



# *Pinus leiophylla* Schl. & Cham.

## 1. SELECCIÓN DE LA ESPECIE

### 1.1 Objetivos

#### 1.1.1 Restauración y protección

Uso en suelos degradados.

#### 1.1.2 Agroforestal

Potencial para cortinas rompevientos.

#### 1.1.3 Urbano

Potencial para parques y jardines.

#### 1.1.4 Comercial

Cajas de empaque, postes para cerca, durmientes. ademes para minas y construcción,

#### 1.1.5 Otros

Carbón vegetal, resina.

## 2. DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE

### 2.1 Taxonomía

#### 2.1.1 Nombre científico

*Pinus leiophylla* Schl. & Cham.

#### 2.1.2 Sinonimia

*Pinus chihuahuana* Engelman in Wizlizenus, Mem. Tour N. Mexico, *Pinus leiophylla* Schiede ex Schlechtedal & Chamisso subsp. *Chihuahuana* (Engelman) E. Murray, Kalmia.

#### 2.1.3 Nombre(s) común(es)

Pino, Ocote chino.

#### 2.1.4 Status

Ninguno.

#### 2.1.5 Origen

Endémico de México.

#### 2.1.6 Forma biológica

Árbol de 20 a 30 m de altura y de 35 a 80 m de diámetro normal.

#### 2.1.7 Fenología

Inicia floración a los 5 o 6 años de edad, y produce abundantes flores de marzo a abril. También produce abundantes cantidades de semilla anualmente aunque es mayor cada 3 a 5 años.

### 2.2 Distribución en México.

#### 2.2.1 Asociación vegetal

Bosque de pino y pino-encino.

#### 2.2.2 Coordenadas geográficas

De 30° a 16° LN y de 95°30' a 109° LW.

#### 2.2.3 Entidades

Chihuahua, Durango, Zacatecas, Jalisco, Sinaloa, Nayarit, Colima, Michoacán, México, Tlaxcala, Puebla, Morelos, Veracruz y Oaxaca.

### 2.3 Requerimientos Ambientales

#### 2.3.1 Altitud (msnm)

Desde los 1,600 a 3,000, pero más frecuentemente de 2,200 a 2,750.

#### 2.3.2 Suelo

Buen drenaje de origen calizo o volcánico.

##### 2.3.2.1 Clasificación

##### 2.3.2.2 Textura

Migajón-arenosa.

**2.3.2.3 Profundidad**

Delgados hasta 30 cm de profundidad.

**2.3.2.4 pH**

5.5 a 6.5.

**2.3.2.5 Características físicas****2.3.2.6 Características químicas**

Bajo contenido de materia orgánica, nitrógeno, calcio, fósforo pero ricos en potasio.

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

14-18 (dependiendo de la procedencia).

**2.3.3.2 Mínima**

-15

**2.3.3.3 Máxima**

38

**2.3.4 Precipitación (mm)**

De 700 a 1500.

**2.3.5 Otros****2.4 Usos**

Madera de peso específico de 0.44 a 0.51, con una longitud de traqueidas de 4.15 mm. Cajas de empaque, postes para cerca, ademes para minas y construcción, durmientes, carbón vegetal y resina. Potencial para recuperar suelos erosionados. Se debe cuidar que la procedencia geográfica sea la adecuada dada su gran distribución natural.

**3 MANEJO DE VIVERO****3.1 Propagación****3.1.1. Propagación sexual****3.1.1.1 Obtención y manejo de la semilla****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, éstos deben estar espaciados al menos 100 m de distancia.

**3.1.1.1.2 Período de recolección**

Los conos maduran a partir de diciembre, la mejor fecha de colecta es de mediados de diciembre a mediados de febrero. De 11 a 18 semillas llenas por cono, lo que es 15 a 20% de un potencial de semillas de 53.

**3.1.1.1.3 Recolección**

Los frutos se recolectan directamente del árbol, el cual debe ser escalado con equipo apropiado. Usar ganchos afilados o cortadores montados en garrochas ya que los frutos son pequeños. Hay 110,660 semillas por kg.

