USDA Forest Service
U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE

Ressources naturelles Canada
Natural Resources Canada
Canada

CONAFOR
COMISIÓN NACIONAL FORESTAL

USDA Southeast Climate Hub

Proyecto de Actualización de la Sílvica de Norteamérica (USNAP)

GUÍA DE CAPÍTULOS

Diciembre 2023 (v3)

Declaración:
Esta guía presenta la organización y contenido a seguir en todos los capítulos a ser escritos en la Sílvica de Norte América (Silvics of North America). El contenido está sujeto a cambios considerando la retroalimentación de usuarios, autores y miembros del grupo líder del Proyecto. Para asegurarse que está consultado la versión más actualizada, descárguela directamente del sitio que está disponible a través del código QR en la página de la portada. De manera alternativa se puede ingresar al sitio del proyecto a través de: **www.tinyurl.com/USNAPinfo.**

Agradecimientos:
La actualización del Proyecto sobre la sílvica de Norte América (USNAP por sus siglas en inglés) es un efuerzo de colaboración liderado por el Servicio Forestal del Departamento de Agricultura de Estados Unidos, el Servicio Forestal Canadiense y la Comisión Nacional Forestal de México. Particularmente, USNAP agradece a las siguientes personas por su contribución al desarrollo de esta guía. **Investigador Principal:** *Steve McNulty.* **Coordinadores del Proyecto:** *Yessica Alejandra Alquiciras Madrigal (Mexico), Sébastien Meunier (Canada), Irma Karina Lopez Sanchez (Mexico)***,** *Cameron Stelly (United States of America).* **Comité Líder***: Anthony Bourgoin, Roxanne Comeau, Pedro Antonio Plateros Gastelum, Valentín José Reyes Hernández, Jean-Martin Lussier, Filemón Manzano Méndez, Toral Patel-Weynand, Amélie Roberge, Patricia Hernández de la Rosa, Thomas Schuler, Cynthia West.* **Líderes de Equipo***: Tara Barrett, Mohammad Bataineh, Wayne Bell, Richard Bergman, Scott Bowe, Lori Daniels, Daniel Dey, Marlyse Duguid, Ken Farr, Leah Flaherty, Miguel Montoro Girona, Richard Hallett, Jesús Vargas Hernández, Sharon Hood, Nathalie Isabel, Terrie Jain, Laura Kenefic, Poonam Khatri, Lauren S. Pile Knapp, Charles Luce, Chris MacQuarrie, Rongzhou Man, Véronique Martel, Lauro López Mata, Dan McKenney, Keith Moser, David Nicholls, William C. Parker, John Pedlar, Max Piana, Anantha Prasad, Wilfred Previant, Mike Saunders, Michael Stastny, Nelson Thiffault, Dante Arturo Rodriguez Trejo, Lisa Venier, Ron Zalesny*. **Miembros de Equipo:** *Heather Alexander, Dionicio Alvarado, Nathaniel Anderson, Aldrete Arnulfo, Tara Bal, Julie Ballweg, Chuck Bargeron, Nina Bassuk, Mike Battaglia, Patrick Bennet, Leslie Brandt, Elizabeth Campbell, Marcos Jimenez Casas, Julián Cerano-Paredes, Susan Cordell, Dave Coyle, Justin Crotteau, Ryan DeSantis, Annie DesRochers, Laura DeWald, Deahn Donner, Natalie Van Doorn, Peter Duinker, James Ellenwood, Robert Fahey, Chris Fettig, Jacob Fraser, Pete Fulé, Kamal Gandhi, Jeff Garnas, Aurelio M. Fierros González, Hongmei Gu, Manuel de Jesús González Guillen, Luc Guindon, Melissa Thomas-Van Gundy, Ritikaa Gupta, Jess Hartshorn, Tamara Heartsill-Scalley, Jason Henning, Cindy Huebner, Jiri Hulcr, Fikret Isik, James Jacobs, Patrick James, Rob Johns, Michelle Johnson, John Kabrick, Jeffrey Kane, Christel Kern, Laura Leites, Patrick Lenz, John Major, Humfredo Marcano-Vega, Teresa González Martínez, Guillermo Sánchez Martínez, Joe McBride, Deborah McCullough, Citlali Cortés Montaño, Franz Mora, Alessandro Ossola, Chris Oswalt, Marc-André Parisien, Matt Peters, Carrie Pike, Therese Poland, Ilga Porth, Matt Powers, Clara Pregitzer, Bryce Richardson, Lynne Rieske-Kinney, Nicole Suzanne Rodgers, Lara Roman, Cuauhtémoc Sáenz Romero, José Armando Alanis de la Rosa, Diego Pérez Salicrup, John Shaw, Nancy Sonti, Raju Soolanayakanahally, Meg Staton, Adam Taylor, Nelson Thiffault, Barb Thomas, Patrick Tobin, Morgane Urli, Morgan Varner, Lance Vickers, Geoff Wang, Jeff Ward, Jill Wegrzyn, Michael Wiemann, Roger Williams, Barry Wilson, Jessica Wright, Larissa Yocom, Wayne Zipperer*. **Editor:** *Cynthia F. Moser*

