



# MADERA TERMOTRATADA

## ¿Qué es la madera termotratada?

La madera termotratada se trata de una solución sostenible, económica y respetuosa con el medio ambiente de madera para el exterior, debido a la eliminación de todo producto químico en su tratamiento.

El tratamiento se realiza introduciendo el material en una cámara con atmósfera libre de oxígeno y a altas temperaturas durante varias horas. Este proceso irá siempre en función de la especie de madera, las propiedades requeridas y las dimensiones de las piezas.

## ¿Qué ventajas tiene la madera termotratada?

Debido al tratamiento, la madera termotratada adquiere unas características específicas que le confieren un carácter muy particular:

- Mejora de la estabilidad dimensional de un 40-50%
- Aumento de la resistencia a la humedad
- La madera adquiere una tonalidad marrón homogénea
- Tanto la albura como el duramen quedan tratados
- Uso residencial e industrial
- No es un tratamiento químico, sólo se utiliza calor para ofrecer esta protección
- Elimina toda la resina de la madera
- Existe una reducción de la densidad de un 5-15%, lo que hace el material más ligero.
- Gran ratio calidad/precio.

Adicionalmente, hay que tener en cuenta que la madera sufre una pérdida de propiedades físico-mecánicas, por lo que no se recomienda su uso a nivel de viguería estructural

## ¿Cuáles son los usos más habituales de la madera termotratada?

Este tipo de madera puede ser utilizada para prácticamente cualquier uso no estructural:

- Revestimientos, tanto en exterior como interior
- Tarima
- Mobiliario exterior e interior
- Celosías
- PISOS.



La madera termotratada se trata obteniendo un efecto permanente sobre sus propiedades. Se mejoran las condiciones de durabilidad, estabilidad y su capacidad de aislamiento térmico. La gran calidad estética del producto, su carácter y su calidez se mantienen invariables con el paso del tiempo.  
Sostenibilidad y ecología

En Marca Madera SA de CV ponemos especial atención en que la procedencia de la madera que suministramos sea sostenible. El uso de esta madera contribuye a la conservación de los bosques mexicanos.

Usar madera termotratada en la construcción ayuda a mitigar el cambio climático.

El comportamiento de la madera termotratada es mejor al de cualquier otro material en los aspectos esenciales a la hora de considerar el impacto que estos ejercen sobre el cambio climático. Estos aspectos son los siguientes:

- La energía empleada en la producción del material
- Las propiedades aislantes
- El reciclaje y la disposición final de los materiales
- El balance de carbono y su capacidad de degradación

#### Proceso

El proceso aplicado a la madera por consiste en una modificación térmica de la madera mediante la aplicación de temperaturas elevadas y vapor de agua. Este tratamiento permite mejorar la durabilidad y estabilidad de la madera sin tener que recurrir a tratamientos químicos, con lo que aseguramos un producto totalmente ecológico.

La madera se introduce en una cámara hermética en un innovador proceso que dura entre 35 y 120 horas, dependiendo del tipo y espesor de la madera.

1. Calentamiento
2. Secado
3. Aplicación de vapor
4. Estabilización
5. Enfriamiento

#### Beneficios del uso de la madera termotratada

- Menor contenido de humedad de equilibrio
- Excelente estabilidad dimensional
- Mayor vida útil gracias a la alta resistencia frente a las inclemencias meteorológicas
- Mejor resistencia biológica, reduciendo el riesgo de putrefacción
- Incrementa la capacidad de aislamiento térmico
- Coloreado natural uniforme y veta de la madera más marcada
- Peso más ligero



- Eliminación completa de la resina
- Mejor resistencia al desgaste superficial

Además, estas ventajas no se traducen en un sobrecoste sobre la madera, debido al ajuste de los márgenes que tiene el producto, lo que asegura un precio muy competitivo.

#### Aplicaciones

Fácil de trabajar empleando cualquier tipo de herramienta para aserrar, taladrar o cepillar.

#### Exteriores

Idónea porque, mientras que la tendencia natural de la madera convencional en diferentes condiciones de humedad es la de hincharse o encogerse, la madera termotratada ofrece mucha mayor estabilidad, conservando su aspecto como nuevo durante mucho más tiempo.

- Recubrimientos de fachadas
- Tarimas para exteriores, tejados
- Mobiliario urbano, seguridad vial
- Pantalanes y entornos de piscinas
- Ventanas, contraventanas y puertas exteriores
- Elementos de jardín, postes, paneles y cierre de fincas
- Terrazas, escaleras exteriores y miradores
- Estructuras para parques infantiles

#### Interiores

Sus tonos marrones suaves, que se identifican con la madera noble, la ausencia de tratamientos químicos y su calidad higiénica, hacen de la madera termotratada un material que aporta calidez a los interiores y una gran vistosidad. Además, su superficie aterciopelada, la hace muy agradable al tacto.

- Cuartos de baño y saunas
- Parquet y pisos
- Muebles y armarios
- Paneles
- ...y cualquier tipo de revestimiento en general.

# PINO COLORADO

*Pinus durangensis* Martínez,  
familia Pinaceae



**DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA:** Endémica en el noroeste y centro de México, principalmente en la Sierra Madre Occidental.



**OTROS NOMBRES:** Ocote, pino alazán, p. blanco, p. barbón, p. duranguense, p. real, p. de seis hojas (MX); Durango pine (US).



