

**Forma de citar:** Alemán-Octaviano, A., G. Flores F., V. Carrasco-Carballido, M. G. Rangel-Altamirano, L. M. Ayestarán-Hernández e I. Abad-Fitz. 2014. *Pinus montezumae*, Proyecto KF004 Especies emblemáticas del Estado de Morelos. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Cuernavaca, Morelos, México.

		<i>Pinus montezumae</i>
<b>i. Descripción de la especie</b>		
<b>Nombre común</b>		Pino, ocote, pino montezuma, chalmaite blanco (Veracruz); pino real, yutnu-santu (Oaxaca); pino blanco, ocote macho. Ocote blanco, pino de Moctezuma, ocote hembra, ocotl, chilmate blanco (CONAFOR et al. 2013; Salazar y Soihet 2001; Martínez 1994.).
<b>Información taxonómica</b>	<b>Nombre científico</b>	Reino Plantae División Pinophyta Clase Equisetopsida Orden Pinales Familia Pinaceae Género <i>Pinus</i> Especie <i>Pinus montezumae</i> Lamb., 1832. (CONABIO 2008).
	<b>Sinónimos</b>	<i>Pinus antoineana</i> Roehl 1857 <i>Pinus aztecaensis</i> Roehl 1857 <i>Pinus backhousiana</i> Roehl ex Gordon 1862. <i>Pinus boothiana</i> Roehl 1857. <i>Pinus boucheiana</i> Roehl [Invalido] 1857. <i>Pinus bullata</i> Roehl 1857. <i>Pinus carrierei</i> Roehl 1857. <i>Pinus chalmaensis</i> Roehl ex Gordon [Invalido] 1862. <i>Pinus coarctata</i> Roehl 1857. <i>Pinus cornea</i> Roehl ex Gordon 1862. <i>Pinus decaisneana</i> Roehl 1857. <i>Pinus depauperata</i> Roehl ex Gordon [Invalido] 1862. <i>Pinus doelleriana</i> Roehl 1867. <i>Pinus elegans</i> Roehl 1857. <i>Pinus endlicheriana</i> var. <i>Richardiana</i> (Roehl) Carrière 1867. <i>Pinus excerta</i> Roehl 1857. <i>Pinus grandis</i> Roehl [Illegitimate] 1857. <i>Pinus grandis</i> var. <i>carrierei</i> (Roehl) Carrière 1867. <i>Pinus grandis</i> var. <i>doelleriana</i> (Roehl) Carrière 1867. <i>Pinus grandis</i> var. <i>haageana</i> (Roehl) Carrière 1867. <i>Pinus grandis</i> var. <i>planchonii</i> (Roehl) Carrière 1867. <i>Pinus grandis</i> var. <i>thelmannii</i> (Roehl) Carrière 1867. <i>Pinus haageana</i> Roehl 1857. <i>Pinus hendersonii</i> Roehl 1857. <i>Pinus horizontalis</i> Roehl 1857. <i>Pinus inflexa</i> Roehl 1857. <i>Pinus jostii</i> Roehl 1857. <i>Pinus keteleeri</i> Roehl 1857. <i>Pinus leroyi</i> Roehl ex Gordon [Invalido] 1862.