**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 sol directo de 1 a 2 semanas. Golpear los conos para extraer las semillas. Se recomiendan tambores giratorios con aberturas suficientemente grandes para que las semillas pasen a una charola recolectora. Separar 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 de acrílico, las cuales a varias distancias tienen trampas.

**3.1.1.1.5 Recomendaciones para su almacenamiento**

Almacenar a temperatura de 4°C o menos en envases herméticos y ambiente seco.

**3.1.1.2 Producción de planta**

La planta se produce en lugares preferentemente cercanos a los de la plantación. Los almácigos son de 1-1.2 m de ancho y longitud variables. Si la producción es en contenedores

se recomiendan los de 150cc de capacidad, esto es densidad de 316 plántulas por m<sup>2</sup> para tener mejor irrigación.

#### **3.1.1.2.1 Período de siembra**

El período de siembra es de febrero a marzo con 65 a 72 % de emergencia. Germinación de 62 % que aumenta a 95% cuando se usa semilla llena. La semilla se siembra en almácigos a densidad de 12,000 a 15,000 plántulas por m<sup>2</sup> o 300 gr de semilla. La temperatura de 20-30°C dará aceptables resultados de germinación.

#### **3.1.1.2.2 Tratamientos pregerminativos**

Remojar la semilla de 18 a 24 horas para uniformizar la velocidad de germinación.

#### **3.1.1.2.3 Método de siembra**

Sembrar en almácigos al voleo o en hileras a densidad de 12,000 a 15,000 plántulas/m<sup>2</sup>. Las semillas deben ser sembradas a 1 cm de profundidad, en un medio ligero, estéril, el cual provea buena aeración y humedad. Para evitar la formación de musgo se puede poner en la parte superior del sustrato una capa de tezontle fino previamente desinfectado. Usar captán como fungicida a razón de 2.5 gr por 1 l de agua, con aplicaciones al inicio y semanales durante 4 semanas. *Thelephora terrestris*, *Cenococcum graminiforme* y *Pisolithus tinctorius* forman micorrizas, aunque la última incrementa mejor el desarrollo de las plántulas. 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 es necesario una solución de ácido fosfórico para bajar el pH del sustrato.

### **3.1.2 Propagación asexual**

Se pueden enraizar estacas.

#### **3.1.2.1 Varetas, acodos, esquejes, raquetas, estacas.**

Estacas o injertos.

##### **3.1.2.1.1 Época de recolección y propagación**

Enero o febrero cuando están la yemas en reposo.

##### **3.1.2.1.2 Partes vegetativas útiles**

Esta especie produce brotes epicórnicos cuando son cortados desde la base, por lo que los brotes pueden usarse para enraizamiento.

##### **3.1.2.1.2 Partes vegetativas útiles**

Brotes 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 del hielo.

##### **3.1.2.1.4 Manejo de material vegetativo**

Usar de patrón árboles de la misma especie o especie muy cercana. Usar el injerto lateral o el terminal, el cual es 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 y 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 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 esto 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 sombreada a la planta. Después eliminar la sombra.

#### 3.2.3 Control sanitario

##### 3.2.3.1 Principales plagas y enfermedades

Los conos son susceptibles al hongo *Caeoma conigenum* Heds. et Hunt, los conos plagados deben ser removidos e incinerados. Insectos que son plagas importantes son: *Conophthorus conicolens* Wood que puede destruir 16 a 60 % de los conillos, conos y semillas, *Leptoglossus occidentalis*, *Conotrachelus neomexicanus*, *Cecidomya resinicola*, y *Phalomiapteryx asaphes*. Otras plagas de conos son: *Conotrachelus neomexicanus*, *Dioryctria erythropasa*, *D. pinicolella*, *Apolychrosis synchysis*, *A. ambogonium*, y *Megastigmus* sp. Fumigar contra nemátodos y Damping-off causado por *Rhizoctoria*, *Phytophthora*, *Pythium*, *Fusarium* spp. Regar en la siembra y cada semana por 45 días con Captán a razón de 2.5 g por litro. Otros lepidópteros que causan daños a conos y semillas son: *Plalomiapteryx asaphes*, *Dioryctria erythropasa*, *Eutachyptera psidi*, *Synanthedon cardinalis* y *Apolychrosis synchysis*, se recomienda insecticidas al inicio de la primavera en huertos y áreas semilleras.

