



## Encenillo

*Weinmannia tomentosa*

### CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

**Altitud:** 2.400 a 3.500 metros sobre el nivel del mar. **Clima:** Temperatura media de 6 a 18°C, **lluvia anual:** 500 a 4000 mm. Es resistente a heladas. **Suelos:** Prefiere suelos medianamente profundos, bien drenados, húmedos y requiere de suelos francos. **Topografía:** Ondulada a quebrada. **Limitantes:** No resiste contaminación.

### MANEJO DE LA SEMILLA

**Tratamiento pregerminativo:** Deje la semilla en remojo durante 24 horas. **Plántulas en vivero:** Plántulas reales promedio por kg de semilla: mínimo 50.000 con la semilla fresca. La germinación sucede entre los 30 y 40 días y continúa por más tiempo.



### 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.

**Propagación vegetativa:** Use estacas provenientes de ramas jóvenes, con diámetro menor de 1 cm y longitud de 10 cm, conservando 2 o más nudos y una hoja superior. Elimine los entrenudos terminal y basal muy lignificados. Use Ácido 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

- La madera se utiliza en vigas, columnas y postes de cercas.
- Leña
- Se utiliza para proteger las riberas de los ríos.
- Ornamental.
- Medicinal. La bebida del cocimiento de sus hojas y corteza sirve para aliviar la fiebre en el ganado.
- Su corteza produce tanino (sustancia astringente empleada para curtir pieles).

## Eucalipta



*Eucalyptus viminalis*

### CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

**Altitud:** 1.500 a 3.100 metros sobre el nivel del mar. **Clima:** Temperatura media de 12 a 18°C, lluvia anual: 625 a 2.500 mm. Tolera moderadamente las heladas. Resistente al fuego. Exigente en luz. **Suelos:** Prefiere suelos profundos, bien drenados, de textura media a pesada, tolera niveles moderados de salinidad. Prospera en una amplia variedad de suelos alcalinos, neutros y ácidos. **Topografía:** Plana a ligeramente ondulada. **Limitantes:** Susceptible a las sequías.

### 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 se pueden conservar a temperatura ambiente, dentro de recipientes herméticos, en sitios frescos y bien ventilados. **Tratamiento pregerminativo:** Deje la semilla en remojo durante 24 horas. **Plántulas en vivero:** Plántulas reales promedio por kilogramo de semilla: mínimo 55.000. La germinación sucede entre los 5 y 10 días.

**Se sugiere sembrar 50 g/m<sup>2</sup> 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.

**Plagas y enfermedades:** Damping off causado por *Rhizoctonia sp.*, *Phytophthora sp.* y *Fusarium sp.*, utilice un fungicida de amplio espectro y queme las plántulas afectadas.

### PLANTACIÓN Y MANEJO SILVICULTURAL

Turno estimado: 18 años. El manejo de rebrotes es factible para turnos entre 6 y 8 años (orientado a la producción de madera para pulpa).

Crecimiento: Hasta 30 m de altura, con Incremento Corriente Anual (ICA) de 10 – 30 m<sup>3</sup>/ha/año. (El Incremento Medio Anual, IMA, es sensiblemente menor). Presenta buena capacidad de regeneración a partir de rebrotes de tocón.

### INFLUENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

Susceptible al ataque del escarabajo *Gonipterus sp.* En Australia y Nueva Zelanda se reportan ataques severos de crisomélidos defoliadores.

### CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA

Densidad media: 0.6 g/cm<sup>3</sup>. Madera con mala durabilidad natural, moderada a fácil trabajabilidad, fácil secado.

### USOS PRINCIPALES

- Construcciones ligeras.
- Chapas. Tableros contrachapados. Pulpa de fibra corta.
- Postes para transmisión. Postes para construcción.
- Ornamental.
- Leña y carbón.



## Eucalypto Camaldulensis

*Eucalyptus camaldulensis*

### CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

**Altitud:** 0 a 1.400 metros sobre el nivel del mar. **Clima:** Temperatura media de 20 a 28°C, **lluvia anual:** 400 a 1.500 mm. Es exigente en luz. Es resistente a la sequía y al calor y moderadamente susceptible al frío y a las heladas. **Suelos:** Prefiere suelos profundos, bien drenados y húmedos aunque tolera sitios temporalmente inundados. Presenta mejor desarrollo en suelos limosos, y se adapta a suelos arcillosos, franco arenosos o arenosos, ligeramente alcalinos con tendencia a la neutralidad. Soporta suelos de baja fertilidad, y moderadamente salinos. **Limitantes:** No prospera en suelos muy ácidos ( $\text{pH} < 5.0$ ). Se señala que en suelos calcáreos sufre clorosis por falta de hierro. Suelos muy superficiales o compactados impiden el desarrollo radicular. No prospera en suelos arenosos con poca retención de humedad.

### MANEJO DE LA SEMILLA

**Almacenamiento:** Por su tipo ortodoxo, almacene las semillas de eucalypto en envases herméticos de plástico o vidrio con tapa esmerilada o, en su defecto, en vasijas metálicas bien tapadas, a una temperatura de 4°C y con un contenido de humedad del 5.5%, para mantenerlas viables hasta por 9 años. También puede conservarlas a temperatura ambiente, dentro de recipientes herméticos, en sitios frescos y bien ventilados. **Tratamiento pregerminativo:** Dejar la semilla en remojo por 12 horas. **Plántulas en vivero:** Plántulas reales promedio por kilogramo de semilla: mínimo 50.000. La germinación se presenta entre los 3 y 20 días.



**Se sugiere sembrar 50 g/m<sup>2</sup> de semilla en germinador**

### 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.

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

### PLANTACIÓN Y MANEJO SILVICULTURAL

Turno estimado: 12 años, los rebrotes se pueden manejar con turnos entre 6 y 10 años.

Crecimiento: Hasta 30 m de altura y 1 m de diámetro, con un Incremento Corriente Anual (ICA) de 10 -30 m<sup>3</sup>/ha/año. (El Incremento Medio Anual, IMA, es sensiblemente menor).

Este eucalypto se considera una de las especies más adecuadas para la reforestación de zonas críticas, donde el déficit de agua y los problemas inherentes al suelo sean las principales limitantes para el cultivo de otras especies. Las plantaciones normalmente se establecen con distancias de siembra de 2.5 x 2.5 ó 3 x 3 m. Presenta excelente capacidad de regeneración a partir del rebrote del tocón. El crecimiento de la especie es muy rápido, pero es necesario un estricto control de malezas en las primeras etapas.

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

## PLANTACIÓN Y MANEJO SILVICULTURAL

Turno estimado: 12 años, los rebrotes se pueden manejar con turnos entre 6 y 10 años.

Crecimiento: Hasta 30 m de altura y 1 m de diámetro, con un Incremento Corriente Anual (ICA) de 10 -30 m<sup>3</sup>/ha/año. (El Incremento Medio Anual, IMA, es sensiblemente menor).

Este eucalipto se considera una de las especies más adecuadas para la reforestación de zonas críticas, donde el déficit de agua y los problemas inherentes al suelo sean las principales limitantes para el cultivo de otras especies. Las plantaciones normalmente se establecen con distancias de siembra de 2.5 x 2.5 ó 3 x 3 m. Presenta excelente capacidad de regeneración a partir del rebrote del tocón. El crecimiento de la especie es muy rápido, pero es necesario un estricto control de malezas en las primeras etapas.

## INFLUENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

Los árboles jóvenes son atacados por muchas larvas de lepidópteros, termitas y barrenadores entre estos el escarabajo *Gonipterus* sp. En plantación retrasa el crecimiento los ataques de hormigas defoladoras (*Atta* sp), hongos y cáncer cuando se ha plantado en selos muy

compactados o superficiales, también se ha detectado el ataque de langostas.

## CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA

Densidad alta: 0.7 g/cm<sup>3</sup>. Madera resistente, dura y pesada, considerada una de las maderas de mayor durabilidad en el mundo. Fácil trabajabilidad. Duramen rojizo, similar a la caoba. Grano entrecruzado. Se reporta una contracción radial de 4%, y tangencial de 8.9%. La madera es propensa a las rajaduras y al colapso. Es resistente a las termitas. Debido a su resistencia y buena durabilidad, es adecuada para diversas aplicaciones estructurales, aun en situaciones de alto riesgo.

## USOS PRINCIPALES

- Postes para construcción y postes para cercas.
- Muy apreciada para la producción de leña y carbón de excelente calidad, el cual quema intensamente sin producir humo ni chispas.
- Pulpa de fibra corta, herramientas agrícolas.
- Control de erosión y como cortina rompevientos
- Sombrio

## Eucalipto glóbulos

*Eucalyptus globulus*



## CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

**Altitud:** 1.600 a 2.900 metros sobre el nivel del mar. **Clima:** Temperatura media de 14 a 19°C, **lluvia anual:** 700 a 1.800 mm. Es exigente en luz y susceptible a las heladas. Moderadamente resistente al viento. **Suelos:** Prefiere suelos profundos, bien drenados, de textura areno-arcillosa (con contenidos de carbonato de calcio) o franca, con buena humedad y pH entre 5,0 y 7,0. **Topografía:** Plana a ligeramente ondulada aunque crece en pendientes fuertes. **Limitantes:** Una alta salinidad y un alto contenido de carbohidratos son limitantes para el crecimiento de la especie. En suelos poco profundos la raíz puede ser arrancada fácilmente y producir volcamiento del árbol, a causa de vientos fuertes y que se producen a continuación de grandes lluvias, que dejan el terreno muy blando, sobre todo entre los 4 y 6 años de edad de la plantación. Susceptible a las sequías prolongadas. Los árboles jóvenes son susceptibles al fuego, pero éste no causa su muerte.

**Se sugiere sembrar 50g/m<sup>2</sup> de semilla en germinador**

## MANEJO DE LA SEMILLA

**Almacenamiento:** Por su tipo ortodoxo, almacene en envases herméticos de plástico con tapa hermética o en vasijas metálicas bien tapadas, a una temperatura de 3 a 5°C y con un contenido de humedad del 4 al 8%, para mantenerlas viables por varios años. También puede conservarlas a temperatura ambiente, dentro de recipientes herméticos, en sitios frescos y bien ventilados. **Tratamiento pregerminativo:** Deje la semilla en remojo durante 24 horas. **Plántulas en vivero:** Plántulas reales promedio por kilogramo de semilla: mínimo 55.000. La germinación ocurre entre los 5 y 22 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 recomienda realizar siembra directa en bolsa con sustrato desinfectado; como no todas las semillas germinan, es posible sembrar 2 ó más por bolsa y eliminar con tijera las plantas sobrantes donde germine más de una semilla.

Enfermedades: Susceptible *Botrytis cinerea* y altos niveles de agalla de corona producido por el *Agrobacterium tumefaciens* o *damping off* causado por *Rhizoctonia* sp., *Phytophthora* sp. y *Fusarium* sp. Para controlar trozadores como el *Euxoa* sp. aplique insecticidas que actúen por ingestión o contacto. Propagación vegetativa: Use estacas provenientes de rebrotes, con longitud de 40 a 80 cm, corte del tercio inferior del rebrote 2 a 3 estaquillas de 10 a 15 cm de largo, con dos pares de hojas y un diámetro de 2 mm., aplique ácido indolbutírico en polvo o diluidas 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: 16 – 20 años, pero se obtienen productos desde los 8 años.

Crecimiento: De 40 a 60 m de altura y 150 cm de diámetro, con un Incremento Corriente Anual (ICA) estimado de 10 – 40 m<sup>3</sup>/ha/año. (El Incremento Medio Anual, IMA, es sensiblemente menor). El crecimiento inicial de la especie es rápido y se destaca su excelente poda natural (hasta 2/3 de la altura), aunque en rodales poco densos el árbol tiende a producir ramas gruesas. Se recomiendan distancias de siembra entre 2x2 y 3x3 m, con entresacas fuertes (hasta del 70%) a los 5-7 y 10 y 11 años dejando 500 árboles remanentes para

aprovechar a los 16 años o antes dependiendo del uso. El suelo debe estar limpio de malezas, en especial de gramíneas durante los dos primeros años, ya que es muy susceptible a esta competencia.

Se aconseja cortar a partir del primer año los rebrotes mal formados, dejando solo los dos para la producción de varas, y uno para postes. El rebrote de esta especie es vigoroso. Los crecimientos del rebrote suelen ser mayores que el crecimiento de la primera corta, pero decaen a partir del tercer rebrote, sobre todo si no se fertiliza.

### INFLUENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

Puede ser afectado por ataques de insectos y hongos. En vivero es atacado por la gota. Sufre ataques de defoliación por el escarabajo *Gonipterus scutellus*. En plantaciones se han presentado enfermedades y muerte descendente, inducidas por déficit nutricionales. Los hongos patógenos que más afectan las plantaciones son: *Diplodia* sp. *Armillaria* sp., *Alteraria* sp. y *Corticium salmonicolor* que producen chancros, muerte descendente y pudriciones en las raíces.

### CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA

Densidad media: 0.55g/cm<sup>3</sup>. Madera dura, densa, muy flexible, y resistente, de fácil aserrado; sus aptitudes de labrado son buenas. El duramen es de color blanco-crema a rosado claro. Grano recto a entrecruzado y textura mediana, anillos de crecimiento evidentes. Contracción radial de 5% y tangencial de 11%. La madera puede presentar problemas de rajaduras y colapso. En Europa se considera la mejor celulosa de eucalipto para la producción de pulpa. Tolerancia al fuego, y es resistente al ataque de termitas y perforadores marinos. La albura se reporta moderadamente resistente al ataque del *Lyctus* sp. La madera adulta y de buenas dimensiones se utiliza para construcción liviana y construcción pesada, incluyendo la construcción de puentes; la madera joven requiere acondicionamiento.

### USOS PRINCIPALES

- Maderable: Aserrio: construcción liviana y pesada. Construcción naval. Muebles. Ebanistería. Carpintería. Pisos domésticos. Dormientes. Cajas corrientes. Mangos para herramientas. Tornería. Pilotes para muelles. Pilotes para puentes.
- Chapas y tableros contrachapados (las trozas de grandes dimensiones desenrollan relativamente bien). Tableros de partículas. Tableros de fibra. Pulpa de fibra corta.
- Postes para construcción, para transmisión y para cercas.
- Leña y carbón.
- Las hojas contienen 0.75-1.25% de eucaliptol, con propiedades medicinales; se emplea principalmente para tratar las afecciones de la nariz y garganta, y contra la malaria y fiebres.
- La corteza contiene 1% de taninos, de interés para la producción de miel.



# Eucalypto grandis

*Eucalyptus grandis*



## CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

**Altitud:** 100 a 2.200 metros sobre el nivel del mar, con óptimos entre 1.000 a 2.200 m **Clima:** Temperatura media de 21°C, **lluvia anual:** 900 a 4.000 mm. y requiere buena distribución de lluvias. Es exigente en luz. Tolerancia a vientos salinos. Moderadamente sensible a las heladas y a las sequías. **Suelos:** Prefiere suelos profundos, bien drenados, de origen volcánico o aluvial, sitios húmedos. Requiere de suelos arcillosos, franco arcillosos, no calcáreos. Soporta suelos ligeramente ácidos con tendencia a la neutralidad. No es exigente en fertilidad; por el contrario, se usa para recuperar zonas erosionadas o agotadas por el mal uso agropecuario. Tolerancia a suelos con bajo contenido de fósforo y periodos cortos de inundación. **Limitantes:** Se adapta mal a suelos compactos impermeables, inundables permanentemente y superficiales. No se recomienda sembrarlo en suelos con menos de 50 centímetros aproximadamente de profundidad efectiva. Es muy sensible a suelos con deficiencias de boro (síntomas similares a los de marchites por sequía). Muy sensible al fuego.

## 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:** Deje la semilla en remojo durante 24 horas. **Plántulas en vivero:** Plántulas reales promedio por kilogramo de semilla: mínimo 50.000. La germinación se inicia entre los 6 y 15 días y culmina después de los 20.

**Se sugiere sembrar 50 g/m<sup>2</sup> 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.

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

- En sus primeras etapas, presenta un diformismo foliar.
- Enfermedades: "Damping off" causado por *Rhizoctonia* sp., *Phytophthora* sp. y *Fusarium* sp., utilice un fungicida de amplio espectro y queme las plántulas afectadas.
- Se propaga exitosamente en forma vegetativa para silvicultura clonal.

## PLANTACIÓN Y MANEJO SILVICULTURAL

**Turno estimado:** El turno para pulpa, leña y madera para minas es de 5-10 años, sin que requiera aclareos, para la producción de postes de transmisión se emplean turnos de 18 años. Para la mayoría de los demás productos, en especial los de aserrío, se necesitan rotaciones entre 10 y 18 años.

**Crecimiento:** Hasta 50 m de altura y 150 cm de diámetro, con Incremento Corriente Anual (ICA) de 20 -60m<sup>3</sup>/ha/año. Con semilla mejorada o clones específicos, la producción puede ser sensiblemente mayor. (El Incremento Medio Anual, IMA, es sensiblemente menor). Para tener éxito en las plantaciones, se requiere limpiar totalmente el terreno y eliminar las gramíneas, en especial el pasto gordura (*Melinis minutiflora*), por sus comprobados efectos alelopáticos. El espaciamiento depende del uso que se quiera dar a la plantación, siendo el más usual 2x2 m para la producción de varas, leña y pulpa y 2.5 x 2.5 a 3x3 m para postes y aserrío. Por tener poda natural, el eucalipto no requiere esta práctica, sobre todo si se planta a distancias menores de 4 m Rebrotará fácilmente del tocón; es mejor en árboles con menos de 10 años de edad y probablemente se conserva la capacidad hasta por cinco cosechas. Para producción de madera de aserrío se realizan entresacas a los 7, 11, y cerca de 250 árb./ha para la cosecha final. Generalmente, los rodales procedentes del manejo de rebrotes proporcionan mayores rendimientos que aquellos establecidos con material de vivero.

## INFLUENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

En los primeros años de plantación una de las peores plagas del eucalipto es la hormiga arriera (*Atta* sp.). Puede ser atacado por hormigas y termitas (orden Isoptera) en su estado juvenil. Se presentan ataques del insecto *Phoracantha semipunctata* y *Phoracantha* sp., también ataques fungosos de *Diaphorthe cubensis*.

## CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA

Densidad media 0.4 – 0.55 g/cm<sup>3</sup>. Madera moderadamente dura y resistente, flexible, de fácil trabajabilidad. Duramen de color rosado claro a rojizo. Grano recto. En Australia se reporta una contracción radial de 3.5% y tangencial de 6.5%; en Portugal 6.5 y 13.4%, respectivamente. La madera es moderadamente liviana. La madera de árboles de rápido crecimiento normalmente presenta problemas de alabeo, contracción y rajaduras cuando se chapea. Tiende a rajarse durante el secado.

## USOS PRINCIPALES

- Construcción pesada. Construcción liviana; techos. Durmientes (preservados). Pisos, muebles, ebanistería, estanterías, carpintería, embalajes, cajas para frutas, cajas corrientes y guacales.
- Chapas. Tableros contrachapados. Tableros de fibra. Pulpa de fibra corta. Tableros de partículas.
- Postes para construcción. Postes para cercas y postes para transmisión.
- Madera para minas. Tornería. Mangos para herramientas
- Combustible: como leña y carbón vegetal.
- Ornamental.
- Sombrio
- Cerca viva.
- Especie melífera, utilizada en apicultura.
- En conservación de suelos.



**Eucalypto pelita**

*Eucalyptus pellita*

## CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

**Altitud:** 0 a 800 metros sobre el nivel del mar. **Clima:** Temperatura media de 19 a 29°C, **lluvia anual:** 900 a 3.000 mm. Resiste vientos fuertes, **Suelos:** Prefiere suelos arenosos, profundos, bien drenados, fértiles, húmedos, con

pH de 5-6, aunque se desarrolla en suelos ácidos con facilidad. Crece bien en suelos franco arcillosos, y suelos franco arenosos, siempre y cuando tenga un programa de fertilización. No resiste suelos inundables.

### 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 5-7%, para mantenerlas viables hasta por varios años. También puede conservarlas a temperatura ambiente, dentro de recipientes herméticos, en sitios frescos y bien ventilados.

**Tratamiento pregerminativo:** Aunque no es obligatorio, ayuda si la semilla se deja en remojo durante 24 horas.

**Plántulas en vivero:** Plántulas reales promedio por kilogramo de semilla: mínimo 60.000 plántulas, con manejo riguroso esta cantidad puede aumentar significativamente. La germinación sucede entre los 4 y 15 días.

**Se sugiere sembrar 50g/m<sup>2</sup> 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.

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

- Plagas y enfermedades: damping off causado por *rhizoctonia* sp., *Phytophthora* sp. y *Fusarium* sp., utilice un fungicida de amplio espectro y queme las plántulas afectadas.
- Con este eucalypto es posible realizar siembra directa en bolsa.
- Se propaga exitosamente en forma vegetativa por "Miniestacas" para silvicultura clonal.
- 

### PLANTACIÓN Y MANEJO SILVICULTURAL

**Crecimiento:** Presenta un Incremento Corriente Anual (ICA) de 15-40 m<sup>3</sup>/ha/año y más si se usa semilla mejorada o clones productivos, buen manejo y sitio apropiado; tiene un crecimiento rápido. (El Incremento Medio Anual, IMA, es sensiblemente menor). Se presume un turno para madera aserrada de 12 años. Se recomiendan distancias de siembra entre 2.5 x 2.5 y 3 x 3 m, aunque se menciona que 833 árboles por Ha es una densidad deseable. Con la especie hay resultados sobresalientes en proyectos silvopastoriles. Es susceptible a la competencia de malezas, especialmente las gramíneas y las trepadoras. No requiere podas y tiene poda natural en plantaciones, únicamente se debe podar si presenta problemas genéticos, como la tendencia a ramificarse excesivamente. Su desarrollo exitoso tiene una alta dependencia de los programas de fertilización, especialmente en sitios pobres.

### INFLUENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

Se han presentado ataque por *Atta* spp. en plantaciones jóvenes. También, se reportan daños por termitas.

### CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA

Densidad anhidra 0.75 g/cm<sup>3</sup>, básica de 0,64 g/cm<sup>3</sup>, posee poros poco numerosos.

### USOS PRINCIPALES

Madera de aserrío Madera para estructuras, tiene facilidades para la inmunización Postes de cercas y para transmisión eléctrica. Polines. Carrocerías, esculturas y artesanías. Pisos Pulpa de fibra corta y carbón. Chips.





## Eucalipto plateado

*Eucalyptus cinerea*

### CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

**Altitud:** 1.600 a 2.900 metros sobre el nivel del mar. **Clima:** Temperatura media de 14 a 20°C, **lluvia anual:** 700 a 2.400 mm. Es exigente en luz y susceptible a las heladas. Resistente al viento. **Suelos:** Prefiere suelos profundos, bien drenados, de textura areno-arcillosa (con contenidos de carbonato de calcio) o franca, con buena humedad y pH entre 5,0 y 7,0. **Topografía:** Plana a ligeramente ondulada acepta crecer en pendientes fuertes. **Limitantes:** En suelos poco profundos la raíz puede producir volcamiento del árbol, a causa de vientos fuertes.

### MANEJO DE LA SEMILLA



**Almacenamiento:** Por su tipo ortodoxo, almacene en envases de plástico bien tapados, a una temperatura de 3 a 5°C y con un contenido de humedad del 4 al 8%, para mantenerlas viables por varios años, o a temperatura ambiente, dentro de recipientes herméticos, en sitios frescos y bien ventilados. **Tratamiento pregerminativo:** Deje la semilla en remojo durante 24 horas. **Plántulas en vivero:** Plántulas reales promedio por kilogramo de semilla: mínimo 65.000. La germinación ocurre entre los 6 y 20 días.

**Se sugiere sembrar 50 g/m<sup>2</sup> 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.

**Enfermedades:** Susceptible *Botrytis cinerea* y altos niveles de agalla de corona producido por el *Agrobacterium tumefaciens* o damping off causado por *Rhizoctonia sp.*, *Phytophthora sp.* y *Fusarium sp.*

La semilla se siembra distribuyendo en hileras separadas 3 a 4 cm, o al voleo utilizando 150 g de semilla/m<sup>2</sup>.

### PLANTACIÓN Y MANEJO SILVICULTURAL

En nuestro medio la especie se utiliza prioritariamente para programas de arborización y paisajismo por el color gris de sus hojas. Es fácil que la especie se hibride, por lo que no es seguro que la descendencia de plántulas producidas a partir de semillas originen árboles con hojas redondas, usualmente las hojas presentan una mezcla de formas entre redondas y alargadas, lo que disminuye su valor de uso para "Buquets"

### INFLUENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

En vivero es atacado por la gota y "Damping – Off"

### USOS PRINCIPALES

- Paisajismo
- Maderable: Aserrío: construcción liviana y pesada. Muebles. Ebanistería. Carpintería. Pisos domésticos. Durmientes. Cajas corrientes. Mangos para herramientas. Tonería. Pilotes para muelles.
- Leña y carbón.