		<p> <i>Pinus monstrosa</i> Roehl 1857.  <i>Pinus monstrosa</i> var. <i>hendersonii</i> (Roehl) Carrière 1867.  <i>Pinus monstrosa</i> var. <i>nesselrodiana</i> (Roehl) Carrière 1867.  <i>Pinus montezumae</i> var. <i>Lindleyi</i> Loudon 1842.  <i>Pinus montezumae</i> subsp. <i>lindleyi</i> (Loudon) Silba 2009.  <i>Pinus montezumae</i> f. <i>macrocarpa</i> Martínez 1948.  <i>Pinus montezumae</i> var. <i>mezambrana</i> Carvajal 1986.  <i>Pinus montezumae</i> subsp. <i>mezambrana</i> (Carvajal) Silba 2009  <i>Pinus montezumae</i> var. <i>Montezumae</i>  <i>Pinusne-plus-ultra</i> Roehl ex Gordon [Invalido] 1862.  <i>Pinus nesselrodiana</i> Roehl 1857.  <i>Pinus nítida</i> Roehl 1857.  <i>Pinus occidentalis</i> Kunth [Illegítimo] 1817.  <i>Pinus ocote</i> Roehl ex Gordon [Invalido] 1862.  <i>Pinus ortgiesiana</i> Roehl 1857.  <i>Pinus paxtonii</i> Roehl 1857.  <i>Pinus pescatarei</i> Roehl [Invalido]  <i>Pinus pescatarei</i> Roehl ex Carrière 1857.  <i>Pinus planchonii</i> Roehl 1857.  <i>Pinus protuberans</i> var. <i>exserta</i> (Roehl) Carrière 1867.  <i>Pinus pseudostrobus</i> Gordon [Illegítimo] 1858.  <i>Pinus retracta</i> Roehl ex Gordon [Invalid] 1862.  <i>Pinus richardiana</i> Roehl 1857.  <i>Pinus rinzii</i> Roehl 1857.  <i>Pinus robusta</i> var. <i>inflexa</i> (Roehl) Carrière 1867.  <i>Pinus rohanii</i> Roehl 1857.  <i>Pinus rubescens</i> Roehl 1857.  <i>Pinus rumeliana</i> Roehl 1857.  <i>Pinus russelliana</i> Lindl. 1839.  <i>Pinus san-rafaeliana</i> Roehl 1857.  <i>Pinus soulangeana</i> Roehl 1857.  <i>Pinus spinosa</i> Roehl 1857.  <i>Pinus tenangaensis</i> Roehl 1857.  <i>Pinus tenangaensis</i> var. <i>longifolia</i> Carrière 1867.  <i>Pinus tenangaensis</i> var. <i>ortgiesiana</i> (Roehl) Carrière 1867.  <i>Pinus thelemannii</i> Roehl 1857.  <i>Pinus thibaudiana</i> Roehl 1857.  <i>Pinus tomacocaensis</i> Roehl ex Gordon [Invalido] 1862.  <i>Pinus troubezkoiana</i> Roehl 1857.  <i>Pinus valida</i> Roehl 1857.  <i>Pinus van-geertii</i> Roehl 1857.  <i>Pinus van-houttei</i> Roehl 1857.  <i>Pinus zacatlanae</i> Roehl 1857.  <i>Pinus zitacuarii</i> Roehl 1857.  (CONABIO 2008; CONAFOR et al. 2013; Salazar y Soihet 2001; The Plant List 2013.). </p>
	<b>Descripción de la especie</b>	<p> Árbol de gran tamaño 20-30 m, variable en la forma, tamaño de conos de 8.5 a 15cm de largo, algo encorvados, de color moreno opaco o levemente lustroso, dispuestos en pares o en grupos de 3. Las hojas están en grupos de 4 a 6 y tienen forma de agujas. Especie relacionada con <i>Pinus hartwegii</i> y <i>P. michoacana</i>, y en ocasiones confundida con <i>P. pseudostrobus</i>, sin embargo ambas </p>

