

VIGAS



MADERA LAMINADA ENCOLADA ESTRUCTURAL



Contenido

- *INTRODUCCIÓN - denominación y medidas*
 - *ATRIBUTOS DE VALOR de la MLEE en general*
 - *FABRICACIÓN*
- *CERTIF. IRAM*
- *embalaje y transporte*
- *recomendaciones*

Agosto 2012



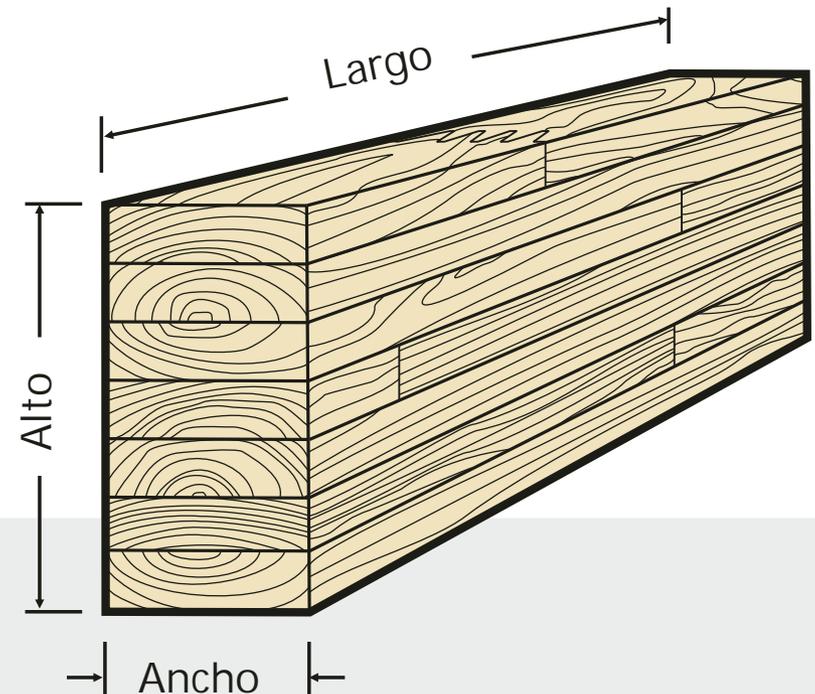
Primeras Vigas
Laminadas con Certificaciones
IRAM 9660 de la ARGENTINA

¿QUE ES UNA VIGA MULTILAMINADA?

Los elementos de madera laminada encolada estructural (MLEE) son piezas de sección transversal rectangular de ancho fijo y altura constante y de largo recto, constituidos por láminas o tablas unidas en forma irreversible con un adhesivo específicamente formulado.

El espesor normal de las láminas es de 22 mm.

Los elementos de MLEE no deben contener, bajo ninguna circunstancia, clavos o grapas como elementos vinculantes de las tablas.



La altura de los elementos de vigas es constante y su dimensión en largo está limitada solo por las posibilidades de la prensa y el transporte.



		Alturas																				
pulg		4"	5"	6"	7"	8"	9"	10"	11"	12"	13"	14"	15"	16"	17"	18"	19"	20"	21"	22"	23"	24"
mm		110	132	154	176	198	220	242	264	308	330	352	374	396	418	440	484	506	528	550	572	594
Anchos	2"	45	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗													
	3"	70		✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗							
	4"	92				✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	
	5"	115						✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
	6"	140								✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗

Al contrario de lo que se piensa comúnmente, que una viga multilaminada se compone por piezas recuperadas, lo cierto es que una viga multilaminada se compone por piezas especialmente seleccionadas y que deben cumplir con diferentes características, como ser la ubicación de los nudos , orientación de vetas, densidad, etc.