## Eucalipto saligna

*Eucalyptus saligna*



### CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

**Altitud:** 1.000 a 2.100 metros sobre el nivel del mar. **Clima:** Temperatura media de 15–22 °C. Precipitación media anual de 800 a 4.000 mm. Es moderadamente resistente al fuego, a las heladas, a la sequía y al calor. Es exigente en luz. **Suelos:** Requiere suelos profundos, de buen drenaje, húmedos, de fertilidad media a alta; textura arcillosos, francos arcillosos, franco arenosos o arenosos. Soporta pH ligeramente ácidos con tendencia a la neutralidad. El mejor desarrollo se presenta en suelos sueltos aluviales limo – arenosos, bien drenados y de origen volcánico. **Topografía:** Zonas de ladera de poca pendiente hasta cumbres y laderas escarpadas. **Limitantes:** No prospera en suelos compactados e inundables y sin una adecuada preparación, es susceptible a los vientos fuertes.

### MANEJO DE LA SEMILLA



**Almacenamiento:** 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 menor del 8%, 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:** Deje la semilla en remojo durante 24 horas. **Plántulas en vivero:** Plántulas reales promedio por kilogramo de semilla, mínimo 60.000. La germinación se inicia a los 6 días y culmina los 20.

*Se sugiere sembrar 50 g/m<sup>2</sup> 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.

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

### PLANTACIÓN Y MANEJO SILVICULTURAL

**Turno estimado:** 6-10 años para la producción de leña, postes y pulpa, y de 15-25 años para la producción de madera para aserrío. **Crecimiento:** Hasta 45m de altura y 150 cm de diámetro. Incremento Corriente Anual (ICA) de 20-38m<sup>3</sup>/ha/año. (El Incremento Medio Anual, IMA, es sensiblemente menor). Para su plantación es necesaria una buena preparación de los suelos, con un estricto control de malezas durante las primeras etapas. De establecimiento. Presenta buena capacidad de regeneración a partir del rebrote de tocón. La especie es de crecimiento rápido, y presenta una excelente poda natural (hasta 2/3 de la altura); algunas procedencias pueden requerir poda. Se reportan distancias de siembra entre 2.5x2.5 y 3x3m para rodales puros; entre 5x5 y 10x10 m para sombrío ligero y 2-4 m entre árboles y 8-10 m entre líneas para plantación en fajas.

Las entresacas se realizan los 5-6, 10-12 años o antes en relación con su crecimiento.

### INFLUENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

Es muy susceptible al ataque del hongo *Diaporthe cubensis* en áreas donde se presentan sequías prolongadas. Se reporta que el hongo *Stereum hirsutum* causa la pudrición del duramen. Los árboles talados, enfermos, o ubicados en sitios desfavorables, son atacados por el cerambícido *Phoracantha semipunctata*. Las plantas jóvenes son susceptibles al ataque de termitas y hormigas de los géneros *Atta* y *Acromyrmex*.

### CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA

Densidad media a alta: 0.48–0.64 g/cm<sup>3</sup>. Madera moderadamente dura, densa, pesada, y resistente. Presenta alta durabilidad natural. Fácil trabajabilidad. Color rojizo, textura áspera, grano recto. Difícil de secar. La madera es muy similar a la de *E. grandis*, con la cual se confunde con

frecuencia. Se reporta con tendencia a la rajadura después del aserrado.

### USOS PRINCIPALES

- Construcción pesada; madera estructural.
- Construcción de botes; cubiertas. Durmientes. Pisos (de árboles adultos). Muebles. Ebanistería. Carpintería. Cajas corrientes.
- Chapas. Tableros contrachapados. Tableros de partículas. Tableros de fibra. Pulpa de fibra corta; sólo de árboles jóvenes, ya que el pulpeo de árboles adultos es difícil.
- Postes para transmisión. Postes para construcción y cercas.
- Leña y carbón de alta calidad.
- Madera para minas. Tornería. Mangos para herramientas.
- Ornamental.
- Sistemas agroforestales; intercalado con cultivos que demanden sombrío ligero; plantación en líneas.
- Producción de taninos y aceites esenciales.



**Eucalipto tereticornis**

*Eucalyptus tereticornis*

### CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

**Altitud:** 0 a 1.000 metros sobre el nivel del mar. **Clima:** Temperatura media de 17 a 27°C, **lluvia anual:** 500 a 3.500 mm. Resiste vientos fuertes, y se considera uno de los eucaliptos más tolerantes al fuego rastroso y las quemas. **Suelos:** Prefiere suelos profundos, bien drenados, fértiles, húmedos, de origen aluvial, de textura franco arenosa, limosos, margas arenosas, terrazas pedregosas húmedas pero no encharcadas y soporta suelos neutros o ligeramente ácidos. Tolerancia a suelos ligeramente salinos. **Limitantes:** No prospera en suelos sujetos a inundación, compactados, con alta acidez, ni en arcillas pesadas. Es poco resistente a las heladas.

### 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 5-7 %, 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:** Deje la semilla en remojo durante 24 horas. **Plántulas en vivero:** Plántulas reales promedio por kilogramo de semilla: mínimo 50.000. La germinación sucede entre los 4 y 15 días.

**Se sugiere sembrar 50 g/m<sup>2</sup> 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 traslúcidos 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 ó más por bolsa y eliminar con tijera las plantas sobrantes donde germine más de una semilla.

- Plagas y enfermedades: damping off causado por *rhizoctonia sp.*, *Phytophthora sp.* y *Fusarium sp.*, utilice un fungicida de amplio espectro y queme las plántulas afectadas.
- Con este eucalypto es posible realizar siembra directa en bolsa.

### PLANTACIÓN Y MANEJO SILVICULTURAL

**Turno estimado:** Para aserrio 21 años.

**Crecimiento:** Hasta 45 m de altura, con Incremento Corriente Anual (ICA) de 12-40 m<sup>3</sup>/ha/año. (El Incremento Medio Anual, IMA, es sensiblemente menor). El crecimiento es rápido. Se recomiendan distancias de siembra entre 2.5x2.5 y 3x3m. Al igual de los demás eucalyptos, este es muy susceptible a la competencia de malezas, por lo que estas deben ser eliminadas durante los primeros dos años, especialmente las gramíneas y las trepadoras. No requiere podas ya que muestra una excelente poda natural en plantaciones con distancias inferiores a 4m, únicamente se debe podar si presenta problemas fitosanitarios (gomosis) o la manifestación de problemas genéticos, como la tendencia a ramificarse excesivamente. En general se recomienda efectuar raleos

a los 4 años de edad. Teniendo en consideración que el ciclo de aprovechamiento comercial del *Eucalyptus tereticornis* a los de más de 15 años se realizan raleos a los 4 años (intensidad del 50% destinado para la producción de postes de cerca) y 11 años, respectivamente.

### INFLUENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

En plantaciones jóvenes (1 año de edad o menos), se ha presentado ataque por *Atta laevigata*. También, se reporta daños por termites, los cuales barrenan el tallo y las ramas. El hongo *Corioliopsis fulvocinerea*, que causa chancros en el árbol genera daños mecánicos. Como medida preventiva se recomienda no causar heridas. Un crisomélido identificado como *Coytiera sp.*, insecto perforador de las hojas, se presenta con las primeras lluvias del año (febrero a marzo).

### CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA

Densidad alta: 0.87 g/cm<sup>3</sup>. Madera dura, pesada y resistente, durabilidad natural buena, fácil trabajabilidad, difícil de secar. Grano entrecruzado y textura uniforme. Susceptible al *Lyctus* y resistente a las termitas.

### USOS PRINCIPALES

- Construcción pesada; madera estructural, construcción subterránea.
- Construcción de botes. Construcción naval. Ebanistería. Adornos interiores. Dormientes. Pisos (domésticos). Artículos deportivos. Tonelería.
- Chapas. Tableros contrachapados. Tableros de partículas. Pulpa de fibra corta.
- Tableros Postes para cercas. Postes para transmisión. Postes para construcción. Pulpa de fibra corta. Leña y carbón de excelente calidad.
- Postes, madera para minas. Lana de madera. Tornería. Mangos para herramientas. Cabos para implementos.
- Producción de aceites esenciales y taninos.

## Eucalipto urograndis

*Eucalyptus urograndis*



Es un híbrido conformado por las especies: *Eucalyptus urophylla* ST Blake x *Eucalyptus grandis* (Hill) ex Maiden, el tipo de cruce es por polinización abierta.

### CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

**Altitud:** 0 – 2.000 msnm, aunque se desarrolla mejor en alturas inferiores a 1.000 metros. Es conveniente indicar que



la zona climática apropiada para cada híbrido en particular, va a depender de las características de la genética y las zonas donde se produce la hibridación, las cuales pueden ser para climas medios o cálidos, en una variedad de condiciones de precipitación y temperatura. **Precipitación:** 800 – a más de 1.350 mm. **Temperatura:** media 24°C Suelos: Prefiere en general suelos franco – arcillosos, no compactados, profundos, que mantengan buen drenaje; Tipo de suelo en la zona de colecta: arena podzolica

### 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 menor del 10%, para mantenerlas viables hasta por varios años. También puede conservarlas a temperatura ambiente, dentro de recipientes herméticos, en sitios frescos y bien ventilados. **Tratamiento pre germinativo:** No requiere, aunque un remojo 24 horas en agua, mejora el tiempo de germinación. **Plántulas reales promedio por kilogramo de semilla:** mínimo 60.000. La germinación se inicia entre los 6 y 15 días y culmina después de los 20.

**Se sugiere sembrar 50 g/m<sup>2</sup> de semilla en germinador**

### PRODUCCIÓN EN VIVERO

La germinación de la semilla se produce 7 a 14 días después de la siembra. Las plantas usualmente se cultivan a una altura de 20 a 30 cm.

Como no se puede predecir la tasa de fecundación cruzada de cada especie, pueden aparecer individuos de *E. grandis* o *E. urophylla* en la producción de 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.

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

- Enfermedades: "Damping off" causado por *Rhizoctonia* sp., *Phytophthora* sp. y *Fusarium* sp., utilice un fungicida de amplio espectro y queme las plántulas afectadas.
- Se propaga exitosamente en forma vegetativa para silvicultura clonal.

**Reproducción clonal.** Se propaga exitosamente en silvicultura clonal por miniestacas o micro estacas, con la ayuda de hormonas enraizadoras, siendo este sistema el que aprovecha su mayor potencial.

### PLANTACIÓN Y MANEJO SILVICULTURAL

El Eucalipto urograndis. Se considera una especie de rápido crecimiento (mayor a 45 m<sup>3</sup>/Ha/año en condiciones apropiadas). Crece normalmente a 25 metros de altura, en ocasiones alcanza los 50 metros con diámetros de 30 cm a 1.5 metros de diámetro. Los híbridos heredan las características de sus padres de una manera intermedia. Dado que se hereda tanto lo bueno como lo malo, es muy recomendable utilizar los mejores genotipos como padres. Asociado aparece el concepto de superioridad híbrida, el híbrido generalmente es superior, en términos de crecimiento, con respecto a los padres.

El espaciamiento puede ser de 3x2m, con una densidad de 1.666 árboles/ha, también se han utilizado exitosamente distanciamientos de 2,5x2,5; 3x3; 3x2.5 metros entre otros.

### Crecimiento (IMA).

El incremento medio anual inicial en altura es de 3,97 m y en diámetro de 4 cm.

### Turno o Rotación.

El turno de corte y producción es en el sexto año, por su capacidad de rebrote, la segunda rotación puede realizarse con manejo de rebrotes.

### Rendimientos volumétricos.

El rendimiento anual entre 40 m<sup>3</sup> a 50 m<sup>3</sup>/ha. La producción promedio aprovechable para pulpa por hectárea es de 250 m<sup>3</sup>/ha.

## CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA

Propiedades organolépticas.

- Color amarillo pálido
- Veteado poco diferenciado
- Textura mediana
- Grano recto a entrecruzado
- Olor no distintivo, algo parecido a tanino
- Sabor no distintivo
- Brillo mediano

**Durabilidad.** La literatura menciona que la albura no es muy durable, y el duramen lo es mejor.

**Trabajabilidad.** Responde adecuadamente a cepillado, taladrado, enclavado.

### Propiedades físicas y mecánicas.

Densidad aparente (de 450 a 550 kg/m<sup>3</sup>-liviana)

Dureza (300 a 500-blanda)

Buen comportamiento y resistencia al fuego.

Acepta tintes -adhesivos -no mancha azul, no muy susceptible al taladrador (*Hylotrupes bajulus*).

### Literatura registra:

Flexión (resistente)

Compresión (muy resistente)

Tracción (resistente)

Arrancamiento de clavos y tornillos (muy bueno)

Pulido (necesita cuidado)

### Preservación.

Acepta preservantes sin mayor dificultad.

## USOS PRINCIPALES

- Celulosa
- Postes de alumbrado
- Trozas para aserrados
- Puntales para construcción civil
- Fabricación de postes
- Suelos de parquet
- Soportes en minas
- Tableros de fibras

## Eucalpto urofila



*Eucalyptus urophylla*

## CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

En su zona de origen va del nivel del mar a casi 3.000 msnm, sin embargo en el trópico se establece con éxito a una altitud: 0 a 900 metros sobre el nivel del mar. **Clima:** Temperatura media de 17 a 27°C, **lluvia anual:** 500 a más de 2.500 mm. Resiste épocas secas de 2 a 8 meses, por lo que se considera resistente a las sequías y vientos fuertes, y se considera uno de los eucaliptos más rústicos. **Suelos:** Puede tolerar suelos pobres en nutrientes que están húmedos y bien aireados. La mayoría de los suelos en los que se encuentra son de origen volcánico. A menudo domina en bosques montañosos abiertos, generalmente secundarios, donde se encuentra en laderas de montañas y en valles. Se desarrolla bien en suelos a base de basalto, esquisto y pizarra, pero rara vez piedra caliza redonda. **Limitantes:** No se desarrolla bien en suelos inundables, compactados, muy ácidos, ni en arcillas pesadas. Resiste poco las heladas.

## 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 5-7%, 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:** No requiere, aunque dejar la semilla en remojo durante 24 horas mejora el tiempo de germinación. **Plántulas en vivero:** Plántulas reales promedio por kilogramo de semilla: mínimo 50.000. La germinación sucede entre los 8 y 21 días.



**Se sugiere sembrar 50 g/m<sup>2</sup> de semilla en germinador cuando no se realiza siembra directa en algún tipo de contenedor.**

### PRODUCCIÓN EN VIVERO

En general se recomienda el sistema tradicional 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.

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

Plagas y enfermedades: damping off causado por *rhizoctonia* sp., *Phytophthora* sp. y *Fusarium* sp., utilice un fungicida de amplio espectro y queme las plántulas afectadas.

### PLANTACIÓN Y MANEJO SILVICULTURAL

**Turno estimado:** Para pulpa y energía desde 6 años, y aserrío desde 20 años.

**Crecimiento:** Incremento Corriente Anual (ICA) de 15-40 m<sup>3</sup>/ha/año o más según la genética y el sitio. El crecimiento es rápido. Se planta entre 2.5x2.5 y 3x3m. No exige podas por tener buena poda natural con distancias entre árboles de menos de 4m.

### USOS PRINCIPALES

El árbol se utiliza para hacer una variedad de productos que incluyen carbón vegetal, muebles, postes de construcción, postes de cercas, paneles de pared, tableros de fibra de vidrio, y especialmente pulpa para papel y combustible. Solo en Vietnam hay 200,000 hectáreas de plantaciones.



**Falso pimienta**

*Schinus molle*

### CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

**Altitud:** 2.000 a 2.800 metros sobre el nivel del mar. **Clima:** Temperatura media de 21°C, lluvia anual: 300 a 1.500 mm. Exigente en luz. Tolera vientos salinos, es resistente a los vientos fuertes y a las sequías, y moderadamente sensible a

las heladas. **Suelos:** Prefiere suelos profundos, bien drenados, requiere de suelos franco arcillosos, franco arenosos o arenosos y soporta suelos ligeramente alcalinos con tendencia a la neutralidad. Es tolerante de los suelos moderadamente salinos y de baja fertilidad.

### MANEJO DE LA SEMILLA



**Almacenamiento:** Semilla es ortodoxa, almacénala en seco y frío a una temperatura de 4°C, con un contenido de humedad entre 6 y 8% hasta por 6 meses. **Tratamiento pregerminativo:** Lije las semillas, y deje la semilla en remojo durante 3 días, cambiando el agua diariamente.

**Plántulas en vivero:** Plántulas reales promedio por kilogramo de semilla: mínimo 4.000. La germinación se presenta entre los 7 y 30 días.

**Se sugiere sembrar 200 g/m<sup>2</sup> 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, aunque para efectos ornamentales se prefieren bolsas de 30x40 cm y altura de los árboles de 1,2 m en adelante.

### PLANTACIÓN Y MANEJO SILVICULTURAL

**Crecimiento:** Hasta 15 m de altura y 40 cm de diámetro. 3–5 m<sup>3</sup>/ha/año.

El *Schinus molle* rebrota fácilmente, es de crecimiento medio, se debe sembrar en sitios abiertos, a plena exposición, aunque tolera sombra parcial. Por su sistema radical superficial puede ser susceptible al volcamiento, razón por la que es conveniente sembrarla distante por lo menos 10 m de construcciones civiles. Como desarrolla una copa poco densa y de altura moderadamente baja, se puede sembrar bajo el tendido de cables aéreos altos; la especie, además, permite podas de formación.

### INFLUENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

Es atacado por insectos escamosos que llegan a cubrir todas las ramas jóvenes produciendo disminución del crecimiento y defoliación.

### USOS PRINCIPALES

- Ornamental.
- Cortinas rompevientos. Cercas vivas.
- Leña y carbón.
- Postes para cercas. Elaboración Mangos para herramientas, pisos para interiores y carpintería en general.
- Recuperación de suelos, inductor de procesos de restauración para vegetación secundaria.
- Contiene una resina con propiedades medicinales para el tratamiento de problemas pulmonares. La infusión de las hojas y de la corteza se utiliza para controlar problemas de los ojos, para desinfectar heridas y para problemas de encías.
- Es una especie de gran valor para la producción de miel. La savia se emplea para la fabricación de barnices.
- Es una especie de gran valor para la producción de miel.
- La savia se emplea para la fabricación de barnices.





## Guácimo

*Guazuma ulmifolia*

### CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

**Altitud:** 0 a 1.500 metros sobre el nivel del mar. **Clima:** Temperatura media anual de 18 a 25 °C. Lluvia anual de 600 a 3.000 mm. **Suelos:** Crece mejor en suelos aluviales y arcillosos de tierras bajas, con buen drenaje, pH mayor de 5. Se desarrolla en suelos calizos, volcánicos, ferrasoles y vertisoles. **Topografía:** Plana y ondulada. **Limitantes:** El árbol se reciente cuando el suelo esta encharcado.

### MANEJO DE LA SEMILLA



**Almacenamiento:** Se almacena con un contenido de humedad menor del 10%, tiene corta viabilidad.

**Tratamiento pregerminativo:** Remojo en agua 24 horas antes de la siembra. **Plántulas en vivero:** Plántulas reales promedio por kilogramo de semilla: mínimo 40.000. La germinación se inicia después de 8 días.

**Se sugiere sembrar 70g/m<sup>2</sup> 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 apari-

ción de problemas sanitarios, para esto se recomienda el uso de plásticos traslucidos al menos a 80 cm de altura; las polisorbras 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:** Rotación cada 4 años.

**Crecimiento:** Hasta 20 m de altura y 60 cm de diámetro. Presenta un Incremento Medio Anual (IMA) de 9.5 m<sup>3</sup>/ha/año.

Las distancias de siembra de 2x2m pueden ser raleadas de 4x4 o 6x6m. Los árboles se pueden descopar a 2 m de altura cada 2 – 4 años para proporcionar leña, así como forraje para el ganado. En este sistema los árboles necesitan cercado los primeros 2 – 3 años. En bancos energéticos a 2x2 m, el turno de rotación es habitualmente de 4 años. Al final de cada turno se corta la parcela a nivel del suelo y se deja rebrotar. El mayor rendimiento para leña de pequeñas dimensiones se consigue dejando todos los rebrotes. Si se requieren diámetros aproximadamente mayores se debe reducir el número de rebrotes. Si se maneja para forraje, deben cortarse cada dos meses, para maximizar la proporción de hoja respecto a la madera.

### INFLUENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

Se reportan ataques de larvas de insectos en los frutos. Las plantas jóvenes son atacadas por un escarabajo cerambícido (*Cerambix spp*) que anilla la madera de tallos y ramas de hasta 3 cm de diámetro. Las hojas son atacadas por áfidos.

### CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA

Densidad media: 0.4 – 0.6 g/cm<sup>3</sup>. Madera ligera, fácil de trabajar, poco durable. Susceptible al ataque de termites.

**USOS PRINCIPALES**

- Madera para postes, carpintería, construcción de interiores y ebanistería.
- Leña de alta calidad fácil de rajar y de secar.
- El forraje y los frutos son altamente nutritivos y apetecidos por el ganado.
- Sombrio.
- Frutos comestibles.

- Medicinal: Las hojas y el fruto se usan como remedio casero para el malestar de estómago. El látex de la corteza, hojas y fruto tiene propiedades diuréticas y depurativas en la sangre.
- Recuperación de terrenos erosionados.
- El látex de la corteza es utilizado en la elaboración de panela, purificación de miel y melaza.

**Guadua*****Guadua angustifolia*****CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN**

**Altitud:** 0 a 1.800 metros sobre el nivel del mar. **Clima:** Temperatura media anual de 18 a 26 °C. Lluvia anual de 1.300 a 1.800 mm. Es exigente en luz. **Suelos:** Logra un desarrollo óptimo en suelos fértiles, húmedos, bien drenados, y profundos de texturas medias. Se desarrolla en pH neutros y ligeramente ácidos. Tolera suelos excesivamente húmedos o cenagosos. Es moderadamente resistente a las heladas. **Limitantes:** En zonas con una estación seca prolongada (3-4 meses) requiere acceso al nivel freático o riego complementario.

La especie se propaga vegetativamente, principalmente a partir del rizoma o el tallo subterráneo que crece paralelo al suelo; se utilizan diferentes métodos como transplante directo del tallo completo con ramas, follaje y rizoma; siembra del rizoma y parte del tallo a partir de propágulos que posean por lo menos una yema; siembra de rizomas sin tallo (los logros dependen de la edad del propágulo); siembra de segmentos del tallo; siembra de ramas no lignificadas; siembra de acodos, propagación in vitro, y propagación a partir de chusquines, una de las más usadas para obtener cantidades comerciales.

**PRODUCCIÓN EN VIVERO****PROPAGACIÓN POR CHUSQUINES**

Los chusquines son plántulas pequeñas con raíces unidas por convergencia al rizoma madre, se presentan de varios tamaños y diámetros, en los rodales alcanzan profundidades en el suelo de hasta 15 cm, los tallos son delgados, con alturas entre 10 a más de 30 cm, y diámetros entre 0.1 y 1.5 mm. Los chusquines se encuentran en los bosques que han sido intervenidos, o son propagados en serie en bancos en el vivero. Con la ayuda de un machete cortante o un palín, se separan del rizoma que los genero; el área debe ser humedecida a para evitar el desmoronamiento del suelo procurando que quede la mayor parte de éste adherido a las raicillas de la plántula. Posteriormente se realiza la siembra de los chusquines en un área seleccionada en el vivero denominada banco de propagación si se desea una producción permanente; en este la distancia entre plántulas debe ser de 0.3 x 0.3 m en surcos. De un primer chusquín con condiciones de riego y manejo adecuado, a los 3 meses se han generado hasta 9 brotes, con capacidad de ser iniciadores de nuevos procesos de producción.

**Deshije y fase de vivero:** Del banco de propagación se seleccionan las plántulas, se afloja suavemente el suelo donde han enraizado y multiplicado los chusquines, se selecciona uno, se aprisiona suavemente contra el suelo y los demás, se sacan tratando de no causarles daño. El casquín que queda es el punto de partida para que el proceso sea sostenible. Los demás chusquines obtenidos se colocan inmediatamente en recipientes con agua para evitar su deshidratación, se podan de raíz, se tratan con fungicidas para evitar infecciones posteriores y son trasplantados a bolsa. Comercialmente la planta se vende en bolsa lista para llevar a campo, o como chusquín para trasplantar a bolsa; los chusquines son remitidos con la raíz protegida con un sustrato que los mantiene húmedos. Una vez los recibe el usuario los trasplanta a bolsas llenas con tierra orgánica, sin cascari-lla de arroz, ni herbicidas; estas se colocan en sitios de preferencia cubiertos con polisombras del 40-70%, se mantienen húmedas mediante riego diario. Al cabo de unos días el chusquín puede perder las hojas y tomar una apariencia seca, luego aparecen pequeños rebrotes, este proceso puede durar de 3 a 4 meses hasta tener lista la planta para llevar a campo. Una alternativa para facilitar el enraizamiento consiste en recibir los chusquines y dejarlos en el sustrato en que vienen 8 a 10 días, protegidos y colocados a la sombra, sin exponer la raíz y cuidando de que no se pierda la humedad regando el papel en el que vienen contenidos; durante ese tiempo se promueve la aparición de nuevas raicillas que se notan por tener una coloración blanquecina. En ese momento es conveniente llevarlos a las bolsas bajo las condiciones antes indicadas.