		pueden diferenciarse en la forma y posición de la base de las brácteas en las ramas. Se desarrolla en altitudes de 1963-3000 msnm (Biblioteca Digital de la Medicina Tradicional Mexicana 2009; Dorado et al. 2012).
	<b>Diagnóstico de la especie</b>	Árboles de 10-35 m de alto, de forma variable, tronco erecto, en ocasiones ramificado, aproximadamente de 1 m de diámetro, la corteza escamosa en placas irregulares, grisáceo-parda, las ramillas ásperas, con la base de las brácteas, irregularmente espatuladas, contigua, las yemas y los brotes pequeños y anchos. Hojas erectas en fascículos de (3-) 5 (6-7) acículas, 14-35 cm de largo, 0.8-1.6 mm de ancho, los márgenes ligeramente aserrados, las líneas estomáticas 4-9, visibles en la superficie dorsal, la vaina del fascículo 1-2.8 cm de largo, persistente. Microstróbilos en agrupaciones terminales, ovoides a cilíndricos, 1-2.5 cm de largo, rodeados por brácteas y escamas lanceoladas, pubescentes; megastrobilos (conos) sésiles, corto pedunculados, en grupos de 2-3, alrededor de la ramilla o solitarios, 8.5-15 cm de largo, 7-10 cm de ancho ovoide-cónicos o ligeramente cilíndricos, frecuentemente innervados y semidecíduos, con la base fisurada o redondeada; frecuentemente piramidal, la espina débil, pardo-opacos a ligeramente lustrosos, escamas ovoides 25-35 mm de largo, 5-15 de ancho, pálidas, tornándose grises. Semillas aladas 6-7 mm de largo, el ala 20 mm de largo a 5-7 mm de ancho, triangulares, pálidas a negras (González-Elizondo et al. 1991; McVaugh 1992; Narave-Flores y Taylor 1997; Arreguin-Sánchez et al 1979).
<b>ii. Distribución en México y en el estado de Morelos</b>		
<b>Región</b>	<b>Estado</b>	Morelos
	<b>Municipio</b>	Cuernavaca, Huitzilac, Tlalnepantla, Tepoztlán (Tabla 2 del Proyecto CONABIO KF004).
<b>Distribución</b>	<b>Histórica</b>	ND
	<b>Actual</b>	De amplia distribución, extendiéndose sobre la Sierra Madre Oriental, Sierra Madre del Sur y Sierra Madre de Chiapas. Se ha reportado en los estados de Chiapas, Coahuila, Colima, Distrito Federal, Estado de México, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz, Zacatecas (Salazar y Soihet 2001; Arrambide-Pérez 2001; Dorado et al. 2012; Farjon 2013; Torres-Colín et al. 2009; Villarreal-Quintanilla y Estrada-Castillón 2008; Villers Ruiz et al. 2006).
	<b>Amplia o Restringida</b>	Amplia
<b>Tipo de Vegetación</b>		Siguiendo la clasificación de Rzedowski (2006), y de acuerdo a la información recabada esta especie se encuentra en bosque de coníferas y bosques mesófilos de montaña (Rzedowski 2006). Componente importante de los Bosques templados de México, principalmente se encuentran asociadas con otras coníferas y encinos (Dorado et al. 2012)
<b>iii. Ambiente en donde se desarrolla la especie en el estado de Morelos</b>		
<b>Clima</b>	<b>Espacios y checar el</b>	De acuerdo a la clasificación de Köppen modificada por García

	<b>orden</b>	<p>(1988, 1989) y la distribución reportada por municipio según las estaciones meteorológicas en el estado de Morelos, los tipos de climas son:</p> <p>Cuernavaca: A (C) <math>w_2</math> (w) ig, semicálido el más fresco de los cálidos, con lluvias en verano, isotermal y marcha de temperatura tipo Ganges.</p> <p>Huitzilac: Cb (<math>w_2</math>) (w) ig, templado subhúmedo con lluvias en verano, el más húmedo de los subhúmedos, verano fresco y largo, isotermal y marcha de temperatura tipo Ganges.</p> <p>Tepoztlán (A) Ca (<math>w_2</math>) (w) (i') g, semicálido el más fresco de los cálidos, con lluvias en verano, verano cálido, con poca oscilación y marcha de temperatura tipo Ganges</p> <p>Tlalnepantla Cb (<math>w_2</math>) (w) ig, templado subhúmedo con lluvias en verano, el más húmedo de los subhúmedos, verano fresco y largo, isotermal y marcha de temperatura tipo Ganges.</p>
<b>Altitud</b>		1963-3000 msnm (Farjon 2013) (tabla 2, anexo 3 del Convenio.)
<b>Humedad relativa</b>		ND.
<b>Tipo Ambiente</b>		Terrestre.
<b>Tipo de hábitat</b>		Crece sobre rocas basálticas del tipo Chichinautzin (Tabla 2 del Proyecto CONABIO KF004).
<b>Situación del hábitat con respecto a las necesidades de la especie.</b>		ND.
<b>iv. Biología de la especie</b>		
<b>Reproducción vegetal</b>	<b>Arreglo espacial de los órganos reproductores</b>	ND.
	<b>Aislamiento temporal o espacial de los órganos reproductores</b>	ND.
	<b>Sistemas reproductivos asexuales</b>	ND.
	<b>Tipo de fecundación</b>	ND.
	<b>Agente de polinización</b>	El polen de pino es anemófilo, pues se transporta por el viento desde los comienzos de febrero. A partir de estas fechas se detecta un descenso paulatino de los niveles de polen de pinos en el aire, pero se mantienen presentes hasta finales de julio (Tivio-Fernández e Iglesias 2005).
	<b>Floración</b>	Las especie realiza su ciclo fenológico en tres años. Los primordios florales se forman entre febrero y marzo del primer año, la floración y polinización de los conos ocurre entre febrero y abril del segundo año y de doce a catorce meses después ocurre la

