

ESPECIES

ADAPTACIÓN LIMITANTES, PRODUCCIÓN, SILVICULTURA, MADERA Y USOS.

Las condiciones reportadas para cada especie no son únicas ni definitivas, por la capacidad que tienen los árboles de adaptarse a situaciones diversas.

Los rangos de temperatura y altura reportados, son válidos para países con una latitud similar a la de Colombia, dado que a medida que se aleja de la línea ecuatorial, la relación de temperatura y altura cambia significativamente.

Hay reportes de Incremento Medio Anual - IMA, e Incremento Corriente Anual - ICA; para los cálculos de producción de madera, se recomienda trabajar con el IMA, que implica el cálculo de la cantidad de madera producida en todo el periodo de crecimiento. Si se calcula con el Incremento Corriente Anual - ICA, que normalmente entrega una información de crecimiento en un periodo corto, puede haber un sesgo significativo, debido a que los árboles tienden a crecer aceleradamente al inicio y luego detienen su crecimiento, por tanto el rendimiento de la madera puede quedar sobredimensionado.

Las sugerencias de manejo y las características de la madera son muy resumidas, casi telegráficas; para el desarrollo de un proyecto forestal, se sugiere profundizar la información. En cuanto a la producción en vivero y el establecimiento de la plantación se sugiere revisar los capítulos I y II.

Las condiciones de adaptación y rendimientos sugeridos, son promedios y pueden variar significativamente, dependiendo de las condiciones del sitio, calidad genética de las semillas y manejo silvicultural.

Abarco, Piloncillo

Cariniana pyriformis



CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

Altitud: 0 a 1.000 metros sobre el nivel del mar. **Clima:** Temperatura media de 22 a 30°C, lluvia anual: 2.000 a 5.000mm. Requiere de luz tenue en sus primeros estadios.

Suelos: Prefiere suelos profundos, de bueno a regular drenaje, con textura franco arcillosa o areno – arcillosa, con materia orgánica. Tolerancia a sitios húmedos, soporta suelos ácidos con pH de 4.5 a 5.5.

Tratamiento pregerminativo: No requiere de tratamientos pregerminativos. Para lograr una germinación uniforme, utilice la inmersión en agua a temperatura ambiente por 24 horas. **Plántulas en vivero:** Plántulas reales promedio por kilogramo de semilla: mínimo 2.000. La germinación sucede entre los 15 y 35 días.

Se recomienda sembrar 250 g/m² de semilla en germinador

MANEJO DE LA SEMILLA



Almacenamiento: Por su tipo ortodoxo almacénala hasta por un año, en seco y frío a una temperatura de 4°C con un contenido de humedad menor de 9.5%, empacadas en bolsa plástica o recipiente herméticamente sellados.

PRODUCCIÓN EN VIVERO

En general se recomienda el sistema tradicional, es necesario realizar a las semillas el tratamiento pregerminativo prescrito y sembrarlas tan superficial como sea posible, sin que el riego las destape; desinfectar el sustrato de los germinadores, o usar turba. En todos los casos se deben proteger los germinadores de la lluvia directa para evitar encharcamientos y aparición de problemas sanitarios, para esto se recomienda el uso de plásticos traslucidos al menos a 80 cm de altura; las polisombras no son efectivas debido a que dejan pasar el agua de la lluvia. Mantenga húmedo el sustrato durante la germinación, sin exceso o deficiencia de agua, utilice implementos de gota muy fina para que no se destape la semilla. La última fase de la producción en vivero es la etapa de crecimiento, desarrollo y endurecimiento después del trasplante, este período es variable y debe ser lo suficientemente largo, como para que los árboles alcancen una altura entre 12 y 25 cm para llevar a campo.

PLANTACIÓN Y MANEJO SILVICULTURAL

Turno estimado: 24 años, en adelante.

Crecimiento: Alcanza entre 30 y 40 m de altura, Incremento Corriente Anual (ICA): 7m³ /ha/año. (El Incremento Medio Anual, IMA, es sensiblemente menor).

La plantación debe hacerse preferiblemente para enriquecer rastrojos o bosques secundarios, pero si se desea plantar a plena exposición, las distancias apropiadas son de 4 x 4 m. Con la plantación por enriquecimiento se producen árboles de muy buena forma pero se sacrifica el rendimiento, pues crecen cerca de un 50% menos que en plantaciones a plena exposición. Para mejorar la forma, se aconseja que las limpias se realicen en fajas, pues permiten que la maleza sirva como tutora. Los aclareos se pueden realizar en los años 8 y 15. Dada la susceptibilidad de la especie a la bifurcación temprana, la poda de formación en las primeras etapas de crecimiento es una práctica recomendable.

INFLUENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

En plantaciones, se ha observado la presencia del hongo *Pestalotia sp.*, causante de manchas foliares en árboles adultos, sin mayor importancia económica.

CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA

Densidad alta 0.64 g/cm³, contracción radial es de 3.17%, la tangencial de 5.13% y la volumétrica de 8.30% (baja). El coeficiente de estabilidad es de 1.61 (normal). Es una madera fácil de trabajar, ofrece buen acabado. En el cepillado y taladrado no se presentan defectos, cuando estos se dan, son leves. La durabilidad natural es muy alta. La madera es muy resistente al ataque de hongos e insectos. Seca

rápidamente al aire libre, con poca tendencia a torcedura y rajaduras. Presenta buen comportamiento al secado artificial, bajo un programa de secado severo.

USOS PRINCIPALES

- Maderable: construcción de vigas, tarimas, construcciones navales, esculturas, tornería, construcciones de hangares, muebles, ebanistería; gabinetes, pisos, durmientes, partes para vehículos; carrocerías, mangos para herramientas
- Tableros contrachapados. Postes para transmisión
- Sistemas agroforestales



Acacia amarilla casia

Cassia siamea

CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

Altitud: 0 a 1.600 metros sobre el nivel del mar. **Clima:** Temperatura media de 26°C, lluvia anual: 500 a 2.800 mm, es moderadamente resistente a la sequía y necesita una alta demanda en luz. **Suelos:** Prefiere suelos profundos, bien drenados, tolera sitios húmedos, requiere suelos franco arcillosos, arcillosos o franco arenosos y soporta suelos ácidos, neutros, alcalinos, lateríticos y calizos. **Limitantes:** Es susceptible al ataque de insectos escamosos. Las hojas semillas y vainas son tóxicas (para los cerdos), y la madera contiene un polvillo amarillo que irrita los ojos.

temperatura de 3 a 5°C y con un contenido de humedad del 4.3%, para mantenerlas viables hasta por 5 años. También puede conservarlas a temperatura ambiente, dentro de recipientes herméticos, en sitios frescos y bien ventilados.

Tratamiento pregerminativo: Escarifique con lija, hasta que las semillas pierdan el brillo y su aspecto sea completamente poroso sumérjalas en agua hirviendo por 1.5 minutos, retírelas de la fuente de calor y déjelas en agua a temperatura ambiente entre 12 y 24 horas. **Plántulas en vivero:** Plántulas reales promedio por kilogramo de semilla: mínimo 18.000. La germinación sucede entre los 15 y 35 días.

MANEJO DE LA SEMILLA



Almacenamiento: Esta semilla de tipo ortodoxo, almacénala en envases herméticos de plástico o vidrio con tapa esmerilada o, en vasijas metálicas bien tapadas, a una

Se recomienda sembrar 200g/m² de semilla en germinador

PRODUCCION EN VIVERO

En general se recomienda el sistema tradicional, es necesario realizar a las semillas el tratamiento pregerminativo prescrito y sembrarlas tan superficial como sea posible, sin que el riego las destape; desinfectar el sustrato de los germinadores, o usar turba. En todos los casos se deben proteger los germinadores de la lluvia directa para evitar encharcamientos y aparición de problemas sanitarios, para esto se recomienda el uso de plásticos traslucidos al menos a 80 cm de altura; las polisombras no son efectivas debido a que dejan pasar el agua de la lluvia. Mantenga húmedo el sustrato durante la germinación, sin

exceso o deficiencia de agua, utilice implementos de gota muy fina para que no se destape la semilla. La última fase de la producción en vivero es la etapa de crecimiento, desarrollo y endurecimiento después del trasplante, este periodo es variable y debe ser lo suficientemente largo, como para que los árboles alcancen una altura entre 12 y 25 cm para llevar a campo.

USOS PRINCIPALES

- Maderable: construcción de cabañas, postes y varas.
- Leña y carbón vegetal.
- Ornamental y sombrío.
- La especie es utilizada en el control de la erosión.
- Forraje.
- Producción de taninos.

Acacia blanca

Acacia decurrens



CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

Altitud: 1800 a 2800 metros sobre el nivel del mar. **Clima:** Temperatura media de 12 a 18 °C, lluvia anual: 900 a 1600mm. **Suelos:** Prefiere suelos profundos, con buen drenaje, se desarrolla en suelos arenosos o franco arenosos y con pH ácido o neutro.

MANEJO DE LA SEMILLA



Almacenamiento: Esta semilla de tipo ortodoxo, almacénala en envases herméticos de plástico o vidrio con tapa esmerilada o, en vasijas metálicas bien tapadas, a una temperatura de 3 a 5°C y con un contenido de humedad del 4.3%, para mantenerlas viables hasta por 5 años. También puede conservarlas a temperatura ambiente, dentro de recipientes herméticos, en sitios frescos y bien ventilados. **Tratamiento pregerminativo:** Escarifique con lija, hasta que las semillas pierdan el brillo y su aspecto sea poroso sumérjalas en agua hirviendo por 1.5 minutos, retírelas de la fuente de calor y déjelas en agua a temperatura ambiente entre 12 y 24 horas. **Plántulas en vivero:** Plántulas reales promedio por kilogramo de semilla: mínimo 20.000. La germinación sucede entre los 4 y 15 días.

Se recomienda sembrar 100g/m² de semilla en germinador

PRODUCCIÓN EN VIVERO

En general se recomienda el sistema tradicional, es necesario realizar a las semillas el tratamiento pregerminativo prescrito y sembrarlas tan superficial como sea posible, sin que el riego las destape; desinfectar el sustrato de los germinadores, o usar turba. En todos los casos se deben proteger los germinadores de la lluvia directa para evitar encharcamientos y aparición de problemas sanitarios, para esto se recomienda el uso de plásticos traslucidos al menos a 80 cm de altura; las polisombras no son efectivas debido a que dejan pasar el agua de la lluvia. Mantenga húmedo el sustrato durante la germinación, sin exceso o deficiencia de agua, utilice implementos de gota muy fina para que no se destape la semilla. La última fase de la producción en vivero es la etapa de crecimiento, desarrollo y endurecimiento después del trasplante, este periodo es variable y debe ser lo suficientemente largo, como para que los árboles alcancen una altura entre 12 y 25 cm para llevar a campo.

MANEJO SILVICULTURAL

Turno: 12 años para la producción de leña; turnos de 5-12 años para la producción de taninos. **Crecimiento:** Árbol que alcanza entre 10 y 20 m de altura. El fuste alcanza hasta un diámetro a la altura del pecho de 50 cm Su rendimiento es de 6 – 16 m³/ha/año. Esta especie es resistente a heladas (puede tolerar heladas de hasta -7°C). Rebrotar por chupones y tolera la sombra.

INFLUENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

Es una especie de rápido crecimiento pero de vida moderadamente corta. Se reporta defoliación por *Acanthopsyche junode*.

CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA

Densidad media a alta: 0.5-0.7 g/cm³, de poca durabilidad natural. Madera quebradiza.

USOS PRINCIPALES

- Madera rolliza, postes para construcciones, estacas.
- Elaboración de muebles decorativos, interiores.
- Recuperación de suelos.

- Sombrio, barrera rompavientos, setos vivos.
- Abono verde.
- Producción de taninos.
- Leña y carbón.



Acacia de Girardot flamboyán

Delonix regia

CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

Altitud: 0 a 1.200 metros sobre el nivel del mar. **Clima:** Temperatura media de 18-28°C, lluvia anual: 700 a 3.000 mm. Resiste moderadamente períodos secos, es sensible a las heladas y exigente en luz. **Suelos:** Prefiere suelos profundos, bien drenados, tolera sitios húmedos, requiere de suelos franco arenosos o arenosos. Tolerancia a suelos ligeramente salinos. Es poco exigente en fertilidad. **Limitantes:** Por su sistema radicular profundo y ampliamente ramificado solamente se puede sembrar en espacios abiertos y preferiblemente lejos de edificaciones porque tumba muros y levanta el pavimento de las avenidas.

MANEJO DE LA SEMILLA



Almacenamiento: Semilla de tipo ortodoxo, almacénala en lugares secos, frescos, a temperatura ambiente y dentro de recipientes herméticos o bolsas plásticas, por largo tiempo o, manténgalas en sitios secos, con temperaturas entre los 4 y 5°C y contenidos de humedad del 6 al 8%. Alcanza períodos de almacenamiento de hasta 5 años. **Tratamiento pregerminativo:** Escarifique con lija, hasta que las semillas pierdan el brillo y su aspecto sea poroso, sumérjalas en agua hirviendo por 1.5 minutos, retírelas de la fuente de calor y déjelas en agua a temperatura ambiente entre 12 y 24 horas. **Plántulas en vivero:** Plántulas reales promedio por kilogramo de semilla: mínimo 1.000. La germinación se inicia a los 5 días y culmina a los 16.

Se recomienda sembrar 500g/m² de semilla en germinador

PRODUCCION EN VIVERO

En general se recomienda el sistema tradicional, es necesario realizar a las semillas el tratamiento pregerminativo prescrito y sembrarlas tan superficial como sea posible, sin que el riego las destape; desinfectar el sustrato de los germinadores, o usar turba. En todos los casos se deben proteger los germinadores de la lluvia directa para evitar encharcamientos y aparición de problemas sanitarios, para esto se recomienda el uso de plásticos traslucidos al menos a 80 cm de altura; las polisombras no son efectivas debido a que dejan pasar el agua de la lluvia. Mantenga húmedo el sustrato durante la germinación, sin exceso o deficiencia de agua, utilice implementos de gota muy fina para que no se destape la semilla. La última fase de la producción en vivero es la etapa de crecimiento, desarrollo y endurecimiento después del trasplante, este período es variable y debe ser lo suficientemente largo, como para que los árboles alcancen una altura entre 12 y 25 cm para llevar a campo.

INFLUENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

Susceptible a las termitas y a los barrenadores de brotes. También se reportan ataques ocasionales de una oruga defoliadora. En ocasiones, la raíz es atacada por un hongo que causa la muerte del árbol.

USOS PRINCIPALES

- Ornamental.
- Leña.
- Mejoramiento de suelos; fijación de nitrógeno.
- Sistemas agroforestales; incluye sombrío para cultivos de café y té.
- Cercas vivas.

Acacia japonesa



Acacia melanoxylon

CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

Altitud: 1.800 a 3.000 metros sobre el nivel del mar. **Clima:** Temperatura media anual de 15°C, lluvia anual: 750 a 2.700 mm, moderadamente resistente a las heladas (tolera heladas de hasta -7°C) y a sequías, tolerante a la sombra en sus primeros años. Tolera vientos salinos. **Suelos:** Prefiere suelos profundos, bien drenados, requiere de suelos franco arcillosos, franco arenosos o arenosos y soporta suelos ligeramente ácidos con tendencia a la neutralidad. Coloniza suelos desprovistos de vegetación. **Limitantes:** En suelos muy húmedos se pudren las raíces. Son afectadas por los vientos fuertes que las tumban fácilmente. No es aconsejable sembrarla en avenidas ni antejardines por la expansión de sus raíces y la formación de rebrotes.

MANEJO DE LA SEMILLA



Almacenamiento: Almacene estas semillas de tipo ortodoxo en lugares secos, frescos, a temperatura ambiente, manténgalas en sitios secos, con temperaturas entre los 4 y 5 °C y contenidos de humedad del 6 al 8% hasta por 7 años.

Tratamiento pregerminativo: Escarifique con lija, hasta que las semillas pierdan el brillo y su aspecto sea poroso sumérjalas en agua hirviendo por 1.5 minutos, retírelas de la fuente de calor y déjelas en remojo entre 12 y 24 horas. **Plántulas en vivero:** Plántulas reales promedio por kilogramo de semilla: mínimo 20.000. La germinación ocurre entre los 8 y 20 días.

Se recomienda sembrar 100g/m² de semilla en germinador

PRODUCCION EN VIVERO

En general se recomienda el sistema tradicional, es necesario realizar a las semillas el tratamiento

pregerminativo prescrito y sembrarlas tan superficial como sea posible, sin que el riego las destape; desinfectar el sustrato de los germinadores, o usar turba. En todos los casos se deben proteger los germinadores de la lluvia directa para evitar encharcamientos y aparición de problemas sanitarios, para esto se recomienda el uso de plásticos traslucidos al menos a 80 cm de altura; las polisombras no son efectivas debido a que dejan pasar el agua de la lluvia. Mantenga húmedo el sustrato durante la germinación, sin exceso o deficiencia de agua, utilice implementos de gota muy fina para que no se destape la semilla. La última fase de la producción en vivero es la etapa de crecimiento, desarrollo y endurecimiento después del trasplante, este periodo es variable y debe ser lo suficientemente largo, como para que los árboles alcancen una altura entre 12 y 25 cm para llevar a campo.

PLANTACIÓN Y MANEJO SILVICULTURAL

Crecimiento: Hasta 30 m de altura. El crecimiento puede ser rápido alcanzando 2 m de altura y 2.5-3 cm de diámetro al año de plantada. 5-12 m³/ha/año. Esta especie es muy rústica, por lo que no requiere cuidados especiales como la fertilización inicial. Generalmente se planta a distancias mínimas de 2 x 2 m Se puede utilizar la siembra directa.

INFLUENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

Puede ser afectada especialmente por chupadores de savia, palomillas (*Pseudococcus* sp.) escamas oval (*Coccus* sp.) y pulgones del género *Aphis*. Se reporta muy propensa al ataque de perforadores en zonas cálidas. Las hormigas les ocasionan graves daños y la raíz es seriamente afectada por ataques de *Armillaria* sp.

CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA

Densidad alta 0.6 – 0.7 g/cm³. Durabilidad natural moderada, partible, moderadamente pesada, dura, Duramen pardo-dorado a pardo oscuro, con manchas oscuras que bordean los anillos de crecimiento. Grano generalmente recto, a veces entrecruzado u ondulado, resultando en figuras como de dorso de violín en las secciones radiales. Textura fina. La madera es fácil de secar y moderadamente de trabajar, presenta buenas propiedades de flexión, y es fácil de curvar.

USOS PRINCIPALES

- Madera para aserrío: Construcciones livianas, muebles; paneles y entrepaños, gabinetes, construcción de botes, instrumentos - musicales, artículos deportivos, culatas para armas de fuego, remos.