#### 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

De 8 a 9 meses para obtener la altura necesaria.

## 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 1.5 años de edad, mientras que la obtenida en envase necesita de 8 a 10 meses.

#### 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 par 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 del transporte al terreno.

#### 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 dispone en cajas, las cuales se recomienda se coloquen 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 roturas 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)

*Rhyacionia flammicolor*, lepidóptero que barrena yemas, deformando los árboles, usar insecticidas sistémicos. *Dioryctria cibriani*, lepidóptero que barrena yemas, hay que podar y dar aclareos de mejoramiento. *Preptos hidalgoensis*, *Eutachyptera psidii*, *Oiketicus dendrokomos* lepidópteras que llega a defoliar a los árboles, hay que remover manualmente las bolsas de seda donde viven las larvas e incinerarlas. *Zapidiprion falsus*, himenóptero que defolia, hay que aplicar insecticida de contacto en el mes de octubre, cuando eclosionan la mayoría de los huevecillos. *Neodiprion omosus*, himenóptero defoliador que se combate aplicando insecticidas de contacto a las larvas en plantaciones. Otros descortezadores, aunque menos peligrosos son *Dendroctonus valens* y *Dendroctonus approximatus*, cuando se detectan en el área es posible proteger a los árboles sanos con aplicación de insecticidas sistémicos. Hay varias especies de *Ips*, descortezadores secundarios, que se controlan al aplicar los tratamientos contra los *Dendroctonus*. *Synanthedon cordinalis*, lepidóptero que ataca el floema debilitando los árboles, hay que usar furadán granulado en plantaciones. *Dendroctonus rhizophagus* descortezador de plantas jóvenes de menos de 3 m de altura muy peligrosos en plantaciones coetáneas, para manejo se recomienda extraer manualmente los árboles plagados de marzo a mayo, fuera de esas fechas se recomienda incinerar los plagados y cortar árboles con grumos blancos como último recurso.

#### 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 Preclareos, 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 realizan 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 final de aprovechar el máximo potencial reproductivo 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