		fecundación (Salazar y Soihet 2001; CONAFOR et al. 2013).
	<b>Fructificación</b>	Los conos maduran de septiembre a noviembre del tercer año y se abren de diciembre a enero. La dispersión de las semillas se lleva a cabo en enero del siguiente año (Salazar y Soihet 2001; CONAFOR et al. 2013).
	<b>Semillas</b>	La semilla se localiza en la base interna de las escamas. La forma es triangular, café claro o marrón, 6-7 mm de largo con un ala oscura, papirácea, de 20 mm de largo y 5-7 mm de ancho. Con seis a ocho cotiledones (Salazar y Soihet 2001; CONAFOR et al. 2013)
<b>v. Ecología de la especie</b>		
<b>Tamaño poblacional</b>		ND.
<b>Parámetros poblacionales</b>		Estable(Farjon 2013).
<b>vi. Importancia de la especie</b>		
<b>Importancia biológica</b>		Esta especie se utiliza en reforestación, contribuye en los ciclos hidrológicos y biogeoquímicos, así como en la captura de carbono. (Ceballos-López y Pacheco 2009; CONAFOR et al 2011).
<b>Importancia económica</b>		Cerca del 80 % del volumen total anual de madera producida proviene de los pinos ( <i>Pinus</i> spp.) de la Sierra Madre Occidental; principalmente en los estados de Chihuahua y Durango, y del Eje Neovolcánico Transversal y del estado de Michoacán. En los últimos años y debido al aumento en la demanda de diversas materias primas como la madera, la pulpa para papel y la resina se ha intensificado la explotación maderera (INE 2009). El fomento de la actividad forestal, con un buen manejo de este recurso, contrarresta los efectos negativos que resultan del cambio de uso del suelo. En las áreas preferentemente forestales, un buen manejo del recurso provee a sus propietarios un rendimiento económico superior a cualquier otro uso del suelo. El aprovechamiento de los bosques de forma sustentable, tiene un efecto positivo para preservar la diversidad florística y genética, lo que a su vez mantiene una buena calidad de suelos(Ceballos-López y Pacheco 2009; Rendón-Correa y Fernández-Nava 2007).
<b>Uso tradicional</b>		Se le emplea como medicinalpara curar heridas, torceduras y tos; la parte usada es la resina y el tallo. (Pérez-Escandón y Villavicencio 1995). En Puebla, los tzotziles de Zinacantán la emplean como medicinal y los totonacos le dan un uso de tipo ritual(Biblioteca Digitalde la MedicinaTradicionalMexicana 2009).Su madera se utiliza para la fabricación de muebles, estructuras, cajas de empaque, puntales para minas, durmientes, postes, duelas, cercas, construcciones pesadas y livianas, chapa, triplay y extracción de resina y celulosa. La resina (trementina) se emplea en la fabricación de aguarrás y brea (CONAFOR et al. 2013).
<b>Justificación del estatus de emblemática para el estado</b>		Es una especie importante que crece en los bosques de la parte norte del estado de Morelos, localizada en el corredor biológico Ajusco-Chichinautzin una zona sujeta a la conservación, lo que la hace una especie de gran interés ecológico y ecoturístico para el estado de Morelos.

vii. Estado de conservación		
Amenazas a la especie		La sobreexplotación de la madera afecta a sus poblaciones (Farjon 2013). Se encuentra constantemente amenazada por la tala clandestina.
Impacto humano		La tala es la forma en la cual el humano ejerce más presión sobre esta especie, y en muchas ocasiones no se realiza un manejo sustentable, lo que provoca afectaciones al medio ambiente. (Arrambide 2001).
Estado de conservación		<i>P. montezumae</i> se ubica dentro de la categoría de preocupación menor en la UICN (2013), esta especie no se encuentra protegida por las leyes mexicanas (Farjon 2013; Semarnat 2010)
Tendencia poblacional		ND.
Manejo		ND.
Acciones de conservación		Esta especie se encuentra presente en numerosas áreas naturales protegidas por lo cual está sujeta a protección de manera indirecta; también se realiza propagación en viveros para recuperar a los individuos perdidos por las diferentes actividades antropogénicas (CONAFOR et al. 2013; Farjon 2013).
viii. Diagnóstico sobre las necesidades de información de las especies seleccionadas.		Hace falta realizar estudios ecológicos, demográficos y proponer acciones para su conservación.