Fotos:
PORTADA: Foto autorizada por Coconino National Forest/Brady Smith

CONTENIDO

ESPECIES 1

AUTORES 1

1. INTRODUCCIÓN 1

2. DISTRIBUCIÓN Y ASOCIACIONES AMBIENTALES 1

Distribución 1

DISTRIBUCIÓN ACTUAL 1

DISTRIBUCIÓN PROYECTADA Y MIGRACIÓN POTENCIAL 1

Asociaciones Ambientales 2

CLIMA Y ELEVACIÓN 2

GEOLOGÍA Y SUELOS 2

3. CARACTERÍSTICAS DEL CICLO DE VIDA, REPRODUCCIÓN Y CRECIMIENTO INICIAL 2

Reproducción Sexual 2

FLORACIÓN, POLINIZACIÓN Y FRUCTIFICACIÓN 2

PRODUCCIÓN DE SEMILLAS Y DISPERSIÓN 2

CONDICIONES DE GERMINACIÓN 3

Reproducción Asexual 3

TIPOS DE REPRODUCCIÓN VEGETATIVA 3

CONDICIONES PARA LA REGENERACIÓN VEGETATIVA 3

4. CRECIMIENTO DE ÁRBOLES Y DINÁMICA DE RODALES 3

Condiciones de sitio y asociaciones vegetales 4

Desarrollo de estadios sucesionales y estructura 4

Tasas de crecimiento y rendimiento por estadios 4

5. MANEJO 4

Manejo mediante regeneración natural 4

SISTEMAS SILVÍCOLAS 4

OPCIONES y consideraciones SILVíCOLAS 4

PREPARACIÓN DEL SITIO 5

Manejo con reforestación 5

ESTRATEGIAS DE PLANTACIÓN 5

OPCIONES Y CONSIDERACIONES SILVíCOLAS 5
PREPARACIÓN DEL SITIO 5
Tratamientos Intermedios 5
ESTADIO DE PLÁNTULA Y BRINZAL 5
FUSTAL Y RODALES MADUROS 6
PODA 6
CORTA DE SANEAMIENTO 6
CORTA DE SALVAMENTO 6
6. GENÉTICA 6
Taxonomía 6
Variación Genética 6
VARIACIÓN DENTRO Y ENTRE POBLACIONES 6
GUÍAS PARA TRANSFERENCIA DE SEMILLAS 7
MEJORAMIENTO FORESTAL 7
Recursos genómicos para especies forestales 7
ARREGLOS DISPONIBLES PARA LA DETECCIÓN DE POLIMORFISMO DE NUCLEÓTIDO SENCILLO (SNP) 7
RECURSOS PARA SECUENCIACIÓN 7
7. RÉGIMEN DE PERTURBACIÓN: PLAGAS Y ENFERMEDADES 7
Plagas y enfermedades dominantes 7
Respuesta a insectos y enfermedades 8
Interacciones secundarias 8
Consideraciones de Manejo 8
8. RÉGIMEN DE PERTURBACIÓN: INCENDIOS FORESTALES 8
Régimen de fuego dominante 8
Respuesta al fuego 8
Interacciones secundarias 9
Consideraciones de manejo 9
9. RÉGIMEN DE PERTURBACIÓN: SEQUÍA 10
Régimen dominante de sequía 10
Respuesta a la sequía 10

Interacciones secundarias 10
Consideraciones de manejo 11
10. PERTURBACIONES ADICIONALES 11
Perturbaciones dominante 11
Respuesta a perturbaciones 11
Interacciones secundarias 11
Consideraciones de manejo 12
11. BIENES Y SERVICIOS 12
Bienes 12
PRODUCTOS MADERABLES 12
PRODUCTOS NO MADERABLES 12
Servicios ecosistémicos 12
BIODIVERSIDAD 12
CARBONO FORESTAL Y DINÁMICA DE NUTRIENTES 13
RECREACIÓN 13
OTROS (CONSIDERACIONES ADICIONALES) 13
12. DASONOMÍA URBANA 13
Área de distribución urbana y abundancia 13
Bosques en ciudades 13
REPRODUCCIÓN Y CRECIMIENTO INICIAL 14
ETAPAS DE ÁRBOL JOVEN A MADURO 14
Árboles plantados en paisajes urbanos 14
ETAPAS DE ÁRBOL JOVEN A MADURO 14
Bienes urbanos, Servicios y Valor Social 14
13. VACIOS EN EL CONOCIMIENTO 14
COLABORADORES 15
Equipo de autoría 15
Equipo de revisión 15
Agradecimientos 15
APÉNDICES 15

A.1 Distribución y Asociaciones Ambientales 15
A.2 Características del ciclo de vida, reproducción y crecimiento inicial 15
A.3 Crecimiento de árboles y dinámica de rodales 15
A.4 Manejo 15
A.5 Genética 16
A.6 Régimen de perturbación: plagas y enfermedades 16
A.7 Régimen de perturbación: incendios forestales 16
A.8 Régimen de perturbación: sequía 16
A.9 Perturbaciones adicionales 16
A.10 Bienes y servicios 16
A.11 Dasonomía urbana 16
LITERATURA CITADA 16

ESQUEMA

ESPECIES

Guía para el autor: *Utilice este espacio para enumerar todos los nombres relevantes de la especie, incluya el nombre científico, nombre(s) común(es) y el nombre(s) regionales.*

AUTORES

Guía para el autor: *Utilice este espacio para indicar el autor principal y todos los coautores.*

1. INTRODUCCIÓN

Guía para el autor: Realice un resumen de aquellos aspectos más destacados y desafíos específicos de la especie. *Puede incluir información relacionada con aspectos ambientales, económicos, historia natural, importancia cultural y su estado actual.*

Figuras 1.1 - 1.5: *Proporcione hasta 5 fotos que muestren claramente la especie para mostrar sus características únicas o ayudar a su identificación*

2. DISTRIBUCIÓN Y ASOCIACIONES AMBIENTALES

Distribución

DISTRIBUCIÓN ACTUAL

Guía para el autor: *Describa patrones de distribución en los mapas de hábitat actual. Cuando sea posible, proporcione información de bibliografía y enlaces a otros productos cartográficos relacionados con la distribución actual, así como a cambios recientes/históricos en su distribución. En el caso de especies exóticas e invasoras, indique el área de distribución o invasión.*

Figura 2.1: *Mapa que muestre la abundancia relativa actual basada en parcelas de inventario forestal con una resolución de 20 km, sobrepuesto al mapa original del área de distribución de Little - Proporcionado por el Equipo de la Sección de Distribución y Asociaciones Ambientales.*

DISTRIBUCIÓN PROYECTADA Y MIGRACIÓN POTENCIAL

Guía para el autor: *Describa los patrones de distribución en los mapas de proyección de hábitat futuro y migración potencial. Cuando sea posible, proporcione información de bibliografía y enlaces a otros productos cartográficos relacionados, tasas o patrones de migración, barreras a la dispersión y áreas de refugio ante cambio climático.*

Figura 2.2a: *Mapa que muestra la idoneidad futura de hábitat y potencial de migración en un escenario de emisiones moderadas - Suministrado por el Equipo de la Sección de Distribución y Asociaciones Ambientales.*

Figura 2.2b: *Mapa que muestra la idoneidad futura de hábitat y potencial de migración en un escenario de emisiones elevadas - Suministrado por el Equipo de la Sección de Distribución y Asociaciones Ambientales.*

