sierra de Nayarit, Durango; pino real de seis hojas - Durango (1).
- 2.1.4 **Estatus**
- 2.1.5 **Origen**  
Es nativo de la Sierra Madre Occidental de México (\*\*).
- 2.1.6 **Forma biológica**  
Pino de 30-40 m de altura y 50 a 80 cm de diámetro normal (2).
- 2.1.7 **Fenología**
  - 2.1.7.1 **Hojas:** perennifolio.
  - 2.1.7.2 **Flores:** de marzo a mayo (8,16).
  - 2.1.7.3 **Frutos:** los conos se abren de octubre a diciembre (8).

### 2.2 Distribución en México.

- 2.2.1 **Asociación vegetal**  
Bosque de coníferas y bosque de pino- *Quercus* (\*\*).
- 2.2.2 **Coordenadas geográficas**  
De los 19° 35' a los 30° 15' de latitud norte, y de los 102° 00' a los 108° 20' de longitud oeste (17).
- 2.2.3 **Entidades**  
Se distribuye al noreste de la Sierra Madre Occidental entre Chihuahua, Sonora y Durango (2).

### 2.3 Requerimientos Ambientales

- 2.3.1 **Altitud (msnm)**
  - 2.3.1.1. **Media:** óptimo: 2,500 a 2,700 (8).
  - 2.3.1.2. **Mínima:** 2,000 (2); 2,200 (8).
  - 2.3.1.3. **Máxima:** 2,500 (2) 2,800 (8).
- 2.3.2 **Suelo**
  - 2.3.2.1 **Clasificación**
  - 2.3.2.2 **Características físicas**
    - 2.3.2.2.1 **Profundidad:** muy profundos (7), profundidad de 2 m (8).
    - 2.3.2.2.2 **Textura:** Franca, limo-arcillosa (8).
    - 2.3.2.2.3 **Pedregosidad:**
    - 2.3.2.2.4 **Estructura:**
    - 2.3.2.2.5 **Drenaje:**
    - 2.3.2.2.6 **Humedad aparente:**
    - 2.3.2.2.7 **Color:** de café a café rojizo (8).
  - 2.3.2.3 **Características químicas**
    - 2.3.2.3.1 **pH:** de 6 a 7 (8).

**2.3.2.3.2 Materia orgánica:** de moderados a ricos, 5 a 10% (8).

**2.3.2.3.3 Fertilidad:** ricos en N (8).

**2.3.2.4. Otras**

Habita en suelos sílicos-humíferos, permeables y profundos (3), ricos en Calcio y Potasio, pero pobres en Fósforo (8).

**2.3.3 Temperatura (°C)**

**2.3.3.1 Media:** 9 a 17 (3).

**2.3.3.2 Mínima:** - 19 (17).

**2.3.3.3 Máxima:** 40 (17).

**2.3.4 Precipitación (mm)**

**2.3.4.1. Media:**

**2.3.4.2. Mínima:** 600 (3).

**2.3.4.3. Máxima:** 1,200 (3).

**2.3.5 Otros**

Es una especie de clima templado (8), presenta resistencia a heladas y no tolera las sequías (\*\*).

**2.4 Usos**

La madera se usa en aserrío, triplay (3, 8), molduras, duelas, ebanistería; y en menor grado en muebles, pulpa para papel y postes. Se recomienda para plantaciones comerciales (8). Ocasionalmente se utiliza como ornamental (\*\*).

## 3 MANEJO DE VIVERO

**3.1 Propagación**

Por semillas (3).

**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 (13). 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**

La recolección de semilla puede realizarse desde octubre hasta mediados de diciembre (3); aunque en los estados de Durango y Chihuahua se realiza en los meses de enero y febrero (16). Lo más común es recolectar los conos verdes, pero haciendo pruebas de corte para constatar la madurez fisiológica de las semillas (13). 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 (14). Los conos se depositan en sacos, cuidando de mantenerlos a la sombra y debidamente etiquetados, posteriormente se transportan al vivero lo más rápido posible (13).

**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 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 (13). 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 (13).

**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 (13).

#### **3.1.1.2.5 Porcentaje de pureza obtenido**

#### **3.1.1.2.6 Número de semillas por kilogramo**

34,455 semillas (8).