- Madera redonda: Postes para cercas. Tableros contrachapados, pulpa de fibra corta, leña y carbón.
- Ornamental
- Conservación de suelos
- Forraje y goma



Acacia mangium Roble australiano

Acacia mangium

CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

Altitud: 0 a 1.000 metros sobre el nivel del mar, **Clima:** Temperatura media de 22 a 28°C, lluvia anual: 1.000 a 3.000 mm, soporta periodos secos prolongados no mayores de 4 meses. **Suelos:** Acepta suelos poco profundos, resiste suelos compactados por ganadería, se desarrolla en suelos arcillosos y soporta pH desde 4.2, incluso con altos contenidos de aluminio, hasta suelos de reacción neutra, no se desarrolla bien en suelos básicos. Puede crecer casi en cualquier tipo de suelo. Crece bien en suelos erosionados y espontáneamente en sitios húmedos, no encharcables. **Topografía:** Soporta pendientes fuertes. **Limitantes:** Los periodos secos muy pronunciados mayores de 4 meses o vientos muy fuertes limitan su crecimiento. Suelos encharcables o duros. Las plantas jóvenes son susceptibles al fuego. Aún no tiene suficientemente desarrollada su genética, algunos árboles tienen a torcer y bifurcar. En los suelos pobres y sin fertilización, tienen a tener formas y desarrollo diferentes, peor aún si son suelos inundables.



MANEJO DE LA SEMILLA



Almacenamiento: Semilla ortodoxa, se almacena con un contenido de humedad entre 7 y 8% a una temperatura entre 4 y 5°C hasta por 8 años. **Plántulas en vivero:** Plántulas reales promedio por kilogramo de semilla: mínimo 20.000. La germinación se inicia entre los 5 y 8 días y culmina entre los 20-25.

TRATAMIENTOS PREGERMINATIVOS

Las semillas requieren obligatoriamente tratamiento pregerminativo para inducir la germinación: lijar vigorosamente la semilla con lija para metales hasta que se pierda parcialmente su brillo y luego sumergir las semillas en agua hirviendo 1.5 minutos y luego dejarla en remojo en agua ambiente durante 24 horas.

Se recomienda sembrar 100g/m² de semilla en germinador

PRODUCCION EN VIVERO

En general se recomienda el sistema tradicional, es necesario realizar a las semillas el tratamiento pregerminativo prescrito y sembrarlas tan superficial como sea posible, sin que el riego las destape; desinfectar el sustrato de los germinadores, o usar turba. En todos los casos se deben proteger los germinadores de la lluvia directa para evitar encharcamientos y aparición de problemas sanitarios, para esto se recomienda el uso de plásticos traslucidos al menos a 80 cm de altura; las polisombras no son efectivas debido a que dejan pasar el agua de la lluvia. Mantenga húmedo el sustrato durante la germinación, sin exceso o deficiencia de agua, utilice implementos de gota muy fina para que no se destape la semilla. La última fase de la producción en vivero es la etapa de crecimiento, desarrollo y endurecimiento después del trasplante, este periodo es variable y debe ser lo suficientemente largo, como para que los árboles alcancen una altura entre 12 y 25 cm para llevar a campo.

Se recomienda realizar siembra directa en bolsa con sustrato desinfectado; como no todas las semillas germinan, es posible sembrar 2 por bolsa eliminar con tijera las plantas sobrantes donde germine más de una semilla.

Estimulantes de raíz: (recomendable)

Para optimizar el desarrollo de la planta y en particular el de la raíz, conviene la aplicación de Humita 3cc/l- 3l/m² este producto se aplica al sustrato desde el momento de la germinación y luego cada 15 días.

El efecto es la producción de plántulas con mejor desarrollo y vigor. Debe recordarse la importancia de llevar una planta a campo con un sistema radicular bien desarrollado, tiene una mayor posibilidad de adaptación y presenta menor mortalidad.

PLANTACIÓN Y MANEJO SILVICULTURAL

Turno estimado: 8- 10 años.

Crecimiento: En cuanto al ICA (Incremento Corriente Anual), se tienen las siguientes cifras: En suelos malos va entre 13.8-20 m³/ha/año, suelos medios bien drenados, 25-35 m³/ha./año, en suelos ricos, drenados, 35 m³/ha./año incluso a más de 50 m³/ha./año si se usa material mejorado genéticamente. No debe confundirse este rendimiento con el IMA (Incremento Medio Anual), el cual es mucho menor dado que normalmente la especie crece muy rápidamente al comienzo y luego disminuye la velocidad de crecimiento, posiblemente la especie tiene un IMA entre 15 a 20 m³/ha/año. La mínima preparación es el hoyado en el sitio de siembra. Las plantaciones usualmente se establecen con espaciamientos de 2.4x2.4 y 3x3 m (1.111 árboles por ha.), siendo ésta última frecuentemente utilizada. Generalmente es necesario realizar raleos tempranos, al cuarto año. El dosel puede cerrar de 9 meses a 3 años después de la plantación, compite eficazmente con la maleza. Se pretende dejar al final del turno de 250 a 350 árboles por ha. Suele

necesitar poda de formación incluso antes del primer año, si no se realiza puede afectar la calidad del árbol.

En plantaciones densas, mayores de 1.600 árboles/Ha, se mejoran las formas y disminuye la necesidad de podar.

INFLUENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

En América Central, no ha presentado problemas serios de plagas y enfermedades. Se reportan problemas menores con perforadores del tronco, como los provocados por la familia de los *Platypodidae* y *Scolytidae* que afectan sobre todo la calidad de la madera en troza. Los termites del suelo y las hormigas carpinteras (*Camponatus sp.*) forman galerías hasta el duramen de árboles jóvenes. También es atacado por hormigas defoladoras. En Colombia se han reportado dificultades sanitarias relacionadas con secamientos que no están suficientemente documentadas.

CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA

Densidad media a alta: 0.40-0.65. g/cm³. Madera dura, densa, y resistente. La albura, de color amarillo pálido a pardo claro, es delgada usualmente constituye menos de 10% del volumen total; el duramen es de color de pardo-oliva a pardo-grisáceo, con bandas más oscuras. Secado: Moderadamente fácil. En las primeras etapas de secado se puede presentar colapso en áreas del corazón, con tablas cuarteadas. Preservación: Fácil. En madera seca al horno la contracción radial es de 2.5% y la tangencial de 8.5%. Se considera muy estable dimensionalmente. Se compara a la de Teca. Presenta buenas propiedades de trabajabilidad, y no se reportan problemas en el aserrado o desenrollado. Cepilla bien y pule fácilmente produciendo una superficie lisa y lustrosa, sin desgarre de la fibra. Es fácil de taladrar, y torneear. Las propiedades de clavado son excelentes, aun en los extremos de tablas. El duramen responde satisfactoriamente al tratamiento con preservativos utilizando técnicas estándar. La durabilidad natural es moderada, alta en sitios bien ventilados, y poco durable en contacto con el suelo.

USOS PRINCIPALES

- Madera apta para carpintería y construcción general; fabricación de muebles por su firmeza, color y jaspe; tableros de partículas. Producción de Pulpa.
- Carbón de gran calidad, leña.
- Recuperación de suelos
- Sistemas silvopastoriles, agroforestales o cercas vivas.
- Recupera tierras baldías y sitios quemados. Fija nitrógeno.



Acacia negra

Acacia mearnsii

CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

Altitud: 1.800 a 3.000 metros sobre el nivel del mar. **Clima:** Temperatura media que varía entre 12 y 17°C, la precipitación promedio donde crece esta especie oscila desde los 500 a 2.000 mm al año. Tolera vientos salinos, y su resistencia a la sequía es moderada. Requiere alta demanda de luz solar desde las primeras etapas de crecimiento. **Suelos:** Requiere suelos profundos con buen drenaje, de textura arcillosa, franco arcillosa, franco arenosa o arenosa, soporta suelos ligeramente ácidos con tendencia a la neutralidad. Tolera suelos pobres, pero no aguas estancadas ni suelos excesivamente arenosos o lateríticos; deben evitarse los esquistos y subsuelos ferruginosos. **Limitantes:** No soporta largos periodos de sequía, ni resiste inundaciones, esta especie es afectada por los vientos fuertes que la inclinan o provocan su volcamiento. Las altas temperaturas afectan su crecimiento. El alto consumo de agua se reporta como su principal limitante. La especie es de turno corto y en su vejez tiende a caer.

MANEJO DE LA SEMILLA



Almacenamiento: Almacene estas semillas ortodoxas en lugares secos, frescos, a temperatura ambiente y dentro de recipientes herméticos por largo tiempo, o manténgalas en sitios secos, con temperaturas entre los 4 y 5°C y contenidos de humedad del 6 al 9% por varios años. **Tratamiento pregerminativo:** Escarifique con lija, hasta que las semillas pierdan el brillo y su aspecto sea poroso sumérjalas en agua hirviendo por 1.5 minutos, retirelas de la fuente de calor y déjelas en remojo entre 12 y 24 horas. **Plántulas en vivero:** Plántulas reales promedio por kilogramo de semilla: mínimo 20.000. La germinación ocurre entre los 8 y 20 días.

Se recomienda sembrar 100g/m² de semilla en germinador

PRODUCCION EN VIVERO

En general se recomienda el sistema tradicional, es necesario realizar a las semillas el tratamiento pregerminativo prescrito y sembrarlas tan superficial como sea posible, sin que el riego las destape; desinfectar el sustrato de los germinadores, o usar turba. En todos los casos se deben proteger los germinadores de la lluvia directa para evitar encharcamientos y aparición de problemas sanitarios, para esto se recomienda el uso de plásticos translúcidos al menos a 80 cm de altura; las polisombras no son efectivas debido a que dejan pasar el agua de la lluvia. Mantenga húmedo el sustrato durante la germinación, sin exceso o deficiencia de agua, utilice implementos de gota muy fina para que no se destape la semilla. La última fase de la producción en vivero es la etapa de crecimiento, desarrollo y endurecimiento después del trasplante, este periodo es variable y debe ser lo suficientemente largo, como para que los árboles alcancen una altura entre 12 y 25 cm para llevar a campo.

PLANTACIÓN Y MANEJO SILVICULTURAL

Turno: Se reportan turnos de 7-10 años o menos para la producción de leña.

Crecimiento: Árbol que puede alcanzar 25 m de alto.

Las distancias iniciales más utilizada son de 1.25x1.25, 2x2 y 2.5x2.5m entre árboles, si se utilizada en sistemas agroforestales se debe utilizar distancias de 6 a 10 m entre árboles. Se ralean a los 3 ó 4 años con una intensidad de 30 a 40%, cuando se siembran a 2.5 x 2.5 m Necesita poda de formación a los 4 años, si el objetivo final es madera con algún grado de calidad. Durante el primer año de establecimiento, en el cual los árboles crecen cerca de 4-5 m en altura y cerca de 2.5 cm en diámetro, la especie se puede intercalar con otros cultivos.

INFLUENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

Se presentan ataques del defoliador *Acantopsyche junode*. También se presentan ataques fungosos de *Corticium salmonicolor*; es común el pudrimiento de las raíces que limita la rotación; las hormigas causan daños serios; es susceptible a desórdenes fisiológicos que se manifiestan como gomosis.

CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA

Densidad media a alta: 0.5 – 0.7 g/cm³; poca durabilidad natural y se quiebra fácilmente, por lo cual no es recomendable para ser empleada en construcciones como soporte, ni para ser expuesta al aire libre.

USOS PRINCIPALES

- Los principales productos son pilotes para mina, pulpa de fibra corta; madera rolliza, estacas.
- Postes para construcción y postes para cercas.
- Leña y carbón.
- La corteza se utiliza para la obtención de taninos.
- Fijadora de nitrógeno, apta para la recuperación de suelos y control de erosión.
- Sirve como forraje en época de escasez.

Achiote

Bixa orellana



CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

Altitud: 0 a 1.200 metros aproximados sobre el nivel del mar.

Clima: Temperatura media anual de 22 a 32°C. Lluvia anual: 2.500 a 5.000mm. **Suelos:** Prefiere suelos profundos, fértiles, ricos en materia orgánica, húmedos, bien drenados, en especial suelos aluviales a orillas de los ríos, con pH de 5.5 a 6.5. Crece en suelos franco arenosos a franco arcillosos. Tolera suelos pobres. **Topografía:** Plana y ondulada. **Limitantes:** Es susceptible a heladas y vientos fuertes, y no crece bien en suelos arcillosos.

MANEJO DE LA SEMILLA



Almacenamiento: Semilla ortodoxa, se almacena con un contenido de humedad menor del 10% y se conserva varios meses viable. **Tratamiento pregerminativo:** Sumergir en agua a temperatura ambiente por 24 horas. **Plántulas en vivero:** Plántulas reales promedio por kilogramo de semilla: mínimo 15.000. La germinación culmina en un periodo de 40 días.

PRODUCCIÓN EN VIVERO

En general se recomienda el sistema tradicional, es necesario realizar a las semillas el tratamiento pregerminati-

vo prescrito y sembrarlas tan superficial como sea posible, sin que el riego las destape; desinfectar el sustrato de los germinadores, o usar turba. En todos los casos se deben proteger los germinadores de la lluvia directa para evitar encharcamientos y aparición de problemas sanitarios, para esto se recomienda el uso de plásticos traslucidos al menos a 80 cm de altura; las polisombras no son efectivas debido a que dejan pasar el agua de la lluvia. Mantenga húmedo el sustrato durante la germinación, sin exceso o deficiencia de agua, utilice implementos de gota muy fina para que no se destape la semilla. La última fase de la producción en vivero es la etapa de crecimiento, desarrollo y endurecimiento después del trasplante, este periodo es variable y debe ser lo suficientemente largo, como para que los árboles alcancen una altura entre 12 y 25 cm para llevar a campo.

PLANTACIÓN Y MANEJO SILVICULTURAL

Turno estimado: La primera cosecha se da entre los 12 y 15 meses, pero las cosechas abundantes ocurren después de 4 años. Las plantas pueden producir por 15 años o más, dependiendo del cuidado que se les proporcione.

Crecimiento: El primer año se espera una producción de 500 g por año, 500 a 1.500 g el segundo y 1.500 g o más en los años sucesivos.

La plantación puede realizarse con plantas a raíz desnuda, plantas en bolsas o también mediante siembra directa en el campo. Se pueden usar distanciamientos desde 3x3 m en plantaciones en bloque con manejo intensivo, 4x5 m, 4.5x4.5 m ó 5x5 m, y distanciamientos mayores en combinaciones con otros cultivos. Es necesario realizar 2 ó 3 deshierbes por año. Se deben realizar podas de formación y mantenimiento.

Cuando la planta alcanza aproximadamente 1 metro de altura, se deben eliminar las ramas más cercanas al suelo, para mejorar la aireación fomentar el engrosamiento del tallo, disminuir el riesgo de enfermedades fungosas y facilitar la aplicación de fertilizantes. Cuando la planta alcanza 1.5 m de altura, se debe cortar el brote apical para fomentar el crecimiento de las ramas y detener el crecimiento del tronco principal. Las podas de mantenimiento se realizan después de cada cosecha, para eliminar las ramas secas, enfermas o mal formadas. No es recomendable podar mucho después de la primera cosecha, pero para todas las cosechas siguientes, la poda puede ser más fuerte. Se cortan las ramas más cercanas al tronco, y así las ramas que producirán la próxima cosecha serán más gruesas y vigorosas.

INFLUENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

En árboles muy sombreados puede encontrarse la mancha de hoja (*Cercospora bixae*), que es una mancha de color café con borde amarillo. También es común la cenicilla (*Oidium bixae*), que produce un polvillo blanco sobre cápsulas, hojas, flores y brotes. En sitios con mal drenaje es común el mal rosado, causado por *Corticium salmonicolor*. En zonas altas y húmedas puede aparecer la enfermedad de muerte

descendente (*Colletotichum gloeosporioides*), un hongo que ataca y seca los brotes.

CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA

Densidad baja: 0.4 g/cm³. Madera blanda y porosa, liviana, débil y de textura mediana. La albura de la madera es blanquizca y el duramen de color café amarillento a café rosado. Es fácil de trabajar y toma un buen lijado pero no es durable.

USOS PRINCIPALES

- La materia colorante, extraída de la cubierta de las semillas frescas, se usa como condimento, en tintorería para dar colorido y fuerza a otras sustancias colorantes. Se ha empleado también en aceites, barnices de muebles finos, colorear artesanías cremas para calzado, cremas cosméticas y bloqueadores solares.
- Alimento de pollos de engorde y pollas ponedoras, para obtener carne y yemas de huevo de color más vivo y profundo.
- Repelente.
- Producción de fibras para sogas y cordeles.
- Medicinal.



Alcaparro enano

Cassia tomentosa

CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

Altitud: 1.800 a más de 3.000 metros sobre el nivel del mar.

Clima: Temperatura media de 12 a 18°C, lluvia anual: 500 a

2.000 mm. **Suelos:** Prefiere suelos medianamente profundos, con drenaje de regular a bueno y soporta suelos

arcillosos. **Topografía:** Plana a ondulada. Limitantes: Exige buenos suelos. No tolera zonas contaminadas, ni sequías prolongadas.

MANEJO DE LA SEMILLA



Almacenamiento: Para conservar estas semillas de tipo ortodoxo por periodos hasta de 7 años, almacénalas con temperaturas de 5 a 15°C y con un contenido de humedad entre 5 y 8%. **Tratamiento pregerminativo:** Sumergir las semillas en agua corriente durante 24 horas, o en agua hirviendo retirándolas al minuto del calor y dejándolas allí en remojo por 24 horas más, o escarificación mecánica, hasta que su aspecto sea poroso, y dejar la semilla en remojo por 12 horas. **Plántulas en vivero:** Plántulas reales promedio por kilogramo de semilla: 25.000. La germinación ocurre entre los 12 y 35 días.

Se recomienda sembrar 150g/m² de semilla en germinador

PRODUCCIÓN EN VIVERO

Las instrucciones para la producción en vivero se especifican en el capítulo 1, en general se recomienda el sistema tradicional, es necesario realizar a las semillas el tratamiento pregerminativo prescrito y sembrarlas tan superficial como sea posible, sin que el riego las destape; desinfectar el sustrato de los germinadores, o usar turba. En todos los casos se deben proteger los germinadores de la lluvia directa para evitar encharcamientos y aparición de problemas sanitarios, para esto se recomienda el uso de

plásticos traslucidos al menos a 80 cm de altura; las polisombras no son efectivas debido a que dejan pasar el agua de la lluvia. Mantenga húmedo el sustrato durante la germinación, sin exceso o deficiencia de agua, utilice implementos de gota muy fina para que no se destape la semilla. La última fase de la producción en vivero es la etapa de crecimiento, desarrollo y endurecimiento después del trasplante, este periodo es variable y debe ser lo suficientemente largo, como para que los árboles alcancen una altura entre 12 y 25 cm para llevar a campo.