Asociaciones Ambientales

CLIMA Y ELEVACIÓN

Guía para el autor: *Describa los patrones en tablas que resuman la temperatura, precipitación y elevación del área de distribución de la especie. Cuando sea posible, proporcione información de bibliografía relacionada con variables climáticas y de elevación que controlan los límites de distribución de la especie.*

Tabla 2.1: *Tabla que muestra diversos cuantiles para las variables de temperatura, precipitación y elevación a lo largo del área de distribución de la especie. Proporcionado por el equipo de la Sección de Distribución y Asociaciones Ambientales. Los autores deben ordenar los datos en tablas según proceda.*

GEOLOGÍA Y SUELOS

Guía para el autor: *Describa las condiciones edafológicas y geológicas a lo largo del área de distribución de la especie. En caso de estar disponible, proporcione información bibliográfica sobre las características geológicas y de suelos que controlan la distribución de la especie*

3. CARACTERÍSTICAS DEL CICLO DE VIDA, REPRODUCCIÓN Y CRECIMIENTO INICIAL

Guía para el autor: *Al diferenciar entre los tamaños de las clases de plántulas, árboles jóvenes, madera para aserrar y madera para aserrar, utilice las normas FIA del Servicio Forestal del USDA como referencia. Cuando sea necesario, puede hacer referencia a otra bibliografía específica de la especie. En todos los casos, indique en su capítulo los valores numéricos que utiliza para diferenciar los tamaños de las clases.*

Reproducción Sexual

FLORACIÓN, POLINIZACIÓN Y FRUCTIFICACIÓN

Guía para el autor: *Desarrolle el tema cuando sea relevante:*

1. ***Monóica o dióica***
2. ***Fenología***
3. ***Madurez/edad reproductiva***

PRODUCCIÓN DE SEMILLAS Y DISPERSIÓN

Guía para el autor: *Desarrolle el tema cuando sea relevante:*

1. ***Edad de inicio de producción y de viabilidad máxima***
    a. *Tasas de viabilidad*
    b. *Interacciones abióticas en la producción y maduración*
2. ***Dispersión de semillas***
    a. *Mecanismo(s)*
    b. *Fenología*

CONDICIONES DE GERMINACIÓN

Guía para el autor: *Desarrolle el tema cuando sea relevante:*

1. ***Escarificación de semillas*** *– Química, mecánica, temperatura, humedad*
2. ***Con y sin perturbación(s) natural(es)*** *– Intensidad, frecuencia, tipo, severidad*
3. ***Tolerancia*** *– Luz, humedad, temperatura, humedad relativa, evapotranspiración (demanda evaporativa), inundaciones, etc.*
4. ***Características edáficas***
    a. *Textura, disponibilidad de nutrientes, materia orgánica, etc.*
    b. *Tipo de raíces (pivotante, central, raíces laterales, micorrizas, injertos de raíz, etc.)*
5. ***Tasas de crecimiento desde la germinación hasta plántula***
    a. *Tiempo desde la germinación hasta la fase de plántula*
    b. *Tolerancia - Factores abióticos que influyen en las tasas de crecimiento (agua, disponibilidad de luz)*

Reproducción Asexual

TIPOS DE REPRODUCCIÓN VEGETATIVA

Guía para el autor: *Desarrolle el tema cuando sea relevante:*

1. ***Rebrotes*** *– tocón y plántulas*
2. ***Chupones de raíz***
3. ***Lignotubérculos***
4. ***Acodo*** *(yemas adventicias)*

CONDICIONES PARA LA REGENERACIÓN VEGETATIVA

Guía para el autor: *Desarrolle el tema cuando sea relevante:*

1. ***Con y sin perturbación***
    a. *Edad del árbol madre en su viabilidad temprana y máxima*
    b. *Fenología o estacionalidad*
    c. *Intensidad, frecuencia, tipo y severidad de la perturbación*
    d. *Perturbación(s) subsecuente(s)*
2. ***Tolerancia*** *– Luz, humedad, temperatura, humedad relativa, evapotranspiración, inundación, etc.*
3. ***Características edáficas***
    a. *Textura, disponibilidad de nutrientes, materia orgánica, etc.*
    b. *Hábito de raíces (raíces pivotantes, centrales, laterales, micorrizas, injertos de raíz, etc.)*
4. ***Tasas de crecimiento*** *– tiempo necesario para alcanzar las fases de plántula y brinzal*

4. CRECIMIENTO DE ÁRBOLES Y DINÁMICA DE RODALES

Guía para el autor: *Al diferenciar entre los tamaños de las clases de plántulas, árboles jóvenes, madera para aserrar y madera para aserrar, utilice las normas FIA del Servicio Forestal del USDA como referencia. Cuando sea necesario, puede hacer referencia a otra bibliografía específica de la especie. En todos los casos, indique en su capítulo los valores numéricos que utiliza para diferenciar los tamaños de las clases.*

Condiciones de sitio y asociaciones vegetales

Guía para el autor: *Desarrolle el tema cuando sea relevante:*

1. ***Asociaciones vegetales*** *– tipos de hábitat y/o tipo de vegetación (INEGI, 2011)*
2. ***Productividad del sitio*** *– Índice de sitio*

Desarrollo de estadios sucesionales y estructura

Guía para el autor: *Desarrolle el tema cuando sea relevante:*

1. ***Edad y tamaño de los estadios estructurales*** *–brinzal, fustal, árboles maduros*
2. ***Tolerancia:***
    a. *Luz, humedad en suelo, temperatura, humedad relativa, evapotranspiración, inundación, etc.*
    b. *Cambios en la tolerancia asociados a la edad del árbol- rodal y al desarrollo estructural*

Tasas de crecimiento y rendimiento por estadios

Guía para el autor: *Desarrolle el tema cuando sea relevante:*

1. ***Intervalos de volumen de biomasa por arriba y por debajo del suelo***
2. ***Parámetros de ocupación del sitio***

5. MANEJO

Manejo mediante regeneración natural

SISTEMAS SILVÍCOLAS

Guía para el autor: *Indíquese en aquellos casos que corresponda:*

1. ***Sistemas coetáneos***
2. ***Sistemas de dos edades (árboles semilleros o cortas de protección)***
3. ***Sistemas incoetáneos***
4. ***Sistemas de retención variable*** *(descripción local o regional)*