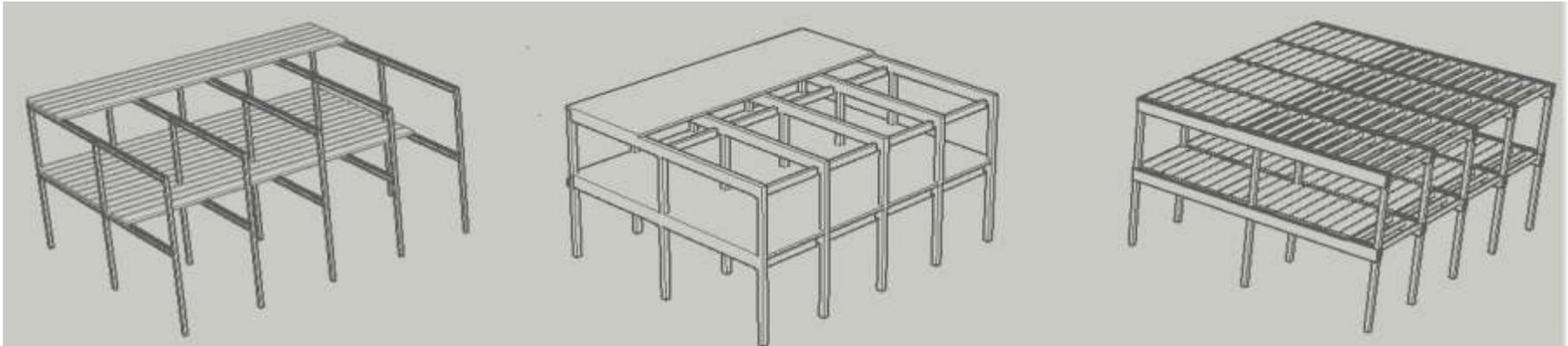
Es más estable que la madera común, lo cual elimina la posibilidad de torceduras y deformaciones

MUY BUENA RESISTENCIA MECÁNICA

ATRIBUTOS DE VALOR

de la MLEE en General

La madera a igualdad de peso es cuatro veces más resistente que el hierro y hormigón y conlleva en relación a éste, bajo consumo de energía en su elaboración y utilización.



Acero		Hormigón armado		Madera	
75.000 kg		80.000 Kg		17.000 Kg	
267.000 KWh	6500 Kg CO2	232.000 KWh	4.000 Kg CO2	33.060 KWh	710 Kg CO2

EXCEPCIONAL RESISTENCIA AL FUEGO

ATRIBUTOS DE VALOR

de la MLEE en General

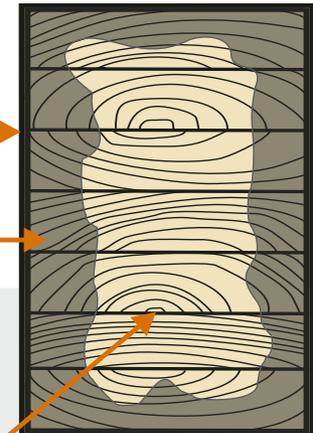
Posee un excelente comportamiento ante el fuego en caso de incendio comparado con estructuras metálicas “incombustibles”, las cuales pierden rápidamente su capacidad resistente, y a poco de iniciado el incendio, colapsan, desplomándose catastróficamente. En cambio, pruebas de laboratorio han dado como resultados que la madera laminada resiste al fuego 1 pulgada por hora con la llama directa al material. La carbonización en la superficie de la madera actúa como aislante, impidiendo la propagación de la llama hacia su interior.