Alcaparro gigante

Cassia velutina



CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

Altura: 1.900 a 2.900 metros sobre el nivel del mar. **Clima:** Temperatura media de 12 a 18°C, lluvia anual: 500 a 2.000 mm **Suelos:** Prefiere suelos profundos, sitios húmedos y requiere suelos francos. **Topografía:** Plana a ondulada. **Limitantes:** No resiste heladas, contaminación, ni podas.

MANEJO DE LA SEMILLA



Almacenamiento: Esta semilla de tipo ortodoxo, almacénala en seco y frío a una temperatura de 4°C, y un contenido de humedad entre 5 y 9%. **Tratamiento pregerminativo:** Lije la semilla hasta que pierda su brillo natural, o utilice la inmersión en agua a temperatura ambiente de 1 a 3 días o colóquelas en agua hirviendo por 1,5 minutos y déjelas en remojo durante 12 horas. **Plántulas en vivero:** Plántulas reales promedio por kilogramo de semilla: mínimo 20.000. La germinación ocurre entre los 5 y 10 días.

Se recomienda sembrar 100g/m² de semilla en germinador

PRODUCCIÓN EN VIVERO

En general se recomienda el sistema tradicional, es necesario realizar a las semillas el tratamiento pregerminativo prescrito y sembrarlas tan superficial como sea posible, sin que el riego las destape; desinfectar el sustrato de los germinadores, o usar turba. En todos los casos se deben proteger los germinadores de la lluvia directa para evitar encharcamientos y aparición de problemas sanitarios, para esto se recomienda el uso de plásticos traslucidos al menos a 80 cm de altura; las polisombras no son efectivas debido a que dejan pasar el agua de la lluvia. Mantenga húmedo el sustrato durante la germinación, sin exceso o deficiencia de agua, utilice implementos de gota muy fina para que no se destape la semilla. La última fase de la producción en vivero es la etapa de crecimiento, desarrollo y endurecimiento después del trasplante, este periodo es variable y debe ser lo suficientemente largo, como para que los árboles alcancen una altura entre 12 y 25 cm para llevar a campo.

INFLUENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

Sufre ataque de hongos (Mildeo, Fumagina).

USOS PRINCIPALES

- Ornamental
- Medicinal: Alivia enfermedades como la disentería.
- Especie melífera de floración llamativa.



Algarrobo

Hymenaea courbaril

CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

Altitud: 0 a 1.300 metros sobre el nivel del mar. **Clima:** Temperatura media anual de 18 a 28°C, lluvia anual: 1.000 a 4.000 mm. Resiste períodos secos. Es exigente en luz. **Suelos:** Prefiere suelos profundos, moderadamente fértiles, bien drenados, húmedos, requiere de suelos arenosos, franco arcillosos a arcillosos. Soporta suelos temporalmente inundados, ligeramente ácidos con tendencia a la neutralidad pH de 4.8 – 6.8, pobres y compactados. **Topografía:** Plana a ondulada. **Limitantes:** Tiene un crecimiento muy lento. No se desarrolla bien bajo sombra.

MANEJO DE LA SEMILLA



Almacenamiento: La semilla es de tipo ortodoxo, almacénala a temperatura ambiente o en seco y frío con un contenido de humedad menor al 10%. **Tratamiento pregerminativo:** Realice un corte con navaja sobre la cubierta de la semilla y deje en agua durante 24 horas; **Plántulas en vivero:** Plántulas reales promedio por kilogramo de semilla: mínimo 120. La germinación se presenta entre los 12 y 32 días después de la siembra.

Se sugiere sembrar 1.000 g/m² de semilla en germinador

PRODUCCIÓN EN VIVERO

En general se recomienda el sistema tradicional, es necesario realizar a las semillas el tratamiento pregerminativo prescrito y sembrarlas tan superficial como sea posible, sin que el riego las destape; desinfectar el sustrato de los germinadores, o usar turba. En todos los casos se deben proteger los germinadores de la lluvia directa para evitar encharcamientos y aparición de problemas sanitarios, para esto se recomienda el uso de plásticos

traslucidos al menos a 80 cm de altura; las polisombras no son efectivas debido a que dejan pasar el agua de la lluvia. Mantenga húmedo el sustrato durante la germinación, sin exceso o deficiencia de agua, utilice implementos de gota muy fina para que no se destape la semilla. La última fase de la producción en vivero es la etapa de crecimiento, desarrollo y endurecimiento después del trasplante, este periodo es variable y debe ser lo suficientemente largo, como para que los árboles alcancen una altura entre 12 y 25 cm para llevar a campo.

La especie se puede sembrar directamente en la bolsa ahorrando tiempo y trabajo.

PLANTACIÓN Y MANEJO SILVICULTURAL

Turno estimado: mayor de 25 años.

Crecimiento: Hasta 40 m de altura y 1 m de diámetro.

La distancia de plantación depende del uso final u objetivo que se persiga con la plantación. Si se utiliza para protección de margen hídrica se pueden usar distancias de 2x2, o 3x3 m entre árboles; para fruto comestible ó forraje a distancias de 5x5 ó 6x6 m entre árboles; como sombrío de potreros distancias de 10x10 m o más. Debido a que la especie presenta a lento crecimiento inicial, es indispensable un estricto control de malezas, durante los primeros años. Requiere plena exposición solar para un buen desarrollo, pero la sombra lateral ayuda a formar fustes más rectos. Cuando el objetivo de la plantación es la producción de fruto, es necesario realizar podas de formación de copa. Cuando el uso es maderable, es conveniente podar, con el fin de disminuir la nudosidad del fuste.

INFLUENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

Es susceptible de ataque de insectos de los órdenes *Pirálidae* y *Curcunonidae* presentándose daños en las semillas y frutos.

CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA

Densidad alta a muy alta: 0.72- 0.89 g/cm³. Madera pesada, de alta durabilidad y resistencia, la albura es de color blanca, grisácea o rosada, el duramen varía de pardo anaranjado a pardo rojizo, lustre dorado. Difícil trabajabilidad, fibra recta, grano entrecruzado. La madera es moderadamente difícil de aserrar y trabajar con máquinas. Fácil de secar, contracción

tangencial de 7.1% y radial de 3.8%. Se deja curvar bien tras ponerla al vapor. Aguanta bien los clavos y tornillos. Es fácil de encolar y el acabado es satisfactorio. El duramen es muy resistente a la pudrición por hongos y las termitas. Poca resistencia a perforadores marinos.

USOS PRINCIPALES

- Madera para construcción pesada, postes, columnas, vigas, ejes de carreteras, ebanistería y carpintería, durmientes para ferrocarril, embarcaciones, pisos, tablillas y tornería.

- Mangos de herramientas e implementos agrícolas, instrumentos musicales, partes de máquinas y telares.
- La resina que emana del tronco y ramas se usa como base para la elaboración de barnices.
- Medicinal como remedio para el catarro, asma y enfisema. La resina aplicada sobre el área afectada se usa para reumatismo, artritis, magulladuras.
- Alimento, la harina del fruto es comestible.
- Leña
- Ornamental

Aliso

Alnus acuminata



CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

Altitud: 1.700 a 3.500 metros sobre el nivel del mar. **Clima:** Temperatura media de 14°C, lluvia anual: 750 a 3.000 mm, soporta heladas breves y requiere plena exposición a la luz.

Suelos: Prefiere suelos profundos, con drenaje de bueno a imperfecto, limosos o limo-arenosos, francos o franco-arenosos, y ricos en materia orgánica de origen aluvial o volcánico. Puede crecer en suelos ácidos, con pH de 4,5 a 6,0. Crece con restricciones en subsuelos rocosos e incluso arenosos, pedregosos y superficiales, siempre y cuando presenten buena humedad ya que ésta es fundamental para la germinación y las primeras etapas de desarrollo.

Topografía: Plana a laderas fuertemente inclinadas.

Limitantes: Los principales factores que limitan su desarrollo son las malezas. Es muy sensible a la sequía por lo que crece en laderas húmedas, cerca de quebradas y caminos en montañas. No soporta suelos pantanosos.

Almacenamiento: Esta semilla de tipo ortodoxo, aunque pierde rápido su viabilidad, se almacena en recipientes de vidrio o plástico herméticamente sellados y se conservan en refrigerador con temperatura entre 3 y 5°C hasta 3 meses con un contenido de humedad menor del 10%, es mejor sembrarla inmediatamente después de la recolección. Tratamiento pregerminativo: No requiere. Ayuda dejar la semilla en remojo por 12 horas. **Plántulas en vivero:** Plántulas reales promedio por kilogramo de semilla: mínimo 50.000 con semilla fresca. La germinación sucede entre los 16 y 45 días. Es mejor cuando se usan sustratos que conservan la humedad o se cubre el sustrato.

Se sugiere sembrar 80 g/m² de semilla en germinador

MANEJO DE LA SEMILLA



PRODUCCIÓN EN VIVERO

En general se recomienda el sistema tradicional, es necesario realizar a las semillas el tratamiento pregerminativo prescrito y sembrarlas tan superficial como sea posible, sin que el riego las destape; desinfectar el sustrato de los germinadores, o usar turba. En todos los casos se deben proteger los germinadores de la lluvia directa para evitar encharcamientos y aparición de problemas sanitarios, para esto se recomienda el uso de plásticos traslucidos al menos a 80 cm de altura; las polisombras no son efectivas debido a que dejan pasar el agua de la lluvia. Mantenga húmedo el sustrato durante la germinación, sin exceso o deficiencia de agua, utilice implementos de gota muy fina para que no se destape la semilla. La última fase de

la producción en vivero es la etapa de crecimiento, desarrollo y endurecimiento después del trasplante, este periodo es variable y debe ser lo suficientemente largo, como para que los árboles alcancen una altura entre 12 y 25 cm para llevar a campo.

La germinación debe hacerse bajo penumbra, se pueden usar polisombras mínimo del 65%, preferible 80%, el mantenimiento de la humedad es clave para la germinación de esta especie.

PLANTACIÓN Y MANEJO SILVICULTURAL

Turno estimado: 18 años. No hay ejemplos exitosos de escala que ameriten una inversión en una plantación comercial.

Crecimiento: Hasta 30 m de altura y 70 cm de diámetro. La especie plantada en condiciones óptimas y aplicando los tratamientos silviculturales apropiados, puede presentar rendimientos (IMA) cercanos a los 18 m³/ha/año, sin embargo no es exitoso en plantaciones industriales, hasta ahora no hay ejemplos de escala de plantaciones productivas con un desarrollo homogéneo.

Se deben efectuar limpiezas para evitar el desarrollo de malezas, ya que el aliso es muy susceptible a la competencia por luz. La especie presenta poda natural; por lo general, las ramas de la copa son relativamente delgadas y livianas lo que reduce la necesidad de esta actividad. Entre los años 3 y 6 se realizan los primeros raleos, luego a partir del año 7, se dejan solo 600 árboles/ha., si la densidad inicial era de 1.100 árb/ha.

INFLUENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

En el vivero es frecuente el ataque de hongos. En plantaciones se presentan ataques de defoliadores nocturnos.

CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA

Densidad: Seca al aire 0.4 g/cm³ (baja), madera suave y liviana, semidecorativa. Durabilidad natural Baja, trabajabilidad excelente y buen acabado, de color rojizo claro, sin diferencia entre la albura y el duramen, sin olor y uniforme. El veteado es poco pronunciado, oscuro y longitudinal. La madera seca rápido y fácilmente y presenta baja deformación durante el secado. La moderada resistencia a la flexión y compresión, indican que es poco recomendable para construcciones que demanden grandes esfuerzos. El grano es recto a ligeramente ondulado, la textura fina, y el lustre moderado. En Colombia, el estudio de las propiedades físico-mecánicas de la madera reporta una contracción normal tangencial de 4.36%, radial de 2.53%, y no presenta tendencia a la deformación ni a la rajadura.

USOS PRINCIPALES

- Protección de cuencas
- Aserrió: ebanistería, molduras, lápices, Instrumentos musicales, durmientes, construcción liviana, hormas para calzado, cajas corrientes y guacales y palillos.
- Madera redonda: Chapas, tableros de partículas, pulpa de fibra corta, fósforos. Postes para transmisión, para cercas, tallas y esculturas. Mangos para herramientas.
- La corteza y las hojas son fuente de taninos.
- Abono verde.
- Las hojas y la corteza tienen propiedades medicinales.



Arrayán

Myrcianthes leucoxila

CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

Altitud: 2.200 a 3.300 metros sobre el nivel del mar. **Clima:** Temperatura media de 12-18°C, lluvia anual: 1.000 a 4.000 mm. Prefiere ambientes nublados. Requiere sombra en su estado juvenil y abundante luz al madurar. **Suelos:** Prefiere suelos medianamente profundos, bien drenados, requiere de suelos francos y soporta suelos ligeramente ácidos con tendencia a la neutralidad.

Topografía: Quebrada y ondulada. **Limitantes:** Es de lento crecimiento, la contaminación alta daña los frutos y sufre ataques principalmente de ácaros, en las hojas.

MANEJO DE LA SEMILLA



Almacenamiento: La semilla es recalcitrante, de muy corta viabilidad y es posible conservarla máximo por 10 días. **Tratamiento pregerminativo:** Para inducir la germinación de la semilla es recomendable utilizar la inmersión a temperatura ambiente por 24 horas. **Plántulas en vivero:** Plántulas reales promedio por Kg de semilla: mínimo 1.600. La germinación ocurre entre los 30 a 45 días.

PRODUCCIÓN EN VIVERO

En general se recomienda el sistema tradicional, es necesario realizar a las semillas el tratamiento pregerminativo prescrito y sembrarlas tan superficial como sea posible, sin que el riego las destape; desinfectar el sustrato de los germinadores, o usar turba. En todos los casos se deben proteger los germinadores de la lluvia directa para evitar encharcamientos y aparición de problemas sanitarios, para esto se recomienda el uso de plásticos traslucidos al menos a 80 cm de altura; las polisombras no son efectivas debido a que dejan pasar el agua de la lluvia. Mantenga húmedo el sustrato durante la germinación, sin exceso o deficiencia de agua, utilice implementos de gota

muy fina para que no se destape la semilla. La última fase de la producción en vivero es la etapa de crecimiento, desarrollo y endurecimiento después del trasplante, este periodo es variable y debe ser lo suficientemente largo, como para que los árboles alcancen una altura entre 12 y 25 cm para llevar a campo.

Se utilizan reguladores de crecimiento para disminuir la mortalidad durante el trasplante y estimular el incremento en altura en las plántulas, sumérjalas levemente en una solución de Ácido Indol Acético (50 ppm).

USOS PRINCIPALES

- Alimento a la avifauna.
- Madera utilizada en la fabricación de cabos para herramientas, postes y puertas rústicas.
- Medicinal, las hojas masticadas, alivian el dolor de muelas.
- Control de erosión.
- Ornamental.
- Manejo de canales, quebradas y ríos.

Balso

Ochroma pyramidale
Ochroma lagopus



CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

Altitud: 0 a 1.800 metros sobre el nivel del mar, óptimo 400 - 1.000 msnm. **Clima:** Temperatura media de 20 a 28 °C, lluvia anual: 1.000 a 4.000 mm Es exigente en luz. La especie tolera periodos de sequía de hasta 4 meses, solo cuando la humedad atmosférica no es menor de 75 %. **Suelos:** Especie exigente en suelos. Logra su mejor desarrollo en suelos de origen aluvial, profundos, fértiles, húmedos bien drenados, bien aireados, de reacción ácida a alcalina, o en suelos arenosos o moderadamente arcillosos producto de la meteorización de rocas ricas en bases. Crece con preferencia en suelos sobre los márgenes de las corrientes de agua, en lugares abiertos, y en el bosque secundario que se desarrolla en áreas deforestadas o quemadas. Topografía: Plana a ligeramente ondulada. **Limitantes:** No tolera suelos con niveles bajos de humedad y en suelos superficiales es susceptible de volcamiento por vientos fuertes. El crecimiento en sitios desfavorables y las lesiones causadas a los árboles, conducen a la producción de madera pesada y de baja calidad. No soporta suelos anegados ni heladas. En

zonas con estación seca prolongada requiere acceso al nivel freático o riego complementario.

MANEJO DE LA SEMILLA



Almacenamiento: La semilla es ortodoxa, se almacena en cuarto frío a 4°C, manteniendo un contenido de humedad entre 4.5 y 8% hasta por 5 años. **Tratamiento pregerminativo:** Sumerja la semilla en agua hirviendo (100°C) durante 2 minutos, o escarifique mecánicamente utilizando lija para metales hasta que muestre un aspecto poroso y deje en agua

24 horas. Plántulas en vivero: Plántulas reales promedio por Kg de semilla: mínimo 35.000. La germinación se presenta entre los 8 y 15 días.

Se sugiere sembrar 50 g/m² de semilla en germinador

PRODUCCIÓN EN VIVERO

En general se recomienda el sistema tradicional, es necesario realizar a las semillas el tratamiento pregerminativo prescrito y sembrarlas tan superficial como sea posible, sin que el riego las destape; desinfectar el sustrato de los germinadores, o usar turba. En todos los casos se deben proteger los germinadores de la lluvia directa para evitar encharcamientos y aparición de problemas sanitarios, para esto se recomienda el uso de plásticos traslucidos al menos a 80 cm de altura; las polisombras no son efectivas debido a que dejan pasar el agua de la lluvia. Mantenga húmedo el sustrato durante la germinación, sin exceso o deficiencia de agua, utilice implementos de gota muy fina para que no se destape la semilla. La última fase de la producción en vivero es la etapa de crecimiento, desarrollo y endurecimiento después del trasplante, este periodo es variable y debe ser lo suficientemente largo, como para que los árboles alcancen una altura entre 12 y 25 cm para llevar a campo.

PLANTACIÓN Y MANEJO SILVICULTURAL

Turno estimado: 4 a 7 años.

Crecimiento: En buenas condiciones se pueden lograr crecimientos 9 m y 25 cm de diámetro a los 4 años, 13 m y 40 cm a los 7 años, presenta un Incremento Corriente Anual (ICA) de 17 - 30 m³/ha/año. (El Incremento Medio Anual, IMA, es sensiblemente menor). Las distancias de siembra más comúnmente utilizadas para esta especie son de 3 x 3, 4x4 ó 5x5 m Asociada con pastos se recomienda plantarla con espaciamientos entre 10x10 y 15x15 m Se puede plantar en los suelos aluviales de los márgenes de los ríos y arroyos. En la fase inicial de desarrollo es imprescindible el cuidado intensivo de la plantación, especialmente el combate regular de las malezas. El enorme crecimiento juvenil de esta especie se reduce considerablemente a los 7 - 12 años de edad. A partir de entonces la madera también comienza a desarrollar el duramen y a adquirir mayor densidad, con lo cual pierde parte de las características que la hacen adecuada para usos especiales. Si bien el balsa requiere plena luz desde arriba, también tolera y hasta demanda el sombreado lateral, tal como se produce en los claros y aberturas naturales del bosque, y por lo tanto, el cultivo en mezcla con otras especies también es factible. Un aspecto que se debe tener en cuenta durante las operaciones silvícolas, es que las heridas causadas al fuste durante las operaciones de limpias, entresacas, o por las podas, son difíciles de sanar y afectan la calidad de la madera. Por esta misma razón, se debe evitar que el ganado dentro de las plantaciones.

INFLUENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

En general, el balsa se reporta libre de plagas y enfermedades de importancia económica. El Balsa se considera susceptible al ataque de hongos e insectos como *Calostema* sp. Algunos árboles pueden presentar necrosis de corteza causada por hongos. Algunos insectos atacan a las plántulas y a los árboles en las plantaciones jóvenes pero no causan daños serios. La madera es atacada por termitas y pequeños coleópteros, que al igual que varios hongos, penetran por cualquier daño presente en la corteza.

CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA

Densidad muy baja 0.1 a 0.3 g/cm³ en peso seco. Madera blanda y medulosa, es la más ligera y suave de las maderas comerciales; pesa menos que el corcho cuando procede de árboles jóvenes. La madera es más ligera cuando los árboles tienen de 4 a 6 años, edad a la cual se deben talar ya que a los 10 años es más densa y pierde su valor comercial. La textura es gruesa y las líneas de vasos son prominentes, pero no muy numerosos. El grano es recto a muy levemente entrecruzado. Los radios de la madera se destacan visiblemente en las superficies aserradas debido a su coloración más oscura. El lustre es alto y la madera tiene un efecto de terciopelo al tacto. La albura es ancha y de color casi blanco, el duramen es de color marrón y muy suave. La parte comercial es la albura por sus características de peso y consistencia. Esta madera se compone básicamente de celulosa pura. La madera no tiene sabor ni olor. Su durabilidad natural es baja. La madera casi no se puede cepillar y no sostiene los clavos ni los tornillos. El encolado y la impregnación no presenta dificultades. Posee una resistencia mecánica relativamente elevada, que aumenta al disminuir la temperatura. Por esta razón es altamente adecuada como material aislante y de embalaje. Es de moderada facilidad de secado al aire libre y produce poco efecto de torceduras o rajaduras. En estufa es difícil de secar ya que tiene tendencia a rajarse, torcerse o endurecerse superficialmente. Se reporta una contracción radial de 3%, tangencial de 3.5%, longitudinal de 0.6%, y volumétrica de 7.1%, la cual se considera baja. La madera, dentro del rango de densidad exigido en los mercados, es altamente eficiente donde la flotabilidad, aislamiento térmico (tanto del calor como del frío), o la mitigación de los ruidos y las vibraciones sean consideraciones importantes. Es uno de los mejores absorbentes de energía conocidos. La madera es poco resistente a la pudrición en contacto con el suelo. Si después de cortado el árbol la madera no se seca pronto, ésta se mancha y pierde calidad; se ha registrado a *Penicillium* sp. produciendo en ella la mancha azul.

USOS PRINCIPALES

- Elementos aislantes térmicos como refrigeradores de trenes, camiones y buques, edificios y cabinas de aeroplanos; elementos aislantes fónicos o de sonidos, tabiques, cielos rasos, etc.; elementos aislantes de resorto o elásticos como partes de pianos, corchos para recipientes muy grandes, asentadores de navajas,

- Moldes, maniqués, figuras esculpidas, protección de muebles en transportes, cojines, amortiguadores para diversos usos; elementos aislantes vibratorios para aislar la maquinaria pesada del suelo
- Modelos (aviones) y maquetas arquitectónicas. Aeromodelismo. Partes para vehículos. Construcción de aeroplanos. Elementos flotadores para pesca, salvavidas, botes salvavidas, boyas, almadías para mar y ríos, pontones. Carpintería corriente. Artículos deportivos. Instrumentos musicales. Juguetes de diversas clases.
- Embalajes especiales; recipientes para el transporte de

gases líquidos y otras sustancias químicas que poseen temperaturas muy bajas, cajones para transportar alimentos preenfriados de fácil descomposición, tales como levaduras frescas, productos lácteos, carnes, pescado. Cajas para granos.

- Es apropiado para la producción de pulpa para papel. Del fruto se obtiene una fibra de relleno (lana) para la fabricación de colchones, almohadas, cojines, salvavidas, flotadores y sombreros de fieltro. Del líber se obtienen fibras que se utilizan en la fabricación de sogas y cordelería.
- La corteza produce tanino.

Bucaro, cachimbo

Erythrina fusca



CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

Altitud: 0 a 1.600 metros sobre el nivel del mar. **Clima:** Temperatura media de 18 a 27 °C. Precipitación media anual entre 800 y 3.000 mm. Puede resistir sequías prolongadas, sin perder la hoja. **Suelos:** Crece en suelos de fertilidad media, con pH ácido a neutro (mayor de 4.5). Se desarrolla mejor en suelos de textura arcillo – arenosa o franca. Soporta suelos encharcados. Es tolerante a suelos infértiles. **Topografía:** Plana a ondulada. **Limitantes:** No soporta vientos fuertes en las primeras etapas de su desarrollo.

Almacenamiento: Almacene estas semillas de tipo ortodoxo en lugares secos, frescos, a temperatura ambiente y dentro de recipientes herméticos por largo tiempo, o manténgalas en sitios secos, con temperaturas entre los 4 y 5°C y contenidos de humedad del 6 al 8% hasta por 7 años.

Tratamiento pregerminativo: Escarifique mecánicamente con lija, hasta que las semillas pierdan el brillo y su aspecto sea poroso y dejar la semilla en remojo por 12 horas.

Plántulas en vivero: Plántulas reales promedio de semilla: mínimo 800. La germinación se presenta entre los 8 y 12 días.

MANEJO DE LA SEMILLA



Se sugiere sembrar 100g/m² de semilla en germinador

PRODUCCIÓN EN VIVERO

En general se recomienda el sistema tradicional, es necesario realizar a las semillas el tratamiento pregerminativo prescrito y sembrarlas tan superficial como sea posible, sin que el riego las destape; desinfectar el sustrato de los germinadores, o usar turba. En todos los casos se deben proteger los germinadores de la lluvia directa para evitar encharcamientos y aparición de problemas sanitarios, para esto se recomienda el uso de plásticos translúcidos al menos a 80 cm de altura; las polisombras no son efectivas debido a que dejan pasar el agua de la lluvia. Mantenga húmedo el sustrato durante la germinación, sin exceso o deficiencia de agua, utilice implementos de gota muy fina para que no se destape la semilla. La última fase de la producción en vivero es la etapa de crecimiento, desarrollo y endurecimiento

después del trasplante, este periodo es variable y debe ser lo suficientemente largo, como para que los árboles alcancen una altura entre 12 y 25 cm para llevar a campo.

PLANTACIÓN Y MANEJO SILVICULTURAL

Crecimiento: Hasta 15 m de altura. Plantada en rodales puros a 2x2 m produjo 2.7 toneladas /ha/año de biomasa en peso seco.

La distancia de siembra recomendada para sombrío y en sistemas agroforestales es de 6 a 20 m entre árboles; como cerca viva 2 a 3 m de espaciamiento y en bancos de proteínas 1x1 m ó 0.5x0.5 m entre plantas.

En el caso de los bancos de proteína, después de cada corte es necesario un fertilizante completo de macro y micro nutrientes con el fin de reponer las pérdidas de nutrientes por efecto de la extracción de biomasa. Las podas se realizan

una vez cada 1-2 años, dejando unas pocas ramas para regular la disponibilidad de luz en el cultivo.

INFLUENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

Se reporta un hongo del género *Oidium* que ataca las hojas produciendo la defoliación de los árboles.

CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA

Densidad muy baja: 0.3 g/cm³. Madera poco durable, liviana, susceptible a la pudrición en contacto con el suelo.

USOS PRINCIPALES

- La madera es utilizada para cajonería, tableros aglomerados y revestimiento de interiores.
- Forrajera.
- Cerca viva y sombrío para café y ganado, cortina rompevientos.
- Recuperación de suelos.



Cajeto,
Garagay

Cytharexylum subflavescens

CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

Altitud: 1.800 a 2.800 metros sobre el nivel del mar. **Clima:** Temperatura media de 14 a 22°C. Tolera sequías. Suelos: Soporta suelos arcillosos.

MANEJO DE LA SEMILLA



Almacenamiento: La semilla es de tipo ortodoxo; almacénala a un contenido de humedad menor del 10%, use empaques herméticos en cuartos fríos a una temperatura de 4°C o sitios frescos y bien ventilados. **Tratamiento pregerminativo:** Utilice la inmersión en agua a temperatura ambiente por 24 horas. **Plántulas en vivero:** Plántulas reales promedio por kilogramo de semilla: mínimo 3.900. La germinación sucede entre los 12 y 30 días.

PRODUCCIÓN EN VIVERO

En general se recomienda el sistema tradicional, es necesario realizar a las semillas el tratamiento pregerminativo prescrito y sembrarlas tan superficial como sea posible, sin que el riego las destape; desinfectar el sustrato de los germinadores, o usar turba. En todos los casos se deben proteger los germinadores de la lluvia directa para evitar encharcamientos y aparición de problemas sanitarios, para esto se recomienda el uso de plásticos traslucidos al menos a 80 cm de altura; las polisombras no son efectivas debido a que dejan pasar el agua de la lluvia. Mantenga húmedo el sustrato durante la germinación, sin exceso o deficiencia de agua, utilice implementos de gota muy fina para que no se destape la semilla. La última fase de la producción en vivero es la etapa de crecimiento, desarrollo y endurecimiento después del trasplante, este periodo es variable y debe ser lo suficientemente largo, como para que los árboles alcancen una altura entre 12 y 25 cm para llevar a campo.

USOS PRINCIPALES

- Es una especie melífera, sus frutos son consumidos por la avifauna.
- La madera es utilizada para cabos de herramientas, postes de cerca y leña.
- Reforestación ambiental.

Cámbulo

Erythrina poeppigiana



CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

Altitud: 600 a 1.700 metros sobre el nivel del mar. **Clima:** Temperatura media de 20 a 28°C, lluvia anual: 1.000 a 3.000 mm. Tolerancia a sequías moderadas y sombra. **Suelos:** Prefiere suelos con drenaje regular a algo excesivo, pero soporta encharcamientos. Crece en suelos de textura franca o franca arcillosa con pH ácido a neutro. Es poco exigente en fertilidad. **Limitantes:** El fruto es tóxico para el ganado, lo que restringe su uso. En las primeras etapas de su crecimiento es susceptible a los vientos fuertes.

MANEJO DE LA SEMILLA



Almacenamiento: Almacene estas semillas de tipo ortodoxo en lugares secos, frescos, a temperatura ambiente por largo tiempo, o manténgalas en sitios secos, con temperaturas entre los 4 y 5°C y contenidos de humedad del 6 al 8% hasta por 7 años. **Tratamiento pregerminativo:** Lijar e inmersión en agua a temperatura ambiente durante 24 horas. **Plántulas en vivero:** Plántulas reales promedio por kg de semilla: mínimo 1800. La germinación se inicia en el día 8 y culmina a los 22 días.

Se sugiere sembrar 100 g/m² de semilla en germinador

PRODUCCIÓN EN VIVERO

En general se recomienda el sistema tradicional, es necesario realizar a las semillas el tratamiento pregerminativo prescrito y sembrarlas tan superficial como sea posible, sin que el riego las destape; desinfectar el sustrato de los

germinadores, o usar turba. En todos los casos se deben proteger los germinadores de la lluvia directa para evitar encharcamientos y aparición de problemas sanitarios, para esto se recomienda el uso de plásticos traslucidos al menos a 80 cm de altura; las polisombras no son efectivas debido a que dejan pasar el agua de la lluvia. Mantenga húmedo el sustrato durante la germinación, sin exceso o deficiencia de agua, utilice implementos de gota muy fina para que no se destape la semilla. La última fase de la producción en vivero es la etapa de crecimiento, desarrollo y endurecimiento después del trasplante, este periodo es variable y debe ser lo suficientemente largo, como para que los árboles alcancen una altura entre 12 y 25 cm para llevar a campo.

Manejo de luz: Germine las semillas a plena exposición del sol y 60% de sombra al momento del trasplante por 15 días, luego elimine progresivamente.

Propagación vegetativa: Esqueje: Se utilizan ramas de 1 a 2 años de edad, 2 m de largo y 1 a 1.5 cm de diámetro, forma tradicional de propagar la especie.

PLANTACIÓN Y MANEJO SILVICULTURAL

La distancia de plantación para sombrío de cultivos agrícolas, es de 10 a 12 m. Para cerca viva la distancia es de 2 a 3 m entre árboles y en sistemas silvopastoriles de 10 a 25 m entre árboles. Debido a la rusticidad de esta especie, el manejo silvicultural no es muy exigente. En los primeros 3 años de la plantación deben mantenerse los árboles libres de malezas que puedan competir por humedad, espacio y nutrientes. En sistemas agroforestales son necesarias las podas para regular la cantidad de luz solar que llega al cultivo, no más de dos veces al año.

INFLUENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

Únicamente se reporta el hongo del género *Oidium* que ataca las hojas produciendo la defoliación de los árboles.

CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA

Densidad muy baja a baja: 0.3 - 0.4 g/cm³. Madera liviana, poco durable, susceptible a pudrición en contacto con el suelo. Sus características la hacen poco utilizable como maderable.

USOS PRINCIPALES

- Ornamental.
- Medicinal.
- Agroforestería.
- Cercas vivas.
- Forraje.
- Protección de nacimientos de agua.
- Sombrio de café.
- Maderable: Cajonería, formaletas, tableros aglomerados.



**Cañafístulo,
Acacia rosada**

Cassia grandis

CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

Altitud: 0 a más de 1.000 metros sobre el nivel del mar.

Clima: Temperatura media de 25°C, lluvia anual: 750 a 2.500 mm. Es resistente a períodos secos, requiere plena exposición a la luz. **Suelos:** Prefiere suelos profundos, bien drenados, tolera sitios húmedos, requiere de suelos franco arcillosos o franco arenosos y tolera suelos ligeramente salinos y alcalinos. **Topografía:** Plana a ligeramente ondulada. **Limitantes:** Es atacado por la polilla algodonera *Poekilopectera phalaenoides*. Tiene un ciclo de vida relativamente corto.

MANEJO DE LA SEMILLA



Almacenamiento: Semilla de tipo ortodoxo, almacene en lugares secos, frescos, a temperatura ambiente por largo tiempo o, manténgalas en sitios secos, con temperaturas entre los 4 y 5 °C y contenidos de humedad del 6 al 8%.

Tratamiento pregerminativo: Realice escarificación mecánica con lija, hasta que las semillas pierdan el brillo y su aspecto sea poroso o escarifique las semillas manualmente con tijera de podar al lado contrario del embrión y sumérjalas 24 horas en agua. **Plántulas en vivero:** Plántulas reales promedio por kilogramo de semilla: mínimo 1.000. La germinación se inicia entre los 10 días y culmina entre los 20 a 25 días.

PRODUCCIÓN EN VIVERO

En general se recomienda el sistema tradicional, es necesario realizar a las semillas el tratamiento pregerminativo prescrito y sembrarlas tan superficial como sea posible, sin que el riego las destape; desinfectar el sustrato de los germinadores, o usar turba. En todos los casos se deben proteger los germinadores de la lluvia directa para evitar encharcamientos y aparición de problemas sanitarios, para esto se recomienda el uso de plásticos traslucidos al menos a 80 cm de altura; las polisombras no son efectivas debido a que dejan pasar el agua de la lluvia. Mantenga húmedo el sustrato durante la germinación, sin exceso o deficiencia de agua, utilice implementos de gota muy fina para que no se destape la semilla. La última fase de la producción en vivero es la etapa de crecimiento, desarrollo y endurecimiento después del trasplante, este periodo es variable y debe ser lo suficientemente largo, como para que los árboles alcancen una altura entre 12 y 25 cm para llevar a campo.

USOS PRINCIPALES

- Como sombrío y ornamental
- Maderable: en la fabricación de postes, mangos de herramientas, ebanistería, instrumentos musicales y utensilios en general.
- Leña y carbón.
- Forraje.
- Control de erosión, conservación de suelos y estabilización de taludes.
- Medicinal: laxante.
- De la corteza se extrae taninos y colorantes para la ropa.
- Abono verde.

Caoba

Swietenia macrophylla



CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

Altitud: 0 a 1.500 metros sobre el nivel del mar. **Clima:** Temperatura media de 25°C, lluvia anual: 1.250 a 4.000 mm. Es exigente en luz pero tolera la sombra en su etapa juvenil. Resiste vientos fuertes. **Suelos:** Logra su mejor desarrollo en suelos aluviales de texturas francas o arcillosas, fértiles, profundos, húmedos, y bien drenados, donde el manto freático no esté distante de la superficie, y el pH se encuentre entre 6.5 y 7.5. También puede alcanzar un buen desarrollo en suelos ligeramente ácidos o alcalinos. Se adapta a suelos volcánicos, arcillas pesadas, suelos lateríticos, suelos derivados de calizas, granitos y otras formaciones rocosas de tipo sedimentario, ígneo o metamórfico, y en general, en suelos que presentan buena humedad. **Limitantes:** No tolera las inundaciones y tiene un crecimiento lento. Se desarrolla mejor en climas húmedos que en secos, pero con una calidad de madera inferior. Es sensible al ataque de *Hyposiphyla grandella*.

MANEJO DE LA SEMILLA



Almacenamiento: La semilla es ortodoxa. Empáquela en bolsas de plástico selladas, dentro de envases herméticos en cuarto frío a una temperatura de 4°C y bajo un contenido de

humedad entre el 4 y 5.5%, se conserva por un periodo de 3 a 8 años. **Tratamiento pregerminativo:** Para lograr una germinación uniforme, utilice la inmersión en agua a temperatura ambiente al menos 72 horas, cambiando el agua diariamente. **Plántulas en vivero:** Plántulas reales promedio por kg de semilla: mínimo 800. La germinación se inicia antes de 15 y puede superar los 30 días.

Se sugiere sembrar 200 g/m² de semilla en germinador

PRODUCCIÓN EN VIVERO

En general se recomienda el sistema tradicional, es necesario realizar a las semillas el tratamiento pregerminativo prescrito y sembrarlas tan superficial como sea posible, sin que el riego las destape; desinfectar el sustrato de los germinadores, o usar turba. En todos los casos se deben proteger los germinadores de la lluvia directa para evitar encharcamientos y aparición de problemas sanitarios, para esto se recomienda el uso de plásticos traslucidos al menos a 80 cm de altura; las polisombras no son efectivas debido a que dejan pasar el agua de la lluvia. Mantenga húmedo el sustrato durante la germinación, sin exceso o deficiencia de agua, utilice implementos de gota muy fina para que no se destape la semilla. La última fase de la producción en vivero es la etapa de crecimiento, desarrollo y endurecimiento después del trasplante, este periodo es variable y debe ser lo suficientemente largo, como para que los árboles alcancen una altura entre 12 y 25 cm para llevar a campo.