### PLANTACIÓN Y MANEJO SILVICULTURAL

**Crecimiento:** Hasta 25 m de altura y 20 cm de diámetro. Se aprovecha desde el año 5 después de sembrada, con una producción de 1.000 tallos por hectárea año.

Cuando el guadua se establece con el fin de conservar o proteger suelos, el sistema de siembra es en triángulo y la distancia mínima entre plántulas es de 2.5 x 2.5 x 2.5 m. Cuando se realizan plantaciones para proteger y conservar taludes adyacentes a corrientes de agua, el trazo se efectúa a partir de 1 ó 2 m del área mojada, dependiendo de la inundabilidad del terreno. Para establecer plantaciones productoras comerciales se recomienda 4 x 4 m para favorecer el desarrollo del diámetro y la altura de los tallos. Los hoyos deben tener dimensiones de 0.4 x 0.4 x 0.4 m, lo cual favorece el crecimiento del rizoma, así como la penetración y difusión de las raicillas. La plántula no debe quedar muy enterrada, ya que las raicillas sufren pudrición y los rebrotes tienen dificultad para emerger. Se deben realizar limpias como mínimo 3 ó 4 veces al año, y durante los 3 primeros años de establecida la plantación. Se recomienda el empleo de fertilizantes con bajo grado de nitrógeno, alto de fósforo y moderado de potasio. Durante el 1º y el 3º año de establecida la plantación, se entresacan los tallos partidos, enfermos o que por inactividad fisiológica están secos y en general tallos y ramas que han empezado a generar congestión. Entre el 4º

y 6º año de edad, se deben entresacar un mínimo porcentaje de tallos maduros que generalmente no han alcanzado diámetros comerciales pero que ya son maduros. Cuando la plantación ha cumplido en promedio 6 años de establecida, se considera que esta ha llegado a la etapa de productividad eficiente y sostenida, es decir el proceso de desarrollo permitirá en lo sucesivo tener tallos maduros y comerciales de manera continua con diámetros comerciales (superiores a los 8 ó 9 cm y alturas superiores a los 14 m).

### INFLUENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

Es atacada por el insecto *Dinoderus minutus* considerada como la peor plaga que afecta la guadua, causando daños en las partes más blandas del tallo. El insecto *Podischnus agenor* ataca las partes más tiernas de los tallos en formación. El coleóptero *Estigmia chinensis* ataca los rebrotes. También es atacada por termitas y comejenes, así como por las hormigas del género *Atta* sp. Las enfermedades en la guadua son ocasionadas por hongos o bacterias que acaban con ella y le hacen perder su utilidad; entre las principales están, la mancha de asfalto ocasionada por el hongo *Phyllachora* sp.; el secamiento de las hojas por el hongo *Stagonospora* sp.

### CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA

Madera de alta durabilidad. Trabajabilidad moderadamente fácil y fácil de secar. Los tallos son resistentes de acuerdo a la época de aprovechamiento. Son moderadamente resistentes a la pudrición y al ataque de insectos. Son muy apreciados para la construcción ya que son muy livianos y de una gran resistencia. La parte basal, hasta los 4 m, es ideal para columnas y vigas. La porción intermedia, de 4 a 10 m, en armaduras de cercas, parales y soleras en muros divisorios, en entresuelos y en planchas, como componente de estructuras ya que proporciona firmeza y resistencia.

### USOS PRINCIPALES

- Construcción pesada; vigas. Construcción liviana; techos, andamios, etc. Muebles decorativos e interiores. Cajas corrientes y guacales.
- Postes para cercas. Pulpa de fibra larga. Implementos agrícolas; incluye abrevaderos, cañerías, canales para conducción de aguas.
- Leña y carbón
- Elaboración de artesanías.
- Puentes (colgantes y rígidos). Varas tutoras.
- Las hojas se utilizan para cubiertas de techos.
- Los tallos se emplean en artesanías.
- Materia prima para la elaboración de papel.
- La guadua es de excelentes cualidades para el control de erosión.
- Sombrio y abrigo. Cortinas rompievientos. Cercas vivas.

- Protección de cuencas hidrográficas en zonas escarpadas y laderas en cercanías de ríos y quebradas, así como en márgenes y riberas. Conservación de suelos.
- La guadua proporciona una sombra densa y es de

extraordinaria belleza como ornamental. Se puede sembrar en parques, glorietas y jardines amplios.

- Es ideal para sitios próximos a cualquier fuente de agua, ya sea arroyos, lagos, o ríos.

## Gualanday

*Jacaranda caucana*



### CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

**Altitud:** 0 a 1.500 metros sobre el nivel del mar. **Clima:** Temperatura media de 21°C, lluvia anual: 1.000 a 2.500 mm. Tolerancia a la sequía. Exigente en luz. **Suelos:** Prefiere suelos profundos, bien drenados, tolera sitios húmedos y temporalmente inundados, requiere de suelos franco arcillosos a arcillosos. Soporta suelos ligeramente ácidos con tendencia a la neutralidad y pobres. **Limitantes:** Los inviernos y veranos atípicos cambian la época de floración.

**Almacenamiento:** La semilla es ortodoxa; almacénala en cuarto frío a una temperatura de 4°C y manteniendo un contenido de humedad entre 6 y 8%, hasta por 6 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 se presenta entre los 12 y 30 días.

**Se sugiere sembrar 80 g/m<sup>2</sup> 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.

### PLANTACIÓN Y MANEJO SILVICULTURAL

**Crecimiento:** Hasta 20 m de altura y 60 cm de diámetro. Es una especie de crecimiento más o menos lento, que requiere de abundante luz durante toda su existencia.



### INFLUENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

No se reportan plagas o enfermedades de importancia económica.

### CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA

Densidad media: 0.58 g/cm<sup>3</sup>. Madera medianamente pesada y muy durable. La madera es de bonito veteado, de gran resistencia al ataque del comején.

### USOS PRINCIPALES

- Madera para construcción y carpintería en general.
- Postes.
- Elaboración de chapas decorativas.
- Ornamental.
- La especie es usada en el control de erosión.



Guamo

*Inga edulis*

### CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

**Altitud:** 0 a 1.800 metros sobre el nivel del mar. **Clima:** Temperatura media de 15°C, lluvia anual: 700 a 2.500 mm. Es moderadamente resistente a periodos secos. **Suelos:** Prefiere suelos profundos, bien drenados, requiere de suelos franco arcillosos a arcillosos y soporta suelos ligeramente ácidos con tendencia a la neutralidad.

### MANEJO DE LA SEMILLA

**Almacenamiento:** La semilla es recalcitrante y no soporta el almacenamiento por más de una semana. **Tratamiento pregerminativo:** Deje la semilla en remojo durante 24 horas. **Plántulas en vivero:** Plántulas reales promedio por kilogramo de semilla en vivero: 300. La germinación se inicia a los 4 días y culmina a los 20.

### 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.

- 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 antes indicado.

### INFLUENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

Es atacada por cochinillas, también por un mosaico de hongos y virus que produce “la escoba de bruja”. Los frutos y semillas son atacados por larvas del orden Coleóptero. Es susceptible de defoliación por insectos, hormigas

### USOS PRINCIPALES

- Alimento.
- Protección de cuencas.
- Ornamental.
- Sombrio.
- Postes.
- Leña y carbón.



## Guayacán amarillo

*Handroanthus chrysanthus*  
(*Tabebuia chrysantha*)



### CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

**Altitud:** 0 a 1.900 metros sobre el nivel del mar. **Clima:** Temperatura media de 25°C, lluvia anual: 500 a 3.000 mm. Es tolerante a la sombra en bosque natural. Resistente a la sequía. **Suelos:** No es exigente en suelos, logra su mejor desarrollo en suelos fértiles bien drenados, francos a franco arenosos, y de reacción neutra a alcalina (pH 6.0-8.5). Tolerancia a suelos pesados.

**Topografía:** Plana o laderas. **Limitantes:** Tiene un crecimiento lento. Es susceptible de ramoneo y a daños ocasionados por roedores. La semilla es de corta viabilidad.

### MANEJO DE LA SEMILLA



**Almacenamiento:** Semilla ortodoxa, consérvela con un contenido de humedad del 7 al 9% una temperatura de 18°C, hasta un año. **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 se inicia a los 7 días y culmina a los 13.

**Se sugiere sembrar 50 g/m<sup>2</sup>  
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 35 m de altura y 60 cm de diámetro. No se recomienda para plantación comercial. Se recomienda su plantación con espaciamientos de 8 a 15 m entre árboles y de 12 a 15 m entre líneas para sombrío. Como ornamental, no presenta problemas por raíces debido a que son profundas. Dado el desarrollo de la copa conviene plantarla a mínimo 4-5 m de distancia de construcciones civiles, y se debe evitar su cultivo bajo el tendido de cables aéreos por la altura que alcanza. Por ser caducifolia es necesario limpiar las hojas y flores que caen al piso ya que pueden obstruir las alcantarillas o desagües. Tolerancia a podas ligeras.

### INFLUENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

No se reportan enfermedades o plagas de importancia económica. Las semillas pueden ser dañadas por los gorgojos *Amblycerus* sp.

### CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA

Densidad media: 0,44 g/cm<sup>3</sup>. Madera dura y pesada, duramen de color café oliva oscuro y la albura amarillenta o rosada, presenta veteado suave. Su grano es recto o entrecruzado, lustre irregular, textura media. Es difícil de cepillar y cortar. Secado moderadamente fácil y difícil impregnación. Durable y resistente a las termitas y al agua salada.

### USOS PRINCIPALES

- Ornamental, tiene una espectacular floración amarilla que cubre casi toda la copa y cuyas flores al caer, forman un tapete en el piso atractivo
- Ebanistería. Carpintería. Partes para vehículos; carrocerías, carruajes, vagones, ejes de carreta, etc. Instrumentos musicales; arcos para violín. Artículos deportivos; cañas para pesca. Bordones.
- Control de erosión.
- Cerca viva.
- Leña
- Medicinal, el extracto de la corteza tiene actividad contra el paludismo.
- Melífera.



## Guayacán de Manizales

### *Lafoensia speciosa*

#### CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

**Altitud:** 1.300 a 2.900 metros sobre el nivel del mar. **Clima:** Temperatura media de 12 a 24°C, lluvia anual: 500 a 2.000 mm. Exigente en luz. Resiste altas temperaturas. **Suelos:** Prefiere suelos ácidos, fértiles bien drenados y húmedos. **Limitantes:** No resiste heladas en estado juvenil, en épocas secas los árboles pequeños se defolían.

#### MANEJO DE LA SEMILLA



**Almacenamiento:** Semilla de tipo ortodoxo, consérvelas a una temperatura de 4° C y manteniendo un contenido de humedad entre 6 y 8%. **Tratamiento pregerminativo:** Deje la semilla en remojo durante 24 horas. La germinación se inicia a los 10 días y culmina a los 21. **Plántulas en vivero:** Plántulas reales promedio por Kg de semilla: mínimo: 15.000.

**Se sugiere sembrar 50 g/m<sup>2</sup> 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 25 m de altura y 60 cm de diámetro.

Generalmente el uso de esta especie es ornamental por lo que se requiere acondicionamiento especial del suelo, como fertilización, limpieza total del terreno, mejoramiento de las características físicas del suelos con la mezcla, en el momento de la siembra, de materiales orgánicos como mulch, hojarasca o turba. También es utilizada en algunos casos como cerca viva, utilizando distancias de siembra de 2 a 3 m. Es excelente para setos plantando 3 a 4 por metro. Requiere sombra en las primeras etapas. Una de las prácticas más comunes en este tipo de árboles es la poda estética. Para cerca viva no necesita podas de formación, simplemente se mantiene la especie libre de malezas que puedan impedir el crecimiento.

#### INFLUENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

Muy exigente en la zona urbana, presenta ataque de insectos chupadores de la savia.

#### CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA

Densidad alta (anhidra): 0.783 g/cm<sup>3</sup>. Madera de baja durabilidad natural, difícil de preservar. Compresión radial 3.84% y tangencial 5.82%. Aceptable para desenrollar.

#### USOS PRINCIPALES

- Ornamental, es exitosa como seto sembrado a 30 cm
- Cerca viva, utilizando distancias de siembra de 2 a 3 m
- Protección de márgenes hídricas.

## Hayuelo



*Dodonea viscosa*

### CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

**Altitud:** 2.200 a 2.900 metros sobre el nivel del mar. **Clima:** Temperatura media de 12 a 18°C, lluvia anual: 600 a 2.000 mm. **Suelos:** Prefiere suelos profundos, bien drenados, requiere de suelos arcillosos y soporta suelos ácidos. **Topografía:** Va bien en escarpadas, quebradas y onduladas. **Limitantes:** El crecimiento inicial es lento, no resiste la siembra a raíz desnuda.

### MANEJO DE LA SEMILLA

**Almacenamiento:** Esta semilla de tipo ortodoxo, almacénala con su contenido de humedad menor de 10% usar empaques herméticos en cuartos fríos o sitios frescos y bien ventilados. **Tratamiento pregerminativo:** No requiere de tratamientos pregerminativos, para lograr una germinación uniforme, utilice la inmersión en agua a temperatura caliente por un periodo de 24 horas. **Plántulas en vivero:** Plántulas reales promedio por kilogramo de semilla: mínimo 80.000. La germinación ocurre entre los 40 y 80 días.



*Se sugiere sembrar 50 g/m<sup>2</sup> 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.

### USOS PRINCIPALES

- Alimento para la avifauna; como chisgas y canarios.
- Control de procesos erosivos.
- Recuperación y retención del suelo.
- Su bajo porte y follaje lo hacen apto para parques y jardines.
- Homeostático.





## Iguá Cedro amarillo.

*Pseudosamanea guachapele*  
(*Pithecellobium guachapele*)

### CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

**Altitud:** 0 a 1.500 metros sobre el nivel del mar. **Clima:** Temperatura media anual de 20 a 30°C; lluvia anual 1.000 a 3.000 mm. Exigente en luz, pero tolera sombra cuando joven.

**Suelos:** Prefiere suelos profundos, bien drenados, de fertilidad media a alta con pH mayor a 5,0. Textura limosa, areno arcillosa. **Topografía:** Plana y ondulada. **Limitantes:** No resiste suelos encharcados y con mal drenaje. No tolera heladas o suelos pesados con mal drenaje. Es muy sensible a los vientos fuertes, los cuales afectan sus supervivencia, forma y crecimiento.

### MANEJO DE LA SEMILLA



**Almacenamiento:** Tiene semillas ortodoxas, almacene en cámaras frías, de 2 a 8° C, en recipientes por 5 años.

**Tratamiento pregerminativo:** Escarifique la semilla hasta que pierda su brillo y tome un aspecto poroso y deje en remojo 24 horas. **Plántulas en vivero:** Plántulas reales

promedio por kilogramo de semilla: mínimo 10.000. La germinación se inicia entre los 3 y 8 días y culmina a los 28 días.

**Se sugiere sembrar 50 g/m<sup>2</sup> 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

**Turno estimado:** Más de 12 años para aserrio.

**Crecimiento:** Hasta 25 m de altura y 50 cm de diámetro. Incrementos medios anuales de 1 – 2 m de altura y 1 – 2 cm en diámetro.

La distancia de siembra depende del objetivo de la plantación: para una plantación productora se utilizan distancias de 2x2, 2.5x4.5, 3x3, 3.5x3.5 y 4x5 m entre árboles, sin embargo, normalmente no se considera como especie para reforestación intensiva; como sombrío de cultivos agrícolas se utilizan distancias que varían de 15 a 26 m. Las limpiezas deben realizarse hasta cuando el árbol sea capaz de competir con la vegetación circundante, aproximadamente entre los 3 y 4 años de edad. El área plantada debe mantenerse libre de pastoreo hasta cuando los árboles hallan alcanzado un desarrollo en altura de 5 m

10 cm de diámetro, respectivamente. Los árboles manejados para la producción de leña o postes, rebrotan bien después de ser podados con este fin; se debe seleccionar los mejores rebrotes y eliminar el resto. Al igual que el samán tiene tendencia a bifurcarse a edades tempranas, por lo que se debe realizar podas periódicas para mejorar la calidad de la madera, el árbol se recupera fácilmente de las podas.

#### INFLUENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

No se reportan plagas o enfermedades de importancia económica.

#### CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA

Densidad media a alta: 0.5 a 0.6 g/cm<sup>3</sup>. Es una madera liviana, moderadamente durable, dura y pesada, grano ondulado, de fácil trabajabilidad, Albura lisa y blanquecina, el

duramen muestra bandas de color café amarillento a café con un tono dorado. Seca bastante rápido a aire, con defectos de secado moderados. La madera es decorativa, con lustre medio y textura mediana a gruesa.

#### USOS PRINCIPALES

- Construcción en general, ebanistería, pilones de cocina campesina, polines, vigas, tablas, traviesas, tablonés, pisos, durmientes.
- Sombrio.
- Postes.
- Leña.
- Forraje para ganado de alta calidad.
- Abono verde para cultivos.
- Especie fijadora de nitrógeno.
- Se elabora un aguardiente con el azúcar de las semillas.

## Inchi Cacay.



*Caryodendron orinocense*

#### CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

**Altitud:** 0 a 1.000 metros sobre el nivel del mar. **Clima:** Temperatura media superior a 24°C y un promedio de lluvia anual de entre 4.000 y 8.000 mm. **Suelos:** Crece en suelos superficiales a moderadamente profundos, textura franco arenosas y franco limosas. Se ha observado con buena producción en terrenos inundados y en vegas con nivel freático alto. Crece también en suelos de terrazas bajas con contenidos de mediano a alto de bases intercambiables y muy bajo de aluminio. **Topografía:** Escarpada, ondulada y plana. **Limitantes:** La especie es muy susceptible al fuego y no resiste sequías prolongadas. No resiste suelos con deficiencia hídrica.

#### MANEJO DE LA SEMILLA



**Almacenamiento:** La semilla es recalcitrante y pierde muy rápido su viabilidad. **Tratamiento pregerminativo:** No requiere, ayuda un remojo en agua 24 horas. **Plántulas en vivero:** Plántulas reales promedio por kilogramo de semilla: mínimo 40. La germinación se inicia entre los 2 días y culmina a los 15.

**Se sugiere sembrar 200 g/m<sup>2</sup> 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.

El procedimiento normal de la especie es por injertos, dada la necesidad de sexar las plantas, dado que es una especie monoica.

### PLANTACIÓN Y MANEJO SILVICULTURAL

**Crecimiento:** Hasta 35 m de altura y 70 cm de diámetro.

El distanciamiento entre árboles debe tener un espacio bastante grande para su desarrollo, se acostumbra sembrar a 8x8m o 9x9m. No es muy necesaria la poda. Es normal en este tipo de cultivo, la permanencia de un árbol masculino por cada 10 árboles femeninos, los cuales deben quedar bien distribuidos. En los primeros años, la plantación necesita un cuidado intensivo de limpieza, para evitar el ataque de la hormiga arriera.

### INFLUENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

El ataque de la hormiga arriera puede llegar a causar la muerte de los árboles en plantación y en el vivero. También es atacado por un coleóptero que come la médula de la rama.

### CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA

Madera liviana, no muy dura, con textura bastante fina, color café pálido.

### USOS PRINCIPALES

- Leña y producción de carbón vegetal.
- Producción de aceite.
- Carpintería.
- Semilla comestible.



Jazmín,  
Laurel huesito.

*Pittosporum undulatum*

### CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

**Altitud:** 1.700 a más de 2.800 metros sobre el nivel del mar.

**Clima:** Temperatura media de 12 a 20°C, lluvia anual: 1.000 a 2.800 mm. Es exigente en luz. Es resistente a las bajas temperaturas. **Suelos:** Prefiere suelos profundos con alto contenido de materia orgánica y bien drenados. Requiere de suelos francos. **Topografía:** Plana a ligeramente ondulada.

**Limitantes:** Poco tolerable a suelos arcillosos.

### MANEJO DE LA SEMILLA

**Almacenamiento:** La semilla es ortodoxa por esto, almacénala en seco y frío a una temperatura de 4°C con un contenido de humedad entre 7 y 9%. **Tratamiento pregerminativo:** Sumerja las semillas en agua a temperatura ambiente de 24 horas. Previamente la cubierta se puede lavar con detergente corriente y agua abundante. **Plántulas en vivero:** Plántulas reales promedio por kg de semilla: mínimo 20.000. La germinación inicia entre los 28 y 30 días.

**Se sugiere sembrar 50 g/m<sup>2</sup> 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.

### USOS PRINCIPALES

- Ornamental y setos.
- Especie melífera, su miel es consumida por los insectos.
- Sus flores se utilizan para elaborar perfumes, debido a su agradable fragancia.
- Protección de riberas, lagos y lagunas.

## Laurel de cera

*Morella pubescens* Sin.  
*Myrica pubescens*



### CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

**Altitud:** 1.700 a más de 3.900 metros sobre el nivel del mar.

**Clima:** Temperatura media de 12 a 18°C, lluvia anual: 500 a 2.000 mm. Resistente a heladas y a vientos fuertes. Exigente en luz.

**Suelos:** No es exigente en suelos, se encuentra en suelos pedregosos, poco profundos y ácidos. **Topografía:** Ondulada a quebrada. **Limitantes:** No tolera sequías prolongadas y la alta contaminación, especialmente vehicular.

### MANEJO DE LA SEMILLA



**Tratamiento pregerminativo:** La presencia de una cubierta de cera impermeable al agua sobre la superficie de la semilla impide su germinación, elimine dicha cubierta, o escarifique con lija y sumerja la semilla en agua a temperatura ambiente durante 24 horas. **Plántulas en vivero:** Plántulas reales promedio por kg de semilla: mínimo 17.000. La germinación sucede entre los 25 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.

- Uso de 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), o un producto comercial como Hormonagro No.1.

**Propagación vegetativa:** Utilice esquejes, enraíce los con auxinas como ácido alfa-naftalenacético (Hormonagro), plántelos con una densidad de 700 unidades/m<sup>2</sup> y obtenga un prendimiento hasta de un 90%.

### USOS PRINCIPALES

- Alimento para la avifauna.
- De los frutos se obtiene cera para la producción de betún y barniz.
- Protección de riveras.
- Control de erosión.



## Leucacena, Acacia forrajera.

*Leucaena leucocephala*

### CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

**Altitud:** 0 a 1800 metros sobre el nivel del mar. **Clima:** Temperatura media de 25 a 30°C, lluvia anual: 600 a 3.800 mm. Es exigente en luz pero tolera la sombra en estado juvenil, resistente a la sequía. **Suelos:** Mejor desarrollo en suelos fértiles y profundos. Tolerancia a suelos superficiales, con drenaje de imperfecto a bueno, requiere suelos arcillosos, franco arenosos o arenosos y soporta suelos ligeramente alcalinos con tendencia a la neutralidad. No crece bien en suelos ácidos, pH óptimo entre 6.0 y 7.7. **Limitantes:** No tolera heladas, ni suelos ácidos. No prospera bien en suelos muy pesados, con alta salinidad, alta saturación de aluminio, ni bajos contenidos de calcio. No tolera suelos sujetos a inundación prolongada o suelos compactados. Es tóxica para rumiantes si se consume en exceso, por tener altas concentraciones de mimosina.

### MANEJO DE LA SEMILLA



**Almacenamiento:** Semillas de tipo ortodoxo, almacene con un contenido de humedad menor al 8%, a una temperatura de 4°C hasta por 5 años. También puede conservarlas a

temperatura ambiente por más de 1 año, en seco y en recipientes sellados. **Tratamiento pregerminativo:** Debido a la presencia de una ligera película de cera en la superficie de la semilla, requiere escarificación con lija de agua hasta que la semilla pierda su brillo natural y su aspecto sea poroso, dejando la semilla en remojo durante 24 horas. **Plántulas en vivero:** Plántulas reales promedio por Kg de semilla: mínimo 10.000. La germinación se presenta entre los 3 y 12 días.

**Se sugiere sembrar 100 g/m<sup>2</sup> 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.

**Micorrización:** Inocule suelo micorrizado con hongos MVA y *Rhizobium*, mezclado con el sustrato en el momento del trasplante.