SECCIÓN TRANSVERSAL VIGA

dimensiones
originales

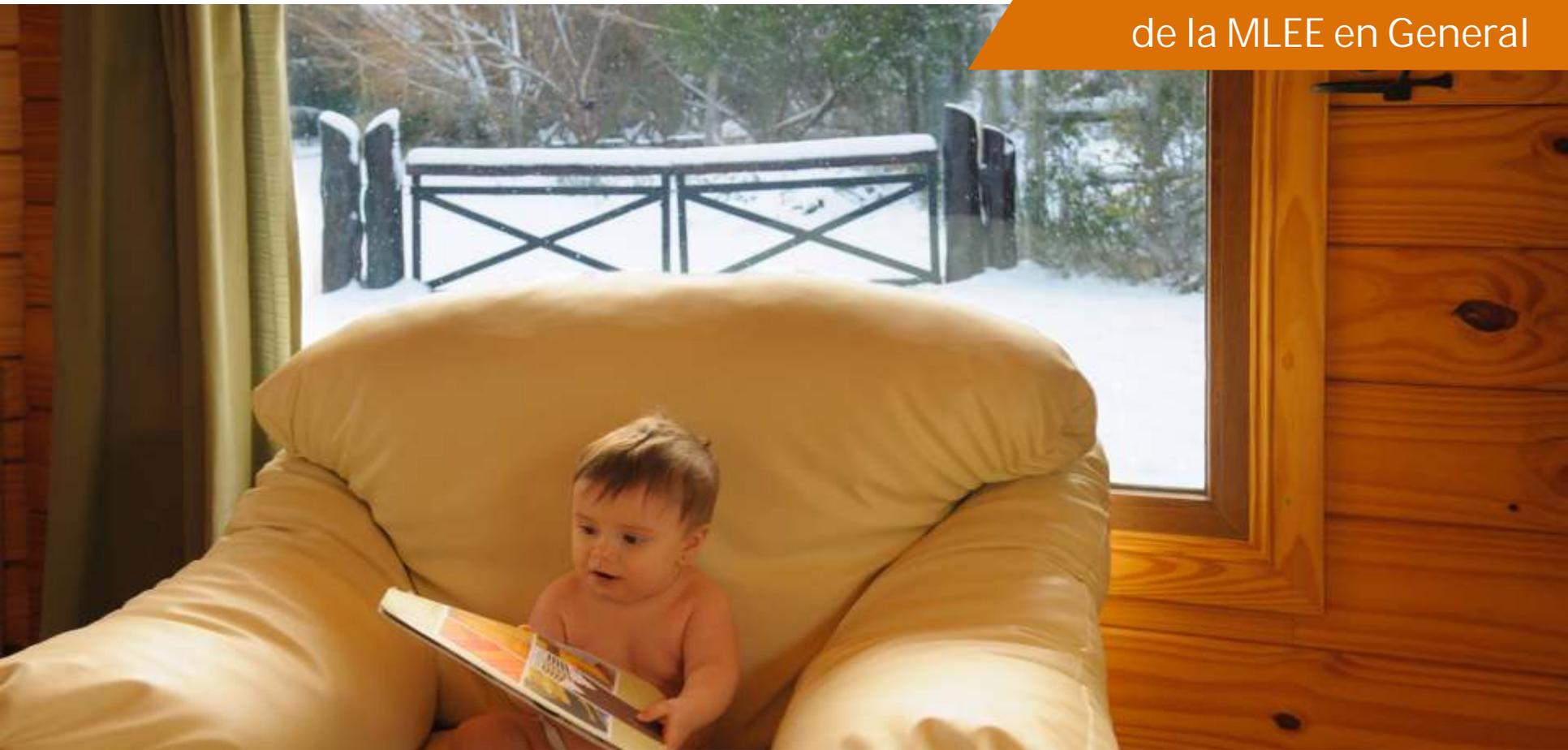
carbonizado

sección
transversal
residual





La madera laminada estructural ofrece una versatilidad sin límites para la creación arquitectónica, siendo especialmente adecuada en grandes luces que pueden superar con facilidad los 100 metros sin apoyos intermedios. Es muy resistente y liviana a la vez.



La madera actúa como aislante a todos los niveles: acústico, térmico, eléctrico y magnético, logrando espacios confortables y seguros.

ESTABILIDAD TÉRMICA

El coeficiente de dilatación térmica es tan pequeño que en la práctica se puede considerar casi igual a cero.

ATRIBUTOS DE VALOR

de la MLEE en General

Esto permite su utilización en piezas continuas que se encuentren parte en el interior, y parte en el exterior de una construcción.

RESISTENCIA A LA CORROSIÓN

ATRIBUTOS DE VALOR

de la MLEE en General

En ambientes agresivos para la conservación de las construcciones de metal u hormigón, la madera laminada tiene un excelente comportamiento natural sin degradación aún en contacto directo con materiales tan corrosivos como la sal y los fertilizantes.



Saline Austria AG es la propietaria de este edificio industrial "almacén de sal" de 13 plantas de altura construido con distintos formatos de madera laminada

MANTENIMIENTO Y DURACIÓN

La madera laminada se mantiene inalterable a lo largo del tiempo, sin perder ninguna de sus propiedades y sin sufrir dilataciones. Estos factores posibilitan que el mantenimiento que requieren las estructuras en el interior sea mínimo y de forma más periódica si está expuesta en la intemperie.

ATRIBUTOS DE VALOR

de la MLEE en General



CERTIFICACIÓN

Porque IRAM certificó nuestras vigas MULTI Lam???



PORQUE CUMPLIMOS CON LOS REQUISITOS DE CALIDAD Y CONTROL QUE GARANTIZAN LA SEGURIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN.

MATERIA PRIMA

LA FABRICACIÓN

para certificar IRAM



Las vigas están confeccionadas en madera de pino Taeda de reforestación; recurso renovable y sustentable.



-cumple Norma IRAM-9544 "Determinación de Densidad Aparente"-

SECADO

LA FABRICACIÓN

para certificar IRAM



La madera aserrada es sometida a procesos de secado en cámaras especiales, con el objetivo de garantizar la estabilidad dimensional, así como también proteger a la madera del ataque de hongos e insectos.



HUMEDAD

LA FABRICACIÓN

para certificar IRAM



Contenido de humedad de las láminas que luego serán encoladas y prensadas debe ser el 7% a 16%
(la madera verde está en un 100%)



PRECEPILLADO

LA FABRICACIÓN

para certificar IRAM



DIFERENCIA e/ Tabla sin cepillar y cepillada



Se precepilla la tabla con el fin de quitar imperfecciones o impurezas y para que los poros de la madera se abran y penetre mejor el adhesivo.