OPCIONES Y CONSIDERACIONES SILVÍCOLAS

Guía para el autor: *Desarrolle el tema cuando sea relevante:*

1. ***Corta total (matarrasa) con y sin reservas***
2. ***Áboles semilleros con y sin reservas***
3. ***Corta de protección con y sin reservas***
4. ***Corta de protección irregular con y sin reservas***
5. ***Selección individual***
6. ***Selección en grupos***
7. ***Cortas en claros o parches***
8. ***Regeneración de Monte Bajo con y sin reservas***
9. ***Retención variable*** *(cosecha)*
10. ***Regeneración avanzada*** *– Consideraciones relacionadas con la protección, liberación aclareo no comercial, preparación del sitio, diseño*

PREPARACIÓN DEL SITIO

Guía para el autor: *Desarrolle el tema cuando sea relevante:*

1. ***Manejo de residuos de cosecha***
2. ***Preparación del sitio*** *(química, mecánica, fuego, etc.)*
3. ***Manejo de la vegetación*** *(química, mecánica, fuego, etc.)*

Manejo con reforestación

ESTRATEGIAS DE PLANTACIÓN

Guía para el autor: *Desarrolle el tema cuando sea relevante:*

1. ***Plantación con una especie o mezcla de especies***
2. ***Diseño de plantación y densidad***
3. ***Plantación de enriquecimiento***
4. ***Siembra directa***

OPCIONES Y CONSIDERACIONES SILVíCOLAS

Guía para el autor: *Desarrolle el tema cuando sea relevante:*

1. ***Ventana de plantación*** *(estacionalidad, período de lluvias)*
2. ***Micrositio*** *(sombreado, madera muerta en el sitio)*
3. ***Protección*** *(herbivoría)*
4. ***Colecta de semilla***
5. ***Selección y producción de plántula:***
    a. *Sustrato*
        i. *Carga de nutrientes (fertilización)*
        ii. *Inoculación con micorrizas*
    b. *Tamaño de plántula (ejem: 2-0; a raíz desnuda- en vivero)*
    c. *Genética (origen del germoplasma)*
    d. *Propagación*

PREPARACIÓN DEL SITIO

Guía para el autor: *Desarrolle el tema cuando sea relevante:*

1. ***Manejo de residuos*** *(química, mecánica, fuego, etc.)*
2. ***Preparación de la línea de plantación*** *(química, mecánica, fuego, etc.)*
3. ***Manejo y control de la vegetación*** *(química, mecánica, fuego, etc.)*

Tratamientos Intermedios

Guía para el autor: *deben considerar los siguientes subapartados:*

1. *Manejo de la composición y estructura, no de la regeneración*
2. *Normatividad internacional y regional a observar donde se permite el control químico*

ESTADIO DE PLÁNTULA Y BRINZAL

Guía para el autor: *Por favor, aborde los siguientes puntos relacionados con los tratamientos de liberación cuando sea relevante:*

1. *Física*
2. *Química*

3. *Quemas prescritas*
4. *Biológica (Biocontrol, cultivos de cobertura, pastoreo)*
5. *Considerar los mejores resultados y viabilidad*

FUSTAL Y RODALES MADUROS

Guía para el autor: *Desarrolle el tema cuando sea relevante:*

1. ***Consideraciones y opciones*** *(época, método(s), manejo de la densidad, calidad de la madera, insectos y enfermedades)*
2. ***Aclareo***
    a. *No comercial*
        i. *Selección individual*
        ii. *Grupos-Brotes de tocón*
    b. *Comercial*
        i. *Por lo bajo*
        ii. *Por lo alto o de copa*
        iii. *Selección*
        iv. *Aclareo sistemático*
        v. *Aclareo libre*

PODA

CORTA DE SANEAMIENTO

CORTA DE SALVAMENTO

6. GENÉTICA

Taxonomía

Guía del autor: *Discuta respecto a subespecies, variedades, razas y clones. Incluya información de estudios de genética de poblaciones cuando sea pertinente.*

Variación Genética

VARIACIÓN DENTRO Y ENTRE POBLACIONES

Guía para el autor: *El objetivo de este subapartado es revisar los datos disponibles sobre la variación genética intraespecífica, incluyendo datos disponibles de resultados de pruebas en ambiente controlado y de campo (procedencia, progenie, etc.) que informan sobre la cantidad y el tipo de diferenciación genética cuantitativa entre poblaciones que ha ocurrido como los procesos adaptativos en respuesta a presiones selectivas, en muchos casos ambientales. Entre las posibles medidas se incluyen la partición genética y la heredabilidad de las características. No todas las especies contarán con información, incluya aquella relacionada con estudios de genética de poblaciones cuando sea pertinente. También es útil identificar los vacíos en el conocimiento. Indíquelas cuando proceda:*

1. ***Nivel de poliploidía***
2. ***Variación de procedencia***
3. ***Capacidad de adaptación (variación genética neutra y adaptativa, plasticidad)***
4. ***Zonas de hibridación y de introgresión***

5. ***Línea base de diversidad genética a partir de marcadores moleculares*** *(e. g. heterocigosidad, diversidad alélica, tamaño efectivo de población, endogamia)*

GUÍAS PARA TRANSFERENCIA DE SEMILLAS

Guía para el autor: *El objetivo de este subapartado es describir datos y métodos utilizados en el desarrollo de directrices para la transferencia de semillas y proporcionar enlaces a sitios web o herramientas disponibles para la especie. Los autores, pueden remitirse a las descripciones de la sección anterior, si las directrices de transferencia se basan en los datos descritos previamente. No todas las especies dispondrán de datos, por lo que es útil identificar temas en los cuales se carezca de información.*

MEJORAMIENTO FORESTAL

Guía para el autor: *Desarrolle el tema cuando sea relevante:*

1. ***Iniciativas de mejoramiento –*** *incluye el estado actualizado de los programas de domesticación y cruzamiento (mejora genética) (dónde y por quién), la generación actual de mejora genética y el intercambio internacional de material genético.*
2. ***Especies de interés*** *– incluye híbridos naturales o comerciales*
3. ***Metas de selección*** *– incluir características deseables*
4. ***Herencia de rasgos complejos y adaptativos***
5. ***Mejora genética contra plagas y patógenos***