#### Bibliografía:

- Arrambide-Pérez, N. 2001. Diseño de una guía ecoturística para los visitantes del Parque Nacional Lagunas de Zempoala, Morelos, México. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Cuernavaca, Morelos.
- Arreguin-Sánchez, M. L., J. H. Beaman, F. Brisuela-Venegas, G. Calderón de Rzedowski, M. F. Denton, D. B. Dunn, J. Espinosa de G. Rul, J. Rzedowski, y B. G. Schubert, editores. 1979. Flora Fanerógamica del Valle de México. 1ra edición. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional, México. D. F.
- Biblioteca Digital de la Medicina Tradicional Mexicana. 2009. Atlas de las Plantas de la Medicina Tradicional Mexicana. México. Disponible en <http://www.medicinatradicionalmexicana.unam.mx/monografia.php?l=3&te=Ocote&id=7636> (consultada Octubre 2013).
- Ceballos-López, R. B., y A. Pacheco. 2009. Índice de sitios para *Abies religiosa*, *Pinus hartwegii*, *P. montezumae*, y *P. teocote* en el suelo de conservación del Distrito Federal. Tesis de Ingeniería Forestal. División de Ciencias Forestales. Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, México.
- CONABIO. 2008. Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- CONAFOR (Comisión Nacional Forestal), SIRE (Sistema de Información para la Reforestación), y CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). 2013. *Pinus montezumae* Lamb. México. Disponible en <http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/13/971Pinus%20montezumae.pdf> (consultada Octubre 2013).
- Dorado, O., A. Flores-Castorena, J. M. Almonte, D. M. Arias, y D. Martínez-Alvarado. 2012. Árboles de Cuernavaca nativos y exóticos. Guía para su identificación. Trópico Seco, Centro de Educación

Ambiental e Investigación Sierra de Huautla, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Dr. Reddy's, Ayuntamiento de Cuernavaca, Comisión Estatal de Agua y Medio Ambiente, Cuernavaca, Morelos.

- Farjon, A. 2013. *Pinus montezumae*. The IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2014.2. Disponible en <http://www.iucnredlist.org/details/42382/0> (consultada Junio 2014).
- García, E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- García, E. 1989. Apuntes de climatología. Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- González-Elizondo, M., S. González-Elizondo, y Y. Herrera-Arrieta. 1991. Listados Florísticos de México. IX. Flora de Durango. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México
- Martínez, M. 1994. Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas. Fondo de Cultura Económica, México.
- McVaugh, R. 1992. Pinaceas. Páginas 24-100 en W. R. Anderson, editor. *Flora Novo Galicia, a descriptive account of the vascular plants of Western Mexico*. Ann Arbor, The University of Michigan, Michigan, USA.
- Narave-Flores, H., y K. Taylor. 1997. Flora de Veracruz. Fascículo 98. Pinaceae. Instituto de Ecología, A. C., México.
- Pérez-Escandón, B. E., y M. A. Villavicencio. 1995. Listado de las plantas medicinales del Estado de Hidalgo. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, División de Investigación y Posgrado, Centro de Investigaciones Biológicas, México.
- Rendón-Correa, A., y R. Fernández-Nava. 2007. Plantas con potencial de uso ornamental del estado de Morelos, México. *Polibotánica* 23:121-165.
- Rzedowski, J., 2006. Vegetación de México. 1ra. Edición digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, 504 pp.
- Salazar, R., y C. Soihet. 2001. Manejo de semillas de 75 especies forestales de América Latina. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Turrialba, Costa Rica.
- Semarnat. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Diario Oficial de la Federación (DOF), jueves 30 de diciembre de 2010.
- The Plant List. 2013. A working list of all plant species. Versión 1.1. USA. Disponible en <http://www.theplantlist.org> (consultada Septiembre 2014).
- Tivo-Fernández, Y., y L. G. Iglesias-Andreu. 2005. El polen de pinos. *Revista de Divulgación Científica y Tecnológica de la Universidad Veracruzana* 18:29-32.
- Torres-Colin, R., D. H. Lorence, M. P. Ramírez-De Anda, y R. E. Villa-Arce. 2009. Listados Florísticos de México. XXV Flora de la Sierra de Juárez, Oaxaca: Distrito de Ixtlán y áreas adyacentes (Sierra Norte de Oaxaca) en Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Villarreal-Quintanilla, J. A., y E. Estrada-Castillón. 2008. Listados Florísticos de México. XXIV Flora de Nuevo León en México, México, D.F.

#### **Agradecemos:**

Agradecimientos: ala Dra. Josefina Belinda Maldonado Almansa, Dr. Rolando Ramírez Rodríguez M. en C. René Gadea Noguerón, por su colaboración para la elaboración de esta ficha.