**Control de plagas y enfermedades:** Para el control de hormigas (*Atta sp.*), aplique insecticidas que actúen por ingestión o contacto en los nidos previamente localizados, utilice cebos envenenados o plante frijol canavalia cerca del vivero. Controle el ataque del hongo *Camptomeris leucaenae* que produce manchas en las hojas, quemando el material infectado, o utilice fungicidas sistémicos de amplio espectro, de absorción radicular y foliar que actúen.



**Producción a raíz desnuda y pseudoestacas:** Para producción a raíz desnuda siembre en germinadores abiertos y cuando las plántulas alcancen 20 cm de altura (2 a 3 meses) lleve a campo. Obtenga pseudoestacas trasplantando 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 cm dejando 2 a 3 yemas, y deje 20 a 30 cm de raíz, conservando sólo la principal.

**Propagación vegetativa:** Use estacas provenientes de rebrotes o individuos adultos, con diámetro entre 2 a 5 cm y longitud de 45 o 60 cm, conservando 2 o más nudos y una hoja superior. Elimine los entrenudos terminal y basal muy lignificados. Use Ácido Indol Butírico, Ácido Naftalenacético y Ácido Indolacético, 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:** 1-3 años para leña y forraje; 3-5 años para carbón; 5-8 años para pulpa y tableros.

**Crecimiento:** Incremento Corriente Anual (ICA) de 20 a 80 m<sup>3</sup>/ha/año. 0–80 ton/ha/año de forraje.

Especie fuertemente invasora y de muy rápido crecimiento, común a lo largo de caminos y carreteras y en campos abandonados en zonas secas; rebrota vigorosamente (los rebrotes son manejados para producir varas tutoras para cultivos de tomate, frijol, etc.) Se siembra a 2x2 ó 3x3 m de distancia para la producción de pulpa; a 1x1 ó 1x2 m para la producción de leña y forraje.

### INFLUENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

Se presenta defoliación ocasionada por *Heteropsylla cubana*, limitando significativamente la producción de forraje para el ganado. Las semillas son atacadas por termitas, las raíces por el hongo *Fomes lignosus*. La mancha de la hoja, causada por *Camptomeris leucaenae*, es una enfermedad potencialmente importante en latinoamérica.

### CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA

Densidad media a alta: 0.5–0.7 g/cm<sup>3</sup>. Madera poco durable, textura fina. Albura color amarillo pálido y duramen rojizo café claro, es de fácil trabajabilidad, secado fácil sin rajar o agrietar. Susceptible al ataque del comején y gorgojos de la madera.

### USOS PRINCIPALES

- Forraje para ganado bovino, cabras y ovejas, aves de corral, en piscicultura.
- Maderable: Construcción liviana. Pisos. Dormientes. Cajas corrientes y guacales. Madera redonda: Madera para minas. Pulpa de fibra corta. Tableros de partículas y de fibra. Los rebrotes se pueden manejar para la producción de varas tutoras.
- Postes para construcción y cercas
- Leña y carbón de alta calidad.
- De las vainas y madera se obtienen tintas. De las semillas se obtiene goma, y se emplean en artesanías.
- Sombrio.
- Abono verde. De gran valor para la producción de miel.

## Lluvia de oro

*Cassia fistula*



### CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

**Altitud:** 0 a 1.200 metros sobre el nivel del mar. **Clima:** Temperatura media de 26°C, lluvia anual: 1.000 a 2.500 mm. **Suelos:** Prefiere suelos profundos, francos, pero se adapta a suelos pobres. **Topografía:** Plana. **Limitantes:** No resiste suelos encharcados.

### MANEJO DE LA SEMILLA



**Almacenamiento:** Semilla de tipo ortodoxo, almacénala con su contenido de humedad menor de 10%. **Tratamiento pregerminativo:** Se lija la semilla y se deja en remojo durante 24 horas. Plántulas reales promedio por kg de semilla en vivero: 3.000.

**Se sugiere sembrar 200 g/m<sup>2</sup> 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:** Proteja con sombrío mínimo del 60% en el proceso de germinación.

### USOS PRINCIPALES

- Su principal uso es Ornamental.
- La pulpa del fruto se usa como laxante.
- La madera es muy dura y pesada se utiliza en construcción, ebanistería y postes.



**Mano de oso**

*Oreopanax floribundum*

### CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

**Altitud:** 2.000 a 2.900 metros sobre el nivel del mar. **Clima:** Temperatura media de 24°C, lluvia anual: 1.000 a 4.000 mm. **Suelos:** Prefiere suelos profundos, tolera regular drenaje y requiere suelos francos. **Topografía:** Plana. **Limitantes:** No resiste los vientos fuertes, las sequías prolongadas y la alta contaminación urbana.

### MANEJO DE LA SEMILLA

**Almacenamiento:** Semilla de tipo ortodoxo, almacénala con su contenido de humedad menor de 10%. **Tratamiento pregerminativo:** Deje la semilla en remojo durante 24 horas. Plántulas reales promedio por kg de semilla en vivero: 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:** Proteja con sombrío en el proceso de germinación.

### USOS PRINCIPALES

- Su madera es apta para trabajos de carpintería.
- Los frutos son alimento para la avifauna.
- Se puede encontrar en riberas y también se planta a lo largo de ellas para protegerlas.

## Matarratón, Madrecacao.

*Gliricidia sepium*



### CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

**Altitud:** 0 a 1.600 metros sobre el nivel del mar. **Clima:** Temperatura media de 20 a 30°C, lluvia anual: 600 a 3.000 mm. Resistente a la sequía y al fuego. Es exigente en luz. Tolera vientos salinos y dunas costeras, pero no suelos salinos. Tolera heladas ligeras. **Suelos:** Prefiere suelos bien drenados, tolera sitios húmedos y temporalmente inundados, requiere de suelos franco arcillosos a franco arenosos. Soporta suelos ácidos infértiles ligeramente neutros a alcalinos pH mayor de 5.0 (óptimo 6.5), compactos, rocosos y calcáreos. **Topografía:** Plana a ligeramente ondulada. **Limitantes:** Es susceptible de ramoneo por diversa fauna. Presenta efectos alelopáticos. No prospera en suelos de texturas pesadas y compactados, sujetos a inundación.

### MANEJO DE LA SEMILLA



**Almacenamiento:** Esta semilla de tipo ortodoxo, se almacena en lugares secos, frescos, a temperatura ambiente y dentro de recipientes herméticos, por largo tiempo o, con temperaturas entre los 5 y 6°C y contenidos de humedad del

6 al 8% hasta por 7 años. **Tratamiento pregerminativo:** Para obtener una germinación uniforme, aplique inmersión de las semillas en agua a temperatura ambiente por 24 horas. **Plántulas en vivero:** Plántulas reales promedio por kilogramo de semilla: mínimo 5.500. La germinación se inicia entre los 4 días y culmina entre los 12 y 15.

**Se sugiere sembrar 150 g/m<sup>2</sup> 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 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 12 y 25 cm para llevar a campo.

### PLANTACIÓN Y MANEJO SILVICULTURAL

**Crecimiento:** Incremento Corriente Anual (ICA) entre 20 y 40 m<sup>3</sup>/ha/año de madera y leña; 9 – 16 tm/há/año de materia seca.

Distancias en plantación (desde 30 cm hasta 3 m entre árboles para cercas vivas; 1x1, 0.3x1 ó 0.5x1 m para producción de forraje; entre 0.3 y 4 m entre árboles y entre 6 y 9 m entre líneas asociada con cultivos en callejón; 1 a 1.5x2 m para producción de leña y reforestación; 3x3 m para sombrío, con entresacas sucesivas a partir del tercer año hasta alcanzar distancias entre 8x8 y 12x12 m Responde bien a podas repetidas, siempre que el árbol tenga más de un año y

2 m de altura antes del primer corte y soporta hasta 3 podas anuales para forraje. Cuanto más corto el periodo de corta más hojas se producen en comparación a madera o leña. Los bancos forrajeros en sitios húmedos pueden cosecharse cada 8 semanas. La especie es muy eficiente en el reciclaje de nutrientes que se incorporan al suelo como consecuencia de la descomposición de los residuos de las cosechas; durante la estación seca utiliza el recurso hídrico en forma eficiente, gracias a la profundidad que alcanzan sus raíces (especialmente si se siembra a partir de semilla).

### INFLUENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

Susceptible a las termitas. El esqueletizador del matorrón, *Azeta versicolor* causa defoliación. Se reportan ataques del pegador de las hojas, *Omiodes sp.*, un lepidóptero que ataca especialmente los árboles que conservan el follaje por largos periodos. También se reportan ataques del hongo *Cercosporidium gliricidiasis*.

### CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA

Densidad alta: 0.7 – 0.8 g/cm<sup>3</sup>. Madera dura, pesada y resistente. Grano irregular. Muy resistente a la pudrición.

### USOS PRINCIPALES

- Recuperación de suelos; Fijadora de Nitrógeno.
- Postes, varas y cercas vivas.
- Control de erosión; laderas erodadas o inestables, protección de taludes.
- Insecticida: utilizando las hojas.
- Forraje para ganado vacuno y cabras.
- Ornamental y melífera.
- Medicinal: para tratar fiebres, aunque la corteza y las hojas son tóxicas.
- Maderable: en construcciones pesadas.
- Abono.
- Sistemas agroforestales; intercalado para sombrío con cultivos de cacao, café, té, clavo de olor, maíz, vainilla.



Melina

*Gmelina arborea*

### CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

**Altitud:** 0 a 1.000 metros sobre el nivel del mar. **Clima:** Temperatura media de 24 a 35°C, lluvia anual: 700 a 4.500 mm., con un óptimo de 1.800 mm. Resistente a la sequía, en ocasiones de más de 6 meses, es exigente en luz. Es susceptible a las heladas y resistente al fuego. **Suelos:** Prefiere suelos profundos, húmedos, bien drenados, fértiles de los valles aluviales francos o franco arenosos y prefiere pH alcalinos o ligeramente ácidos, pero no tiene éxito en suelos muy ácidos y lixiviados. Se adapta en suelos calcáreos y moderadamente compactados. **Topografía:** Plana o ligeramente ondulada. **Limitantes:** El crecimiento se ve afectado en suelos superficiales, pobres, con capas endurecidas, impermeables y pedregosas, así como en ácidos muy lixiviados, anegados o pantanosos. Es muy susceptible a las arenas secas. Las plantaciones que prosperan en suelos erosionados o muy compactados, de topografía quebrada y muy superficiales, presentan características indeseables como fustes torcidos, poca altura, muy ramificados y con aspecto arbustivo. Deben evitarse sitios en cimas con suelos delgados y sitios con Ca y Mg menores de 10 y 6 meq/ml en el primer horizonte.

### MANEJO DE LA SEMILLA





**Almacenamiento:** La semilla es ortodoxa, almacénala en cuarto frío a una temperatura de 4° C y un contenido de humedad entre el 6 y 10%, empacando en recipientes herméticos, hasta por 7 años. **Tratamiento pregerminativo:** Sumerja la semilla en agua a temperatura ambiente por 48 horas. Si desea sembrarlas pregerminadas, sáquelas y recúbrelas con una capa de hojas secas de plátano ó sacos de tela, previamente humedecidos. Remoje diariamente hasta que la semilla muestre signos de germinación. **Plántulas en vivero:** Plántulas reales promedio por kilogramo de semilla: mínimo 900. La germinación ocurre entre 1 y 3 semanas y continúa germinando gracias a que presenta varios embriones.

**Se sugiere sembrar 1 kg/m<sup>2</sup> 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.

**Micorrización:** Inocule suelo micorrizado con hongos del género *Glomus* sp. mezclado con el sustrato en el momento del trasplante. Producción por pseudoestacas: Transplante las plántulas del germinador a eras de desarrollo a una distancia de 20 x 20 cm, cuando tengan de 1 y 2.5 cm de diámetro en el cuello de la raíz, pode la parte aérea 5-15 cm dejando 2 a 3 yemas y deje 15 a 25 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 (0.2% o 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. Se propaga fácil y exitosamente por miniestacas utilizando jardines clonales y es ampliamente usada en silvicultura clonal.

**Nota:** En sitios húmedos, con suelo bien preparado y planificando la siembra en el inicio de la época húmeda, se pueden sembrar los plantines recién germinados de 4 a 8 cm de altura en sitio definitivo sin pasar por bolsas, se

trasladan a campo con un sustrato de turba e Hidrokeeper (retenedor de agua).

## PLANTACIÓN Y MANEJO SILVICULTURAL

**Turno estimado:** 10-12 años

**Crecimiento:** En general el incremento medio anual es superior 2 m a más de 10 m de altura durante los primeros cuatro años de vida; a los 8 años el incremento disminuye. Incremento Corriente Anual (ICA) de 12-35 m<sup>3</sup>/ha/año. En condiciones óptimas de suelo, clima y genética, el rendimiento es mayor de 45 m<sup>3</sup>/ha/año. (El Incremento Medio Anual, IMA, es sensiblemente menor).

Es utilizada para el establecimiento de plantaciones puras a campo abierto y plena luz, la distancia de siembra que se recomienda es de 2.5x2.5, 3x3, 3.5x2.6 m para obtener una densidad de plantación de 1.600, 1.111 o 1.098 árboles por hectárea. En una plantación comercial de *Gmelina arborea* se proyecta dejar entre 250 y 350 árboles por hectárea para cosecha final. Por ser una especie esencialmente heliófita, es intolerante a la sombra y susceptible a la competencia de malezas, en especial de gramíneas y enredaderas. Se recomienda realizar una primera poda de formación con el objeto de definir el tallo o fuste líder del árbol entre los 3 y 12 meses de edad según el desarrollo que se presente, una segunda poda de ramas que se realiza entre el segundo y el tercer año a los árboles remanentes producto del primer raleo, con el objetivo de permitir el desarrollo del fuste limpio hasta una altura de 6 m. Se realizarán podas según el estado de la plantación, solo a los individuos que se seleccionen para la cosecha final. En general, se realizan dos raleos durante el turno de la especie, el primero a los 3 - 4 años de edad, con una intensidad del 50%, los productos obtenidos se destinan a postes y la fabricación de tableros aglomerados; el segundo raleo se hace a los 7 - 8 años con una intensidad del 50% de los árboles remanentes, del cual se puede obtener madera de aserrío de segunda y postes para cerca. Produce constantemente gran cantidad de rebrotes de rápido crecimiento y en forma abundante en las épocas de lluvias, estos rebrotes o chupones se manejan dependiendo del uso de la madera al turno de la plantación. La deschuponada se hace simultánea a la primera poda de formación o elección del tallo líder y se realizan cuando se requiera para evitar que se conviertan en ramas grandes y gruesas con dificultad para podarlas. La deschuponada no se debe realizar antes de las épocas de lluvias ya que la reacción de los árboles es intensificar el número de rebrotes; es recomendable deschuponar antes de iniciar la época seca.

## INFLUENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

En plantaciones jóvenes (3 años de edad o menos), se ha presentado ataque por *Atta laevigata*, conocida como hormiga arriera, También 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* 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. Algunas plantaciones han sido destruidas por el ramoneo.

### CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA

Densidad media a alta: 0,42 a 0,64 g/cm<sup>3</sup> considerada entre mediana y baja. A mayor peso específico mayor durabilidad. Existe poca diferencia de color entre la arbura y el duramen. La albura es delgada y de coloración amarillenta, paja, blanquecina hasta blanco crema, mientras que el duramen tiene, a veces, cierto matiz rosado, otras veces se lo ve amarillento brillante. Adquiere buen lustre. Textura fina y uniforme. Grano recto. En general, es resistente al ataque de insectos y especialmente bajo el agua es durable en alto grado. Durabilidad natural moderada a muy durable, es poco durable en contacto directo con el suelo. Debe protegerse de los ataques de termitas cuando se almacena aire. Es una madera fácil de trabajar y de tornear. Se asierra sin dificultad, adquiere buen lustre y se pule bien, pero es algo rugosa en el aserrado radial. Cuando está seca, la madera presenta buena estabilidad debido a que las tasas de contracción son bajas; de verde a 15% de contenido de humedad (CH), la contracción radial es de sólo 0.5-0.6%, y la tangencial de 1.1%; de verde a 12% de CH, la radial es de 1.2-1.5% y la tangencial de 2.4-3.5%, y de verde a anhidra, la radial es de 2.4% y la tangencial de 4.9%. El secado de la madera se reporta desde bueno y moderadamente rápido hasta lento con ligeros problemas de alabeo. El clavado es moderadamente fácil, pero debido a que la madera tiende a rajarse, se recomienda el pretaladrado para el atornillado. El

desenrollado de la madera rolliza es fácil sin tratamiento sin calentamiento previo, las chapas se manipulan fácilmente y muestran poca tendencia a la rajadura; además, las chapas permanecen planas después del secado y presentan buenas propiedades de encolado. El duramen es difícil de tratar con preservativos debido probablemente a la presencia de numerosas tilosis.

### USOS PRINCIPALES

- Maderable, Aserrio: Construcción liviana. Construcción de barcos. Muebles. Ebanistería. Molduras. Pisos livianos. Instrumentos musicales. Embalajes. Cajas corrientes y guacales. Recientemente es usada para la construcción de múltiples partes para vivienda. Lápices.
- Chapas decorativas. Tableros contrachapados. Tableros de partículas. Pulpa de fibra corta; la pulpa semiquímica pura sólo es adecuada para tableros de cartón o papel de escritura de baja calidad, pero la pulpa "kraft" es muy apropiada para la fabricación de papel de escritura de alta calidad; el papel presenta buenas propiedades de resistencia.
- Postes para construcción.
- Leña y carbón. Fósforos. Mangos para herramientas. Madera para minas. Talla y esculturas. Canoas.
- Forraje; los frutos y corteza también son eventualmente consumidos por el ganado.
- Medicinal: tanto los frutos como la corteza tienen propiedades medicinales contra las fiebres biliosas.
- Industrial: Las flores producen abundante néctar, fuente de miel y para el cultivo del gusano de seda. Tanto la ceniza de la madera como los frutos, producen una tinta amarilla muy persistente.



Moncoro

*Cordia gerascanthus*

### CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

**Altitud:** 0 a 1.200 metros sobre el nivel del mar. **Clima:** Temperatura media anual de 18 - 27°C, precipitación media anual de 1.000 a 4.000 mm. Es exigente en luz. **Suelos:** Prefiere suelos profundos de origen calcáreo, con buen drenaje. La especie soporta suelos alcalinos, neutros y ligeramente ácidos, se comporta mejor en pH de 6 a 7. **Topografía:** Zonas de terraza, pendientes rocosas. **Limitantes:** No tolera los suelos bajos.

### MANEJO DE LA SEMILLA





**Almacenamiento:** Esta semilla de tipo ortodoxo, almacénala con su contenido de humedad de 5.7 a 8.5% y una temperatura entre 4 y 5°C, hasta por 7 años, sin embargo un contenido de humedad mayor al 10%, favorece la rápida pérdida del vigor germinativo. **Tratamiento pregerminativo:** No requiere de tratamientos pregerminativos. Ayuda dejar la semilla en remojo por 24 horas. **Plántulas en vivero:** Plántulas reales promedio por kilogramo de semilla: mínimo 10.000. La germinación se inicia entre los 6 y 15 días y culmina entre los 20 y 36.

**Se sugiere sembrar 80 g/m<sup>2</sup> 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 65 cm de diámetro. Crecimiento moderado con incrementos en altura de 0.7 a 1.6 m al año.

En plantaciones puras los espaciamientos varían de 3x3 a 4x4 m. En linderos lo normal es 2.5 m entre árboles, aunque se necesitan aclareos para dejar un espaciamiento final de 5 m. En sistemas agroforestales con cultivos perennes, los raleos no son deseables (excepto en los primeros años) por el daño a los cultivos, por lo que es mejor establecerlo al espaciamiento deseado al final del turno: 8x8 m hasta 10x10 m. Para lograr aumentos consistentes en diámetro requiere de un manejo preciso con raleos oportunos y un adecuado control de malezas. En sistemas muy abiertos (linderos y sombrío) es necesario podar los árboles si se quiere producir fustes de buena calidad para aserrió.

### INFLUENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

Varios insectos se encuentran en árboles jóvenes, pero no se trata de plagas que causen graves daños. Un chupador de las hojas (*Dicyla montropidia*) puede atacar plantaciones jóvenes o en vivero, con los peores ataques durante sequías o en árboles bajo estrés.

### CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA

Densidad alta a muy alta: 0.75 – 0.9 g/cm<sup>3</sup>. Madera dura, pesada, valorada por su flexibilidad y fuerza elástica. Tiene un grano fino y buen jaspe, albura amarilla paja, duramen negruzco con líneas oscuras que resaltan con el pulimiento. Es fácil de trabajar, no se agrieta fácilmente al secarse y adquiere buen pulimiento.

### USOS PRINCIPALES

- Madera usada para ebanistería, muebles finos, chapado y contrachapado.
- Para fabricar polines, canaletes, canoas e instrumentos científicos de alta precisión.
- Como sombrío de cultivos agrícolas, especialmente en café y cacao.
- Elaboración de artesanías
- Ornamental
- Medicinal, su fruto sirve para las afecciones pulmonares.



## Nacedero, Cajeto.

*Trichantera gigantea*

### CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

**Altitud:** 0 a 2.000 metros sobre el nivel del mar.

**Clima:** Temperatura media anual de 19 a 24°C, lluvia anual de 1.400 a 2.800 mm.

**Suelos:** Crece en suelos de fertilidad baja, con pH mayor a 4.5, textura franca, franco arcillosa, franco arenosa y drenaje bueno a lento. Soporta suelos pobres, arcillosos y encharcados.

### PRODUCCIÓN EN VIVERO

La especie se produce primordialmente por estacas.



Propagación vegetativa por estacas. (Ver capítulo 1).

plantación se utiliza como banco de proteína se pueden utilizar distancias de 0.5x0.5 m o 1x1 m y para sombrío se aconseja una distancia de plantación de 5 a 10 m El corte se debe hacer cuando la planta esté por encima de 1 m Al hacer los bancos de proteína, se pretende hacer cortes periódicos. No se debe defoliar completamente el árbol para no bloquear totalmente la fotosíntesis, favoreciendo un rebrote más rápido y vigoroso. Se pueden hacer podas escalonadas durante la época seca, dejando sobre el suelo los residuos de hojas y tallos para permitir el aprovechamiento de nutrientes. En el caso de los bancos de proteína, cuando los cortes se realizan en forma periódica es conveniente fertilizar con abonos orgánicos, para evitar el agotamiento del suelo. Si la plantación se va a utilizar como sombrío, se realiza la primera cosecha o corte entre el primero y tercer año de sembrado, dependiendo del clima, suelo y manejo.

### INFLUENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

Debido a la periodicidad del corte, las plagas y enfermedades interrumpen su ciclo de vida, lo cual permite una medida de control, no se han reportado plagas de importancia en esta especie.

### CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA

Densidad alta: 0.7 g/cm<sup>3</sup>. La madera es medianamente pesada, blanca amarillenta, no durable en contacto con el suelo.

### USOS PRINCIPALES

- Forraje para ganado vacuno, equino y porcino.
- Inductor de procesos de restauración para los bosques secundarios.
- Cercas vivas
- Protección de nacimientos de agua y sombrío de café.
- La especie es utilizada como medicinal, para controlar el peso, reducir la tensión arterial, contra el reumatismo.

### PLANTACIÓN Y MANEJO SILVICULTURAL

La distancia de plantación depende del uso, si se utiliza como cerca viva se pueden utilizar estacones de más de 1 m de longitud y más de 2 cm de diámetro, separados 1.5 o 3 m Si la

# Nim, Neem.

*Azadirachta indica*



## CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

**Altitud:** 0 a 900 metros sobre el nivel del mar. **Clima:** Temperatura media de 26 a 32°C, lluvia anual: 600 a 4.500 mm. Es resistente a las sequías y al calor. Susceptible a vientos fuertes. **Suelos:** Prefiere suelos profundos, bien drenados, requiere suelos franco arenosos, arcillosos o arenosos y soporta suelos neutros. **Topografía:** Plana a ondulada. **Limitantes:** Es susceptible a heladas. No tolera la competencia de malezas.

germinación uniforme, remueva completamente la cáscara que cubre la semilla; o sumerja la semilla en agua a temperatura ambiente por 24 horas. **Plántulas en vivero:** Plántulas reales promedio por kilogramo de semilla: mínimo 1.500. La germinación se inicia antes de 5 a 15 días y se extiende de 3 a 4 semanas.

**Se sugiere sembrar 250 g/m<sup>2</sup> de semilla en germinador**

## MANEJO DE LA SEMILLA



**Almacenamiento:** La semilla es recalcitrante, de viabilidad muy corta (2 o 3 semanas), debe ser sembrada después del procesamiento y limpieza. **Tratamiento pregerminativo:** No requiere de tratamientos pregerminativos, para lograr una

## PRODUCCIÓN EN VIVERO

En general se recomienda el sistema tradicional 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:** 8 años para la producción de leña.