Manejo de luz: 60% de sombrío en el proceso de germinación. **Micorrización:** Inocule suelo micorrizado con hongos MVA, géneros *Glomus sp.*, *Gigaspora sp.* y *Entrophospora sp.* mezclado con el sustrato en el momento del trasplante.

Plagas y enfermedades: Controle a *Hyposiphyla grandella* manualmente, podando ramas laterales atacadas y cicatrizando heridas provocadas en yemas. También puede utilizar control biológico liberando himenópteros del género *Trichomma* o con hongos entomopatógenos.

Producción por pseudoestacas: Trasplante las plántulas del germinador a eras, a una distancia de 20x20 cm, cuando tengan de 1.5 y 2 cm de diámetro en el cuello de la raíz (6 a 9

meses en vivero), poda la parte aérea 20 cm dejando 2 a 3 yemas, y deje 10 a 20 cm de raíz, conservando sólo la principal.

Propagación vegetativa: Use estacas provenientes de ramas jóvenes, con diámetro entre 2.5 y 5 cm y longitud de 25 cm, conservando 2 o más nudos y una hoja superior. Elimine los entrenudos terminal y basal muy lignificados. Use Ácido Indol Butírico (2000 ppm) en polvo o diluido en alcohol como enraizante, introduzca la base de la estaca por unos segundos y siembre inmediatamente en un sustrato franco arenoso.

PLANTACIÓN Y MANEJO SILVICULTURAL

Turno estimado: 15 años en adelante.

Crecimiento: Hasta 35 m de altura y de 80 a 160 cm de diámetro. Se reporta un Incremento Medio Anual (IMA) en diámetro de 1.2 a 1.4 cm y de 1 a 2 m en altura para plantaciones.

Caoba es adecuada para plantaciones de enriquecimiento en franjas, en trochas y para plantaciones agroforestales o, en mezcla con otras especies. Los arbolitos se deben plantar bajo sombra lateral de otros árboles por lo menos hasta el tercer año. No se recomienda realizar plantaciones homogéneas debido a la susceptibilidad al ataque del barrenador de yema. Cuando se siembra en combinación con cultivos agrícolas anuales o perennes, se utilizan espaciamientos de hasta 15x15 m, dependiendo del cultivo y los objetivos. Los insumos y cuidados al cultivo agrícola benefician a los árboles, los cuales pueden crecer más rápidamente y superar la fase de susceptibilidad al barrenador en menor tiempo. Para plantaciones de enriquecimiento, se limpian franjas de 2 m de ancho en el bosque, espaciadas a 10 – 12 m entre franjas y se planta la caoba a lo largo de las franjas a espaciamientos de 2 a 5 m. La especie produce una copa muy angosta durante los primeros años, que tarda en cerrar, de manera que se deben hacer limpiezas regulares a lo largo de las fajas de plantación, al menos durante los primeros 3 – 4 años. En sistemas de enriquecimiento del bosque se debe controlar el crecimiento de lianas y bejucos los cuales pueden dañar seriamente los árboles. Se pueden realizar podas de formación después de 5 años de edad, con el doble propósito de mejorar la calidad de la madera y disminuir el ataque del barrenador de yema. En el caso de podas sanitarias ante el ataque del barrenador se debe primero eliminar el brote dañado o atacado, y unos tres meses después, una vez que se haya definido el eje dominante, eliminar los otros. Esto evita la formación de bifurcaciones en la parte baja del árbol. Si no se planta con espaciamientos amplios, los primeros aclareos se deberán realizar entre los 6 y los 10 años, hasta reducir el número de árboles a 120-150 árboles/ha.

INFLUENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

La larva del lepidóptero *Hypsipyla grandella*, que taladra los brotes, frutos y semillas, es la plaga que ha limitado el cultivo intensivo de la especie y otras meliáceas. El ataque

generalmente se observa en los árboles jóvenes y con tamaño de poste, cuando las yemas terminales muestran síntomas de muerte descendente, lo que resulta finalmente en la malformación de los árboles.

La madera es susceptible al ataque de gorgojos (*Platypus sp*) y por éstos de hongos y el manchado de la misma. Los frutos son atacados por loros, pericos y roedores. En plantación también es atacada por las hormigas (*Atta sp*) y la oruga del lepidóptero *Egchiritis nominus*.

CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA

Densidad baja a alta: 0.4 a 0.68 g/cm³. Madera moderadamente dura, pesada, decorativa, y de alta calidad. La albura es angosta, y no se diferencia claramente del duramen; de color amarillento cuando el árbol está recién cortado, con el tiempo se torna marrón pálido. El color del duramen fresco varía de blanco-amarillento a rosado-salmón, pero expuesto al aire y a la luz cambia a rojo o marrón-dorado intensos. El lustre es alto y la textura fina a moderadamente gruesa y uniforme; el grano es usualmente recto, pero en algunos árboles es entrecruzado y forma una amplia variedad de figuras – vetas, en la sección radial; anillos visibles pero no definidos; no tiene olor ni sabor característicos. La contracción de la madera es baja, y la estabilidad dimensional es excelente. Aserrada seca fácil y rápidamente tanto al aire como en estufa, presentando mínimos defectos de torceduras o rajaduras. La madera es fácil de trabajar tanto en condición verde como seca y, en general, se obtienen buenos resultados en todas las operaciones; el cepillado, moldeado, torneado, taladrado, escopleado y la resistencia a las rajaduras por tornillo son satisfactorios; el lijado es excelente. Las propiedades de encolado y clavado son buenas. En general, se obtienen superficies suaves, pero cuando se presenta madera de tracción o grano entrecruzado, se pueden producir superficies lanosas o desgarre del grano en las operaciones de acabado. Es una de las mejores maderas para la producción de chapas finas y decorativas. También se reportan resultados satisfactorios con el pulpeo de la madera; la pulpa kraft rinde 49.5%. En condiciones de alta humedad se puede presentar decoloración de la madera en contacto con hierro, cobre y latón. Presenta un nivel de resistencia a la pudrición superior al de otras especies, sin embargo, la durabilidad de la madera procedente de plantaciones, en contacto con el suelo y la humedad, es baja. El duramen se reporta resistente a la pudrición y al ataque de insectos, pero no a los taladradores marinos. La caoba es resistente a la impregnación con preservativos por los métodos de presión, pero la madera procedente de plantación puede ser tratable con las técnicas de difusión de boro.

USOS PRINCIPALES

- Construcción liviana; piezas molduradas. Construcción naval, botes y Yates de lujo; cubiertas, entablados chapas decorativas. Modelos y maquetas. Construcción de aeroplanos. Muebles decorativos e interiores.

- Ebanistería de lujo; gabinetes, paneles y entrepaños, adornos interiores. Instrumentos de precisión (incluye instrumentos científicos, escuadras. Instrumentos musicales (principalmente pianos). Juguetes.
- Embalajes especiales.
- Madera redonda: Postes para construcción, para cercas. Leña y carbón. Pulpa de fibra corta. Herramientas agrícolas.
- Sistemas agroforestales.
- Ornamental
- Un aceite esencial extraído de las almendras de la semilla, rico en sesquiterpenos,
- La corteza, con contenidos de taninos, se utiliza para tinturar y curtir pieles.
- Medicinal: La corteza tiene aplicaciones como astringente, tónico y febrífugo.
- Excelente especie melífera.

Caracolí

Anacardium excelsum



CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

Altitud: 0 a 1.350 metros sobre el nivel del mar. **Clima:** Temperatura media de 25°C, lluvia anual: 500 a 4.500 mm. Resiste períodos secos, es exigente en luz. **Suelos:** Prefiere suelos profundos, drenaje de bueno a imperfecto, tolera sitios húmedos y temporalmente inundados, requiere de suelos franco arcillosos, limosos a franco arenosos y soporta suelos ligeramente ácidos con tendencia a la neutralidad. Prefiere suelos aluviales, pero se adapta a varios tipos de suelos. **Limitantes:** No se debe plantar en suelos superficiales y es susceptible a daños causados por plantas epifitas.

MANEJO DE LA SEMILLA



Almacenamiento: No suele realizarse, por su corta viabilidad, aunque en bolsas plásticas y nevera se ha conservado hasta 60 días, con una temperatura menor de

6°C. **Tratamiento pregerminativo:** No requiere de tratamientos pregerminativos, para lograr una germinación uniforme, utilice la inmersión en agua y deje las semillas en el agua por 24 horas. **Plántulas en vivero:** Plántulas reales promedio en vivero por kilogramo de semilla: mínimo 250. La germinación se presenta entre los 8 y 20 días.

Se sugiere sembrar 750 g/m² de semilla en germinador

PRODUCCIÓN EN VIVERO

En general se recomienda el sistema tradicional, es necesario realizar a las semillas el tratamiento pregerminativo prescrito y sembrarlas tan superficial como sea posible, sin que el riego las destape; desinfectar el sustrato de los germinadores, o usar turba. En todos los casos se deben proteger los germinadores de la lluvia directa para evitar encharcamientos y aparición de problemas sanitarios, para esto se recomienda el uso de plásticos traslucidos al menos a 80 cm de altura; las polisombras no son efectivas debido a que dejan pasar el agua de la lluvia. Mantenga húmedo el sustrato durante la germinación, sin exceso o deficiencia de agua, utilice implementos de gota muy fina para que no se destape la semilla. La última fase de la producción en vivero es la etapa de crecimiento, desarrollo y endurecimiento después del trasplante, este período es variable y debe ser lo suficientemente largo, como para que los árboles alcancen una altura entre 20 y 30 cm para llevar a campo.

PLANTACIÓN Y MANEJO SILVICULTURAL

Turno estimado: 30 años.

Crecimiento: Hasta 35 m de altura y 2 m de diámetro. A los 10 años ha presentado Incremento Corriente Anual (ICA), de

10-15 m³/ha/año. (El Incremento Medio Anual, IMA, es sensiblemente menor). La especie es apropiada para plantaciones en superficies deforestadas, especialmente para líneas o fajas de enriquecimiento. Requiere espaciamientos amplios, entre 3x3 y 5x5 m para plantación, debido a su gran competitividad y rápido crecimiento; para la siembra asociada con pastos se pueden emplear espaciamientos de 30x30 m. Su crecimiento inicial es bastante rápido y presenta buena poda natural (hasta más de 1/2 de la altura), aunque tolera podas más o menos fuertes.

INFLUENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

En el vivero es frecuente el ataque de hongos. En plantaciones se presentan ataques de defoliadores nocturnos.

CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA

Densidad baja: 0.4 gr/cm³, alta durabilidad natural, madera liviana, durable al contacto con la humedad y fácil de aserrar y labrar; la albura es rosada y el duramen desde pardo amarillo hasta rojizo por oxidación, lustre dorado.

USOS PRINCIPALES

- Madera para muebles, chapas, cajonería, madera para aserrio y tablas, construcción de bebederos y saladeros para animales, pilones y utensilios de cocina.
- Cerca viva y sombrío.
- Alimento avifauna.
- Ornamental.
- Carbón vegetal, leña.



Cedro de altura

Cedrela montana

CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

Altitud: 1.600 a 2.800 metros sobre el nivel del mar. **Clima:** Temperatura media de 15°C, lluvia anual: 500 a 2.000 mm. Es tolerante a la sombra y resiste períodos de sequía hasta de 5 meses. **Suelos:** Prefiere suelos profundos, bien drenados, tolera sitios húmedos, requiere de suelos franco a franco arenosos, con pH neutros a alcalinos y de buena fertilidad. Soporta suelos ligeramente ácidos. **Topografía:** Plana a ligeramente ondulada. **Limitantes:** Es atacada por *Hypsiphylia grandella* que se manifiesta por la multiplicación de ramificaciones, atraso en el crecimiento del árbol y crecimiento no erecto del tallo, disminuyendo la calidad comercial. El cedro atrasa su crecimiento cuando se planta en suelos de baja fertilidad y de textura arcillosa, también es susceptible a suelos encharcados.

MANEJO DE LA SEMILLA



Almacenamiento: La semilla es ortodoxa. Almacene a una temperatura de 4°C, en bolsas plásticas o envases sellados, limpios y secos en lugar fresco, máximo por 9 meses. Pierde rápidamente la viabilidad a temperatura ambiente o contenido de humedad superior del 10 - 12%. **Tratamiento pregerminativo:** No requiere de tratamientos pregerminativos, para lograr una germinación uniforme, utilice la inmersión en agua 24 horas. **Plántulas en vivero:** Plántulas reales promedio por kilogramo de semilla: mínimo 10.000. La germinación ocurre entre los 5 y 16 días.

Se sugiere sembrar 80 g/m² de semilla en germinador

PRODUCCIÓN EN VIVERO

En general se recomienda el sistema tradicional, es necesario realizar a las semillas el tratamiento pregerminativo prescrito y sembrarlas tan superficial como sea posible, sin que el riego las destape; desinfectar el sustrato de los germinadores, o usar turba. En todos los casos se deben proteger los germinadores de la lluvia directa para evitar encharcamientos y aparición de problemas sanitarios, para esto se recomienda el uso de plásticos traslucidos al menos a 80 cm de altura; las polisombras no son efectivas debido a que dejan pasar el agua de la lluvia. Mantenga húmedo el sustrato durante la germinación, sin exceso o deficiencia de agua, utilice implementos de gota muy fina para que no se destape la semilla. La última fase de la producción en vivero es la etapa de crecimiento, desarrollo y endurecimiento después del trasplante, este periodo es variable y debe ser lo suficientemente largo, como para que los árboles alcancen una altura entre 12 y 25 cm para llevar a campo.

Reguladores de crecimiento: Para disminuir la mortalidad durante el trasplante y estimular el alargamiento de entrenudos en las plántulas, sumérjalas levemente en una solución de ácido giberélico (250 ppm).

PLANTACIÓN Y MANEJO SILVICULTURAL

Crecimiento: Crece hasta 35 m de altura y dos metros de diámetro.

La preparación del sitio de plantación debe realizarse eliminando parcialmente el rastrojo para evitar el ataque del

barrenador. La distancia de siembra recomendada para bosque productor es de 8 a 15 m en combinación con otras especies y para sombrío de cultivos agrícolas se utilizan distancias que van de 13 a 20 m entre árboles. No se recomienda realizar plantaciones homogéneas con esta especie debido a la susceptibilidad al ataque del barrenador de la yema. Debe asociarse con cultivos agrícolas, pastos o en su defecto con espacio suficiente entre árboles para que crezca el sotobosque y disminuya el ataque de la plaga. Se pueden realizar podas de formación después de los 5 años con el doble propósito de mejorar la calidad de la madera y disminuir el ataque del barrenador de la yema.

INFLUENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

El cedro y en general la mayoría de las especies de la familia *Meliaceae*, son atacadas por el *Hipsiphylla grandella*.

CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA

Densidad media: 0.48 g/cm³. Durabilidad natural: de media a buena, fácil trabajabilidad, fácil de secar y mala preservación. Contracción tangencial es del 5.9% y radial de 4%. Albura visible, beige rosada (3–5 cm). Fibra recta, grano medio.

USOS PRINCIPALES

- Madera apta para carpintería en exterior e interiores; muebles de buena calidad.
- Madera para contrachapeado, construcciones navales, lanchas de carreras, instrumentos musicales, astillas para construcciones y colocación de techos especialmente en clima frío.
- Elaboración de tallas artísticas y artesanales.
- Ornamental.

Cedro nogal, Cedro negro

Juglans neotropica



CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

Altitud: 1.400 a 3.200 mts sobre el nivel del mar. **Clima:** Temperatura media anual de 14 a 22°C, lluvia anual: 1.000 a 3.000 mm Resistente a las heladas, susceptible a la sequía cuando joven. **Suelos:** Prefiere suelos profundos, bien drenados, fértiles. Tolerancia sitios húmedos y temporalmente inundados, requiere de suelos franco arcillosos a franco arenosos. Soporta suelos ligeramente ácidos con tendencia a la neutralidad. No soporta suelos calcáreos. **Limitantes:** Es una especie muy susceptible al fuego.

MANEJO DE LA SEMILLA



Almacenamiento: La semilla es ortodoxa. Debe almacenarse con contenido de humedad medio del 10% y una temperatura entre 5 y 8°C, hasta por 6 meses. **Tratamiento pregerminativo:** Golpee la semilla procurando una fractura sin que se abra. Deje la semilla en remojo durante 48 horas. **Plántulas en vivero:** Plántulas reales promedio por Kg de semilla: mínimo 30. La germinación sucede entre los 30 y los 102 días.

PRODUCCIÓN EN VIVERO

En general se recomienda el sistema tradicional, es necesario realizar a las semillas el tratamiento pregerminativo prescrito y sembrarlas tan superficial como sea posible, sin que el riego las destape; desinfectar el sustrato de los germinadores, o usar turba. En todos los casos se deben proteger los germinadores de la lluvia directa para evitar encharcamientos y aparición de problemas sanitarios, para esto se recomienda el uso de plásticos traslucidos al menos a 80 cm de altura; las polisombas no son efectivas debido a que dejan pasar el agua de la lluvia. Mantenga húmedo el sustrato durante la germinación, sin exceso o deficiencia de agua, utilice implementos de gota muy fina para que no se destape la semilla. La última fase de la producción en vivero es la etapa de crecimiento, desarrollo y endurecimiento después del trasplante, este periodo es variable y debe ser lo suficientemente largo, como para que los árboles alcancen una altura entre 20 y 30 cm para llevar a campo.

PLANTACIÓN Y MANEJO SILVICULTURAL

Crecimiento: Hasta 30 m de altura y 1 m de diámetro. Es una especie de crecimiento lento. Requiere espaciamientos amplios de mínimo 3x3 a 5x5 m. Es exigente en luz en estado adulto y requiere de sombra en los primeros años. Por ser una especie exigente en suelos necesita de un buen programa de fertilización si se planta en suelos de fertilidad baja. Cuando el ataque del barrenador es (*Hypsiphilla grandella*) es muy frecuente, se recomienda disminuir el

control de malezas y realizar una entresaca para permitir el crecimiento de las especies del sotobosque.

INFLUENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

La principal enfermedad es causada por *Phytophthora cinnamomi*, patógeno del sistema radicular que causa necrosis de los brotes y limbos foliares. Se reportan ataques del barrenador *Hypsiphilla sp.*, principalmente en plantaciones densas o en plantaciones en mezcla con *Cedrela sp.*

CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA

Densidad alta: 0.6 a 0.7 g/cm³. Madera de durabilidad media baja al contacto con el suelo, de fácil trabajabilidad, fibra recta, grano medio, textura fina y uniforme, vetado visible. La madera desenrolla y asierra fácilmente, pero la chapa parece secar más lentamente de lo normal. Se reportan problemas con madera de tensión y compresión, la cual invariablemente se origina en la parte central del árbol generando, entre otros problemas, el alabeo durante el secado. La madera es susceptible al ataque de termitas, moderadamente resistente a la pudrición, y resistente al ataque de insectos. Contracción radial 2.7% y tangencial 5.2%.