Recursos genómicos para especies forestales

ARREGLOS DISPONIBLES PARA LA DETECCIÓN DE POLIMORFISMO DE NUCLEÓTIDO SENCILLO (SNP)

RECURSOS PARA SECUENCIACIÓN

7. RÉGIMEN DE PERTURBACIÓN: PLAGAS Y ENFERMEDADES

Plagas y enfermedades dominantes

Guía para el autor: *Esta sección debe destacar los principales agentes bióticos que afectan a la especie arbórea e indicar la importancia relativa de los agentes para árboles individuales o poblaciones (e. g. barrenadores vs defoliadores). Incluya una breve descripción de la biología, el ciclo de vida y la sobreposición del área de distribución con el hospedero. Clasifique o agrupe los insectos y/o enfermedades que afectan a la especie en función de su presencia en uno de los cuatro compartimentos arbóreos siguientes* ***1)*** *Raíces,* ***2)*** *Fuste (corteza, floema y xilema),* ***3)*** *Follaje, brote, ramillas y* ***4)*** *Flores, frutos y semillas. Indíquese donde proceda:*

1. ***Patrones espacio temporales y tendencias históricas***
2. ***Condiciones actuales***
3. ***Cambios potenciales futuros derivados del cambio climático***

La primera vez que se mencione un insecto o enfermedad, utilice el nombre común con el nombre científico seguido directamente entre paréntesis. Cuando vuelva a mencionar el insecto o la enfermedad, utilice sólo el nombre común.

Tabla 7.1: *Tabla mostrando la clasificación y resumen breve de la importancia de los insectos y las enfermedades en los cuatro compartimentos arbóreos mencionados. Suministrado por el autor.*

Respuesta a insectos y enfermedades

Guía para el autor: *Proporcione una síntesis de los efectos documentados sobre la especie. Utilice el etiquetado categórico de los cuatro compartimientos de la sección anterior. Aborde cuando sea relevante:*

1. ***Resistencia y sensibilidad*** *- Incluya cómo puede cambiar la resistencia del árbol con el tamaño/edad debido a las características de la copa, tallo y raíz y cómo en total estas características afectan la probabilidad de mortalidad del árbol por insectos o enfermedades.*
2. ***Impactos fisiológicos*** *- Describa lo que se debe buscar como síntoma de presencia y la evolución de la manifestación. Enlistar los agentes que pueden causar síntomas similares. Discutir la etapa de desarrollo del árbol en la cual es más susceptible (e. g. plántulas, brinzales, árboles).*
3. ***Adaptaciones de rasgos***

Figure 7.1: *Proporcionar fotos de los síntomas y signos de aparición en el momento óptimo de detección y/o monitoreo. Suministrado por el autor.*

Interacciones secundarias

Guía para el autor: *Desarrolle el tema cuando sea relevante:*

1. ***Incendios forestales*** *(referencias cruzadas pertinentes con la sección de incendios forestales)*
2. ***Sequía*** *(referencias cruzadas pertinentes con la sección de Sequía)*
3. ***Clima*** *(referencias cruzadas pertinentes con la sección de Distribución y Asociaciones Ambientales)*

Consideraciones de Manejo

Guía para el autor: *Abordar opciones para minimizar el impacto y facilitar la recuperación. Sintetizar y describir estrategias para reducir la pérdida estética o de valor de las especies arbóreas a nivel individual, de rodal o de paisaje. Considerar el seguimiento, evaluación y control de los brotes, tanto en lo que respecta a un calendario o época del año, como a recursos requeridos. Distinguir entre control directo y medidas preventivas.*

8. RÉGIMEN DE PERTURBACIÓN: INCENDIOS FORESTALES

Régimen de fuego dominante

Guía para el autor: *Desarrolle el tema cuando sea relevante:*

1. ***Descripción del régimen histórico de fuego.*** *Incluir frecuencia, estacionalidad, intensidad, severidad, tamaño.*
2. ***Grado de cambios en el régimen histórico y descripción del régimen contemporáneo de incendios***
3. ***Cambios potenciales en el régimen de fuego***

Respuesta al fuego

Guía para el autor: *En los casos en los que la especie tenga una asociación positiva/dependiente con el fuego y ésta se considere necesaria para la regeneración o el crecimiento, sírvase tratar estos puntos en las Secciones 3 o 4*

(rasgos del ciclo biológico, reproducción y crecimiento inicial/crecimiento del árbol y dinámica del rodal), según proceda. De ser el caso, incluya una nota en este título para que los lectores se remitan a la Sección 3 o 4. De lo contrario, aborde a continuación toda la información relacionada con el impacto negativo del fuego:

1. ***Estrategia de regeneración*** *(después de un incendio catastrófico, de lo contrario discuta en la sección 3)*
2. ***Resistencia al fuego y sensibilidad*** *(Cómo puede cambiar la resistencia de los árboles en función de la severidad del fuego, su tamaño/edad, así como a las características de copa, tallo y raíz y cómo en conjunto estas características afectan la probabilidad de mortalidad de los árboles por el fuego).* Incluir:
    a. *Raíces (profundidad y localización de las raíces finas)*
    b. *Fuste (grosor de la corteza, tasas de acumulación y conicidad, rugosidad y otros rasgos que influyen en la transferencia de calor)*
    c. *Copa*
        i. *Arquitectura (hábitos de ramificación y poda)*
        ii. *Morfología de las ramas (tamaño de ramas y yemas, disposición y longitud de hojas, protección de yemas, capacidad de rebrote epicórmico/basal)*
    d. *Inflamabilidad de la hojarasca*
3. ***Impactos fisiológicos***
    a. *Defectos del fuste (describa cómo responde el árbol a lesiones en el fuste causadas por el fuego, como el desarrollo de cicatrices de incendio o propagación del proceso de declinación)*
    b. *¿Se conocen las respuestas fisiológicas del árbol inducidas por el fuego (e. g. flujo de resina o inducción de canales)*
4. ***Rasgos adaptativos***