#### **3.1.1.2.7 Recomendaciones para su almacenamiento**

##### **3.1.1.2.7.1. Características de las semillas**

Las semillas son ortodoxas (4), 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 periodo de letargo (13), al parecer las semillas de esta especie no presentan latencia (\*\*).

#### **3.1.1.2.8 Condiciones para mantener la viabilidad de las semillas**

Las semillas de almacenan a temperaturas de 0 a  $5^{\circ}\text{C}$  (3,5,9,16). También se han almacenado en latas metálicas con un contenido de humedad en las semillas menor de 12% y temperaturas de  $0^{\circ}\text{C}$  (9).

#### **3.1.1.2.9 Tiempo de viabilidad estimado bajo condiciones de almacenamiento**

14 años (5,9); más de 6 años (16).

### **3.1.1.3 Producción de planta**

#### **3.1.1.3.1 Período de siembra**

De julio a agosto (3).

#### **3.1.1.3.2 Tratamientos pregerminativos**

No requiere tratamientos (\*\*).

#### **3.1.1.3.3 Porcentaje de germinación obtenido**

94% (5); 93% en semillas recién colectadas, 86% a los 6 años de almacenamiento (16).

#### **3.1.1.3.4 Tiempo necesario para la germinación de las semillas**

De 2 a 3 semanas (\*\*).

#### **3.1.1.3.5 Método de siembra**

El método más recomendable es la siembra directa en envases individuales o charolas de poliestireno expandido, aunque también la siembra en almácigos es viable. Cuando la siembra es directa se sugiere sembrar 2 semillas por envase (3, 13). Si el cultivo parte de almácigos la profundidad de siembra debe ser de 0.5 a 2 cm (\*\*), 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, en el repique del semillero al envase se pueden producir daños severos a la planta, especialmente deformaciones a la raíz (13,\*\*).

#### **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 lograr buenas condiciones de drenaje (13). Otra opción a los sustratos inertes es la mezcla de "peat-moss", corteza de pino, agrolita y vermiculita, adicionando micorrizas al sustrato (\*\*). También se recomienda una mezcla de 60 % de tierra de monte, 25% de arena de río y 15% de vermiculita (3). Se pueden lograr buenos crecimientos utilizando una mezcla de 50% de tierra de monte y 50% de hoja de encino, o bien utilizando tierra de lama mezclada con hoja de encino, teniendo cuidado de que ésta tenga un grado adecuado de trituración (10). Los sustratos cuya composición incluye a la corteza de pino en proporciones de 50 a 60% son los que propician un desarrollo máximo en la altura de las plantas, además de ser baratos (7).

### **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**

Envase cónico de plástico de color negro con una capacidad de 100 cm<sup>3</sup> (3) y bolsa de polietileno de 10 x 22.

**3.2.2 Media sombra**

Se aplica un tercio de sombra (\*\*).

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

Es una especie hospedera de varios descortezadores del género *Dendroctonus* y *Conophthorus*. El combate del descortezador en el renuevo del pino se controla con la extracción de la planta y exponiendo las raíces al sol, o bien, quemándolas; esta actividad se realiza en los meses de enero a marzo de cada año (3).

**3.2.4 Labores culturales****3.2.4.1. Riego**

Debido a que esta especie no tolera la sequía se recomienda regar a saturación con una frecuencia de 9 días (\*\*).

**3.2.4.2. Fertilización**

Los fertilizantes que producen mejor crecimiento en las plantas, tanto en altura como en biomasa, son los no comerciales preparados como son el soluble y el soluble doble. La utilización de estos fertilizantes sobre sustratos que contienen de 40% a 80% de corteza molida de pino, de 20% a 50% de vermiculita, de 20% a 40% de germinaza, 20% de carlita, producen características de altura y biomasa adecuadas (7). La fertilización con picomódulos de liberación controlada tiene efectos importantes en el diámetro, peso seco total y en la relación raíz-vástago (10). Las plantas inoculadas con *P.tinctorius* en polvo incrementan su altura hasta un 38 %, y la biomasa hasta un 82% (11).

**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 (13).

**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 (15). 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 12 a 18 meses (3).

**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, en franjas o alrededor de las cepas. Esta actividad podrá realizarse por medio de chapear la vegetación, con machetes, o retirarla manualmente (13); en caso de la presencia de pastizales amacollados puede usarse el control químico selectivo (3).