USOS PRINCIPALES

- Maderable: Aserrío: Construcción pesada; vigas. Muebles decorativos e interiores. Ebanistería; gabinetes. Carpintería. Instrumentos musicales. Pisos. Cajas.
- Madera redonda: Postes para cercas. Leña y carbón.
- Chapas decorativas. Tableros contrachapados.
- La raíz, corteza, hojas, y frutos, son fuente de taninos. La almendra es comestible
- Las hojas y el aceite extraído de las semillas tienen propiedades medicinales.
- La corteza es rica en taninos y se usa para curtir pieles.
- Arborización urbana.



**Cedro rosado,
Cedro cebollo**

Cedrela odorata

CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

Altitud: 0 a 2.000 metros sobre el nivel del mar. **Clima:** Temperatura media de 26°C, lluvia anual: 1.000 a 8.500 mm. Es exigente en luz. Se reporta susceptible al fuego y a los vientos fuertes, y tolerante a las sequías prolongadas.

Suelos: Es una especie exigente en suelos, requiere suelos profundos, aireados, bien drenados, fértiles, pH entre 5,0 y 7,0 con buena disponibilidad de elementos mayores, franco arcillosos a franco arenosos. Tolerancia a sitios húmedos, y soporta suelos neutros y calcáreos. **Topografía:** Plana a ligeramente

ondulada. **Limitantes:** La principal limitante es el ataque a la yema terminal por *Hypsiphyla grandella*. Se pueden producir daños por plantas epífitas. No soporta suelos con contenidos de aluminio por encima de 1 ppm.

MANEJO DE LA SEMILLA



Almacenamiento: Almacene esta semilla de tipo ortodoxo, con un contenido de humedad entre 6 y 8%. Empaque en un recipiente hermético plástico y refrigere a una temperatura de 3 a 5°C hasta por 2 años. **Tratamiento pregerminativo:** No requiere de tratamientos pregerminativos, para lograr una germinación uniforme, la inmersión en agua a temperatura ambiente por 24 horas mejora la germinación. **Plántulas en vivero:** Plántulas reales promedio por kilogramo de semilla: mínimo 10.000. La germinación se inicia entre los 7 y 12 días y culmina a los 15 a 25.

Se sugiere sembrar 80 g/m² de semilla en germinador

PRODUCCIÓN EN VIVERO

En general se recomienda el sistema tradicional, es necesario realizar a las semillas el tratamiento pregerminativo prescrito y sembrarlas tan superficial como sea posible, sin que el riego las destape; desinfectar el sustrato de los germinadores, o usar turba. En todos los casos se deben proteger los germinadores de la lluvia directa para evitar encharcamientos y aparición de problemas sanitarios, para esto se recomienda el uso de plásticos traslucidos al menos a 80 cm de altura; las polisombras no son efectivas debido a que dejan pasar el agua de la lluvia. Mantenga húmedo el sustrato durante la germinación, sin exceso o deficiencia de agua, utilice implementos de gota muy fina para que no se destape la semilla. La última fase de la producción en vivero es la etapa de crecimiento, desarrollo y endurecimiento después del trasplante, este período es variable y debe ser lo suficientemente largo, como para que los árboles alcancen una altura entre 12 y 25 cm para llevar a campo.

Micorrización: Inocule suelo micorrizado con hongos MVA, géneros *Glomus* sp., *Gigaspora* sp., *Acaulospora* sp. y *Entrophospora* sp. mezclado con el sustrato en el momento del trasplante. **Producción por pseudoestacas:** Trasplante las plántulas del germinador a eras, a una distancia de 20x20 cm, cuando tengan de 1.5 y 2 cm de diámetro en el cuello de la raíz (6 a 7 meses), podela parte aérea 15-25 cm dejando 2 a 3 yemas, y deje 10 a 20 cm de raíz, conservando sólo la principal. **Propagación vegetativa:** Use estacas provenientes de ramas jóvenes, con diámetro entre 3 y 6 mm y longitud de 4 a 6 cm, conservando 2 o más nudos y una hoja superior. Elimine los entrenudos terminal y basal muy lignificados. Use Acido Indol Butírico de 0.2% en polvo o diluido en alcohol como enraizante, introduzca la base de la estaca por unos segundos y siembre inmediatamente en un sustrato franco arenoso. No use fertilizantes y mantenga a plena exposición solar.

PLANTACIÓN Y MANEJO SILVICULTURAL

Turno estimado: 12 – 25 años

Crecimiento: Árbol hasta 40m de alto. Bajo óptimas condiciones se registra en los primeros años un crecimiento promedio anual de 1.3 a 1.8 m en altura, y entre 1.3 y 1.6 cm en diámetro.

Su crecimiento es moderadamente rápido y presenta una excelente poda natural (hasta 2/3 de la altura). En general, se reporta difícil de manejar en plantaciones puras. Se sugiere para el establecimiento de plantaciones de enriquecimiento, para lo cual se siembra en bosques que tengan alguna altura, pero nunca bajo un techo natural demasiado denso.

Las plantaciones de cedro se establecen, por lo regular, con distancias amplias, usualmente no menos de 6x6 m. Para enriquecimiento de bosques secundarios se recomienda talar superficies que queden entre sí a 10 m de distancia. Para la siembra en cafetales o cultivos de banano se recomienda mezclar el cedro con otras especies de tal forma que los arbolitos queden distanciados cerca de 10 m, o también en líneas separadas 12 m con 8 m entre árboles, y seleccionando los sitios de mejores condiciones para la especie. Son importantes las limpiezas durante los dos primeros años. En caso de ataque, se recomienda la poda de la parte dañada, y cuando vienen los rebrotes, realizar una selección del mejor y eliminar los demás con tijeras podadoras. Debido a que se planta con espaciamientos amplios, no se requiere un intenso régimen de raleos. Es ideal para sistemas agroforestales.

INFLUENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

Ataque del barrenador de la yema terminal *Hypsiphyla grandella*, cuyo daño induce la formación de bifurcaciones tempranas. También es atacado por diversos defoliadores y por hongos que causan manchas y deformaciones en las hojas.

CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA

Densidad media: 0.48g/cm³. Madera de fácil trabajabilidad, tiene buen acabado y alto pulimiento. Baja durabilidad

natural. Secado rápido y difícil de trabajar con preservativos. Albura desde blanquecina o blanco-grisácea hasta castaño claro. El duramen recién cortado varía de rosado a marrón-rojizo y expuesto se torna de rojizo a pardo-rojizo oscuro, en ocasiones con veteado púrpura. Grano generalmente recto, en ocasiones ligeramente entrecruzado, textura mediana y suave al tacto, lustre de medio a alto. La contracción es baja y uniforme, se reporta 9.97% para la contracción volumétrica total y una relación T/R = 1.33.

USOS PRINCIPALES

- Aserri: construcción liviana, construcción de botes y lanchas deportivas, muebles, ebanistería fina; gabinetes, estanterías, paneles y entrepaños, umbrales, puertas, ventanas, molduras, carpintería, instrumentos musicales, instrumentos de precisión, cajas y estuches finos, lápices, parqué, modelos y maquetas.
- Madera redonda: Chapas decorativas, tableros contrachapados, tornería, talla y esculturas, leña, canoas, instrumentos agrícolas.
- Especie productora de miel.
- Las hojas se emplean como forraje.
- Como planta medicinal, se emplea la corteza como febrífugo y en cocimientos para los golpes o caídas.



Ceiba amarilla

Hura crepitans

CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

Altitud: 0 a 1.100 metros sobre el nivel del mar. **Clima:** Temperatura media de 20 a 32°C. Lluvia anual: 1.000 a 2.500 mm. Es exigente en luz. **Suelos:** Crece mejor en suelos profundos, húmedos, fértiles, limo arenosos, pH entre 5 y 8 y planicies aluviales. Tolera suelos arcillosos y mal drenados. Topografía: Plana y ondulada. **Limitantes:** Requiere una precipitación uniforme a lo largo del año, o humedad disponible en el suelo para crecer bien. Su fuste, frutos y ramas presentan alta espinosidad, lo que causa problemas para su manipulación. Su savia es cáustica y venenosa, irrita la piel y puede causar ceguera en personas y animales. El aserrín también es irritante, por lo cual se requiere el uso de máscaras y gafas protectoras al trabajarla.

MANEJO DE LA SEMILLA



Almacenamiento: La semilla es ortodoxa, se almacena por varios meses con contenido de humedad menor del 10%.

Tratamiento pregerminativo: Inmersión en agua ambiente 24 horas antes de la siembra. **Plántulas en vivero:** Plántulas

reales promedio por kilogramo de semilla: mínimo 800. La germinación se inicia entre los 6 y 10 días, y culmina entre los 20 y 31 días.

Se sugiere sembrar 200 g/m² de semilla en germinador

PRODUCCIÓN EN VIVERO

En general se recomienda el sistema tradicional, es necesario realizar a las semillas el tratamiento pregerminativo prescrito y sembrarlas tan superficial como sea posible, sin que el riego las destape; desinfectar el sustrato de los germinadores, o usar turba. En todos los casos se deben proteger los germinadores de la lluvia directa para evitar encharcamientos y aparición de problemas sanitarios, para esto se recomienda el uso de plásticos traslucidos al menos a 80 cm de altura; las polisombras no son efectivas debido a que dejan pasar el agua de la lluvia. Mantenga húmedo el sustrato durante la germinación, sin exceso o deficiencia de agua, utilice implementos de gota muy fina para que no se destape la semilla. La última fase de la producción en vivero es la etapa de crecimiento, desarrollo y endurecimiento después del trasplante, este periodo es variable y debe ser lo suficientemente largo, como para que los árboles alcancen una altura entre 12 y 25 cm para llevar a campo.

PLANTACIÓN Y MANEJO SILVICULTURAL

Crecimiento: Hasta 30 m de altura y 150 cm de diámetro. **Incremento Medio Anual (IMA):** 8 m³/ha/año. Especie de

crecimiento lento a medio. Para plantaciones puras se utilizan espaciamientos iniciales desde 3 x 3 m Para sistemas de enriquecimiento de bosques espaciamientos de 10x10 m La especie también se presta para el manejo de la regeneración natural. Las estacas de ramas jóvenes enraízan con facilidad, de manera que es posible utilizarlas para el establecimiento de cercos vivos. Las plantas jóvenes son tolerantes a la sombra, y pueden sobrevivir por dos años o más bajo la sombra de otros árboles, o crecer a través de doseles ralos de vegetación secundaria. El árbol adulto es demandante de luz. En suelos aluviales húmedos, los árboles pueden competir bien con la maleza, pero si se pretende plantar en sitios más secos donde el crecimiento es menor, se requiere un control intensivo de malezas para asegurar su buen establecimiento.

INFLUENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

No se reportan plagas o enfermedades de importancia económica.

CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA

Densidad muy baja: 0.3 g/cm³. La madera es liviana, durable. La albura es de color blanco cremoso, con transición gradual

al duramen, de color pardo amarillento o gris oliva. El grano es recto a entrecruzado, textura media, brillo mediano. Es moderadamente difícil de cepillar aunque da un buen acabado, acepta bien el moldurado, taladrado y torneado y es fácil de encolar. La madera seca se trabaja bien, pero si está aún verde, puede formar superficies rugosas y grano levantado. De resistencia variable a los hongos, y muy susceptible al ataque de termitas de madera seca y a la mancha azul.

USOS PRINCIPALES

- Madera para construcciones interiores y carpintería general, cajonería liviana, partes internas de muebles, molduras.
- Elaboración de chapas y contrachapado, tableros de partículas y material de relleno.
- Empalizadas en los ríos, diques y pequeñas embarcaciones.
- Postes de cerca.
- Leña y carbón.

Ceiba bonga, Ceiba bruja

Ceiba pentandra



CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

Altitud: 0 a 1.500 metros sobre el nivel del mar. **Clima:** Temperatura media de 26°C, lluvia anual: 900 a 6.000 mm Es moderadamente resistente a la sequía y exigente en luz. **Suelos:** Prefiere suelos aluviales con texturas de moderadamente livianas a francas, bien drenados, y de reacción de ligeramente ácida a neutra. Se adapta a un amplio rango de condiciones edáficas, que incluyen suelos calcáreos y pobres, tanto en zonas secas como húmedas y aun suelos húmedos, pero no sujetos a inundación por largos períodos. **Limitantes:** No tolera sitios encharcados y es muy sensible al fuego. Por sus extensas ramas y su sistema radicular debe ser plantada en campos abiertos y amplios. Es susceptible a daños producidos por el viento.

MANEJO DE LA SEMILLA

Almacenamiento: La semilla es ortodoxa, no pierde rápidamente su viabilidad si se almacena en recipientes

plásticos, con un contenido de humedad de 7 a 8% y a una temperatura entre 4 y 5°C, en cuarto frío, manteniendo la viabilidad por 3 años. **Tratamiento pregerminativo:** Para lograr una germinación uniforme, utilice la inmersión en agua durante 24 horas. **Plántulas en vivero:** Plántulas reales promedio por kilogramo de semilla: mínimo 8.000. La germinación se inicia a los 4 a 10 días y culmina a los 17 a 23 días.



Se sugiere sembrar 150 g/m² de semilla en germinador

PRODUCCIÓN EN VIVERO

En general se recomienda el sistema tradicional, es necesario realizar a las semillas el tratamiento pregerminativo prescrito y sembrarlas tan superficial como sea posible, sin que el riego las destape; desinfectar el sustrato de los germinadores, o usar turba. En todos los casos se deben proteger los germinadores de la lluvia directa para evitar encharcamientos y aparición de problemas sanitarios, para esto se recomienda el uso de plásticos traslucidos al menos a 80 cm de altura; las polisombras no son efectivas debido a que dejan pasar el agua de la lluvia. Mantenga húmedo el sustrato durante la germinación, sin exceso o deficiencia de agua, utilice implementos de gota muy fina para que no se destape la semilla. La última fase de la producción en vivero es la etapa de crecimiento, desarrollo y endurecimiento después del trasplante, este periodo es variable y debe ser lo suficientemente largo, como para que los árboles alcancen una altura entre 12 y 25 cm para llevar a campo.

Producción por pseudoestacas: Transplante las plántulas del germinador a eras, a una distancia de 20 x 20 cm, cuando tengan de 1.5 y 2 cm de diámetro en el cuello de la raíz, pode la parte aérea 15-25 cm dejando 2 a 3 yemas, y deje 10 a 20 cm de raíz, conservando sólo la principal.

Propagación vegetativa: Use estacas provenientes de ramas jóvenes, con diámetro entre 3 y 6 mm y longitud de 4 a 6 cm, conservando 2 o más nudos y una hoja superior. Elimine los entrenudos terminal y basal muy lignificados. Use Ácido Indol Butírico de 0.8 - 1.6% en polvo o diluido en alcohol como enraizante, introduzca la base de la estaca por unos segundos y siembre inmediatamente en un sustrato franco arenoso. No use fertilizantes.

PLANTACIÓN Y MANEJO SILVICULTURAL

Turno estimado: Para la producción de lana del fruto se estiman turnos de 30–45 años.

Crecimiento: Hasta 50 m de altura y 2.4 m de diámetro. Incremento Corriente Anual (ICA) de 22.8 m³/ha/año. (El Incremento Medio Anual, IMA, es sensiblemente menor). Presenta incrementos medios anuales de 2 a 4 cm en diámetro y de 1 a 1.7 m en altura. El crecimiento de la Ceiba es moderadamente rápido. Presenta excelente poda natural (hasta 2/3 de la altura). Para su plantación en grupos en parques y jardines amplios se recomiendan espaciamientos de 10 a 12 m. En plantación pura para la producción de fibra se pueden plantar a 3x3 m, que después de los raleos resulta en una densidad final de 156 árboles/ha. Es común asociarla a algunos cultivos agrícolas como cacao. Es una especie exigente en cuanto a luz a la competencia por

malezas, por lo que el mantenimiento es fundamental. En las primeras etapas es muy apetecible por el ganado vacuno, las cabras y las ovejas, por lo que no se debe permitir la presencia de animales.

INFLUENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

Es susceptible al ataque de varios hongos, incluyendo el *Armillaria mellea* y *Fomes lignosus*. El perforador *Tragisochema nigoscripum* ataca las ramas gruesas y las termitas las ramillas jóvenes. La madera es propensa a la mancha azul.

CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA

Densidad muy baja: 0.25 a 0.3 g/cm³. Madera blanda y liviana, de baja durabilidad y muy estable desde el punto de vista dimensional. Color blanco grisáceo a pardo rojizo, la albura y el duramen son casi iguales en color. El secado es rápido y fácil con leves distorsiones y torceduras. Es una madera fácil de trabar y se desenrolla bien para producir chapa.

USOS PRINCIPALES

- Maderable: en las construcciones livianas como tablillas para cielos rasos y paredes, elaboración de cajones, canoas y palillos.
- Forraje: las hojas y los retoños son alimento para cabras.
- Medicinal: para curar erupciones y picaduras de insectos.
- El kapok de sus frutos se emplea en la producción de fibras y como relleno de almohadas, colchones y salvavidas.
- El aceite de las semillas se utiliza como combustible de lámparas y en la fabricación de jabones.
- Alimento: con las semillas se pueden hacer tortas y las hojas son cocinadas.
- Posee flores melíferas.
- Ornamental.
- Sombrio.

Ceiba tolúa Ceiba roja Cedro macho

Pachira quinata sin
Bombacopsis quinata
Pochota quinata



CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

Altitud: 0 a 900 metros sobre el nivel del mar. **Clima:** Temperatura media de 25°C, lluvia anual: 800 a 3.000 mm. Aunque resiste períodos secos detiene su crecimiento, muy activo en la época de lluvias, es exigente en luz, pero tolera la sombra en su etapa juvenil. **Suelos:** Prefiere suelos profundos, bien drenados, fértiles tolera sitios húmedos y temporalmente inundados, se desarrolla en suelos arenosos, franco arenosos o arcillosos (no más del 50% de arcilla), y presenta un mejor desarrollo en suelos ligeramente ácidos con tendencia a la neutralidad, pH entre 5.5 y 7.6. En el bosque seco tropical se encuentra normalmente en suelos planos aluviales. Es agradecida a las bondades de un suelo fértil, pues aprovecha con precisión sus nutrientes. **Topografía:** Plana a ligeramente ondulada. **Limitantes:** La falta de humedad en el suelo se considera como un factor limitante. La falta de luz también se considera como un factor limitante, sobre todo a partir de los dos años de edad. Es susceptible al viento e intolerante al fuego.

MANEJO DE LA SEMILLA



Almacenamiento: Semilla ortodoxa, mantiene su viabilidad si se almacena con un contenido de humedad de 7 a 8% y a una temperatura entre 4 y 5° C, en cuarto frío, hasta por 3 años. **Tratamiento pregerminativo:** No requiere. Ayuda dejar la semilla en remojo por 24 horas. **Plántulas en vivero:** Plántulas reales promedio por Kg de semilla: mínimo 15.000. La germinación se presenta dentro de los 3 y 12 días.