Interacciones secundarias

Guía para el autor: *En los casos en los que la especie tenga una asociación positiva/dependiente con el fuego y este se considere necesario para la regeneración o el crecimiento, sírvase tratar estos puntos en la Sección 3 o 4 (rasgos del ciclo biológico, reproducción y crecimiento inicial/crecimiento del árbol y dinámica del rodal), según proceda. De ser el caso, incluya una nota en este título para que los lectores se remitan a la Sección 3 o 4. De lo contrario, aborde a continuación toda la información relacionada con el impacto negativo del fuego:*

1. ***Insectos, enfermedades*** *(referencia cruzada según corresponda a la sección de Insectos y Enfermedades)*
2. ***Sequía*** *(referencia cruzada según corresponda a la sección de Sequía)*
3. ***Clima*** *(referencia cruzada según corresponda a la sección de Distribución y Asociaciones Ambientales)*

Consideraciones de manejo

Guía para el autor: *Abordar opciones para minimizar el impacto y facilitar la recuperación. Sintetizar y describir estrategias para reducir la pérdida estética o de valor de las especies arbóreas individuales, rodales y paisajes. Considerar el seguimiento, la evaluación y el control de brotes. Distinguir entre control directo y medidas preventivas. En los casos en los que la especie tenga una asociación positiva/dependiente con el fuego, y las prácticas de manejo respondan a esta relación, por favor discuta estos puntos en la Sección 5 e incluya una nota indicando a los lectores que deberán remitirse a la Sección 5. En caso contrario aborde toda la información relacionada con el impacto negativo de fuego.*

9. RÉGIMEN DE PERTURBACIÓN: SEQUÍA

Régimen dominante de sequía

Guía para el autor: *Desarrolle el tema cuando sea relevante:*

1. ***Condiciones actuales/históricas observadas en el área de distribución (ejemplos)***
    a. *Suministro de agua proveniente de deshielos*
    b. *Primavera y verano secos (clima mediterráneo) vs climas con humedad en primavera-verano (humedad estacional constante)*
    c. *Clima árido, semi-árido o continental*
    d. *Variabilidad en precipitación debidas al fenómeno del Niño-oscilación del sur*
    e. *Variablidad en las condiciones para una baja presencia de lluvias*
2. ***"Megasequías" históricas o paleoclimáticas conocidas en el área de distribución***
3. ***Posibles cambios futuros en el régimen o período de sequía***
    a. *Pérdida de la capa de nieve*
    b. *Aumento de la duración de los períodos de sequía*
    c. *Sequías más calurosas*

Respuesta a la sequía

Guía para el autor: *Para los casos en que la especie tenga una asociación positiva / dependiente con la sequía y se considera necesaria para la regeneración o el crecimiento, por favor discuta estos puntos en las Secciones 3 o 4 (rasgos del ciclo vital, reproducción y crecimiento temprano / crecimiento del árbol y dinámica del rodal) según corresponda. Si este no es el caso, por favor indique el impacto de la sequía a continuación:*

1. ***Estrategia de regeneración*** *(después de una sequía catastrófica, de otra manera, discutir en la Sección 3)*
2. ***Resistencia y sensibilidad a la sequía*** *(considere cómo puede cambiar la resistencia del árbol con el tamaño/edad considerando los rasgos de la copa, tallo y raíz y cómo en total estos rasgos afectan la probabilidad de mortalidad del árbol por sequía severa o prolongada.*
3. ***Impactos fisiológicos*** *(impactos y tiempo de manifestación del estrés hídrico)*
4. ***Rasgos adaptativos***
    a. *Hojas (e. g. respuesta de estomas, ceras en hojas)*
    b. *Anatomía del xilema y relevancia del riesgo de cavitación*
    c. *Raíces (profundidad, adaptaciones)*
    d. *Crecimiento en zonas con niveles freáticos altos permanentemente (humedales, zonas ribereñas con un suministro constante)*
5. ***Respuestas a nivel de rodal y población***
    a. *Cambios en la composición o el papel en los rodales*
    b. *Cambios en la distribución (referencia cruzada según corresponda con la sección de Distribución y Asociaciones Ambientales)*

Interacciones secundarias

Guía para el autor: *En los casos en que la especie tenga una asociación positiva/dependiente con la sequía, y ésta se considere necesaria para la regeneración o el crecimiento, sírvase tratar estos puntos en las Secciones 3 o 4 (características del ciclo biológico, reproducción y crecimiento temprano/crecimiento de los árboles y dinámica del rodal), según proceda. Si este es el caso, por favor incluya una nota en este título para que los lectores se remitan a las Secciones 3 o 4. De lo contrario, incluya toda la información relacionada con el impacto negativo de la sequía a continuación:*

1. ***Plagas, enfermedades*** *(referencia cruzada según corresponda a la sección de Insectos y Enfermedades)*
2. ***Incendios forestales*** *(referencia cruzada según corresponda a la sección de Incendios Forestales)*
3. ***Clima*** *(referencias cruzadas pertinentes con la sección de Distribución y Asociaciones Ambientales)*

Consideraciones de manejo

Guía para el autor: *Abordar opciones para minimizar el impacto y facilitar la recuperación. Sintetizar y describir estrategias para reducir la pérdida estética o de valor de las especies arbóreas individuales, rodales y paisajes. Considerar el seguimiento, la evaluación y el control de brotes. Distinguir entre control directo y medidas preventivas. En los casos en los que la especie tenga una asociación positiva/dependiente con la sequía, y las prácticas de gestión respondan a esta relación, por favor discuta estos puntos en la Sección 5 e incluya una nota para que los lectores se remitan a esta Sección. En caso contrario aborde toda la información relacionada con el impacto negativo de la sequía.*

10. PERTURBACIONES ADICIONALES

Guía para el autor: *Para otras perturbaciones que tengan una gran importancia para la especie (por ejemplo, huracanes, daños por hielo, herbivoría), utilice la guía a continuación. Cada perturbación significativa debe tener su propia sección, siguiendo este formato. Para los títulos de las secciones, utilice la convención de nomenclatura utilizada para las secciones 7, 8 y 9.*

Perturbaciones dominante

Guía para el autor: *Desarrolle el tema cuando sea relevante:*

1. ***Patrones espacio-temporales y tendencias históricas***
2. ***Condiciones actuales***
3. ***Cambios potenciales futuros derivados del cambio climático***