**Crecimiento:** Hasta 25 m de altura. Incremento Medio Anual (IMA) de 5 - 8 m<sup>3</sup>/ha/año.

Esta especie tolera la sombra en sus primeros años. Fuertemente invasora. Rebrotta vigorosamente, es de crecimiento rápido y presenta buena poda natural. Se emplean espaciamientos entre 2x2 y 2.5x2.5 m para el establecimiento de las plantaciones.



### INFLUENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

Los termites hacen daño a los árboles a cualquier edad de la especie.

### CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA

Densidad alta: 0.6 -0.7 g/cm<sup>3</sup>. Madera moderadamente durable de fácil trabajabilidad, moderadamente pesada, aceitosa al tacto. Grano entrecruzado y textura media. Es resistente a la pudrición y al ataque de insectos aunque en madera viva puede ser atacado por termites.

### USOS PRINCIPALES

- La madera rolliza se utiliza para postes de construcciones, construcción pesada, vigas y travesaños, madera

estructural para techos, entablados, construcción naval, muebles decorativos e interiores ebanistería, accesorios fijos en almacenes, ventanas, artículos deportivos, juguetes, cajas corrientes y guacales, estacas, leña y carbón. Postes para cerca, transmisión, talla y esculturas, tableros contrachapados.

- La madera aserrada para construcciones livianas, muebles, cajas y encofrado.
- Forraje, sombrío, cortinas rompevientos, mejoramiento de suelos, ornamental.
- Insecticida natural, forraje, la torta residual del aceite la acepta el ganado y es base para alimentación.



**Nogal cafetero,  
Canalete,  
Pardillo.**

*Cordia alliodora*

### CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

**Altitud:** 0 a 1.900 metros sobre el nivel del mar. **Clima:** Temperatura media de 18 a 25°C, lluvia anual: 1.000 a 4.000 mm. Es exigente en luz. Resiste vientos fuertes, y en ocasiones del tipo huracanados. **Suelos:** Alcanza buen crecimiento en altura y diámetro en suelos ricos en materia orgánica, bien drenados y profundos. Prefiere suelos de textura franca a franco-arcillosos; la especie soporta suelos alcalinos, neutros y ligeramente ácidos, se comporta mejor en estos últimos (pH de 4.5 a 6.5). **Topografía:** Plana a ondulada. **Limitantes:** Los suelos muy ácidos y pobres con bajo contenido de calcio, son grandes limitantes para su buen desarrollo y crecimiento. No Tolerancia el drenaje interno pobre, el encharcamiento, ni suelos compactados.

### MANEJO DE LA SEMILLA



**Almacenamiento:** Esta semilla de tipo ortodoxo, almacénala con su contenido de humedad de 5.7 a 8.5% y una temperatura entre 4 y 5° C, empaque en recipiente cerrado hasta por 7 años, sin embargo un contenido de humedad mayor al 10%, favorece la rápida pérdida del vigor germinativo. **Tratamiento pregerminativo:** No requiere de tratamientos pregerminativos. Ayuda dejar la semilla en remojo por 24 horas. **Plántulas en vivero:** Plántulas reales promedio por kilogramo de semilla: mínimo 10.000. La germinación se inicia entre los 6 y 15 días y culmina entre los 20 y 36.

**Se sugiere sembrar 80 g/m<sup>2</sup> 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 sombra en el proceso de germinación.
- Micorrización: Incule suelo micorrizado con hongos de los géneros *Glomus sp.*, *Gigaspora 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 20 x 20 cm, cuando tengan de 1.5 y 2 cm de diámetro en el cuello de la raíz, 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 ó más nudos y una hoja superior. Elimine los entrenudos terminal y basal muy lignificados. El Ácido Indol Butírico de 0.8 - 1.6% en polvo o diluido en alcohol puede ayudar al enraizamiento, 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:** 15 a 20 años.

**Crecimiento:** Hasta 35 m de altura y diámetro de 40 a 60 cm; Incremento Corriente Anual (ICA): 10 a 25 m<sup>3</sup>/ha/año. (El Incremento Medio Anual, IMA, es sensiblemente menor). En sitios aptos con buen manejo se puede obtener un crecimiento anual de 2 m en altura y 2 cm en diámetro durante los primeros 10 años.

La especie es de crecimiento moderadamente rápido, o inicialmente muy rápido en suelos fértiles. Rebrotar fácil y abundantemente del tocón, aún en el caso de árboles maduros. Es moderadamente resistente al fuego y capaz de competir en el bosque seco donde tanto la competencia de copas como la diversidad de especies son más restringidas. Aunque no es muy exitoso en plantaciones puras, los espaciamientos varían de 3x3 a 4x4 m Si el objetivo de la plantación es obtener madera de aserrío se aconseja dejar al final del turno 250 árboles/ha. No hay ejemplos exitosos de plantaciones a escala comercial. En caso de los sistemas agroforestales donde encuentra su mejor uso, la

distancia es variable, con frecuencia se usan distanciamientos de 10x10 m y 5x10 m para sombrío de café o cacao. En linderos y divisiones de potreros se siembran de 3 a 5 m en línea. Esta especie, no produce ramas gruesas y tiene poda natural. La poda mecánica es necesaria en algunos casos, ya sea para mejorar la calidad del árbol o para reducir la competencia por luz con un cultivo asociado como el café. El primer raleo se puede realizar a los 4 o 5 años para sitios de buena calidad o años más tarde para sitios con calidades regulares o malas, el segundo aproximadamente a los 10 años, y el tercero alrededor de los 15 años cuando el turno es mayor de 20 años.

## INFLUENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

Es una especie susceptible al ataque de insectos defoladores. En plantaciones recién establecidas menores a dos años es frecuente el ataque de hormiga arriera *Atta sp.* que afecta ramas, hojas y flores, presentando síntomas de amarillamiento y defoliación. *Dictyla monotropidia* conocida como la "chinche de encaje del laurel", se considera como una plaga de importancia, por su amplia distribución y la severidad de los daños causados. En sitios con mal drenaje puede presentarse el cáncer del tronco producido por el hongo *Puccinia cordiae*. El nogal ha mostrado ser sensible a los insectos anilladores, a los perforadores de los tallos y a las brocas. Recientemente se han reportado ataques graves de plásmidos.

## CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA

Densidad muy baja a media: 0.29-0.46 g/cm<sup>3</sup>. Madera sólida y resistente, decorativa. El color del duramen recién cortado varía de verde claro a marrón intermedio, uniforme, cuando seco se torna de color castaño a café-dorado y las bandas adquieren coloración más oscura. La albura por lo general se diferencia claramente del duramen y el color varía de pardo-amarillento a pardo muy pálido. Grano generalmente recto, en ocasiones levemente entrecruzado. Textura mediana a fina y uniforme. Los radios de la madera presentan un buen lustre y producen un patrón característico y atractivo en las superficies aserradas. El lustre es de medio a alto. No tiene olor ni sabor distintivos. El secado al aire de la madera es moderado y los problemas de deformación generalmente se limitan a cantidades moderadas de alabeo. Las rajaduras y agrietamientos generalmente son mínimos. La madera se asierra y trabaja fácilmente y se logran de buenos a excelentes resultados en todas las operaciones. El torneado y taladrado son excelentes, el cepillado y el escopleado buenos, el lijado de bueno a excelente, el moldeado de regular a bueno, y las rajaduras por tornillo deficiente. Se reporta fácil de encolar y de entintar presentando acabados muy brillantes, y tanto la albura como el duramen presentan baja resistencia al tratamiento con preservativos usando métodos a presión.

La madera es moderadamente durable en contacto con el suelo, y ligeramente superior a la caoba con respecto a la resistencia a las termitas de madera seca. Las propiedades de resistencia de la madera son generalmente superiores o análogas a la caoba y el cedro, y se sugiere como sustituto de éstas, cuando el color no sea un factor determinante.

### USOS PRINCIPALES

- Agroforestería y sombra, especialmente con la producción de café.
- Maderable: Aserrió: Construcción pesada; vigas, columnas, elementos estructurales. Construcción liviana; construcción de botes; cubiertas, entablados, etc. Lanchas y botes, construcción naval; madera para muelles y embarcaderos. Muebles decorativos e interiores; piezas para muebles, carpintería de interiores, ebanistería; gabinetes, puertas. Molduras, instrumentos de precisión, incluidos instrumentos científicos, instrumentos musicales, durmientes, pisos. Partes para vehículos; carrocerías, embalajes, cajas corrientes y guacales.
- Madera redonda: Chapas decorativas; chapas a la plana y de desenrollo. Mangos para herramientas, tornería, pilotes para puentes, remos, artesanías y leña.
- La especie es de gran valor para la producción de miel.
- Las hojas y semillas tienen propiedades medicinales.



Ocobo,  
Roble,  
Flor morado,  
Guayacán rosado.

*Tabebuia rosea.*  
(Sin. *Tabebuia pentaphylla*)

### CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

**Altitud:** 0 a 1.900 metros sobre el nivel del mar. **Clima:** Temperatura media de 21°C, lluvia anual: 1.000 a 3.000 mm. Es exigente en luz. Esta especie requiere de un período seco definido para la floración y la fructificación. **Suelos:** Se adapta a una gran variedad de suelos, preferiblemente fértiles, aluviales; también crece en suelos con inundaciones anuales, así como en orillas de ciénagas y pantanos; requiere de suelos con un pH que varía de 5.5 a 6.5. Textura franco arcillosos a franco arenosos y soporta suelos ácidos, neutros alcalinos y pobres. Se ha reportado buen desarrollo en suelos con altos contenidos de nutrientes y saturación de bases entre 37% y 68% y déficit de fósforo. **Limitantes:** En plantaciones tiene fuerte tendencia a la bifurcación y poca rectitud de los fustes.

### MANEJO DE LA SEMILLA



**Almacenamiento:** Semillas ortodoxas. Consérvelas a una temperatura de 4°C y un contenido de humedad entre 6 y 8%, en recipientes herméticos y fríos se conserva la viabilidad hasta por 7 años. Si se almacena con un contenido de humedad mayor del 10% la viabilidad es muy corta, se oxidan los embriones y dura unas pocas semanas. **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 se presenta entre los 5 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.

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

## PLANTACIÓN Y MANEJO SILVICULTURAL

**Turno estimado:** 15 años. **Crecimiento:** Hasta 40 m de altura y 1 metro de diámetro. Incremento medio anual en altura de 0.7 a 2.2 m y en diámetro de 0.8 a 2.6 cm; Incremento Corriente Anual (ICA) de 12 a 20 m<sup>3</sup>/ha/año. (El Incremento Medio Anual, IMA, es sensiblemente menor). No hay ejemplos exitosos de plantaciones a escala comercial. Se puede plantar en asociaciones agroforestales, silvopastoriles o en plantaciones puras, aunque en este caso no es recomendable, dada su tendencia natural a bifurcarse y torcer su fuste; para estas últimas se proponen densidades del orden de 1.100 a 1.600 árboles por hectárea para alcanzar de 250 a 400 árboles por ha en el turno final. Las distancias de siembra que más se emplean son: 3x3 m (1.111 árboles/ha) y 4x4 m (625 árboles/ha). Para un adecuado crecimiento y desarrollo de la especie, es necesario eliminar las malezas que compiten por agua y nutrientes; se recomienda por lo menos realizar dos fertilizaciones adicionales a las realizadas en el establecimiento de la plantación, en los años 2 y 4 respectivamente. De acuerdo con las experiencias obtenidas en el establecimiento y manejo de plantaciones destinadas a la producción de madera de aserrío, se recomienda efectuar podas de formación a partir del segundo año, de tal forma que se alcance un fuste libre de 4 a 5 m. La primera entresaca se realiza al año 7 empleando una intensidad del 40%; una segunda al año 11 con una intensidad del 30% de los árboles remanentes; Como ornamental no presenta problemas por sus raíces ya que desarrolla un sistema radical profundo. Como alcanza una buena altura, conviene alejarla de tendidos de cables aéreos, y para permitir un desarrollo normal de la copa se recomienda su siembra a mínimo 5 m de distancia de construcciones civiles. La abundante producción de hojarasca (hojas y flores), puede ocasionar problemas para la circulación de peatones y para el mantenimiento de conductos y drenajes de agua.

## INFLUENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

En vivero puede ser atacada por Nemátodos, especialmente *Meloidogone incognita* que ocasionan amarillamiento, secamiento de las plántulas y reducción del sistema radicular. La roya del roble (*Prospodium* sp.), ha sido reportada en la Costa Atlántica, en plantaciones de roble de 9 años, las hojas presentan puntuaciones irregulares de verde claro, que luego revierten a puntos necróticos prominentes de color negro. Posteriormente se presenta un secamiento total de la hoja. Las semillas son propensas al daño por gorgojos (*Amblyceus* sp.), coleópteros (*Bruchidae*) y hongos como *Fusarium* sp., *Cladosporium* sp., *Nigrospora* sp., y *Curvularia* sp., y en menor proporción *Ascochyta* sp. y *Phomopsis* sp.

## CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA

Densidad media: 0.61 g/cm<sup>3</sup>. Madera moderadamente dura y pesada. La albura cuando fresca es de color blanco-amarillento y vetas oscuras, posteriormente se torna a marrón pálido. El duramen varía en tonalidades que van desde castaño-dorado hasta castaño oscuro, y no siempre se diferencia claramente de la albura. Grano recto a ligeramente entrecruzado. Textura mediana a gruesa. Lustre medio a alto. Veteado pronunciado en arcos superpuestos con bandas oscuras, satinado por el contraste de los radios. El duramen sin olor ni sabor distintivos. La madera seca al aire relativamente rápido con pocos o ningún defecto de agrietamiento y sólo presentando ligeros problemas de alabeo. En general, la madera presenta buena estabilidad dimensional. Las propiedades de trabajabilidad en las operaciones de maquinado son excelentes, presenta un acabado final muy bueno, y un color natural atractivo. Es poco resistente al tratamiento con preservativos. Las propiedades mecánicas superan el promedio de la mayoría de especies de densidad comparable. El duramen, en general, se considera de durable a muy durable con respecto al ataque de hongos.

## USOS PRINCIPALES

- Maderable: Muebles, carpintería fina. Ebanistería fina. Pisos. Construcción liviana y botes. Artículos deportivos.
- Embalajes. Cajas. Partes para vehículos.
- Madera redonda: Chapas decorativas. Tableros contrachapados y de partículas.
- Mangos para herramientas. Esculturas y artesanías.
- Sistemas agroforestales; se emplea para el sombrío de cultivos de café y cacao, y asociada con cultivos de plátano y maíz.
- Mejoramiento de suelos y recuperación de terrenos degradados.
- Muy difundida como ornamental por la forma del árbol y por su llamativa floración.
- Producción de miel.



Oiti

*Licania tomentosa*

### CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

**Altitud:** 0 a 1.300 metros sobre el nivel del mar. **Clima:** Temperatura media de 23 a 30°C, lluvia anual: 700 a 2.500 mm. **Suelos:** Prefiere suelos con drenaje bueno a moderado. Se adapta bien en suelos de textura arenosa, franco-arenosa y arcillosa, de reacción neutra a moderadamente ácida (pH mayor de 5), tolera pH alcalinos y calcáreos. Prospera en suelos con baja fertilidad natural. **Limitantes:** No tolera suelos anegados o sujetos a inundación prolongada.

### MANEJO DE LA SEMILLA

**Almacenamiento:** La semilla es recalcitrante por lo cual se recomienda la siembra inmediata.

**Tratamiento pregerminativo:** Sumergir en agua por 24 horas. **Plántulas en vivero:** Plántulas reales promedio por kilogramo de semilla: mínimo 25.

*Se sugiere sembrar 500 g/m<sup>2</sup> 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.

Se prefiere la siembra directa de la semilla en bolsa en el vivero debido a su tamaño.

### CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA

Densidad media: 0.4 – 0.5 g/cm<sup>3</sup>. Madera blanda, pero no quebradiza. Albura de color blanquecino, claramente diferenciable del duramen el cual presenta una tonalidad marrón, ocasionalmente con venas pigmentadas de coloración más oscura. El grano es normalmente entrecruzado y forma figuras en bandas de espesor variable en las superficies aserradas. La textura es gruesa, y las líneas de vasos son generalmente muy prominentes en las superficies de corte longitudinal. El lustre es alto. La madera seca al aire rápidamente con pocos o ningún defecto, normalmente es fácil de trabajar con herramientas manuales y mecánicas, y presenta buena estabilidad dimensional luego del acabado final. La madera del centro del árbol presenta con frecuencia fallas de compresión haciendo que algunas trozas sean inadecuadas para el chapeado. El duramen se reporta resistente a la pudrición y al ataque de insectos y se emplea para propósitos de construcción y otras aplicaciones como sustituto del cedro, cuya madera es mucho más costosa.

### USOS PRINCIPALES

- El principal uso es el ornamental en ciudades por su espeso follaje, se puede emplear en barreras contra ruido y contaminantes.

## Orejero, Carito.

*Enterolobium cyclocarpum*



### CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

**Altitud:** 0 a 1.200 metros sobre el nivel del mar. **Clima:** Temperatura media de 23 a 30°C, lluvia anual: 700 a 2.500 mm. Resistente a sequías y a vientos fuertes. **Suelos:** Prefiere suelos con drenaje bueno a moderado. Se adapta bien en suelos de textura arenosa, franco-arenosa y arcillosa, de reacción neutra a moderadamente ácida (pH mayor de 5), tolera pH alcalinos y calcáreos. Prospera en suelos con baja fertilidad natural. **Limitantes:** No tolera suelos muy ácidos, anegados o sujetos a inundación prolongada, ni altas concentraciones de aluminio. No tolera heladas.

### MANEJO DE LA SEMILLA



**Almacenamiento:** Almacene estas semillas de tipo ortodoxo en lugares secos, frescos, a temperatura ambiente y dentro de recipientes herméticos por largo tiempo o cuarto frío con temperaturas entre los 4 y 5 °C, y contenidos de humedad del 6 al 8%. **Tratamiento pregerminativo:** Realice escarifica-

ción mecánica con lija, hasta que las semillas pierdan el brillo y su aspecto sea completamente poroso y déjelas en remojo 24 horas. **Plántulas en vivero:** Plántulas reales promedio por kilogramo de semilla: mínimo 800. La germinación sucede entre los 8 y 15 días.

**Se sugiere sembrar 200 g/m<sup>2</sup> 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:** 25 años.

**Crecimiento:** Hasta 35 m de altura y 1.5 m de diámetro. A los 8 años se puede esperar una altura de 8 – 15 m y 8 – 12 cm de diámetro. Rendimiento medio 9.2 m<sup>3</sup>/ha/año.

Especie de rápido crecimiento, frecuentemente utilizada en plantaciones mixtas. Se planta a distancias de 3x3 y 4x4 m y para sombrío a 15(20) x 15(20) m. En sus primeras etapas, la especie no es muy competitiva por lo que se requiere plantar en buenas condiciones de humedad del suelo y realizar deshierbes periódicos. Bajo condiciones de plantación, la forma de tronco se puede mejorar mediante podas.



### INFLUENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

No se reportan plagas y enfermedades que puedan tener incidencia económica en plantaciones de esta especie.

### CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA

Densidad media:  $0.4 - 0.5 \text{ g/cm}^3$ . Madera blanda, pero no quebradiza. Albura de color blanquecino, claramente diferenciable del duramen el cual presenta una tonalidad marrón, ocasionalmente con venas pigmentadas de coloración más oscura. El grano es normalmente entrecruzado y forma figuras en bandas de espesor variable en las superficies aserradas. La textura es gruesa, y las líneas de vasos son generalmente muy prominentes en las superficies de corte longitudinal. El lustre es alto. La madera seca al aire rápidamente con pocos o ningún defecto, normalmente es fácil de trabajar con herramientas manuales y mecánicas, y presenta buena estabilidad dimensional luego del acabado final. La madera del centro del árbol presenta con frecuencia fallas de compresión haciendo que algunas trozas sean

inadecuadas para el chapeado. El duramen se reporta resistente a la pudrición y al ataque de insectos y se emplea para propósitos de construcción y otras aplicaciones como sustituto del cedro, cuya madera es mucho más costosa.

### USOS PRINCIPALES

- Maderable: Construcción liviana. Construcción de botes, piezas para muebles.
- Ebanistería; gabinetes, adornos interiores; paneles y entrepaños. Cajas corrientes y guacales.
- Chapas, tableros contrachapados, tableros de partículas (en mezcla con otras especies), tableros enlistonados. Cabos para implementos, construcción de abrevaderos y canales para conducción de agua, canoas.
- Sombrio y protección de cuencas.
- Sistemas silvopastoriles
- Capacidad de recuperación de suelos



Palma de cera

*Ceroxylon quindiuense*

### CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

**Altitud:** 1.900 a 3.000 metros sobre el nivel del mar. **Clima:** Temperatura media de 9 a 15°C, lluvia anual: 1.000 a 2.000 mm. **Suelos:** Prefiere suelos profundos, bien drenados y húmedos. Requiere de suelos fértiles, francos y soporta suelos ácidos. **Topografía:** Plana y colinas. **Limitantes:** No resiste las heladas, se deben tener cuidados especiales en estado juvenil, por su lento crecimiento.

### MANEJO DE LA SEMILLA



**Almacenamiento:** La semilla se considera ortodoxa. Almacénala con un contenido de humedad del 10%, a temperatura en cuarto frío de 4°C, o conserve en lugares frescos y bien

ventilados. **Tratamiento pregerminativo:** Demanda para su germinación tratamientos pregerminativos como: 1) sumerja la semilla en agua a temperatura ambiente durante 3 días; o 2) escarifique mecánicamente utilizando lija para metales. Semilla de muy lenta germinación. **Plántulas en vivero:** Plántulas reales promedio por kilogramo de semilla: mínimo 350.

### 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 12 y 25 cm para llevar a bolsas de mayor tamaño, para favorecer el crecimiento en el vivero, debido a que la especie es de lento crecimiento y puede permanecer años en el vivero. Su periodo de germinación es muy lento.

### USOS PRINCIPALES

- Ha sido utilizada en revestimiento externo de viviendas, ya que dura bastante en condiciones de humedad.
- Los frutos son alimento para cerdos.
- La cera de su corteza sirve para fabricar velas.
- Ornamental.

## Payandé, Chiminango, Gallinero.

*Pithecellobium dulce*



### CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

**Altitud:** 0 a 1.500 metros sobre el nivel del mar. **Clima:** Temperatura media de 18 – 26°C, lluvia anual: 800 a 3.000 mm. Resiste periodos secos y al calor. Es tolerante a la sombra en su estado juvenil. Es exigente en luz. **Suelos:** Se desarrolla bien en suelos volcánicos, bien drenados, aunque tolera encharcamientos estacionales. Se adapta a suelos arenosos bastante áridos, suelos rocosos o superficiales, degradados y erosionados, pH ligeramente ácidos con tendencia a la neutralidad. Tolerancia a arcillas pesadas (vertisoles) y niveles de salinidad moderados. **Limitantes:** No tolera heladas. Es muy susceptible a daños por vientos (rotura de tronco, ramas o desenraizamientos). Su alta adaptabilidad la hace agresiva e invasiva frente a la vegetación nativa. La savia es irritante, causando lesiones en la piel e irritación en los ojos, haciendo la madera difícil de manejar.

### MANEJO DE LA SEMILLA



**Almacenamiento:** Semilla de tipo ortodoxo, consérvela a una temperatura de 4°C y manteniendo un contenido de humedad entre 6 y 8% por 6 meses. **Tratamiento pregerminativo:** Inmersión en agua a temperatura ambiente durante

24 horas. **Plántulas en vivero:** Plántulas reales promedio por Kg de semilla: mínimo 10.000. La germinación inicia a los 8 días y termina a los 15 días.



**se sugiere sembrar 100 g/m<sup>2</sup> 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.

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

### PLANTACION Y MANEJO SILVICULTURAL

**Crecimiento:** Hasta 20 m de altura y 30 - 50 cm de diámetro. Incremento medio anual de 1 m en altura.

Especie de crecimiento rápido, es un colonizador agresivo de terrenos abiertos y perturbados, especialmente en presencia de ganado, el cual ayuda a dispersar la semilla. Se puede usar siembra directa o plantas a raíz desnuda, pero en áreas secas dan mejor resultado las plántulas en bolsa. Se suelen ver árboles solitarios, como ornamentales, en carreteras y setos. Rebrotan fácilmente, y los árboles se pueden cortar repetidamente del tocón, descopar o podar como seto sin pérdida de vigor. Su capacidad de rebrote la que hace difícil de erradicar particularmente por que los daños a las raíces estimulan la producción de vigorosos chupones espinosos.

### CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA

Densidad alta: 0.6 – 0.7 g/cm<sup>3</sup>. Madera ligera, resistente, duradera, suave y flexible. Duramen pardo rojizo. La forma irregular del fuste la hace no apta para aserrio, se astilla y es difícil de cortar, tiene un olor desagradable recién cortada.

### USOS PRINCIPALES

- Las semillas contienen un aceite para sazonar alimentos y al ser molidas, sirven como concentrado, rico en proteínas.
- Las vainas y las hojas son un forraje nutritivo y palatable.
- Doméstico: su tronco exuda una goma que sirve como pegamento, y sus hojas producen un aceite que se usa en la fabricación de jabón.
- Los taninos de la corteza, hojas y semillas pueden usarse para curtir cuero.
- Ornamental.
- Cercas vivas.
- Recuperación de suelos.
- Alimento de avifauna (frutos).
- Leña.



Pino candelabro

*Pinus radiata*

### CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

**Altitud:** 1.800 a 3.300 metros sobre el nivel del mar. **Clima:** Temperatura media de 14°C, lluvia anual: 400 a 1.600 mm. Es exigente en luz y tolera la sequía, es resistente al fuego y a heladas. Tolerancia a vientos salinos.

**Suelos:** Prefiere suelos profundos, desde arenosos, francos arenosos o franco arcillosos, bien drenados, y frecuentemente calcáreos. Se desarrolla en suelos ligeramente ácidos con tendencia a la neutralidad y alcalinos. **Limitantes:** No tolera suelos arcillosos muy pesados. Especie susceptible a heladas. Es susceptible al ataque de hongos bajo condiciones húmedas.

### MANEJO DE LA SEMILLA.





**Almacenamiento:** Semilla ortodoxa, se almacena con un contenido de humedad del 8%, en frío 4°C por varios años.

**Tratamiento pregerminativo:** Deje la semilla en remojo durante 24 horas. **Plántulas en vivero:** Plántulas reales promedio por Kg de semilla: mínimo 22.000. La germinación se inicia a los 9 días y culmina a los 20.

**Se sugiere sembrar 100 g/m<sup>2</sup> 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.

- **Manejo de luz:** Plena exposición.
- **Micorrización:** Inocule suelo micorrizado con hongos ectomicorrizas, géneros *Boletus* sp., *Amanita* sp. y *Pisolithus* sp. mezclado con el sustrato en el momento del trasplante, o aplicado en esporas después de la germinación.

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

### PLANTACION Y MANEJO SILVICULTURAL

**Crecimiento:** Hasta 38 m de altura y 90 cm de diámetro. Incremento Corriente Anual (ICA): 12 -35 m<sup>3</sup>/ha/año. (El Incremento Medio Anual, IMA, es sensiblemente menor). Las distancias de siembra más aconsejables son de 2.5 x 2.5 m para una densidad de 1.600 árboles por ha; ó 3 x 3 m con una densidad de 1.100 árboles por ha, cuando la plantación se establezca para la producción de aserrío. Especie moderadamente exigente en luz cuando adulta; tolerante a la sombra en las primeras etapas.

### INFLUENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

Es atacado en plantaciones por algunos hongos en los brotes terminales. El ataque de *Diplodia pinea* puede llegar a ser severo y causar la muerte del árbol. En regiones con una humedad atmosférica alta se reportan otras enfermedades micóticas importantes, causadas por *Cronartium cerebrum*, *Fommes annosus*, y *Armillaria mellea*. Es susceptible a la pudrición basal (damping off) en el vivero.

### CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA

Densidad baja a media: 0.38 – 0.5 g/cm<sup>3</sup>. Madera blanda, de baja durabilidad, fácil de trabajar, de secar y de fácil impregnación. Grano fino, y textura uniforme. Sin contenidos de resinas. Susceptible a la mancha azul. Los árboles requieren de poda para producir madera de mejor calidad.

### USOS PRINCIPALES

- Maderable Construcción pesada; madera estructural para edificaciones, carpintería arquitectónica. Construcción liviana.
- Construcción de botes; quillas. Carpintería de interiores. Ebanistería; paneles y entrepaños, barandas, pasamanos. Molduras.
- Pisos Durmientes (laminados). Embalajes. Cajas corrientes y guacales
- Chapas decorativas. Tableros contrachapados. Tableros de partículas. Tableros de fibra. Pulpa de fibra larga.
- Postes para construcción, transmisión, cercas. Fósforos. Mangos para herramientas. Leña y cerca viva.





## Pino caribe

*Pinus caribaea* Var.  
*Hondurensis*

### CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

**Altitud:** 0 a 800 metros sobre el nivel del mar. **Clima:** Temperatura media de 20 a 27°C, lluvia anual: 660 a 4.000 mm. Soporta sequías hasta de 6 meses. Tolera vientos salinos y es sensible a heladas y al fuego cuando joven. **Suelos:** Se adapta muy bien a gran variedad de sitios, incluyendo suelos degradados, pobres, lixiviados, salinos y pesados, pero con buen drenaje. Prefiere suelos arenosos ácidos y en menor grado los arenos – arcillosos, pH entre 6,5 hasta 4,3 de tipo oxisol, moderadamente profundos y bien drenados. Tolera suelos poco profundos e inundaciones esporádicas y con baja fertilidad natural. Para su desarrollo es esencial la presencia de micorrizas. **Topografía:** Plana a ligeramente ondulada y colinas. **Limitantes:** Demanda alta luminosidad. Los árboles jóvenes son muy susceptibles al fuego.

### MANEJO DE LA SEMILLA



**Almacenamiento:** Semilla ortodoxa, almacénala con un contenido de humedad de 6 a 8%, con temperatura de 3 a 6°C. Se almacena durante años. **Tratamiento pregerminativo:** Deje la semilla en remojo durante 24 horas. **Plántulas en vivero:** Plántulas reales promedio por Kg. de semilla: mínimo 15.000. La germinación se inicia entre los 7 y 8 días y culmina entre los 21 y 24.

**Se sugiere sembrar 80 g/m2 de  
semilla en germinador**

### PRODUCCIÓN EN VIVERO

En general se recomienda el sistema tradicional y siembra directa en bolsa, 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 polisorbras 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:** Plena exposición.
- **Micorrización:** Inocule suelo micorrizado con hongos ectomicorrizas, géneros *Boletus* sp., *Amanita* sp. y *Pisolithus* sp. mezclado con el sustrato en el momento del trasplante, o aplicado en esporas después de la germinación.

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



## PLANTACION Y MANEJO SILVICULTURAL

**Turno estimado:** 8 -12 años para pulpa, leña o postes pequeños. Madera para aserrio entre los 15 y 25 años.

**Crecimiento:** Hasta 35 m de altura, en plantación usualmente de 20-25 m. y hasta 80 cm. de diámetro. Se reporta Incremento Corriente Anual (ICA) de 13 - 48 m<sup>3</sup>/ha/año. (El Incremento Medio Anual, IMA, es sensiblemente menor). En la producción de árboles para pulpa, leña o postes pequeños se recomienda plantar 1.600 árboles/ha, a un espaciamiento inicial de 2,5 x 2,5 m. En plantaciones para fines de aserrio, contrachapado y postes de gran dimensión, o resinas, suele plantarse 1.100 árboles/ha a 3 x 3 m para dejar al final del turno de 250 a 400 árboles/ha. Es importante proteger las plantaciones contra el fuego, especialmente durante las primeras etapas de desarrollo ya que los árboles jóvenes son muy susceptibles al fuego; Se aconseja la primera a los 6 m, luego se prosiguen las podas en aquellos árboles que se seleccionen para el turno final, y máximo hasta dejar un fuste limpio de 9 m. En plantaciones de *P. caribaea* establecidas para pulpa, se puede hacer un raleo no comercial a los 3 ó 4 años para remover sólo los árboles mal formados, o no hacer ningún tipo de raleo. Cuando la producción es para aserrio, se realizan 3 raleos, el primero a los 6 años de edad, empleando una intensidad del 40%, el segundo a los 10 años con una intensidad de 40%, sobre los árboles remanentes y el último raleo a los 15 años con una intensidad del 35%.

## INFLUENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

La especie es afectada por numerosas plagas, en general no causan daños de importancia económica. La principal plaga son las hormigas cortahojas del género *Atta*. las enfermedades incluyen la roya de la acícula causada por el hongo *Cercospora pini-densiflorae*, que puede causar daños serios en plantaciones. La roya vesicular causada por el hongo *Cronartium quercuum*, que afecta el material de vivero, las acículas, ramas y troncos de árboles adultos, y la roya que afecta a los conos y es causada por el hongo *Cronartium strobilinum*. Es atacada por Gorgojos de corteza (*Dendroctonus spp* e *Ips spp*). Los insectos Neordirprion insulares, himenóptero defoliador y el lepidóptero *Dioryctria horneana*, cuya larva ataca las yemas terminales y un barrenador de los brotes del pino *Rhyacionia sp*, son reportados en Centroamérica y lugares de distribución natural de la especie.

## CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA

Densidad media a alta: 0,55 a 0,62 g/cm<sup>3</sup>. Madera de alta durabilidad natural, pesada, fuerte, tosca y resinosa. El color del duramen varía de marrón-dorado a marrón-rojizo, y es claramente distinguible de la albura de color amarillento claro. Grano típicamente recto y textura mediana. La madera recién aserrada tiene un lustre medio, un fuerte olor a resina y es grasosa al tacto, según la cantidad de resina que posea. Los anillos son visibles, diferenciándose claramente la madera tardía de la temprana.

En la cara tangencial los anillos forman vetas y los radios medulares le dan un aspecto de mallado característico en la sección radial. La densidad de la albura es mayor que la del duramen. La contracción volumétrica total del duramen es de 12%, la cual se clasifica como moderadamente baja, la de la albura de 17%. La contracción tangencial es de 3.5% para el duramen y de 4.3% para la albura, y la radial de 2.3 y 3.7%, respectivamente. La compresión paralela a las fibras de la albura en estado seco, alcanza valores tan altos como 816 kg/cm<sup>3</sup>, y en madera verde de 352 kg./m<sup>2</sup>. En el duramen los valores son moderados, 533 kg/cm<sup>2</sup> en madera seca y 204 kg./m<sup>2</sup> en madera verde. Flexión estática considera mediana. La madera aserrada seca satisfactoriamente al horno. La madera es fácil de trabajar en todas las operaciones de maquinado, pero por su alto contenido de resina, ocasionalmente puede ser necesario colocar aditamentos de bloqueo en la maquinaria que faciliten la evacuación de la resina que se acumula.

## USOS PRINCIPALES

- Construcción pesada y construcción liviana; vigas y piezas de madera de distintas dimensiones de uso universal en toda clase de construcciones. Construcción de botes. Muebles. Carpintería general. Marcos de puertas y ventanas. Partes para vehículos (carruajes). Dormientes (inmunizados). Pisos. Artículos deportivos.
- Postes para transmisión. Madera para minas. Postes para cercas. Chapas a la plana. Pulpa de fibra larga. Tableros de fibras. Tableros de partículas. Tornería. Implementos agrícolas. La madera se utiliza para construcciones rurales, Leña y carbón.
- Produce una oleoresina (trementina) de gran valor para la fabricación de barnices, pinturas, plásticos, aceites, gomas, resinas sintéticas, productos químicos y farmacéuticos, cosméticos y perfumes. Con la destilación de la trementina bruta se obtiene el aceite de trementina (aceite esencial) y la colofonia, y se reporta que la resina del *Pinus caribaea* var. *caribaea* rinde en promedio 76% de colofonia y 24% de esencia de trementina.



## Pino maximinoi

*Pinus maximinoi*  
(Sin: *Pinus tenuifolia*)

### CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

**Altitud:** 1.800 a 2.400 metros sobre el nivel del mar. **Clima:** Temperatura media de 18 a 22°C, lluvia anual: 1.000 a 2.400 mm. Es exigente en luz. No es tolerante a las heladas y moderadamente resistente a la sequía. **Suelos:** Prefiere suelos profundos, húmedos, fértiles, bien drenados, pH de 4.2 a 6.5, texturas franco a franco-arcillosos. **Topografía:** Plana a ondulada.

### MANEJO DE LA SEMILLA



**Almacenamiento:** Dado que la semilla es ortodoxa, almacénala con un contenido de humedad de 6 a 8% a una temperatura entre 3 y 6°C por varios años. **Tratamiento pregerminativo:** Deje la semilla en remojo durante 24 horas. **Plántulas en vivero:** La especie tiene en promedio 55.000 semillas por Kg según la procedencia, se puede esperar un mínimo de 35.000 plántulas por Kg en vivero. La germinación ocurre entre los 7 y 30 días.

**Se sugiere sembrar 80 g/m<sup>2</sup> 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: Plena exposición.
- Micorrización: Inocule suelo micorrizado con hongos ectomicorrizas, géneros *Boletus sp.*, *Amanita sp.* y *Pisolithus sp.* mezclado con el sustrato en el momento del trasplante, o aplicado en esporas después de la germinación.

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

### PLANTACION Y MANEJO SILVICULTURAL

**Turno estimado:** 15 – 25 años.

**Crecimiento:** Hasta 30 m de altura, y 120 cm de diámetro. En sitios favorables, el crecimiento de la especie es rápido, y en sus primeras etapas de desarrollo puede lograr un crecimiento anual de 2 m en altura, no siendo raro un crecimiento anual de 1-1.5 m durante los primeros 10 años. Incremento Corriente Anual (ICA) de 10-35 m<sup>3</sup>/ha/año. (El Incremento Medio Anual, IMA, es sensiblemente menor).

Se recomienda enfáticamente no quemar el sitio de plantación para evitar el mal anular provocado por *Rhizina undulata*. Es una especie típica para la siembra en monocultivos, y los distanciamientos más usuales para la siembra son de 2.5x2.5 y 3x3 m A causa de los altos requerimientos lumínicos de la especie, y a la baja capacidad competitiva inicial de las plantas jóvenes frente a la vegetación natural, es necesario realizar una buena labranza en el terreno de plantación. Responde bien a la aplicación de calfos más bórax disminuyéndose el índice de árboles bifurcados y achaparrados. Es fundamental para el desarrollo de la especie

la presencia de hongos micorrícicos en el suelo, siendo la ectomicorriza la característica de esta especie. El desarrollo de la copa es exuberante, y el dosel generalmente cierra 4 a 5 años después de la siembra, eliminando totalmente el desarrollo y crecimiento de las malezas. Debido a que la especie no presenta una buena poda natural, se realizan podas en todos los árboles entre el cuarto o quinto años, hasta el 50% de la copa a una altura de 1.8 - 2.4 m para facilitar el acceso a la plantación y reducir los riesgos de incendios; si es madera con destino aserrío, mejorar las características de la madera. Una segunda poda se lleva a cabo una vez que se haya efectuado el aclareo entre los años 11 y 16, a una altura máxima de seis a siete metros. Las ramas por podar no deben tener más de 2 cm de grosor. Se recomienda un aclareo en el año ocho o nueve, con una intensidad del 50% por lo bajo. Si la finalidad es aserrío, se recomienda hacer otro aclareo en el año catorce, con el fin de obtener entre 300 y 350 árboles por hectárea para cosecha final.

### INFLUENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

*Dendroctonus adjunctus*: es un descortezador que mata los árboles; se deben adoptar técnicas silviculturales para eliminar árboles suprimidos, débiles o enfermos que puedan ser susceptibles al ataque, el aplicar insecticidas sistémicos al fuste es de ayuda, están las larvas; también se puede usar el derribo y abandono de los árboles plagados con la idea de que queden expuestos al sol. *Dendroctonus valens*: otro

descortezador que cuando se detecta en el área es posible proteger a los árboles sanos con aplicación de insecticidas sistémicos. *Dendroctonus frontalis*, estos dos *Eucosoma sonomana* y *Rhyaciona frustrana*: son barrenadores de árboles que los matan. Se deben adelantar prácticas silviculturales para eliminar árboles menos vigorosos y sobremaduros y evitar incendios. *Dioryctria cibriani* y *Hylesia frigida*, lepidóptera: es una desfoliadora, requiere aplicar insecticidas de contacto. (Conafor México. 2007)

### CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA

Es suave y ligera, tiene color pálido amarillento, blanco para la albura, y ligeramente más oscuro en el duramen. Gravedad específica en los ensayos para Colombia: 0.32-0.51; densidad media: 460kg/m<sup>3</sup> (reportada para esta especie en el salvador).

### USOS PRINCIPALES

Fabricación de chapas y contrachapados, postes de cercas, postes para líneas telefónicas y de electricidad y madera para durmientes. Construcciones livianas como paneles de división, construcción de tableros de maderas (partículas, MDF, USB, enlistonados), carpintería y ebanistería, embalaje (cajas, cajones, huacales, etc.), por ultimo para palillos de dientes, cucharas para helados, depresores linguales y similares

## Pino ocarpa

*Pinus oocarpa*



### CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

**Altitud:** 800 a 2.100 metros sobre el nivel del mar. **Clima:** Temperatura media de 13 a 23°C, lluvia anual: 750 a 2.400 mm. Es exigente en luz. Se reporta ligeramente susceptible a las heladas y resistente a la sequía. **Suelos:** Prefiere Suelos profundos con buen drenaje. Se adapta bien a suelos erosionados, delgados, arenosos, bien drenados, ácidos a neutros (pH de 4,5 a 6,8), de baja fertilidad, derivados de materiales de origen volcánico antiguo, con un alto contenido de cuarzo. Textura arenosa, franco arenosa y arcillosa. **Topografía:** Laderas y colinas. **Limitantes:** No prospera en suelos inundables, es poco resistente a vientos fuertes, susceptible a deficiencias nutricionales y enfermedades en las acículas. Su copa rala permite el crecimiento de malezas que aumentan el peligro de incendios.

### MANEJO DE LA SEMILLA





**Almacenamiento:** Esta semilla de tipo ortodoxo, almacénala con su contenido de humedad de 8%, en frío 4°C. Se conserva durante años. **Tratamiento pregerminativo:** Deje la semilla en remojo durante 24 horas. **Plántulas en vivero:** Plántulas reales promedio por kg de semilla: mínimo 35.000. La germinación se inicia a los 6 días y culmina a los 20.

**Se sugiere sembrar 80 g/m<sup>2</sup> 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:** Plena exposición.
- **Micorrización:** Inocule suelo micorrizado con hongos ectomicorrizas, géneros *Boletus sp.*, *Amanita sp.* y *Pisolithus sp.* mezclado con el sustrato en el momento del trasplante, o aplicado en esporas después de la germinación.

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

### PLANTACION Y MANEJO SILVICULTURAL

**Turno estimado:** 15 a 25 años. **Crecimiento:** Hasta 30 m de altura y 60 cm de diámetro. En condiciones medioambienta-

les óptimas, puede lograr crecimientos anuales de 1-1.5 m en altura y de 1.8 a 2 cm en diámetro. Incremento Corriente Anual (ICA): 18 -22 m<sup>3</sup>/ha/año. (El Incremento Medio Anual, IMA, es sensiblemente menor). Es una especie propia para plantaciones puras, a campo abierto y a plena luz. Crece lentamente al inicio, por lo que el control de malezas es fundamental durante los 2-3 primeros años.

Las distancias de siembra más aconsejables son de 2.5x2.5 m para una densidad de 1.600 árboles por ha; ó 3 x 3 m con una densidad de 1.100 árboles por ha, cuando la plantación se establece para la producción de aserrío. Por lo general, las ramas de esta especie se rompen con relativa facilidad, son delgadas y livianas, lo cual facilita la poda, práctica necesaria para mejorar la calidad del fuste. Para producción de madera, se sugiere una poda hasta los 2.5 m, 5 m, 7.5 m y 10 m cuando el rodal alcanza una altura media de 6, 9, 12 y 15 m respectivamente. Se recomienda un primer raleo de saneamiento al momento del cierre del dosel, normalmente entre los 6 y 8 años de edad y raleos posteriores de 35 - 50% cada 5 - 6 años, para terminar con los 200 - 400 mejores árboles al final del turno.

### INFLUENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

El coleóptero *Dendroctonus sp.* es la plaga más importante en bosques naturales. La enfermedad de las hojas causada por el hongo *Cercospora pini-densiflorae*, puede causar graves daños en las plantaciones. En el vivero son comunes los hongos que causan damping off, se reportan *Trichothecium roseum*, *Pestalotiopsis sp.* y *Phomopsis sp.* En plantaciones se presentan ataques de defoliadores nocturnos entre los que se destacan *Oxydia olivata*, *Leucolopsis pos.vagula* y *Bothynoderes sp.*

### CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA

Densidad media: 0.51 a 0.55 g/cm<sup>3</sup>. Madera suave, moderadamente pesada, resinosa, y quebradiza. Presenta una ligera diferencia entre albura y duramen; la albura es de color amarillo cremoso y el duramen café pálido. Textura fina, grano recto, con brillo de mediano a alto, veteado pronunciado, con anillos de crecimiento visibles, con un olor resinoso característico. Es fácil de preservar, secar y trabajar, de poca resistencia al tratamiento con preservativos, se recomienda inmunizar para su uso como madera estructural o para construcción. Moderadamente resistente a la pudrición blanca y café y resistente al ataque de termitas. Moderadamente resistente al ataque de perforadores y susceptible a la mancha azul.



## USOS PRINCIPALES

- Maderable: Aserrió, construcción pesada; madera estructural de uso general. Construcción liviana. Construcción de botes; mástiles, cubiertas, Ebanistería. Carpintería. Machimbre. Pisos. Durmientes. Tonelería. Cajas corrientes. Palos de escoba. Madera redonda: Pulpa de fibra larga; papel kraft y papel periódico. Chapas para centros. Postes para transmisión y para cercas. Pilotes para puentes y muelles.

- Madera para minas (puntales).
- Rompevientos
- Control de erosión
- Produce una oleoresina (trementina) de gran valor para diversas industrias, incluida la de cosméticos y perfumes, así como para la obtención del aceite de trementina (aceite esencial) y la colofonia a partir de su destilación.

## Pino pátula

*Pinus patula*



## CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

**Altitud:** Mayor de 2.400 a 3.000 metros sobre el nivel del mar. (menos de 2.600 msnm riesgo fitosanitario por *Diploidea pinæ*). **Clima:** Temperatura media de 12 a 18°C, lluvia anual: 750 a 2.000 mm. Se ha determinado que en alturas menores a 2.600 msnm, hay peligro de ataque de *Diploidea pinæ*. Es exigente en luz. Es muy resistente a las heladas y moderadamente resistente a la sequía. **Suelos:** Prefiere suelos profundos, húmedos, fértiles, bien drenados, pH neutro o ácido, texturas franco-arenosas a franco-arcillosas. **Topografía:** Plana a ondulada. **Limitantes:** Deficiencias de boro y fósforo limitan el buen desarrollo de la especie. Así mismo, las plantas jóvenes y los árboles con una corteza delgada, son sensibles al fuego. Es susceptible a los vientos fuertes, los cuales, además de causar daños mecánicos, también inducen una excesiva transpiración a través de sus finas acículas. Requiere de una adecuada disponibilidad de agua en el suelo durante todo el año.

## MANEJO DE LA SEMILLA



**Almacenamiento:** Dado que la semilla es ortodoxa, almacénala con un contenido de humedad de 6 a 8% a una temperatura entre 3 y 6°C por varios años. **Tratamiento pregerminativo:** Deje la semilla en remojo durante 24 horas. **Plántulas en vivero:** Plántulas reales promedio por Kg de semilla: mínimo 40.000. La germinación ocurre entre los 11 y 30 días.

**Se sugiere sembrar 70 g/m<sup>2</sup> 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:** Plena exposición.
- **Micorrización:** Inocule suelo micorrizado con hongos ectomicorizas, géneros *Boletus sp.*, *Amanita sp.* y *Pisolithus sp.* mezclado con el sustrato en el momento del trasplante, o aplicado en esporas después de la germinación.

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

## PLANTACION Y MANEJO SILVICULTURAL

**Turno estimado:** 15 – 25 años.

**Crecimiento:** Hasta 30 m de altura, y 120 cm de diámetro. En sitios favorables, el crecimiento de la especie es rápido, y en sus primeras etapas de desarrollo puede lograr un crecimiento anual de 2 m en altura, no siendo raro un crecimiento anual de 1-1.5 m durante los primeros 10 años. Incremento Corriente Anual (ICA) de 10-35 m³/ha/año. (El Incremento Medio Anual, IMA, es sensiblemente menor).