**ESTATUS PROTECCIÓN CITES:** No protegido.



**ANTECEDENTES:** El pino colorado se encuentra distribuido en el norte y centro de la Sierra Madre Occidental entre Chihuahua, Sonora y Durango en los bosques denominados "pino-encino", a una altitud entre 1,400 y 3,000 m. Esta especie alcanza alturas entre 30 y 40 m y diámetros a altura de pecho de 50 a 80 cm. Su madera pertenece al grupo de los pinos duros ("hard pines"), comercialmente es una de las especies de coníferas más importantes en el mercado mexicano.



**CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA:** Duramen de color castaño pálido a castaño rojizo, distinto de la albura de color castaño claro amarillento. Límites de anillos de crecimiento visibles a simple vista, delineados por bandas oscuras (madera tardía) alternando con bandas claras (madera temprana). Veteado pronunciado, textura media a fina, hilo recto. Canales resiníferos presentes, visibles a simple vista. Madera verde con olor resinoso, madera seca sin olor distintivo.



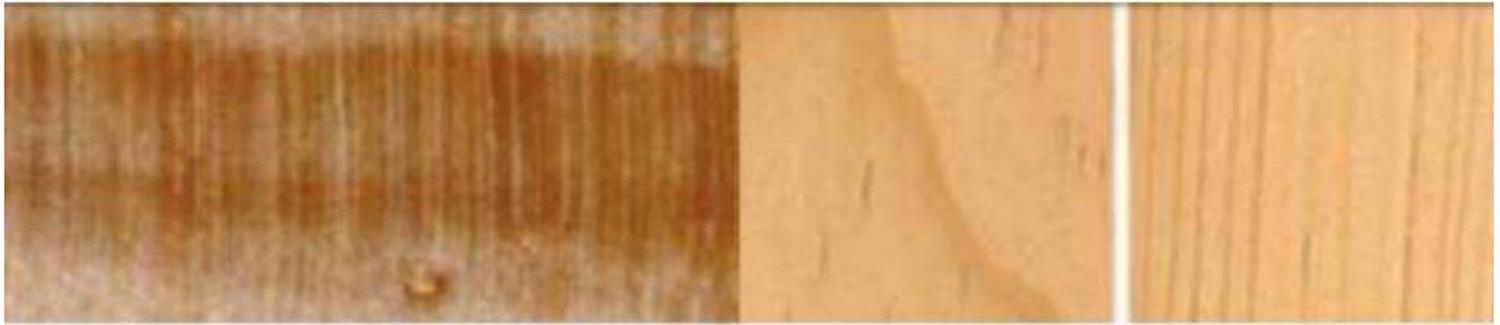
**TRABAJABILIDAD:** Generalmente la madera del pino colorado es de buen comportamiento a los diferentes procesos de maquinado, obteniéndose buenas calidades de superficies, permite además clavado y atornillado sin problemas. Por lo regular se deja encolar y acabar fácilmente, sin embargo, esto puede variar dependiendo de la cantidad de resina presente en la madera.



**SECADO:** No se encontró información bibliográfica respecto al comportamiento al secado de esta especie. Sin embargo, para madera de 1" a 1.5" se proponen temperaturas iniciales de 76°C con diferencias psicrométricas de 8°C (con respecto al bulbo húmedo), y temperaturas finales de 87°C y diferencias psicrométricas de 27°C, lo que corresponde aproximadamente al programa (US) de secado técnico T13-F5S.



**DURABILIDAD NATURAL:** Duramen de moderadamente resistente a no resistente a los hongos de pudrición (clases 3 y 4 según ASTM D 2017-5, clase IV según EN 350-2). Susceptible a las termitas de madera seca y a barrenadores. Debido a la alta proporción de albura (no resistente) no se debe usar la madera en exteriores sin tratamiento previo de preservación.



Cara transversal, aumento aprox. 12x

Cara tangencial (centro) y radial (derecha), tamaño natural



**Usos:** Madera aserrada, chapas para triplay, tarimas, molduras, duelas, ebanistería, postes para líneas de transmisión (tratado con preservantes a presión). En menor grado para muebles, pulpa para papel, cajas de empaque y tableros de partículas.

Propiedades físicas	
Peso verde [kg/m <sup>3</sup> ]	~ 1000
Densidad seca al aire CH <sub>12-15</sub> [g/cm <sup>3</sup> ]	0.45—0.53—0.61
Contracción	Total*      Normal**
radial [%]	3.2—5.6      1.5—3.1
tangencial [%]	8.0—10.0      4.3—5.7
Hinchamiento diferencial [%/%]	radial 0.16 tangencial: 0.33
Estabilidad dimensional	regular
Propiedades mecánicas	
Resistencia a compresión paralela CH <sub>12-15</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	39—46—55
Resistencia a flexión CH <sub>12-15</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	76—95—116
Módulo de elasticidad (flexión) CH <sub>12-15</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	9300—11400—13500
Resistencia al impacto CH <sub>12-15</sub> [kJ/m <sup>2</sup> ]	25—37—49
Cizallamiento CH <sub>12-15</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	9.0—11.1—13.0
Dureza JANKA (lateral) CH <sub>12-15</sub> [kN]	1.0—2.0—3.4
Dureza BRINELL (lateral) CH <sub>12-15</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	10.3—13.5—17.9

\*verde a seco (0% de humedad); \*\*verde a 12% de humedad