Respuesta a perturbaciones

Guía para el autor: *En los casos en que la especie tenga una asociación positiva/dependiente con la perturbación y ésta se considere necesaria para la regeneración o el crecimiento, sírvase tratar estos puntos en las Secciones 3 o 4 (rasgos del ciclo biológico, reproducción y crecimiento temprano/crecimiento del árbol y dinámica del rodal), según proceda. Si este es el caso, por favor incluya una nota en este título para que los lectores se remitan a las Secciones 3 o 4. En caso contrario, indique a continuación toda la información relacionada con el impacto negativo de la perturbación:*

1. ***Estrategia de regeneración*** *(posterior a perturbaciones catastróficas, en caso contrario mencione en la sección 3)*
2. ***Resistencia y sensibilidad a la perturbación***
3. ***Impactos fisiológicos***
4. ***Rasgos adaptativos***

Interacciones secundarias

Guía para el autor: *En los casos en que la especie tenga una asociación positiva/dependiente con la perturbación y ésta se considere necesaria para la regeneración o el crecimiento, sírvase tratar estos puntos en la Sección 3 o 4 (características del ciclo biológico, reproducción y crecimiento temprano/crecimiento del árbol y dinámica del rodal), según proceda. Si este es el caso, por favor incluya una nota en este título para que los lectores se remitan a la*

Sección 3 o 4. En caso contrario, indique a continuación toda la información relacionada con el impacto negativo de la perturbación:

1. ***Plagas, enfermedades** (referencia cruzada según corresponda a la sección de Insectos y Enfermedades)*
2. ***Incendios forestales** (referencia cruzada según corresponda a la sección de Incendios Forestales)*
3. ***Sequía** (referencia cruzada según corresponda a la sección de Sequía)*
4. ***Clima** (referencia cruzada según corresponda a la sección de Distribución y Asociaciones Ambientales)*

Consideraciones de manejo

***Guía para el autor:** Abordar opciones para minimizar el impacto y facilitar la recuperación. Sintetizar y describir estrategias para reducir la pérdida estética o de valor de las especies arbóreas individuales, los rodales y los paisajes. Considerar el seguimiento, la evaluación y el control de brotes. Distinguir entre control directo y medidas preventivas. En los casos en que la especie tenga una asociación positiva/dependiente con la perturbación y las prácticas de gestión respondan a esta relación, sírvase tratar estos puntos en la Sección 5 e incluir una nota en la que se indique a los lectores que deben remitirse a la Sección 5. En caso contrario aborde toda la información relacionada con el impacto negativo de la perturbación.*

11. BIENES Y SERVICIOS

Bienes

PRODUCTOS MADERABLES

***Guía para el autor:** Lista de productos maderables provenientes de especies. Los productos pueden ser más comunes para las especies comerciales y pueden incluir productos perdurables de madera (e. g. madera aserrada, paneles de madera), productos dendroenergéticos (e. g., leña y carbón vegetal) así como pulpa y papel. Incluya información sobre las características de la madera, incluyendo resistencia, dureza, estabilidad dimensional, facilidad de secado, resistencia a la rotura, densidad, trabajabilidad (maquinabilidad), facilidad de tratamientos de presión y acabado. Además de propiedades físicas, analice la importancia de la especie en la economía. Discuta si la especie tiene oportunidades para mitigar el cambio climático mediante su uso en lugar de productos derivados de combustibles fósiles, incluye, pero no está limitado a las oportunidades de bioenergía*

PRODUCTOS NO MADERABLES

***Guía para el autor:** Lista de productos no maderables proporcionados por las especies. Los productos no maderables pueden aplicar para especies comerciales y no comerciales. Algunos ejemplos incluyen productos finales como cestas, jarbes, medicinas y alimentos.*

Servicios ecosistémicos

***Guía general del autor para la sección de servicios ecosistémicos:** En cada categoría, céntrese en los servicios ecosistémicos específicos de la especie arbórea, más que en los servicios generales de un ecosistema. Esta lista no es exhaustiva, por lo que cualquier servicio no considerado puede incluirse en el apartado "Otros".*

BIODIVERSIDAD

***Guía para el autor:** Enumere los tipos de vida animal y vegetal (doméstica y silvestre) que se encuentran relacionadas con las especies arbóreas. Muchas de las plantas forestales que contribuyen a la biodiversidad se cosechan para obtener madera, alimentos y medicinas, así como otros productos. Incluya los diferentes tipos de*

hábitat silvestre que sustenta la especie (e.g. hábitat de crecimiento de plantas, lugares de anidamiento, alimentación y apareamiento para animales, zonas de descanso e hibernación para mamíferos migratorios, aves y mariposas, áreas para fases juveniles de peces, creación de hábitat a diferentes profundidades del suelo para invertebrados)

CARBONO FORESTAL Y DINÁMICA DE NUTRIENTES

Guía para el autor: *Considere información del almacenamiento y emisión de carbono con base en el tamaño, crecimiento y longevidad de los árboles. Incluya información sobre la capacidad de la especie arbórea para maximizar la captura y almacenamiento de carbono en el bosque y su almacenamiento en productos de madera cosechados. Considere también la capacidad de la especie para almacenar carbono en el suelo. De ser posible detalle el potencial de la especie para monetizar sus servicios de captura y almacenamiento de carbono; si se incluye especifique condiciones del sitio, prácticas de aprovechamiento, productos a obtener.*

En forma separada discuta si las especies arbóreas pueden utilizarse para actividades que impacten de reducción de la contaminación (i. e., absorbiendo contaminantes provenientes de la minería). Adicionalmente incluya de qué manera responde la especie a la adición de nutrientes, incluidos los fertilizantes sintéticos (i. e. ¿es adecuada para cultivos forestales/energéticos de rotación corta, como el álamo?)