#### 4.1.3 Subsulado

Aplica solamente cuando se presentan capas endurecidas a escasa profundidad,  $\leq 15$  cm; siempre y cuando los terrenos presenten pendientes  $\leq 10\%$  (13). Se recomienda el subsoleo a una profundidad de 30 a 40 cm en terrenos muy compactados (3).

#### 4.1.4 Trazado

Se recomienda disponer las cepas sobre curvas a nivel en un arreglo a "tresbolillo". La distancia entre curvas a nivel dependerá de la pendiente y de la densidad de plantas que se desee establecer (13). Para esta especie se realizan trazos regulares con espaciamentos de 2.5 x 2.5 entre planta y planta utilizando el diseño de "tresbolillo" o "marco real" (\*\*).

#### 4.1.5 Apertura de cepas

Se recomienda la cepa común en terrenos suaves y de buena precipitación (3). 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 (13).

### 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  $\geq 0.25$  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 (15).

#### 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 (\*\*).

#### 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 (13).

### 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 (13).

#### 4.3.2 Plagas y enfermedades forestales (Detección y control)

Insectos como los del Género *Ips* y *Pissodes zitacuarensis* dañan el fuste de los árboles (6); *Dendroctonus rhizophagus* es descortezador primario (12). Las larvas de *Dioryctria rossi* se alimentan de los conos (16); el hongo *Cronartium* sp. daña los conos (\*\*).

### 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 (13).

#### 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. Martínez, M. 1979. Catálogo de Nombres Vulgares y Científicos de Plantas Mexicanas. Fondo de Cultura Económica. México. D.F.
2. Perry, J.P.Jr. 1991. The Pines of Mexico and Central America. Timber Press. Portland, Oregon, E.U.A. 137-140.
3. Fierros, A. M., A. Noguéz y E. Velasco. 1999. Paquetes Tecnológicos para el Establecimiento de Plantaciones Forestales Comerciales en Ecosistemas de Climas Templado-Fríos y Tropicales de México. Vol. 1. Subsecretaría de Recursos Naturales, Dirección General Forestal y Dirección de Plantaciones Comerciales Forestales, SEMARNAP. México, D.F.
4. Hong, T.D., S. Linington y R.H. Ellis. 1996. Seed Storage Behaviour: a Compendium. Handbook for Genebanks. No. 4. IPGRI. Roma.
5. Camacho, F. 1994. Fisiología de la dormición. Semillas Forestales No.2 INIFAP. México, D.F.
6. Sandoval, L. 1995. Plagas en viveros y plantaciones. Viveros forestales publicaciones especiales No 3. INIFAP. México. D.F.
7. Alarcón, M. y L. Iglesias. 1992. Influencia del sustrato y la fertilización sobre el desarrollo de *Pinus duranguensis* Mtz., en invernadero. Revista Ciencia forestal en México. No. 17(71):27-61.
8. Eguiluz, T. 1978. Ensayo de Integración de Conocimientos Sobre el Género *Pinus* en México. Tesis Profesional. Departamento de enseñanza Investigación y Servicios en bosques. Universidad Autónoma de Chapingo.
9. Navarro, E. 1992. Determinación de Puntos Críticos y Duración de la Viabilidad en Semillas de Especies del Género *Pinus*. Tesis profesional (Ingeniero Agrícola). FES - Cuautitlán, UNAM. México.
10. Santiago, C. A. 1993. Efecto de la Mezcla del Sustrato y Fertilización Sobre el Crecimiento de *Pinus duranguensis* Mtz. en Vivero. Tesis profesional. División de Ciencias Forestales. Universidad Autónoma de Chapingo. México.
11. Iglesias, L. y R. Armendariz. 1989. La micorriza como fertilización biológica en la producción de plántula. Memorias del 1er Congreso Forestal Mexicano. Tomo 2.
12. Silva, M.B. 1989. Revisión Bibliográfica de los Recursos Forestales (Coníferas-Encinos) de Zonas Templadas en México. Tesis profesional (Ingeniero Agrícola). FES – Cuautitlán, UNAM. México.
13. 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.
14. 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.
15. 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.
16. Patiño, F., P. de la Garza, A. Villagómez, I Talavera y F. Camacho. 1983. Guía para la recolección y manejo de semillas de especies forestales. Boletín Divulgativo No. 63. INIF.
17. Eguiluz, T. 1982. Clima y Distribución del Género *Pinus* en México. Rev. Ciencia Forestal 38(7).

\*\* SIRE: CONABIO-PRONARE