Se recomienda enfáticamente no quemar el sitio de plantación para evitar el mal anular provocado por *Rhizina undulata*. Es una especie típica para la siembra en monocultivos, y los distanciamientos más usuales para la siembra son de 2.5x2.5 y 3x3 m. A causa de los altos requerimientos lumínicos de la especie, y a la baja capacidad competitiva inicial de las plantas jóvenes frente a la vegetación natural, es necesario realizar una buena labranza en el terreno de plantación. Responde bien a la aplicación de calfos más bórax disminuyéndose el índice de árboles bifurcados y achaparrados. Es fundamental para el desarrollo de la especie la presencia de hongos micorrízicos en el suelo, siendo la ectomicorriza la característica de esta especie. El desarrollo de la copa es exuberante, y el dosel generalmente cierra 4 a 5 años después de la siembra, eliminando totalmente el desarrollo y crecimiento de las malezas. Debido a que la especie no presenta una buena poda natural, se realizan podas en todos los árboles entre el cuarto o quinto años, hasta el 50% de la copa a una altura de 1.8 - 2.4 m para facilitar el acceso a la plantación y reducir los riesgos de incendios; si es madera con destino aserrío, mejorar las características de la madera.

Una segunda poda se lleva a cabo una vez que se haya efectuado el aclareo entre los años 11 y 16, a una altura máxima de seis a siete metros. Las ramas por podar no deben tener más de 2 cm de grosor. Se recomienda un aclareo en el año ocho o nueve, con una intensidad del 50% por lo bajo. Si la finalidad es aserrío, se recomienda hacer otro aclareo en el año catorce, con el fin de obtener entre 300 y 350 árboles por hectárea para cosecha final.

## INFLUENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

Las principales enfermedades registradas en las plantaciones son la muerte descendente y la necrosis causadas por *Diplodia pini* y *Rhizina undulata*. En Colombia, se han registrado ataques de insectos defoliadores como *Cargolia arana*, *Oxydia trychiata*, *Oxydia platyptera*, *Glena bisulca*, *Chrysomima semilutea*, *Cargolia arana* y *Bassania schreiterichas*, cuya larva causa ataques periódicos de importancia económica a las plantaciones. Se han identificado varias especies de “caballito de palo”, entre cuyas más representativas se encuentran *Heterohemia striatus* y *Libthra spinicollis*. Las plántulas son muy susceptibles a la pudrición basal o mal del talluelo (damping off) en el vivero, especialmente cuando la siembra se hace demasiado densa o la germinación ocurre en épocas de altas temperaturas.

## CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA

Densidad media (anhidra) 0.48 g/cm³ y densidad básica de 0.43 g/cm³. Madera blanda, liviana, quebradiza, poco resistente; albura de color blanquecino a amarillento claro, el duramen rojizo claro, ligeramente rosado, y con frecuencia no claramente definido, en ocasiones con veteado marrón pálido. Presenta anillos de crecimiento bien definidos, de color marrón, abundantes nudos y es poco resinosa. Los árboles maduros presentan menor cantidad de nudos y anillos más angostos, con una mayor proporción de duramen, por lo que la calidad de la madera mejora sustancialmente. La madera producto de entresacas tempranas es liviana en peso, tosca, blanda, y de fibra un tanto más corta que la que se obtiene de árboles maduros, cuya madera tiende a ser más pesada, resistente, más rígida, y de fibra más larga. El olor y sabor son poco distintivos. Textura ligeramente gruesa e irregular por la presencia de bandas de madera temprana amplias y blandas. Grano recto, con frecuencia espiralado. Brillo bajo. Su madera se deja maquinar con relativa facilidad si se aplican las velocidades y ángulos de corte adecuados. Es muy susceptible al ataque de hongos cromógenos y xilófagos. Seca relativamente bien, tanto en el secado al aire libre como en el artificial, con algunas torceduras. Contracción normal tangencial de 3.74%, radial de 1.80%, volumétrica de 5.54%, y una relación T/R de 2.07. La madera es fácil de aserrar, cepillar y pulir, tanto con herramientas manuales como mecánicas. Tiende al rasgamiento cuando se perfora o entalla, y en el torneado es muy corchosa. Cuando se presenta madera juvenil, se forma grano levantado de aspecto lanoso.

Las propiedades de clavado son buenas, las de encolado son excelentes y pinta fácilmente. Así mismo, no es resistente al tratamiento con preservativos.

### USOS PRINCIPALES

- Maderable: Construcción liviana; material para techos y tejados, encofrados, teleras, casetones. Estibas. Pisos (duelas). Machimbre. Piezas interiores de muebles. Ebanistería sólo con madera de rodales bien manejados; paneles y entrepaños. Cajas corrientes y guacales. Dentro de las potencialidades está la fabricación de palillos, mangos para herramienta y vigas.

- Pulpa de fibra larga; la madera del pino pátula es muy apreciada para la producción de papel periódico por su bajo contenido de resina. Chapas para centros. Tableros contrachapados, de partículas y enlistonados.
- Postes para transmisión. Juegos infantiles en parques. Madera para minas.
- Tornería. Leña. Carbón activado.
- Medicinal; los brotes de las hojas preparadas en jarabe con azúcar alivian el catarro y las fricciones con la resina curan el reumatismo.

## Pino romerón

*Retrophyllum rospigliossi*



### CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

**Altitud:** 1.400 a más de 2.500 metros sobre el nivel del mar.

**Clima:** Temperatura media de 10°C -19°C, lluvia anual: 1.500 a 2.500 mm. Necesita constantemente humedad y nubosidad. En su estado adulto es resistente a las heladas y poco resistente a los vientos fuertes. **Suelos:** Prefiere suelos profundos, bien drenados. Es exigente en fertilidad y humedad, se desarrolla mejor en a los pies de los cerros y en las vegas de los ríos. Requiere de texturas francas arcillo-arenosas y suelos ácidos (pH>4.0). Soporta inundaciones temporales. **Topografía:** Plana, ondulada y escarpada.

**Limitantes:** Es una especie de crecimiento lento durante los primeros años. No crece adecuadamente en suelos pantanosos, de texturas muy pesadas, ni demasiado pobres. Es muy sensible a las sequías en cualquier etapa de su desarrollo.

### MANEJO DE LA SEMILLA

**Almacenamiento:** Las semillas son de tipo recalcitrante, almacene durante poco tiempo mezclado con viruta de madera en sacos de fibra impregnados con Vitavax y deposítelas en un lugar fresco y ventilado, o estratifique en arena húmeda. **Tratamiento pregerminativo:** Utilice la inmersión en agua a temperatura ambiente por 24 horas. **Plántulas en vivero:** Plántulas reales promedio por kilogramo de semilla: mínimo 200. La germinación ocurre de 20 a 30 días y puede demorar más de 2 meses.

**Se sugiere sembrar 500 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:** A partir del tercer año, las plantas pueden lograr un incremento medio anual en altura de 30 a 70 cm, incrementos medios anuales en diámetro de 0.33 a 0.44 cm. En los bosques naturales se ha registrado un incremento anual en diámetro de 0.1 a 0.8 cm.

Es una especie adecuada para enriquecimiento en bosques secundarios pobres y en bosques primarios sobreexplotados. En áreas deforestadas sólo se puede considerar el cultivo bajo el dosel protector de árboles ya existentes. La especie no debe usarse para establecer plantaciones compactas a plena exposición, ya que el exceso de luz es perjudicial para el desarrollo de la especie, en su fase inicial de crecimiento. La preparación de las áreas de plantación considera la apertura de fajas de 3-4 m de ancho, eliminando especialmente la vegetación rastrera y de los estratos bajos o medios (en algunos casos sólo basta con eliminar las ramas laterales de algunos árboles presentes), pero procurando conservar los árboles que forman el dosel superior para garantizar que la incidencia de la luminosidad sobre las plántulas de *Retrophyllum* no sea directa y fuerte. Las plántulas con cepellón se siembran en hoyos con espaciamientos de 3x3 m a 5x5 m sobre la faja. Se recomienda realizar aclareos paulatinos del dosel protector, ya que el aumento de la insolación estimula fuertemente el crecimiento de las plantas. No se debe exponer a plena insolación desde arriba antes del tercer año, y el desrame de la vegetación circundante o el corte de árboles se debe realizar en forma dirigida para evitar el daño a las plantas. El crecimiento de la especie es lento en las primeras etapas de desarrollo, pero en la medida en que dispone de mayor luminosidad aumenta favorablemente. La especie presenta buena poda natural. Como su sistema radical tiende más bien a ser profundo, no causa daños de importancia en construcciones civiles próximas, pero por el tamaño que alcanza la copa conviene plantarla, como mínimo, a 4-5 m de distancia de cualquier construcción civil.

## INFLUENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

No se reportan enfermedades o plagas de importancia económica. Las plantas jóvenes son muy susceptibles al daño de su ápice por causa de ramas que caen de los árboles más altos, o pueden sufrir deformación por plantas enredaderas.

## CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA

Densidad media: 0.4-0.5g/cm<sup>3</sup>. Madera moderadamente pesada. Su color varía de amarillento a marrón, y su textura es fina y uniforme, veteado suave no muy atractivo, grano recto. Es suave y fácil de trabajar, fácil de calvar y atornillar, en ella se puede lograr un pintado y barnizado satisfactorio. Presenta anillos de crecimiento observables a primera vista pero durante el secado se raja fácilmente. Durabilidad natural moderada. Es susceptible a los hongos que producen la mancha azul de la madera.

## USOS PRINCIPALES

- Ornamental
- Construcción liviana. Muebles decorativos e interiores. Carpintería fina. Ebanistería fina. Cajas corrientes.
- Postes para transmisión. Postes para cercas. Pulpa de fibra larga.
- Conservación de suelos. Control de erosión; protección de áreas inestables.
- Protección de cuencas hidrográficas.
- Por su espectacular belleza y el contraste de su follaje verde claro con los frutos amarillentos, le hacen una especie altamente ornamental a nivel paisajístico.

## Pino tecunumani

*Pinus tecunumanii*. Sinónimos,  
*Pinus oocarpa* var *ochoterenae* Martínez;  
*Pinus patula* Schiede & Deppe spp. *Tecunumanii*



### CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

**Altitud:** 1.000 a 2.000 metros sobre el nivel del mar. **Clima:** Temperatura media de 14 a 25°C, lluvia anual: 800 a 2.400 mm. Es susceptible a las sequías en suelos superficiales, y sensible a las heladas. Puede crecer tanto en áreas donde llueva lo largo de todo el año como en sitios con estaciones.

**Suelos:** Mejor desarrollo en suelos fértiles, profundos y bien drenados. Se adapta en una gran variedad de condiciones edáficas, desde suelos rojos arcillosos hasta suelos profundos de origen volcánico, ligeramente ácidos a neutros (pH: 4.8 a 7) y drenaje moderado. Algunas procedencias se adaptan en suelos pobres y con bajo contenido de materia orgánica. **Topografía:** Plana a fuertemente ondulada.

**Limitantes:** Es susceptible al daño por vientos y al fuego. Escasez de semilla.

### MANEJO DE LA SEMILLA



Las semillas son ortodoxas y pueden almacenarse por 5-10 años a temperaturas de 3-4°C y humedad del 12% en recipientes herméticos. A temperatura ambiente, la semilla permanece viable por 1-2 meses. Un kilogramo contiene 70.000-110.000 semillas. **Almacenamiento:** Semilla ortodoxa, se almacena con su contenido de humedad de 8%, en frío 4°C y se conserva varios años. **Tratamiento pregerminativo:** Deje la semilla en remojo durante 24 horas. **Plántulas en vivero:** Plántulas reales promedio por Kg de semilla: mínimo 35.000. La germinación se inicia a los 8 días y culmina a los 17.

**Se sugiere sembrar 80 g/m<sup>2</sup> 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.

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

- **Micorrización:** Inocule suelo micorrizado con hongos ectomicorrizas, géneros *Boletus* sp., *Amanita* sp. y *Pisolithus* sp. mezclado con el sustrato en el momento del trasplante.

### PLANTACION Y MANEJO SILVICULTURAL

Turno estimado: 15 a 25 años. A los 7 años puede tener alturas de 13.6- 18.3 m, y DAP de 16.3-25.3 cm En algunos ensayos, a la edad de 6.5 años, se obtuvieron más sin corteza de 15.8-31.9 m<sup>3</sup>/ha/año.

**Crecimiento:** Hasta 40 m de altura y 50 – 120 cm de diámetro. Incremento Corriente Anual (ICA): 15–35 m<sup>3</sup>/ha/año. (El Incremento Medio Anual, IMA, es sensiblemente menor). A causa de los altos requerimientos de luz es necesario un activo control de malezas. Se usan espaciamientos de 2.5x 2.5 m a 3x3 m, en plantaciones puras y espaciamientos más amplios en sistemas de árboles con cultivos. En suelos fértiles es necesario realizar dos o tres limpiezas durante

el primer año. Presenta buena autopoda en condición natural, pero en plantaciones para aserrío es necesario realizar podas para mejorar la calidad del fuste entre los 4 a 6 años a una altura de 1.8 a 2.4 m, se proveen podas adicionales, hasta alcanzar 10 m de fuste limpio. Se recomienda un primer raleo de saneamiento del 50% al momento del cierre del dosel, normalmente entre los 6 y 8 años, y posiblemente dos raleos más de 35 – 50% a los 12 y 15-17 años, para terminar con los 250 – 400 mejores árboles por hectárea.

### INFLUENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

En las plantaciones con esta especie la principal enfermedad es *Diplodia* y *Rhizoctonia*, los ataques de *Diplodia* pinea causan cáncer y muerte descendente. Entre los insectos dañinos están los *Lepidopteros* devoradores de hojas. Se reporta que algunos insectos como la mariposa *Phycionia* sp. se alimentan de las plántulas y causan daños a las yemas terminales.

### CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA

La madera es moderadamente pesada (0.51-0.56), castaño amarillenta, textura fina, grano recto, brillo bajo, con menor contenido de resina comparada con *P. caribaea* o *P. elliotii*. Es fácil de secar, preservar y trabajar, y moderadamente resistente a hongos. Olor característico resinoso, pero no sabor. Para producción de pulpa, muestra propiedades similares a otros pinos tropicales. Produce resina de buena calidad para la producción de trementina y otros productos.

### USOS PRINCIPALES

- Construcción liviana; madera estructural, vigas. Muebles. Carpintería. Ebanistería; puertas, ventanas. Pisos. Partes para vehículos; carruajes, vagones. Recipientes para alimentos. Cajas corrientes.
- Chapas. Tableros contrachapados. Tableros de partículas. Pulpa de fibra larga.
- Postes para transmisión. Postes para construcción. Tornería.
- Leña.



**Roble**

*Quercus humboldtii*

### CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

**Altitud:** 1.900 a 3.500 metros sobre el nivel del mar. **Clima:** Temperatura media de 14 a 24°C, lluvia anual: 1.500 a 3.000 mm. Resistente a las heladas, soportando humedades relativas del 40 - 70 %. Exigente en luz. **Suelos:** Mejor desarrollo en suelos, profundos, fértiles, húmedos y bien drenados. Prefiere suelos arcillosos y pesados con alta acidez y gruesa capa de humus. Se adapta a una gran variedad de condiciones edáficas, incluyendo suelos en zonas escarpadas con pendientes de hasta el 50%. pH óptimo entre 5.8 y 7.0. Tolera suelos pobres. **Topografía:** Plana, a laderas fuertemente inclinadas.

### MANEJO DE LA SEMILLA



**Almacenamiento:** La semilla es recalcitrante y pierde muy rápidamente la capacidad germinativa. Se puede almacenar estratificándola en arena húmeda, musgo o aserrín por 1 mes, con supervisión permanente de las semillas para detectar hongos, o almacenarla en agua con cambio periódico. **Tratamiento pregerminativo:** Deje la semilla en remojo durante 24 horas. **Plántulas en vivero:** Plántulas reales promedio por kilogramo de semilla: mínimo 50, este dato es muy diverso por la heterogeneidad del tamaño de la semilla. La germinación sucede entre los 5 y 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. Se prefiere la siembra directa en bolsa.

- **Micorrización:** Inocule suelo micorrizado con hongos ectomicorizas, géneros *Boletus sp.*, *Amanita sp.* y *Pisolithus sp.* mezclado con el sustrato en el momento del trasplante

## PLANTACION Y MANEJO SILVICULTURAL

**Crecimiento:** Hasta 30 m de altura y 2 m de diámetro.

Las plantas pueden llevarse a campo al alcanzar 25 -30 cm de altura. La luz solar es muy importante para esta especie en su primera etapa de crecimiento, requiere periodo prolongados de sombrío en su estado juvenil, en la madurez presenta exigencias más grandes respecto a este factor lo que hace que el Roble llegue a dominar todas las demás especies que compiten con él, haciéndolo más exitoso para ganar las alturas y satisfacer sus requerimientos. Su regeneración natural es muy amplia en áreas donde hay alta humedad en el humus bruto, (compuesto principalmente por hojas de roble en descomposición ya que la caída de hojas es abundante), especialmente en los claros y periferia pues las copas presentan contacto intenso y no permiten la entrada de luz. Esta especie tiene una gran capacidad de rebrote en los tocones, siendo recomendable una altura de corte de 30 - 35 cm del suelo para obtener una buena brotación. Un árbol de diámetro pequeño puede producir tantos brotes como uno grande, sin embargo, la capacidad de brotación se pierde cuando los árboles tienen un diámetro superior a los 50 cm Si se efectúan podas selectivas deben realizarse entre los 3 - 5 años, dejando de 2 a 4 rebrotes de mejor vigor; este proceso debe ir acompañado de limpias y selección de brotes.

## INFLUENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

En cuanto a plagas, los problemas por ataque de insectos a la semilla son especialmente importantes ya que por la acción de un Coleóptero de la Familia *Curculionidae*, cuya especie está aun sin determinar, causa graves pérdidas al penetrar la larva en la semilla y desarrollarse junto con esta desde estados tempranos y cuando se acerca la época de maduración, emerge el adulto, haciendo evidente el daño y la

perforación. En vivero, las plántulas son a veces atacadas por el hongo *Pestalotia sp.* que causa manchas amarillo ladrillo en las hojas, originando la necrosis y muerte de la hoja. En plantaciones, se ha detectado el ataque de la denominada "Muerte descendente del Roble" que se evidencia con la pérdida de vigor, disminución volumétrica del follaje acompañada de una caída abundante de las hojas, iniciándose a continuación una muerte descendente que avanza en forma rápida hasta producir la muerte del árbol. El organismo causante ha sido identificado como *Ceratocystis fagacearum*; el fenómeno de penetración de este hongo se puede llevar a cabo activamente por heridas causadas durante el ataque de *Xyleborus sp.*, un gorgojo que perfora la corteza de Roble horadando galerías.

## CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA

Densidad muy alta: 0.8 g/cm<sup>3</sup>. Madera dura, pesada, resistente, con fibras trabadas y que presentan característicamente una textura gruesa, homogénea y suave. Su coloración va del sucio pajizo oscuro hasta los amarillosos a pardos. La madera se caracteriza por un veteado mediano que en ese estado seco no presenta un olor distintivo. Además posee una alta durabilidad natural lo que le permite resistir factores atmosféricos y puede usarse a la intemperie. Su trabajabilidad es buena tanto manual como mecánica; en general se considera muy fácil de laborar, de buen pulimiento y suaves acabados superficiales. Sus propiedades físicas y mecánicas son: Resistencia a la flexión 884 Kg/cm<sup>2</sup> muy flexible, resistencia al cizallamiento 121Kg/cm<sup>2</sup> muy alta; compresión normal a la fibra 98.

## USOS PRINCIPALES

- Maderable: Aserrio: Construcción pesada y liviana. Muebles. Ebanistería.
- Carpintería. Partes para vehículos; carrocerías. Durmientes. Pisos. Parqué. Duelas.
- Tonelería. Cajas corrientes.
- Madera redonda: Chapas decorativas. Tableros contrachapados. Pulpa de fibra corta. Madera para minas. Mangos para herramientas.
- Postes para cercas
- Leña y carbón. Toneles para elaboración de licores.
- La corteza es fuente de taninos, ácidos piroleñosos, cresota y vinagre, que permiten su obtención y utilización a nivel industrial por ejemplo de curtiembres.
- Los frutos cuando frescos son de gran valor como forraje para la alimentación de cerdos, y también se emplean para consumo humano.
- Protección de márgenes hídricas
- Las semillas son alimento de la fauna silvestre.



## Samán, Campano.

*Pithecellobium saman*

### CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

**Altitud:** 0 a 1.300 metros sobre el nivel del mar. **Clima:** Temperatura media de 15 a 22°C, lluvia anual: 600 a 3.000 mm. Es resistente a condiciones de sequía. Es exigente en luz. **Suelos:** Prefiere suelos aluviales, profundos, bien drenados y fértiles. Tolera sitios temporalmente inundados. Requiere de suelos franco arcillosos, arcillosos, franco arenosos o arenosos, ligeramente ácidos con tendencia a la neutralidad (pH 4.6 a 8.0). Tolera arcillas pesadas (vertisoles) y suelos pobres. Requiere de alto nivel freático. **Limitantes:** No tolera heladas. La pesada copa es susceptible a daños por vientos fuertes. Su sistema radicular es profundo y ampliamente ramificado lo que limita el uso de esta especie en plantaciones densas.

### MANEJO DE LA SEMILLA



**Almacenamiento:** Semillas de tipo ortodoxo, almacene con un contenido de humedad del 6.0% en frío 4°C, hasta 4 años.

**Tratamiento pregerminativo:** Sumerja las semillas en agua

hirviendo 20 segundos, deje enfriar en la misma por 24 horas, repita el tratamiento con las semillas que no se hinchan; o escarificación mecánicamente con lija hasta que presente un aspecto poroso y pierda su brillo natural, y deje la semilla en remojo durante 24 horas. **Plántulas en vivero:** Plántulas reales promedio por kilogramo de semilla: mínimo 1.500. La germinación sucede entre los 4 y los 14 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.

### PLANTACIÓN Y MANEJO SILVICULTURAL

**Turno estimado:** 25 a 30 años.

**Crecimiento:** Hasta 30 m de altura y 1 m de diámetro. En los primeros 10 años tiene un incremento medio anual de 0.8 – 1.5 m en altura y unos 2 cm en diámetro, Incremento Corriente Anual (ICA) 10 -25m³/ha/año. (El Incremento Medio Anual, IMA, es sensiblemente menor). Los árboles se plantan normalmente a espaciamientos amplios en pasturas, 20 a 30 m, dando densidades de tan solo 10 a 20 árboles/ha. Esto promueve un rápido crecimiento en diámetro y el desarrollo de una copa extensa para maximizar la sombra y la producción de vainas. Sin embargo se debe tener en cuenta que la sombra excesiva no deja crecer el pasto. Las limpiezas deben realizarse hasta cuando el árbol se a capaz de competir con la vegetación circundante, aproximadamente

entre los 3 y 4 años de edad. El área plantada debe mantenerse libre de pastoreo hasta cuando los árboles hayan alcanzado un desarrollo en altura y diámetro de 5 m y 10 cm respectivamente. El samán es un árbol que tiende a bifurcarse a edades tempranas, por lo que se deben realizar podas periódicas para mejorar la calidad de la madera, el árbol se recupera fácilmente de las podas.

### INFLUENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

Es atacado por el *Heteropsylla cubana*.

### CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA

Densidad media a alta: 0.43 -0.64 g/cm<sup>3</sup>. Madera resistente bastante ligera. La albura es amarilla, y el duramen es apreciado por su color marrón chocolate y su bello grano. La madera a menudo se trabaja en verde, posiblemente por que

no se contrae o pandea al secar. Suele a menudo tener el grano entrecruzado, lo que la hace difícil de trabajar cuando se seca.

### USOS PRINCIPALES

- Sombrio y cortina rompevientos.
- Maderable, elaboración de muebles, gabinetes, pisos, tablilla moldurada, chapas decorativas.
- Las legumbres largas y negras son muy apreciadas para Forraje para el ganado.
- Producción de taninos
- Leña y carbón.
- Ornamental
- Melífera.
- Control de erosión y recuperación de suelos, es fijadora de nitrógeno.

## Sauce llorón

*Salix humboldtii*



### CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

**Altitud:** 0 a 2.800 metros sobre el nivel del mar. **Clima:** Temperatura media de 14 a 22°C, lluvia anual: 600 a 4.000 mm. Exigente en luz. Es tolerante a las heladas. **Suelos:** Prefiere suelos profundos, exige sitios húmedos, con buen drenaje, logra su mejor desarrollo en suelos de texturas livianas de origen aluvial, sujetos a inundaciones temporales y soporta suelos ligeramente ácidos con tendencia a la neutralidad. Se adapta a suelos pobres.

### LIMITANTES

No es posible su propagación por semillas.

### PRODUCCIÓN EN VIVERO



**Propagación vegetativa:** Use estacas provenientes de ramas jóvenes, con diámetro entre 1 a 2 cm y longitud de 15 a

80 cm, conservando 2 o más nudos. Elimine los entrenudos terminal y basal muy lignificados y siembre en bolsas. Se produce fácilmente por estacas

### CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA

Densidad baja: 0.4 g/cm<sup>3</sup>. Madera blanda, de baja durabilidad, moderadamente fácil de trabajar. Fácil de secar y de impregnar.