RECREACIÓN

Guía para el autor: *Enumere las actividades recreativas habituales en el ámbito de la especie. Cuando sea posible detalle actividades específicas como caza y pesca en el ámbito de las especies arbóreas. Por ejemplo, visitan este lugar personas que practican actividades recreativas debido a una especie arbórea concreta (e. g. ahuehuetes, sauces, secuoyas)?*

OTROS (CONSIDERACIONES ADICIONALES)

Guía para el autor*: Liste cualquier servicio ecosistémico adicional no cubierto por las categorías enumeradas anteriormente y que pueda asociarse, particularmente, con el ámbito de la especie arbórea.*

12. DASONOMÍA URBANA

Guía para el autor: *La sección de Dasonomía Urbana hace hincapié en las respuestas específicas de las especies a las condiciones de los ambientes urbanos en diferentes contextos (e. g. áreas naturales, arbolado urbano). Esta sección sólo abordará los casos en los que la sílvica de la especie de interés difiera de las condiciones no urbanas. Considere que la investigación puede ser limitada o no existir para algunas de estas subsecciones.*

Área de distribución urbana y abundancia

Guía para el autor: *Indique si la presencia, abundancia o el valor de importancia de la especie difiere del área del modelo de distribución.*

Bosques en ciudades

Guía para el autor: *Céntrese en los bosques de las ciudades, que también pueden denominarse áreas naturales forestadas urbanas, bosques relictos o manchones forestales. Estos lugares son biofísicamente similares a las definiciones tradicionales de bosque.*

REPRODUCCIÓN Y CRECIMIENTO INICIAL

Guía para el autor: *Desarrolle el tema cuando sea relevante:*

1. ***Producción, almacenamiento y diseminación de semillas***
2. ***Desarrollo de plántulas***
3. ***Reproducción y propagación de la vegetación***

ETAPAS DE ÁRBOL JOVEN A MADURO

Guía para el autor: *Desarrolle el tema de ser relevante:*

1. ***Sobrevivencia y crecimiento*** *(indicar la forma, tallo único o tallos múltiples, inserción de ramas)*
2. ***Hábito de crecimiento radical*** *(e. g. respuesta a suelos urbanos o condiciones del sitio como compactación del suelo)*
3. ***Reacción a la competencia*** *(considere problemas de densidad de plantación que conducen a la competencia o facilitación (i. e. sombreado, interacciones subterráneas, etc.))*
4. ***Agentes de daño*** *(aquellos considerados deben ser únicos a ciudades, por ejemplo, sal en carreteras o tolerancia a la salinidad)*

Árboles plantados en paisajes urbanos

Guía para el autor: *Enfocarse en aquellos árboles situados en lugares caracterizados por un manejo intensivo (e. g. árboles de alineación en calles, árboles de parques, infraestructuras pluviales). Estos árboles suelen plantarse y removerse bajo la supervisión de arboristas.*

ETAPAS DE ÁRBOL JOVEN A MADURO

Guía para el autor: *Desarrolle el tema de ser relevante:*

1. ***Crecimiento y mortalidad*** *(indicar la forma, tallo único o tallos múltiples e inserción de ramas)*
2. ***Habito de crecimiento de la raíz*** *(por ejemplo, respuesta a suelos urbanos o condiciones del lugar, como la compactación del suelo)*
3. ***Reacción a densidad de plantación y a la competencia*** *(tenga en cuenta los aspectos de la densidad de plantación, que conducen a una dinámica alterada, incluida la competencia y también la facilitación; por ejemplo, sombreado, interacciones subterráneas, etc.)*
4. ***Agentes de daño*** *(los agentes dañinos considerados deben ser exacerbados o exclusivos de las ciudades, por ejemplo, sal de las carreteras o tolerancia a la salinidad)*

Bienes urbanos, Servicios y Valor Social

Guía para el autor: *Considere beneficios y perjuicios de los árboles específicos de las zonas urbanas (e. g. mitigación de islas de calor o reducción de daños por inundaciones, impacto en la temperatura del aire, forrajeo, etc.). Incluya cualquier práctica de recolección de bienes de la especie que sean exclusivas de las zonas urbanas.*

13. VACIOS EN EL CONOCIMIENTO

Guía para el autor: *Para cualquier sección de importancia con vacíos en el conocimiento, indique aquí las oportunidades de investigación pertinentes.*

COLABORADORES

Equipo de autoría

Guía para el autor: Utilice este espacio para indicar el autor principal y todos los coautores. Debe ser el mismo que indicó al principio del capítulo.

Equipo de revisión

Guía para el autor: El equipo de publicación de USNAP completará este espacio con el equipo de revisión por pares y el equipo editorial que contribuyó a su capítulo si desean ser reconocidos. Si utilizó figuras y tablas proporcionadas por USNAP, el equipo de publicación también incluirá aquí a los desarrolladores relevantes de ese contenido.

Agradecimientos

Guía para el autor: Utilice este espacio para reconocer a otros colaboradores, además de su equipo de autores, que hayan ayudado en la producción de su capítulo. Conviene dar las gracias a los técnicos, cooperadores, fuentes de materiales especiales, especialistas en información visual y otras personas o grupos que han ido más allá para ayudar en la investigación, redacción o publicación del capítulo. Los agradecimientos deben redactarse de forma sencilla. Evite un lenguaje que implique aprobación.

APÉNDICES

***Guía para el autor**: Para cualquier sección en la que considere que se deba brindar información complementaria a los lectores, inclúyala a continuación.*

A.1 Distribución y Asociaciones Ambientales

***Guía para el autor:** Puede incluir el mapa alternativo a los datos reales del inventario forestal (*_CurrentPredicted_Consensus_sp*.png) o el del modelado actual(*_Actual_sp*.png). También puede proporcionar información adicional relacionada con otras fuentes de modelado de hábitat o ubicación conocida de la especie no proporcionadas en la carpeta de recursos (Tablas y Figuras).*

Puede incluir gráficas de caja para la elevación, precipitación y temperatura media anual y cualquier información adicional relacionada a las condiciones ambientales que no se incluyan en la carpeta de recursos (Tablas y Figuras).

A.2 Características del ciclo de vida, reproducción y crecimiento inicial

A.3 Crecimiento de árboles y dinámica de rodales

A.4 Manejo

A.5 Genética

A.6 Régimen de perturbación: plagas y enfermedades

A.7 Régimen de perturbación: incendios forestales

A.8 Régimen de perturbación: sequía

A.9 Perturbaciones adicionales

A.10 Bienes y servicios

A.11 Dasonomía urbana

LITERATURA CITADA

***Guía para el autor**: Incluya todos los artículos citados en su manuscrito. Consulte el formato de citación en el Paquete Guía del Autor.*