Se sugiere sembrar 150 g/m² de semilla en germinador

PRODUCCIÓN EN VIVERO

En general se recomienda el sistema tradicional, es necesario realizar a las semillas el tratamiento pregerminativo prescrito y sembrarlas tan superficial como sea posible, sin que el riego las destape; desinfectar el sustrato de los germinadores, o usar turba. En todos los casos se deben proteger los germinadores de la lluvia directa para evitar encharcamientos y aparición de problemas sanitarios, para esto se recomienda el uso de plásticos translúcidos al menos a 80 cm de altura; las polisombras no son efectivas debido a que dejan pasar el agua de la lluvia. Mantenga húmedo el sustrato durante la germinación, sin exceso o deficiencia de agua, utilice implementos de gota muy fina para que no se destape la semilla. La última fase de la producción en vivero es la etapa de crecimiento, desarrollo y endurecimiento después del trasplante, este periodo es variable y debe ser lo suficientemente largo, como para que los árboles alcancen una altura entre 12 y 25 cm para llevar a campo.

Producción por pseudoestacas. Es posible la siembra directa en vivero para pseudoestaca o en germinador con posterior trasplante de las plántulas a eras, a una densidad de 40 a 60 individuos por m², cuando tengan 1,5 cm de diámetro en el cuello de la raíz, se poda la parte aérea 15–20 cm dejando 2 a 3 yemas, y se deja 10 a 20 cm de raíz, conservando sólo la principal. Este sistema es usado exitosamente en la especie. En promedio están listas a los 8 meses. **Propagación vegetativa:** Use estacas provenientes de ramas jóvenes, con diámetro entre 2 y 3 cm y longitud de 4 a 6 cm, conservando 2 o más nudos y una hoja superior.

Elimine los entrenudos terminal y basal muy lignificados. Use Ácido Indol Butírico (5.000 a 6.000 ppm) en polvo o diluido en alcohol como enraizante, introduzca la base de la estaca por unos segundos y siembre inmediatamente en un sustrato franco arenoso.

PLANTACION Y MANEJO SILVICULTURAL

Turno estimado: 25 años en adelante.

Crecimiento: Hasta 40 m de altura y de 1 a 3 m de diámetro. Incremento Medio Anual (IMA) en diámetro es de 0.5 hasta 3.80 cm y de 0.4 a 2.1 m en altura. Su Incremento Medio Anual (IMA) se estima en 4 – 15 m³/ha/año; con semilla mejorada genéticamente es mayor.

La ceiba tolúa rebrota fácilmente del tocón y de la raíz. Su crecimiento es moderadamente lento, especialmente en los primeros 4-5 años. Se establecen plantaciones puras a campo abierto y plena luz, la distancia de siembra van desde 2x2 hasta 5x5 m, siendo 3x3 y 3.5x3.5 m los más utilizadas. En una plantación comercial se proyectan entre 110 y 300 árboles para la cosecha final. Es susceptible a la competencia de las malezas, debe tenerse especial cuidado con la eliminación de los bejucos, que crean defectos severos y torceduras de tallos o su muerte. Se realizan podas para eliminar las ramas vivas que forman los nudos hasta 1.5 m cuando la altura total es de 3 m; hasta 3.5 m de altura, cuando el árbol tiene 5 m de altura, y una última poda a los 6 m cuando el árbol tiene 9 m de altura. Se recomienda realizar esta actividad solamente a los árboles que van a quedar en pie, preferiblemente antes de la entresaca.

Se realizan las podas de formación - selección de rebrotes- cuando se usan pseudoestacas; esta operación se realiza en el noveno mes posterior a la plantación. En general, se realizan dos entresacas durante el turno, el primero al sexto año, con una intensidad del 55%; el segundo a los trece años con una intensidad del 56% de los árboles remanentes.

INFLUENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

En plantaciones jóvenes (3 años de edad o menos), se ha presentado ataque por *Atta laevigata* (hormiga arriera). Se reportan daños por termitas, los cuales barrenan el tallo y las ramas. Los gusanos tierreros *Spodoptera frugiperda*, ocasionan daños en cogollos y hojas nuevas. Insectos de la familia *Acrididae* (*Orthoptera*) producen defoliaciones severas, si las poblaciones del insecto son muy altas. La enfermedad de mayor peligro potencial es el mal del machete (*Ceratocystis fimbriata*), que puede ser muy severa en climas húmedos, cerca de cacaotales hospedantes. Las hojas se toman de un color amarillento y tienden a secarse rápidamente (permaneciendo en el árbol aún después de muerto); el tronco presenta manchas de color gris azulado y exuda un líquido parecido al vino tinto a través de la corteza y puede ser transmitida por las herramientas. Los frutos en desarrollo y las semillas de los frutos abiertos son atacados

por el chinche rojo (*Dysdercus bimaculatus*) (Hemiptero: *Pyrrichoridae*) que succiona el endospermo.

CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA

Densidad baja a media: 0,38 a 0.46 g/cm³. Contracción tangencial de 3,14 a 4,14; radial que producen la mancha azul de la madera; el duramen está considerado como durable o de mediana durabilidad a la pudrición blanca. Muy durable a la pudrición café, el duramen es susceptible al ataque de termitas de 2,24 a 3,0; Flexión, resistencia máxima de 853 a 751 Kg/cm-2 muy flexible, compresión paralela, resistencia máxima de 220 a 490 Kg/cm-2 Módulo elástico 98 Kg/cm-2X103. Dureza de extremos de 194 a 298 Kg/cm-2; lateral 51 a 289 Kg/cm-2; cizalladura 47 a 67 Kg/cm-2. Madera liviana o blanda. Varía en durabilidad dependiendo de si es duramen o albura, la albura seca es susceptible al ataque de insectos o de hongos Tiene una marcada diferencia entre la albura (amarillenta) y el duramen (rosado a rojizo o marrón). Poco lustre, vetado suave a algo acentuado. Grano recto a ligeramente entrecruzado. Textura media. Esta madera es fácil de aserrar y de trabajar en todas las operaciones de maquinado, buena estabilidad dimensional. Sus características de labrado son buenas y ofrece buen acabado. El aserrado es fácil, así como la formación de chapa de desenrollado y chapa a la plana. El clavado y atornillado son fáciles y con buen aguante. El moldurado es excelente, pero no responde bien al escolopeado. El cepillado, lijado y pulido no presentan dificultad alguna con resultados óptimos. Seca lentamente al aire libre (alcanza el 20% de humedad en 360 días); durante el secado al aire libre no se presentan deformaciones ni rajaduras. En tablas de poco espesor, se obtiene un secado homogéneo. Resistente a las termitas.

USOS PRINCIPALES

- Maderable: Aserrío: Construcción liviana. Muebles corrientes. Ebanistería; adornos interiores. Molduras. Carpintería. Embalajes. Lápices. Cajas corrientes y guacales.
- Madera redonda: Chapas decorativas. Tableros contrachapados. Tableros de partículas y de fibra. Fósforos.
- Del fruto se obtiene una fibra similar al «kapok», de utilidad como fibra de relleno.

Cerezo



Prunus serotina

CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

Altitud: 2.000 a 2.900 metros sobre el nivel del mar. **Clima:** Temperatura media de 12 a 18°C, lluvia anual: 500 a 2.000 mm. Requiere plena exposición solar en ambientes húmedos y semihúmedos. Es resistente a los cambios de temperatura y a las sequías. **Suelos:** Prefiere suelos profundos y bien drenados. Se adapta a suelos pobres y arcillosos. Topografía: Plana a ondulada. **Limitantes:** Sufre ataques de chupadores y de la araña roja sin consecuencias graves. Las ramas pequeñas y sus hojas, son tóxicas y abortivas para el ganado.

MANEJO DE LA SEMILLA



Almacenamiento: Tiene semillas ortodoxas, almacene en cámaras frías, de 2 a 8°C. **Tratamiento pregerminativo:** Utilice la inmersión en agua ambiente por 24 horas o eliminar la cubierta manualmente. **Plántulas en vivero:** Plántulas reales promedio por kilogramo de semilla: mínimo 2.000. La germinación se presenta entre los 25 y 35 días.

PRODUCCIÓN EN VIVERO

En general se recomienda el sistema tradicional, es necesario realizar a las semillas el tratamiento pregerminativo prescrito y sembrarlas tan superficial como sea posible, sin que el riego las destape; desinfectar el sustrato de los germinadores, o usar turba. En todos los casos se deben proteger los germinadores de la lluvia directa para evitar encharcamientos y aparición de problemas sanitarios, para esto se recomienda el uso de plásticos traslucidos al menos a 80 cm de altura; las polisombras no son efectivas debido a que dejan pasar el agua de la lluvia. Mantenga húmedo el sustrato durante la germinación, sin exceso o deficiencia de agua, utilice implementos de gota muy fina para que no se destape la semilla. La última fase de la producción en vivero es la etapa de crecimiento, desarrollo y endurecimiento después del trasplante, este periodo es variable y debe ser lo suficientemente largo, como para que los árboles alcancen una altura entre 12 y 25 cm para llevar a campo.

USOS PRINCIPALES

- Alimenticio: los frutos son consumidos por el hombre y la avifauna.
- Madera utilizada para ebanistería y en tornería.
- La raíz se utiliza en fabricación de pipas y artesanías.
- La bebida del cocimiento de sus hojas es diurética y expectorante.
- Especie melífera
- Cerca viva, favorece a la vegetación rastrera debido a la poca densidad de su follaje.
- Ornamental.



Chachafruto, Balú

Erythrina edulis

CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

Altitud: 1.000 a 2.600 metros sobre el nivel del mar. **Clima:** Temperatura media de 15 a 20°C, lluvia anual: 1.200 a 2.300 mm. Acepta sombra en los primeros estadios de su desarrollo. **Suelos:** Prefiere suelos sueltos, negros de textura franco arenosa y fertilidad moderada. Tolera suelos poco profundos, con drenaje deficiente, no crece en suelos muy ácidos, pH de 5,0 a 7,0. **Topografía:** Ligeramente ondulada. **Limitantes:** Es exigente en agua, si la precipitación es menor, requiere riego en los primeros 10 meses de su establecimiento, después resiste aunque su desarrollo es lento. No tolera suelos pedregosos. Es susceptible a heladas por cortas que ellas sean. Es poco resistente a los vientos fuertes y a encharcamientos. Por ser una especie rica en carbohidratos y proteína es atacada por innumerables plagas y enfermedades.

MANEJO DE LA SEMILLA



Almacenamiento: La semilla es de tipo recalcitrante de muy corta viabilidad. No se recomienda su almacenamiento.

Tratamiento pregerminativo: No requiere. **Plántulas en vivero:** Plántulas reales promedio por kilogramo de semilla: mínimo 40. La germinación se presenta entre los 3 y 10 días.

Siembra directa: Es recomendable sembrar directamente en bolsa de polietileno, colocando de 1 a 2 semillas en cada una, extraiga luego las plántulas excedentes, a fin de colocarlas donde no emerja ningún individuo, este procedimiento evita el trasplante. **Propagación vegetativa:** Es posible la propagación de la especie mediante estacas.

PLANTACIÓN Y MANEJO SILVICULTURAL

Crecimiento: Árbol de 8 m de altura.

Para banco de proteínas se utilizan distancias de 0,5 x 0,5 m

ó 1x1 m, como cerca viva de 1 a 3 m En bosque productor de fruto se utiliza una distancia mínima de 5 m y en sombrío de café, cacao u otro cultivo agrícola se utilizan distancias de 5 a 10m, sin embargo a excepción del banco de proteínas se recomienda usar distancias mayores a 5 m debido a la incidencia de plagas y enfermedades. El balú debe mantenerse libre de malezas por lo menos hasta los 5 años de edad para evitar la competencia con otras especies. Son necesarias podas periódicas a los árboles, sobre todo en épocas de invierno con el fin de evitar la proliferación y desarrollo de larvas barrenadoras de yema. Cuando se realice la poda es conveniente eliminar o evacuar el material, para cortar el ciclo biológico de las plagas y enfermedades. Se deben realizar fumigaciones con fungicidas azufrados en las horas de menor radiación solar para evitar la fototoxicidad. En el caso de los bancos de proteína, después de cada corte es necesario un fertilizante completo de macro y micronutrientes con el fin de reponer las pérdidas de nutrientes por efecto de la extracción de biomasa.

INFLUENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

En estado de plántula es atacado por una larva en la yema terminal que barrena el tallo. En campo es atacado por un minador de hoja, un esqueletizador que termina por defoliarlo. Los frutos y las semillas son atacados por una larva perforadora (*Terastia meticulosalis*). El hongo foliar que ataca el balú es identificado como *Oidium sp*, presentándose en época seca.

CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA

Densidad media: 0.41-0.44 g/cm³. Madera no durable, liviana, susceptible a pudrición en suelo.

USOS PRINCIPALES

- El fruto es de consumo humano y animal.
- La madera es utilizada para cajonería, tableros aglomerados y revestimiento de interiores.
- Las hojas y ramas jóvenes son forraje de gran contenido proteínico.
- Cerca viva y sombrío para café y ganado.
- La semilla es empleada como diurético.
- Recuperación de suelos.

Chicalá, Chirlobirlo, Fresno

Tecoma stans



CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

Altitud: 1.600 a 2.800 metros sobre el nivel del mar. **Clima:** Temperatura media de 12 a 24°C, lluvia anual: 1000 a 2000 mm. Exigente en luz. **Suelos:** Prefiere suelos profundos, bien drenados, texturas francas y soporta suelos ácidos. **Topografía:** Plana a ondulada. **Limitantes:** Poco resistente a la contaminación urbana, las heladas y las sequías prolongadas. Sufre ataques de ácaros rojos causando amarillamiento en el follaje.

MANEJO DE LA SEMILLA



Almacenamiento: Semillas ortodoxas a una temperatura entre los 4 y 5°C, en recipientes herméticos y con contenidos de humedad del 6 al 9 % por 5 al menos meses. **Tratamiento pregerminativo:** Deje la semilla en remojo durante 24 horas. **Plántulas en vivero:** Plántulas reales promedio por kilogramo de semilla: mínimo 10.000. La germinación sucede entre los 10 y 20 días.

Se sugiere sembrar 50 g/m² de semilla en germinador

PRODUCCIÓN EN VIVERO

En general se recomienda el sistema tradicional, es necesario realizar a las semillas el tratamiento pregerminativo prescrito y sembrarlas tan superficial como sea posible, sin que el riego las destape; desinfectar el sustrato de los germinadores, o usar turba. En todos los casos se deben proteger los germinadores de la lluvia directa para evitar encharcamientos y aparición de problemas sanitarios, para esto se recomienda el uso de plásticos traslucidos al menos a 80 cm de altura; las polisombras no son efectivas debido a que dejan pasar el agua de la lluvia. Mantenga húmedo el sustrato durante la germinación, sin exceso o deficiencia de agua, utilice implementos de gota muy fina para que no se destape la semilla. La última fase de la producción en vivero es la etapa de crecimiento, desarrollo y endurecimiento después del trasplante, este periodo es variable y debe ser lo suficientemente largo, como para que los árboles alcancen una altura entre 12 y 25 cm para llevar a campo.

Manejo de luz: Mantenga plena exposición al sol durante la germinación

Reguladores de crecimiento: Para disminuir la mortalidad durante el trasplante y estimular la producción de raíces en las plántulas, sumérjalas levemente en una solución de ácido alfa-naftalenacético (auxina) como Hormonagro No.1.

Propagación vegetativa: Use estacas provenientes de ramas jóvenes, largas y gruesas, conservando 2 o más nudos y una hoja superior. Elimine los entrenudos terminal y basal muy lignificados. Use Acido Indol Butírico en polvo o diluido en alcohol como enraizante, introduzca la base de la estaca por unos segundos y siembre inmediatamente en un sustrato franco arenoso.

USOS PRINCIPALES

- Ornamental.
- Madera utilizada en construcción, para la elaboración de gabinetes y tornería.
- Cerca viva.
- Medicinal: La bebida del cocimiento de hojas y corteza se utiliza como diurético y depurativo de la sangre.

Chingalé, Pavito

Jacaranda copaia



CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

Altitud: 0 a 1.400 metros sobre el nivel del mar. **Clima:** Temperatura media de 25°C, lluvia anual: 600 a 3.000 mm. Como especie pionera es exigente en luz. Es resistente al fuego. **Suelos:** Prefiere suelos bien drenados aunque tolera inundaciones temporales, de fertilidad moderada. Se desarrolla en texturas areno arcillosas a franco limosas. Soporta suelos ligeramente ácidos, neutros, alcalinos y salinos. **Topografía:** Plana, quebrada, valles y laderas. **Limitantes:** Retrasa significativamente su crecimiento en suelos superficiales.

MANEJO DE LA SEMILLA



Almacenamiento: Semilla de tipo ortodoxo, almacénala con un contenido de humedad menor del 8% en frío 4°C, alcanza períodos de almacenamiento hasta de 6 meses. **Tratamiento pregerminativo:** Deje la semilla en remojo durante 24 horas. **Plántulas en vivero:** Plántulas reales promedio por kilogramo de semilla: mínimo 25.000. La germinación se presenta entre los 12 y 25 días.

Se sugiere sembrar 80 g/m² de semilla en germinador

PRODUCCIÓN EN VIVERO

En general se recomienda el sistema tradicional, es necesario realizar a las semillas el tratamiento pregerminativo prescrito y sembrarlas tan superficial como sea posible, sin que el riego las destape; desinfectar el sustrato de los germinadores, o usar turba. En todos los casos se deben proteger los germinadores de la lluvia directa para evitar encharcamientos y aparición de problemas sanitarios, para esto se recomienda el uso de plásticos traslucidos al menos

a 80 cm de altura; las polisombras no son efectivas debido a que dejan pasar el agua de la lluvia. Mantenga húmedo el sustrato durante la germinación, sin exceso o deficiencia de agua, utilice implementos de gota muy fina para que no se destape la semilla. La última fase de la producción en vivero es la etapa de crecimiento, desarrollo y endurecimiento después del trasplante, este periodo es variable y debe ser lo suficientemente largo, como para que los árboles alcancen una altura entre 12 y 25 cm para llevar a campo.

Manejo de luz: Es necesaria la sombra a 50% durante los primeros 10 a 12 días.

Micorrización: Inocule suelo micorrizado con hongos MVA, géneros *Glomus sp.*, *Gigaspora sp.* y *Entrophospora sp.* mezclado con el sustrato en el momento del trasplante.

PLANTACIÓN Y MANEJO SILVICULTURAL

Crecimiento: Hasta 45 m de altura y 80 cm de diámetro. Es una especie de rápido crecimiento. La especie rebrota fácilmente. Presenta una excelente poda natural (por encima de los 2/3 de la altura). Para el establecimiento de rodales puros se sugiere utilizar espaciamientos de 2x2, 2x3 y 4x4 m; para sombrío se emplean 8 m entre árboles y 12 m entre líneas. Por ser una especie exigente en luz se requieren limpiezas totales o en fajas, para permitir la exposición directa y completa al sol.

INFLUENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

No se reportan enfermedades o plagas de importancia económica. Varias especies no identificadas de lepidópteros de la familia *Pyralidae* atacan los frutos.

CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA

Densidad baja a alta: 0.35 a 0.66 g/cm³ (12% CH). Madera moderadamente dura. La albura fresca es de color marrón muy pálido; seca al aire es de color blanco-rosáceo. El duramen no se distingue claramente de la albura, y seco al aire se torna de color marrón muy pálido, con un veteado definido por líneas vasculares más oscuras. El grano es recto, la textura mediana, y el lustre moderado; no presenta olor ni sabor distintivos. Es moderadamente fácil de secar y fácil de trabajar, presentando un acabado suave y de buena calidad. Se reporta poco durable y susceptible a la mancha

azul y a las termitas. Es moderadamente resistente al tratamiento con preservativos. La leña que produce es de bajo poder calorífico.

USOS PRINCIPALES

- Construcción liviana; encofrados. Piezas para muebles. Carpintería corriente, féretros. Ebanistería corriente.

Molduras. Instrumentos musicales. Palillos de dientes. Lápices. Juguetes. Embalajes. Cajas para fósforos. Cajas corrientes y guacales.

- Tableros decorativos y tableros de partículas. Chapas decorativas, pulpa para papel
- Vigas, formaletas, postes de cerca, embalajes.
- Medicinal.

Ciprés

Cupressus lusitanica



CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

Altitud: 1.400 a 3.000 metros sobre el nivel del mar. **Clima:** Temperatura media de 15°C, lluvia anual: 1.000 a 3.000 mm. Tolerante heladas, resiste cortos períodos secos y es exigente en luz. **Suelos:** Prefiere suelos profundos, bien drenados, con pH neutros o ácidos (5.5 a 6.5), con buen contenido de materia orgánica, y húmedos, derivados principalmente de cenizas volcánicas. Requiere de suelos franco arcillosos a franco arenosos y soporta suelos ligeramente ácidos con tendencia a la neutralidad. **Topografía:** Plana, ondulada a quebrada. **Limitantes:** Los suelos de escasa materia orgánica, con mal drenaje y escasa precipitación constituyen un limitante, lo mismo que los erosionados, donde muestra poco desarrollo. Los árboles jóvenes se ven muy afectados por la competencia con malezas, sobre todo gramíneas y son intolerantes a la sombra.



MANEJO DE LA SEMILLA



Almacenamiento: Almacene estas semillas de tipo ortodoxo en recipientes herméticos a temperaturas de 4 a 6°C y con un contenido de humedad del 6 al 8%, hasta por 4 años. No obstante, puede preservarlas en condiciones normales y en seco durante 1 año. **Tratamiento pregerminativo:** Utilice la inmersión en agua a temperatura ambiente al menos 5 días cambiando agua regularmente. Plántulas en vivero: Plántulas reales promedio por kilogramo de semilla: 25.000. La germinación que normalmente es muy baja, sucede entre los 15 y 20 días.

Se sugiere sembrar 50 g/m² de semilla en germinador

PRODUCCIÓN EN VIVERO

En general se recomienda el sistema tradicional, es necesario realizar a las semillas el tratamiento pregerminativo prescrito y sembrarlas tan superficial como sea posible, sin que el riego las destape; desinfectar el sustrato de los germinadores, o usar turba. En todos los casos se deben

proteger los germinadores de la lluvia directa para evitar encharcamientos y aparición de problemas sanitarios, para esto se recomienda el uso de plásticos traslucidos al menos a 80 cm de altura; las polisombras no son efectivas debido a que dejan pasar el agua de la lluvia. Mantenga húmedo el sustrato durante la germinación, sin exceso o deficiencia de agua, utilice implementos de gota muy fina para que no se destape la semilla. La última fase de la producción en vivero es la etapa de crecimiento, desarrollo y endurecimiento después del trasplante, este periodo es variable y debe ser lo suficientemente largo, como para que los árboles alcancen una altura entre 12 y 25 cm para llevar a campo.

Manejo de luz: Proporcione en la germinación sombra del 35%.

Micorrización: Inocule suelo micorrizado con hongos de los géneros *Lycoperdon sp.*, *Boletus sp.* y *Amanita sp.* mezclado con el sustrato en el momento del trasplante.

Uso de reguladores de crecimiento: Aplique de 150 a 250 ppm de ácido giberélico por aspersión foliar cuando las plántulas produzcan sus primeras hojas, para promover el alargamiento entre nudos o suministre 40 a 50 ppm de Kinetina, con el fin de favorecer la formación de estructuras foliares. O utilice 2.000 a 8.000 ppm de ácido indol butírico para mejorar el enraizamiento.

Producción a raíz desnuda: Realice el establecimiento de las plántulas en sitio definitivo a raíz desnuda, cuando el material haya alcanzado de 15 a 20 cm de altura (8 y 12 meses).

Propagación vegetativa: Propague por injertos por los métodos de escotadura lateral, púa natural o médula. Use yemas frescas de 6 a 12 cm de largo provenientes de la parte superior de la copa, con 3 o 4 mm de diámetro en su base, bajo sombra parcial, cubriendo el injerto con plástico y humedezca constantemente el sitio. Por esquejes, extraiga secciones de 5 a 7 cm de ramas terminales en la parte alta y media de la copa.

PLANTACIÓN Y MANEJO SILVICULTURAL

Turno estimado: 18 a 25 años.

Crecimiento: Hasta 25 m de altura y diámetros de 30 a 50 cm. En sitios óptimos para el cultivo el Incremento Corriente Anual (ICA), puede estar entre 20 y 30 m³/ha/año. (El Incremento Medio Anual, IMA, es sensiblemente menor). El ciprés no compite bien con la maleza, especialmente con las gramíneas, razón por la cual se recomienda intercalar las limpias totales con los plateos cada vez que la maleza tenga 50 cm de altura o que alcance las 2/3 partes de la altura del árbol, esta operación se repetirá en los años 2 y 3, de esta manera los árboles crecerán sin competencia. El ciprés tiene

un gran número de ramas, se recomiendan las podas frecuentes, las cuales se deben iniciar cuando el árbol alcanza entre 5 y 6 m, hasta la mitad de la altura del árbol; la segunda poda se realiza después del primer raleo cuando se seleccionan los árboles para el aprovechamiento final. Plantaciones con densidades iniciales de 1.100 árboles/ha, el primer aclareo debe realizarse entre los años 7 al 9, eliminando el 40% de los árboles; el segundo aclareo entre los años 11 al 13, cortando el 30% y el último aclareo a los 15 o 16 años, para dejar en el turno final de 25 años un número de 200 a 350 árboles/ha. El follaje es altamente inflamable, por lo que se debe brindar protección contra el fuego o realizar quemas controladas.

INFLUENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

Es sensible al cáncer *Agrobacterium sp* y al hongo *Monochaeta unicornis* y es atacado por los barrenadores del género *Oemida gahani*. Es también atacada principalmente por *Glena bisulca*, *Oxidia sp.* y un complejo de insectos chupadores, entre los que se encuentra un áfido de la especie *Cinara fresai*. No soporta suelos muy húmedos.

CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA

Densidad media: 0.44 g/cm³. Madera fina, moderadamente liviana, quebradiza, semidecorativa, es fácil de trabajar, y de durabilidad moderada a muy alta. Albura de color blanco-amarillento, duramen amarillento-marrón a marrón oscuro con veteado suave y atractivo. Grano recto y textura fina, los anillos visibles. A pesar de no ser resinosa, la madera tiene canales resiníferos, los cuales se pueden reconocer como rayas o manchas de color marrón. La madera recién talada posee una fragancia agradable, similar a la del cedro. Es resistente al tratamiento con preservativos. Por su durabilidad y sus buenas características como madera para la construcción, es adecuada para interiores y exteriores, para trabajos en tierra y agua. Ofrece algunos problemas en el maquinado, por la presencia de nudos, producto del mal manejo de las plantaciones.

USOS PRINCIPALES

- Maderable: muebles, ebanistería, machimbre, pisos, durmientes, construcción pesada y liviana, cajas corrientes.
- Madera redonda: postes para construcción, pulpa de fibra larga, chapas decorativas, tableros contrachapados, tornería, leña.
- Árboles de navidad y arreglos florales.
- Medicinal.

Corono, Tachuelo, Espino

Xilosma spiculifera



CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

Altitud: 2.000 a 3.200 metros sobre el nivel del mar. **Clima:** Temperatura media de 12 a 18°C, lluvia anual: 500 a 2000 mm. **Suelos:** Prefiere suelos profundos, bien drenados y de textura franca.

MANEJO DE LA SEMILLA

Almacenamiento: Semilla ortodoxa. Almacene empacando en bolsas de papel o plástico, en un lugar fresco, conservando viable por 3 a 4 meses. **Tratamiento pregerminativo:** inmersión en agua a temperatura ambiente durante 24 horas.

Plántulas en vivero: Plántulas reales promedio por kilogramo de semilla: mínimo 20.000.

PRODUCCIÓN EN VIVERO

En general se recomienda el sistema tradicional, es necesario realizar a las semillas el tratamiento pregerminativo prescrito y sembrarlas tan superficial como sea posible, sin que el riego las destape; desinfectar el sustrato de los germinadores, o usar turba. En todos los casos se deben

proteger los germinadores de la lluvia directa para evitar encharcamientos y aparición de problemas sanitarios, para esto se recomienda el uso de plásticos traslucidos al menos a 80 cm de altura; las polisombras no son efectivas debido a que dejan pasar el agua de la lluvia. Mantenga húmedo el sustrato durante la germinación, sin exceso o deficiencia de agua, utilice implementos de gota muy fina para que no se destape la semilla. La última fase de la producción en vivero es la etapa de crecimiento, desarrollo y endurecimiento después del trasplante, este periodo es variable y debe ser lo suficientemente largo, como para que los árboles alcancen una altura entre 12 y 25 cm para llevar a campo.

Manejo de luz: Utilice sombrío en el proceso de germinación.

PLAGAS Y ENFERMEDADES

Sufre ataques del pulgón negro.

USOS PRINCIPALES

- Flores melíferas y los frutos alimento para la avifauna.
- Especie para cercas vivas y control de erosión.

Cují, Trupillo, Cují negro

Prosopis juliflora



CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

Altitud: 0 a 1.500 metros sobre el nivel del mar. **Clima:** Temperatura media de 27°C, lluvia anual: 200 a 1.700 mm. Es exigente en la necesidad de luz y es tolerante a períodos secos, al calor, al frío, y sensible al fuego durante los primeros tres años. **Suelos:** Prefiere suelos medianamente profundos,

fértiles de origen aluvial depósitos de arena y arcilla que se forman en las riveras de los ríos siempre que no estén sujetos a inundación, bien drenados. Se desarrolla en suelos franco arcillosos a franco arenosos. Soporta suelos ácidos, neutros y alcalinos pH varía entre 5.0 y 8.0. Se adapta a una gran variedad de condiciones edáficas, incluyendo suelos

muy pobres, salinos, y rocosos siempre y cuando no se obstaculice el desarrollo de las raíces. **Limitantes:** Es una especie fuertemente invasora, y si se introduce en sitios distintos a su hábitat natural, se puede convertir en difícil de erradicar. No resiste heladas. No prospera en suelos superficiales o en arcillas muy pesadas, así como en suelos extremadamente planos e inundables.

MANEJO DE LA SEMILLA



Almacenamiento: Semillas de tipo ortodoxo, almacene en lugares secos, frescos, un contenido de humedad del 4.9% en frío 4°C hasta 9 años. **Tratamiento pregerminativo:** Para inducir y mejorar la germinación, lije y sumerja las semillas en agua por 24 horas. **Plántulas en vivero:** Plántulas reales promedio por Kg de semilla: mínimo 7.000. La germinación sucede entre los 3 y 17 días.

PRODUCCIÓN EN VIVERO

En general se recomienda el sistema tradicional, es necesario realizar a las semillas el tratamiento pregerminativo prescrito y sembrarlas tan superficial como sea posible, sin que el riego las destape; desinfectar el sustrato de los germinadores, o usar turba. En todos los casos se deben proteger los germinadores de la lluvia directa para evitar encharcamientos y aparición de problemas sanitarios, para esto se recomienda el uso de plásticos translúcidos al menos a 80 cm de altura; las polisombras no son efectivas debido a que dejan pasar el agua de la lluvia. Mantenga húmedo el sustrato durante la germinación, sin exceso o deficiencia de agua, utilice implementos de gota muy fina para que no se destape la semilla. La última fase de la producción en vivero es la etapa de crecimiento, desarrollo y endurecimiento después del trasplante, este periodo es variable y debe ser lo suficientemente largo, como para que los árboles alcancen una altura entre 12 y 25 cm para llevar a campo.

PLANTACION Y MANEJO SILVICULTURAL

Turno estimado: Turno de 10 a 15 años para la producción de leña.

Crecimiento: Hasta 15 m de altura de 40 a 50 cm de diámetro. Rendimiento de 3–9 m³/ha/año.

Especie adecuada para sitios con problemas graves de salinidad o muy áridos. Las plantaciones para la producción

de forraje se establecen con espaciamientos de 10 x 10 m o más, mientras que para leña se emplean distanciamientos entre 3x3 y 5x5 m. Los rodales pueden ser puros o asociados a cultivos como maíz, poroto, palma forrajera (*Opuntia sp.*) y gramíneas. Compite fuertemente con la vegetación rastrera, y cuando se encuentra bien establecida requiere poco mantenimiento. A pesar de su rusticidad, que le permite adaptarse a suelos de baja fertilidad natural, responde a la aplicación de fertilizantes, especialmente al momento de la siembra. Para las condiciones áridas y semiáridas donde normalmente se aconseja sembrar la especie, el crecimiento se considera rápido.

La producción de vainas comienza a partir del segundo año y la vida económica del árbol se puede extender hasta los 30-40 años. Dependiendo de la zona bioclimática, a los 15 años puede presentar una producción promedio superior a los 70 kg de vainas por árbol. Otros autores reportan que un árbol de 10 años puede rendir hasta 90 kg de vainas al año, y producción anual de 6-7 ton/ha. La producción bajo condiciones normales oscila entre 20 y 50 Kg de vainas por árbol. La especie tolera el pastoreo intenso y rebrota vigorosamente de tocón y de raíz, de manera que se puede manejar un segundo turno mediante el manejo de rebrotes. En algunos sitios la especie puede llegar a formar densas masas espinosas e impenetrables, producto de la regeneración natural y el rebrote de tocones y chupones de raíz. En tales casos, se recomienda ralea fuertemente para favorecer el desarrollo de unos pocos árboles grandes, en vez de una masa de arbustos pequeños. Los árboles grandes pueden contribuir con su sombra a controlar la regeneración excesiva.

INFLUENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

La cosecha de semillas con frecuencia se malogra por el ataque de escarabajos (coleópteros) *Amblycerus sp.*, *Algarobius bottimeri* y *Rhipibruchus prosopis*. Gran cantidad de lepidópteros se alimentan de las flores y frutos inmaduros, entre ellos *Criptophlebia carphofagoides*. Las plantas jóvenes son atacadas por el coleóptero *Trachyderes hilaris*. En términos generales, *P. juliflora* es marcadamente más resistente a plagas y enfermedades que otras especies de *Prosopis*. Sin consecuencias más serias, se ha observado en frutos verdes o maduros la presencia de manchas oscuras causadas por los hongos *Macrophomina phaseolina*, *Colletotrichum sp.* y *Fusarium oxysporum*.

CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA

Densidad alta a muy alta: 0.7 – 0.8 g/cm³. Madera dura, moderadamente pesada, de textura gruesa y grano ligeramente entrecruzado. La albura es amarillenta y el duramen café, con finas líneas oscuras. Olor fragante. Fácil de trabajar, deja buen acabado, con cierto lustre y es muy durable.

USOS PRINCIPALES

- Maderable: Aserrió: Durmientes. Carpintería.
- Ebanistería; marcos para puertas y ventanas. Partes para vehículos. Construcción rural. Madera redonda: Postes para cercas. Mangos para herramientas.
- Leña y carbón de alta calidad.
- Forraje.
- Alimento de consumo humano: las vainas y las semillas se emplean en la fabricación de harinas y mieles.
- Las hojas tienen aplicaciones medicinales.
- La corteza, la madera y las hojas son fuente de taninos.
- Mejoramiento de suelos; fijación de nitrógeno, conservación de suelos. Control de erosión; estabilización de dunas y de suelos en zonas áridas.
- Sistemas silvopastoriles; mejoramiento de praderas.
- Cercas vivas. Sistemas agroforestales; incluye sombrío y abrigo para cultivos.
- Cortinas rompevientos.
- Ornamental.

Dividivi*Caesalpinia spinosa***CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN**

Altitud: 1.700 a 2.600 metros sobre el nivel del mar. **Clima:** Temperatura media de 14 a 24°C. Precipitación entre 700 a 1.500 mm. **Suelos:** Soporta sequía y suelos pobres y arenosos, ligeramente ácidos con tendencia hacia la neutralidad. **Topografía:** Terrazas y colinas

MANEJO DE LA SEMILLA

Almacenamiento: La semilla es ortodoxa, por esto almacénala en seco a 4°C de temperatura, con un contenido de humedad entre 5 y 9% en recipientes herméticamente cerrados. **Tratamiento pregerminativo:** Utilice la inmersión de las semillas en agua con una temperatura de 100°C por 3 minutos y posteriormente en agua fría durante 24 horas o utilice la escarificación mecánica con lija hasta que la semilla

presente un aspecto poroso y luego dejar la semilla en remojo por 12 horas. **Plántulas en vivero:** Plántulas reales promedio por kilogramo de semilla: mínimo 2.800. La germinación se inicia a los 8 días y culmina a los 15 días.

PRODUCCIÓN EN VIVERO

En general se recomienda el sistema tradicional, es necesario realizar a las semillas el tratamiento pregerminativo prescrito y sembrarlas tan superficial como sea posible, sin que el riego las destape; desinfectar el sustrato de los germinadores, o usar turba. En todos los casos se deben proteger los germinadores de la lluvia directa para evitar encharcamientos y aparición de problemas sanitarios, para esto se recomienda el uso de plásticos traslucidos al menos a 80 cm de altura; las polisombras no son efectivas debido a que dejan pasar el agua de la lluvia. Mantenga húmedo el sustrato durante la germinación, sin exceso o deficiencia de agua, utilice implementos de gota muy fina para que no se destape la semilla. La última fase de la producción en vivero es la etapa de crecimiento, desarrollo y endurecimiento después del trasplante, este periodo es variable y debe ser lo suficientemente largo, como para que los árboles alcancen una altura entre 12 y 25 cm para llevar a campo.

USOS PRINCIPALES

- Recuperación de suelos.
- La madera es utilizada como leña.
- Ornamental.
- Se extraen taninos de los frutos.