### USOS PRINCIPALES

- Control de erosión; estabilización de laderas, taludes y de suelos en zonas escarpadas.
- Mejoramiento y conservación de suelos. Muy valiosa para regular las corrientes de agua y para la protección de cuencas hidrográficas.
- La corteza es fuente de taninos.
- Postes para cercas.
- Carpintería corriente, cabos de herramientas, cajas para bocadillos. Carbón de calidad. Embalajes. Cajas guacales. Palillos y fósforos.
- De las ramas delgadas se obtiene un mimbre muy apreciado para la elaboración de artesanías como canastos, cestos y muebles.
- Cercas vivas. Cortinas rompevientos. Sistemas silvopastoriles; mejoramiento de pastizales.
- Ornamental.
- Medicinal



## Sietecueros

*Tibouchina lepidota*

### CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

**Altitud:** 1.300 a 3.200 metros sobre el nivel del mar. **Clima:** Temperatura media de 18 a 24°C, lluvia anual: 1.000 a 2.000 mm. Exigente en luz. **Suelos:** Prefiere suelos profundos, bien drenados, fértiles y de texturas arcillosas. **Topografía:** Quebrada y ondulada.

### MANEJO DE LA SEMILLA



**Almacenamiento:** Las semillas ortodoxas y altamente susceptibles a los cambios de temperatura. Almacene en cámaras frías y en bolsas impermeables. Pierden rápidamente su viabilidad. **Tratamiento pregerminativo:** Deje la semilla en remojo durante 24 horas. **Plántulas en vivero:** Plántulas reales promedio por kilogramo de semilla: mínimo 70.000 si la semilla es fresca.

### 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 requiere un ambiente de humedad relativa alta y condiciones de penumbra, lo cual se logra con pequeños invernaderos artesanales o coberturas con plástico.

### USOS PRINCIPALES

- Madera para pequeñas construcciones, leña, y postes de cerca.
- Ornamental.
- Protección de fuentes de agua.
- Inductor de procesos de restauración para bosques secundarios.



## Swinglia, Limón ornamental.

*Swinglea glutinosa*



### CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

**Altitud:** 0 a 1.700 metros sobre el nivel del mar. **Clima:** Temperatura media de 20 a 24°C, lluvia anual: 800 a 2000 mm. Exigente en luz.

### MANEJO DE LA SEMILLA



**Almacenamiento:** Semilla ortodoxa. Almacénela con un contenido de humedad entre el 8 y 10%, a temperatura ambiente (20° C) y a baja humedad relativa. Se conserva por 2 años. **Tratamiento pregerminativo:** Deje la semilla en remojo durante 24 horas. **Plántulas en vivero:** Plántulas reales promedio por kg de semilla: mínimo 13.000. La germinación se inicia de 10 a 30 días.

**Se sugiere sembrar 100 g/m<sup>2</sup> 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

Es una especie muy rústica para su producción en vivero y el establecimiento de la plantación; las plantas se pueden llevar a terreno en alturas desde incluso 8 cm producidas en bolsa. Resiste fácilmente la plantación a raíz desnuda con plantas mayores de 10 cm, lo cual hace muy sencillo su manejo. Por la facilidad de plantación a raíz desnuda, es más fácil el transporte, dado que se pueden llevar las plantas de 10 a 20 cm sin la bolsa, protegiendo la raíz. La bolsa es un componente que impacta el costo del transporte mayor y menor, por lo que llevar plantas sin bolsas disminuye los costos. Dado lo anterior, es posible extraer las plantas de las bolsa en los viveros, para transportarlas como raíz desnuda para abaratar costos de transporte.

Para el establecimiento de las cercas, se plantan 3 ó 4 por metro, a una distancia de a 33 ó 25 cm entre sí. La altura final de la cerca se puede controlar con las podas. Cuando se desea cerrar el seto desde abajo no dejando espacios abiertos, es recomendable podar las plántulas antes de ser



plantadas, para estimular el brote de ramas laterales, que son las encargadas de no dejar espacios abiertos en las partes bajas. La poda se realiza cortando la yema terminal unos 2 a 4 cm, no es necesario podar las ramas laterales. Una segunda poda se puede hacer cuando las plantas hayan alcanzado en campo 60 cm. La especie permite dar formas a la cerca mediante diferentes sistemas de poda.

### USOS PRINCIPALES

- El principal uso del Swinglia es para setos, en algunos casos llega a reemplazar los postes de cerca y el alambre de púas. Se dice que el alambre de púas lo reemplazan las espinas de la especie.
- Cercas vivas.
- Ornamental.



Tambor,  
Frijolito,  
Curaubo.

*Schizolobium parahybum*

### CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

**Altitud:** 0 a 1.900 metros sobre el nivel del mar. **Clima:** Temperatura media de 24 a 30°C, lluvia anual: 1.200 a 2.500 mm. Exigente en luz. Muy resistente a las sequías. **Suelos:** Prefiere suelos profundos, húmedos, bien drenados. Requiere de suelos franco arcillosos a arcillosos y soporta suelos moderadamente ácidos con tendencia a la neutralidad. **Topografía:** Plana a ondulada. **Limitantes:** No tolera suelos superficiales., infértiles o arenosos, tampoco demasiado secos o inundados.

### MANEJO DE LA SEMILLA



**Almacenamiento:** La semilla es ortodoxa, almacénala hasta por 3 años, con un contenido de humedad entre 5 y 8% y con una temperatura de 4°C. Se conserva al menos por 2 años.

**Tratamiento pregerminativo:** Lije la semilla y deje la semilla en remojo durante 24 horas. **Plántulas en vivero:** Plántulas reales promedio por kilogramo de semilla: mini-

mo 500, sin embargo este número puede aumentar dependiendo del tamaño de la semilla. La germinación ocurre entre los 3 y 8 días.

**Se sugiere sembrar 200 g/m<sup>2</sup> 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.

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

### PLANTACION Y MANEJO SILVICULTURAL

**Turno estimado:** 6-8 años para la producción de madera para pulpa. Aserrió 15-18 años.

**Crecimiento:** Hasta 35 m de altura y 1 m de diámetro. Incremento Corriente Anual (ICA) de 10 a 25 m<sup>3</sup>/ha/año. (El Incremento Medio Anual, IMA, es sensiblemente menor). Es muy exigente en luz, y crece preferiblemente en áreas abiertas. Se considera una especie apropiada y de fácil manejo para la reforestación a campo abierto, gracias al alto porcentaje de germinación de las semillas, su poca exigencia en cuanto a condiciones edáficas y su alta exigencia de luz. Su crecimiento es rápido a muy rápido. Se emplean espaciamientos entre 2x2 y 3x3 m para el establecimiento de las plantaciones, y 10x10 m o más en combinaciones agroforestales. Presenta una excelente poda natural, sin embargo se recomienda realizar una o dos podas durante el turno; la primera entre el segundo y tercer año, hasta los 2 m del fuste del árbol, y esta determinada por el grosor de las ramas, que no debe exceder los 3 cm, esta actividad se hace en especial para evitar bifurcaciones que se pudieran presentar en el desarrollo del árbol. Si se requiere de una segunda poda, se realiza entre los años 5 y 6, eliminando las ramas existentes en las dos terceras partes inferiores del árbol. Se deben practicar raleos, el primero se efectúa a los 5 años de edad antes de la segunda poda, empleando una intensidad del 30%, como resultado de este raleo se puede obtener madera para pulpa y leña. El segundo raleo se realiza a los 9 años, empleando una intensidad del 30 – 35 %; esta madera se puede utilizar para pulpa o tableros aglomerados. Al final del turno se esperan obtener entre 300 y 280 árboles/ha para desenrollado. Como ornamental dado que el sistema radical es más bien profundo con raíces laterales poco agresivas, conviene su siembra en sitios con al menos 1.5-2 m de distancia de andenes o placas de concreto, y por el diámetro que puede alcanzar la copa, las distancias a cualquier construcción civil deben ser de al menos 5 m. Como es caducifolia, el follaje puede obstruir caños y desagües, por lo que se recomienda no plantarla en cercanías de sistemas de drenaje.

### INFLUENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

La especie es atacada por taladradores de la familia *Hepialidae*, que provocan daños en la madera. Además es afectado por un complejo de lepidópteros, hormigas, abejas y membrácidos que ocasionan daños a los tejidos meristemáticos apicales ocasionando muerte descendente y brotes epicórneos. Es una especie sensible a las malezas, que en exceso permiten que su tronco sea colonizado por el hongo *Armillaria mellea*. En plantación es frecuentemente atacado por la hormiga arriera (*Atta spp.*).

### CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA

Densidad media: 0.41 g/cm<sup>3</sup>. Madera blanda, liviana a moderadamente pesada, fibrosa, de color blanquecino-pajizo con manchas amarillentas o rosadas o rosado pálidas. Grano ligeramente entrecruzado, textura media, lustre irregular. Sin olor ni sabor distintivos. Superficie

sedosa, lisa al tacto. Se considera que la madera puede ser una fuente importante de pulpa para papel, ya que, no obstante ser las fibras un tanto cortas, producen un papel de buena resistencia. A pesar del bajo peso específico del material, las propiedades mecánicas son adecuadas y su resistencia es proporcionalmente alta. El secado es lento y en ocasiones presenta problemas de agrietamiento. La madera es muy variable en densidad y en las propiedades de trabajabilidad, aunque en general, es fácil de trabajar. Presenta problemas para fijar clavos y tornillos. Se reporta de moderada durabilidad natural, susceptible a la pudrición y al ataque de termitas e insectos, y resistente al tratamiento con preservativos.

### USOS PRINCIPALES

- Maderable Construcción liviana; formaleas. Elaboración de muebles, carpintería. Ebanistería, pisos, instrumentos musicales de percusión, juguetes. Modelos y maquetas. Embalajes, cajas corrientes y guacales. Fósforos. Canoas.
- Madera redonda: Chapas para centros. Tableros contrachapados. Pulpa de fibra corta.
- Leña.
- Mejoramiento de suelos; fijación de nitrógeno; recuperación de tierras baldías. Sistemas agroforestales; sombrío ligero y tutor para cultivos de pimentón, betel, vainilla, etc. Conservación de suelos.
- La especie presenta excelentes cualidades como ornamental por su rápido crecimiento, su forma, y la bella floración de color.
- La corteza es fuente de taninos y se emplea para curtimientos.



## Teca

*Tectona grandis*

### CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

**Altitud:** 0 a 1.000 metros sobre el nivel del mar. **Clima:** Los mejores rendimientos se obtienen con 22 a 27°C de temperatura media, y precipitación media, 700 a 3.000 mm. con un desarrollo óptimo de 1.000 a 2000 mm., requiere 4 meses secos. **Suelos:** Prefiere suelos profundos, francos, bien desarrollados, bien drenados y aireados, aún más si son aluviales. Tiene capacidad de adaptación a suelos pobres y a suelos calcáreos. Se acomoda a una gran variedad de suelos con buen drenaje interno, y en áreas de suelos arcillosos pesados. Se adapta en suelos franco- arcilloso-arenosos, con pH de 5.0 a 8.5 pero se desarrolla mejor con pH de 6.5 a 7.5. Prefiere suelos con un metro de profundidad para desarrollar sus raíces; no tolera el agua estancada, ni la arcilla anaeróbica. En suelos poco fértiles presenta menor crecimiento y altura. **Topografía:** Plana a ligeramente ondulada. **Limitantes:** No resiste suelos inundables, pantanosos, muy pedregosos o compactados, o cimas. No conviene en sitios con pendientes mayores al 25%. No tolera sombra. El exceso de agua pudre las raíces. No se conviene plantar en suelos con menos de 8 me-ml de calcio o muy ácidos con alto contenido de hierro. Aún cuando es una especie resistente al fuego, los incendios pueden causarle daños de consideración.



### MANEJO DE LA SEMILLA



**Almacenamiento:** La semilla es ortodoxa y se almacena por varios años con un contenido de humedad menor del 10%; puede aumentar su porcentaje de germinación después de 6 meses a un año de almacenamiento. No exige condiciones de almacenamiento. **Tratamiento Pregerminativo:** Dependen de si la semilla tiene exocarpo (cubierta tipo corcho) o es escarificada; con exocarpo hay varios tratamientos, el mejor consiste en la inmersión en agua durante la noche, y en el día exponerla al sol sobre una lona, repitiendo el procedimiento durante 12 días. La semilla escarificada sólo requiere remojo 24 horas. En la actualidad se usa semilla escarificada y mejorada genéticamente procedente de Costa Rica, y germina entre 5 y 15 días, con mucho mayor rendimiento. **Plántulas en vivero:** Con semillas sin escarificar se logran en promedio 250 plántulas y la germinación es lenta y heterogénea. Con semillas escarificadas se logran más de 1.000 plántulas de una manera rápida y homogénea. La mayor cantidad de plántulas se explica por que la escarificación elimina una gran parte del volumen y peso de los frutos, con lo cual hay más unidades por Kg, y al hecho de que por no tener "corcho" el agua penetra fácilmente al interior para estimular la germinación de los 3 a 4 embriones que contiene cada fruto.

**En términos aproximados con esta semilla se sugiere sembrar 1 Kg/m<sup>2</sup> de germinador y es suficiente para plantar 1 Ha. a 1.111 árbol/Ha.**

### 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.

### PLANTACION Y MANEJO SILVICULTURAL

**Turno de la plantación:** Mayor de 18 años, la madera tiene más valor si es de mayor edad y madurez.

**Crecimiento:** El crecimiento en la juventud del árbol es muy rápido y el incremento en volumen culmina después de aproximadamente 15 a 20 años. Los rendimientos son muy variables dependiendo de los suelos, Incremento Corriente Anual (ICA): 8 a 25 m<sup>3</sup>/ha/año. (El Incremento Medio Anual, IMA, es sensiblemente menor).

La calidad genética de las semillas es un factor principal para el éxito de la reforestación comercial, si se usan semillas mejoradas y certificadas se prevé una mayor productividad.

Una plantación comercial se proyecta en 1.100 a 1.600 árboles por hectárea, para dejar entre 300 y 400 árboles para cosecha final. Es una especie propia para plantaciones puras, a campo abierto y a plena luz. Demanda manejo silvicultural intensivo, tiene un sistema de ramificación amplia y poda natural. Tiene la capacidad de rebrote y/o chupones después del corte, que obliga su eliminación anual para disminuir la competencia por nutrientes y agua, manteniendo un fuste principal; esta actividad se realiza en los meses secos. Buscando estimular al árbol en el crecimiento en altura y en diámetro y un tallo comercial libre de ramas y de nudos, se realiza la poda de ramas en el segundo año hasta del 40% del número de ramas de abajo hacia arriba. Se deben realizar podas de Formación y deschuponado hasta el año. Se debe procurar realizar la primera poda antes de que el diámetro de los árboles sea mayor de 10 cm con el fin de evitar la formación de nudos en la madera. Se aplican 3 entresacas, la primera promedia un 50% al año 5, la segunda de 180 árboles al año 12, si se parte de 1.110 árboles/ha, finaliza con 370 árboles, recomendando los raleos cuando el

área basal pasa de 25 m<sup>2</sup>. La eliminación de los rebrotes después de los raleos es esencial para obtener altos niveles de producción.

### CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA

Se trata de una de las maderas más apreciadas, valiosas y bellas del mundo. Madera moderadamente pesada, relativamente blanda (en climas húmedos) a moderadamente dura (en climas subhúmedos), densidad media a muy alta: 0.55 a 0.80 g/cm<sup>3</sup>; Seca al 12%: 0.6 g/cm<sup>3</sup>; Seca promedia 40 libras/pie<sup>3</sup> y verde 60 libras/pie<sup>3</sup>. El duramen, es de color amarillo dorado en los árboles recién cortados que se torna castaño dorado u oliva, vetado en arcos superpuestos con franjas oscuras producidas por los anillos de crecimiento. La albura es blanquecina o amarillo crema, en algunos árboles castaño claro. El aceite aromático le da un olor peculiar y le vuelve untuosa al tacto. El olor de la madera fresca es parecido al del cuero. Ligeramente amargo. Brillo de mediano a lustroso. Adquiere buen pulimento. Textura fina, algo áspera y uniforme. Grano recto o generalmente recto. Excelente durabilidad frente a la pudrición, termitas y taladradores marinos. La albura no es durable. La teca cultivada tiene características excelentes de resistencia a la intemperie. La madera sin pintura permanece prácticamente exenta de alabeo y de rajaduras bajo crudas condiciones climatológicas. Fácil de trabajar aunque a veces se dificulta por la presencia de sílice, sin embargo se obtiene superficies pulidas. El cepillado, moldeado, taladrado, escopolado y las resistencias a las rasgaduras por tornillo son satisfactorias; el torneado es excelente y el lijado deficiente. Es muy estable frente a las fluctuaciones de humedad y temperatura. Se seca al aire con rapidez y los defectos debidos al secado son menores. Una vez seca no se tuerce, agrieta ni altera. El aceite de la madera impide la oxidación de clavos y tornillos.

### PLAGAS Y ENFERMEDADES

La teca es atacada principalmente por larvas devoradoras de hojas de varios lepidópteros, como *Hyblaea parea*, *Pyrausta nachealis*, etc. La madera es dañada por el barrenador del tallo *Xyleutes ceramicus*, el cual perfora conductos verticales con un dedo de diámetro. Esto puede conducir a considerables pérdidas en el valor de la madera. En la copa de los árboles se presentan localmente especies hemiparásitas del género *Loranthus*.

### USOS PRINCIPALES

- Maderable: Aserrio: Construcción de botes. Muebles de interior y exterior. Carpintería. Ebanistería.
- Durmientes. Pisos. Partes para vehículos. Instrumentos musicales. Artículos deportivos. Juguetes. Embalajes. Tanques. Tonelería. Cajonería.
- Madera redonda: Chapas decorativas. Postes para construcción, para transmisión y para cercas. Cabos para implementos. Tornería. Artesanías. Pilotes para puentes. Leña y carbón. Implementos agrícolas. Carrocerías.



- De la corteza de las raíces y de las hojas jóvenes se extrae un colorante (tintas) para telas de seda y algodón y para escritura.
- El tinte rojizo de las hojas, se emplea para teñir seda y

algodón. En la India se extrae el aceite de la madera para usos medicinales.

- Las flores tienen propiedades diuréticas



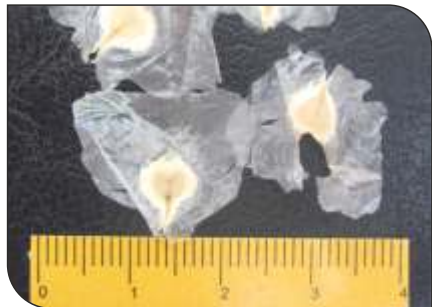
## Tulipán africano

*Spathodea campanulata*

### CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

**Altitud:** 0 a 1.800 metros sobre el nivel del mar. **Clima:** Temperatura media anual de 12°C, lluvia anual de 800 a 2.000 mm. Requiere de sombra en su estado juvenil y al madurar abundante luz solar. **Suelos:** Se desarrolla bien en suelos fértiles, ácidos y calizos.

### MANEJO DE LA SEMILLA



**Almacenamiento:** Tiene semillas ortodoxas, se debe almacenar con un contenido de humedad menor del 8% hasta por 5 meses. **Tratamiento pregerminativo:** Sumerja

la semilla en agua ambiente durante 24 horas. **Plántulas en vivero:** Plántulas reales promedio por kilogramo de semilla: mínimo 10.000. La germinación se inicia a los 8 a 20 días.

**Se sugiere sembrar 50 g/m<sup>2</sup> 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.

### USOS PRINCIPALES

- Madera utilizada para postes, construcciones interiores, objetos decorativos, en ebanistería y tallados.
- Leña.
- Alimento de avifauna.
- Medicinal: sus hojas curan las úlceras de la piel; su corteza se emplea como astringente y para combatir las diarreas y disenterías.
- Ornamental.
- Sombrio y cerca viva.



## Urapán

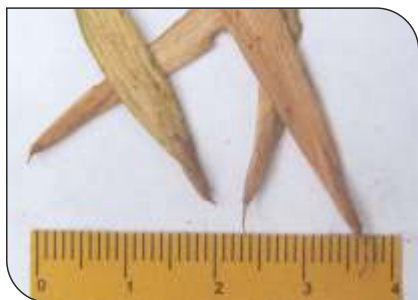


*Fraxinus chinensis*

### CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

**Altitud:** 1.000 a 3.000 metros sobre el nivel del mar. **Clima:** Temperatura media de 11 a 20 °C. Lluvia anual de 1.000 a 3.000 mm. **Suelos:** Se desarrolla bien en suelos profundos, con buen drenaje, fértiles y de textura franco arenosa. **Limitantes:** Desarrolla un sistema radical superficial y recio, presentado problemas por el levantamiento de placas y andenes, por lo que no conviene su siembra a menos 6 m de distancia de construcciones civiles. Además, regularmente está renovando y perdiendo sus hojas, las cuales se deben recoger periódicamente para evitar obstrucciones a las alcantarillas y los drenajes de desagüe.

### MANEJO DE LA SEMILLA



**Almacenamiento:** Se conserva por varios años si se almacena con un contenido de humedad menor del 10%. **Tratamiento pregerminativo:** Remojo en agua por 24 horas. **Plántulas**

**en vivo:** Plántulas reales promedio por kilogramo de semilla: mínimo 18.000. La germinación se inicia a los 15 días y culmina a los 30.

**Se sugiere sembrar 200 g/m<sup>2</sup> 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 polisorbras 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 semilla se puede sembrar al menos con 2/3 partes del ala por fuera del germinador.

### INFLUENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

Se reporta el ataque de un chinche que afecta el follaje del árbol, lo debilita y puede ser atacado por hongos hasta llevarlo a la muerte.

### USOS PRINCIPALES

- Muebles. Ebanistería. Partes para vehículos; carruajes, vagones, camiones. Cajas corrientes y guacales.
- Chapas decorativas. Tableros contrachapados. Pulpa de fibra corta.
- Artesanías, mangos para herramientas. Cabos para implementos.
- Leña y carbón de buena calidad.
- Ornamental
- Sombrío en sitios muy soleados y para protección de riberas y márgenes de corrientes de agua.



## Yopo, Yopo café, Falso yopo, Guayacán yopo.

(*Piptadenia opacifolia*)

### CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

**Altitud:** 0 a 1.000 metros sobre el nivel del mar. **Clima:** Temperatura media de 25°C, lluvia anual: 1.500 a 2.500 mm.

**Suelos:** Prefiere suelos profundos, bien drenados, tolera inundaciones temporales, requiere de suelos franco arcillosos a franco arenosos y soporta suelos ácidos o neutros. Es tolerante a la salinidad; prefiere las zonas aluviales.

### MANEJO DE LA SEMILLA



**Almacenamiento:** Almacene estas semillas de tipo ortodoxo en frío 4°C, en bolsas plásticas, alcanzando períodos de almacenamiento de más de 6 meses. **Tratamiento pregerminativo:** Escarificación mecánica con lija hasta que la semilla presente un aspecto poroso y dejar en remojo 24 horas. **Plántulas en vivero:** Plántulas reales promedio por kilogramo de semilla: mínimo 20.000. La germinación se inicia entre los 15 y 25 días.

**Se sugiere sembrar 100 g/m<sup>2</sup> 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.

### USOS PRINCIPALES

- Muy apreciado para leña en asaderos.
- Sistemas silvopastoriles
- Rompevientos y cercas mixtas
- Protección de cuencas.
- Ornamental.
- Sombrio.



## Yopo, Yopa, Lomo de caimán.

(*Anadenanthera peregrina*)



### CONDICIONES APROXIMADAS DE ADAPTACIÓN

**Altitud:** 0 a 1.000 metros sobre el nivel del mar. **Clima:** Temperatura media de 25°C, lluvia anual: 1.500 a 2.500 mm. **Suelos:** Prefiere suelos profundos, bien drenados, tolera inundaciones temporales, requiere de suelos franco arcillosos a franco arenosos y soporta suelos ácidos o neutros. Es tolerante a la salinidad; prefiere las zonas aluviales.

### MANEJO DE LA SEMILLA



**Almacenamiento:** Almacene estas semillas de tipo ortodoxo en frío 4°C, en bolsas plásticas, alcanzando períodos de almacenamiento de más de 6 meses. **Tratamiento pregerminativo:** Escarificación mecánica con lija hasta que la semilla presente un aspecto poroso y dejar en remojo 24 horas. **Plántulas en vivero:** Plántulas reales promedio por kilogramo de semilla: mínimo 7.000. La germinación se inicia entre los 15 y 25 días.

**Se sugiere sembrar 200 g/m<sup>2</sup> 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.

### USOS PRINCIPALES

- Muy apreciado para leña.
- Sistemas silvopastoriles
- Rompevientos y cercas mixtas
- Protección de cuencas.
- Ornamental.
- Sombrio.
- Sus semillas contienen alcaloides.





Fuente semillera de Acacia