- Aldrete, A. y J. López-Upton. 1993. Colecta, manejo y evaluación de semilla en la región forestal de Pátzcuaro, Michoacán. *In: Primer Congreso Mexicano Sobre Recursos Forestales*. Sociedad Mexicana de Recursos Forestales. Agosto 1993. Saltillo, Coah., México. p. 46.
- 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.
- Carrera-García, M.V.S. 1977. La propagación vegetativa en el género *Pinus*. *Ciencia Forestal* 2(7): 3-29.
- Catalán-Sánchez, E.J. 1987. Estudio de algunos factores que influyen en la producción de *Pinus leiophylla* Schl. et Cham., en vivero. Tesis Profesional. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Méx. 97 p.
- Cibrián-Tovar, D., J.T. Méndez, R. Campos B., H.O. Yates III y J. Flores. 1995. Insectos forestales de México. Universidad Autónoma de Chapingo, Chapingo, Méx. 453 p.
- Delgado V., P. 1994. Evaluación de la capacidad productiva y eficiencia de semillas para tres especies del género *Pinus* (*P. montezumae* Lamb., *P. pseudostrobus* Lind. y *P. leiophylla* Schl. & Cham.), en la zona boscosa de Nuevo San Juan Parangaricutiro, Michoacán, México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*. 54: 267-274.
- 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.
- Echenique M., R. y V. Díaz G. 1969. Algunas características tecnológicas de la madera de once especies mexicanas. Boletín Técnico No. 27. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales (INIF). México. 61 p.
- Eguiluz-Piedra, T. 1978. Ensayo de integración sobre los conocimientos del género *Pinus* en México. Tesis Profesional. Univ. Autónoma Chapingo. pp: 134-147.
- Eguiluz Piedra, T. 1982. Clima y distribución del género *Pinus* en México. *Ciencia Forestal*. Vol 71. No. 38. pp: 30-44.
- Farjon, A. 1984. Pines; Drawings and description of the genus *Pinus*. E.J. Brill Academic Publishers, Leiden, Netherlands. p. 101.
- Farjon, A. y B.T. Styles. 1998. *Pinus* (Pinaceae). *Flora Neotrópica Monograph* 75. The New York Botanical Garden, New York. pp:75-77.
- 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.
- Hernández-Baz, F. 1999. Los lepidópteros plagas de las coníferas en México. *Foresta Veracruzana* 1(3): 41-49.
- Jasso-Mata, J. y M. Jiménez-Casas. 1994. Fenología vegetativa y reproductiva de *Pinus leiophylla* en un huerto semillero sexual. *In: XI Congreso Latinoamericano de Genética y XV Congreso de Fitogenética*. Sociedad Mexicana de Fitogenética. Noviembre 1994. Monterrey, N.L., México. p. 193.
- Jasso-Mata, J., I. Martínez H., M. Jiménez-Casas, M.A. Solís-Pérez. 1995. Manejo y floración de un huerto semillero sexual de *Pinus leiophylla* Schl. et Cham. *In: II Congreso Mexicano Sobre Recursos Forestales*. Sociedad Mexicana de Recursos Forestales A.C. Noviembre 1995. Montecillo, Méx. pp. 25.
- Martínez, M. 1948. Los pinos mexicanos. Editorial Botas, México City. 361 p.

- Marx, D.H. 1975. Mycorrhizae of exotic trees in the peruvian Andes and synthesis of ectomycorrhizae on mexican pines. *For. Sci.* 21(4): 353-358.
- Murillo, O. 1988. Natural variation in wood specific gravity of *Pinus greggii*, *P. leiophylla* and *P. pringlei*. *Bulletin on Tropical Forestry No. 5*. Central America and Mexico Coniferous resources Cooperative (CAMCORE). NCSU, Raleigh, North Carolina. 24 p.
- Patiño-Valera, F. 1973. Floración, fructificación y recolección de conos y aspectos sobre semilla de pinos mexicanos. *Bosques y Fauna* 10(4): 20-30.
- 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:
- Río-Mora, A. A. del. 1983. Insectos que afectan la producción de semilla en las especies de pinos de la Meseta Tarasca, Michoacán. *Boletín Técnico No. 97*. INIF, México. 37 p.
- Silba, J. 1985. A supplement to the international census of the Coniferae I. *Phytologia* 58(6): 365-370.
- Starkey, T., P. Germishuizen e I. Espinosa de los R. 1999. Status report of the Mexico city metropolitan area reforestation project. *In: T.D. Landis y, J.P. Barnett. (Eds.). National proc. Forest and Conservation Nursery Assoc. Gen. Tech. Rep. SRS-25*. Asheville, N.C. USDA For. Serv. Pp: 91-95.
- 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.
- Zamora-S., C., T. Fernández M., M.C. Pérez G., J.A. Ramírez G., M.A. Martínez M. 1993. Manual para plantaciones de coníferas en Chiapas. *Folleto Misceláneo No. 1*. Campo Experimental Rancho Nuevo, Chiapas. Centro de Investigación Regional del Pacífico Sur (CIRPS), INIFAP, México. 64 p.
- Zobel, B.J. 1965. Variation in specific gravity and tracheid length for several species of mexican pines. *Silvae Gen.* 14(1): 1-12.



Foto: PROCYMAF

***Pinus leiophylla* Schl. & Cham.**  
**FUENTE:** <http://beta.semarnap.gob.mx/pfnm/>