UNIONES FINGER JOINT

Las tablas se conforman mediante uniones dentadas (*finger joint*) a partir de bloques de madera que van de los 90 a los 244 cm, permitiendo recuperar secciones de madera valiosa.

LA FABRICACIÓN

para certificar IRAM

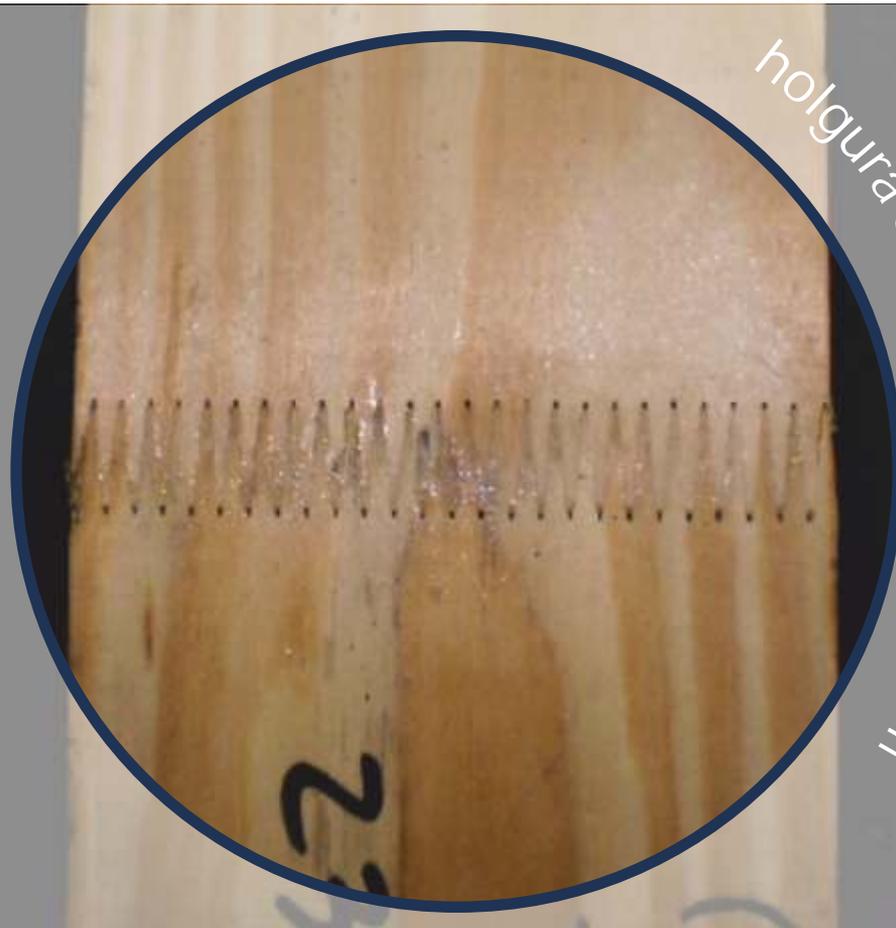
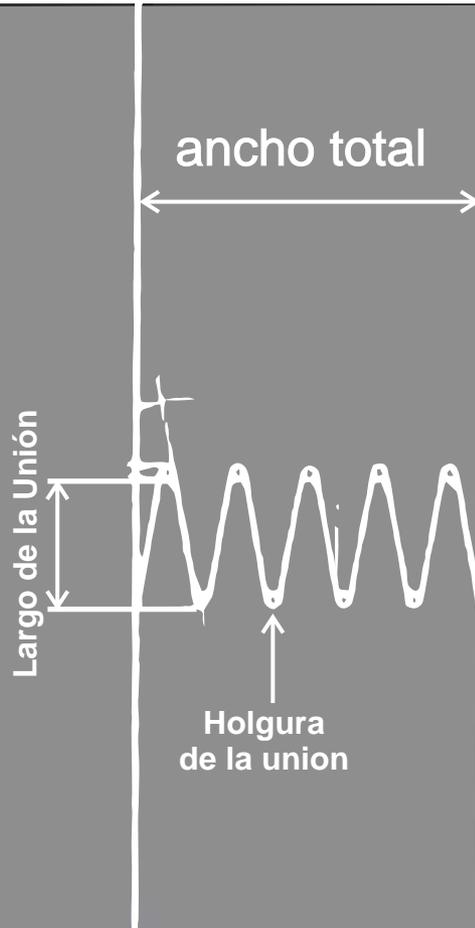


Dientes de un largo de 15mm

UNIONES FINGER JOINT

LA FABRICACIÓN

para certificar IRAM



holgura e/ dientes: 0.5 a 0.7mm

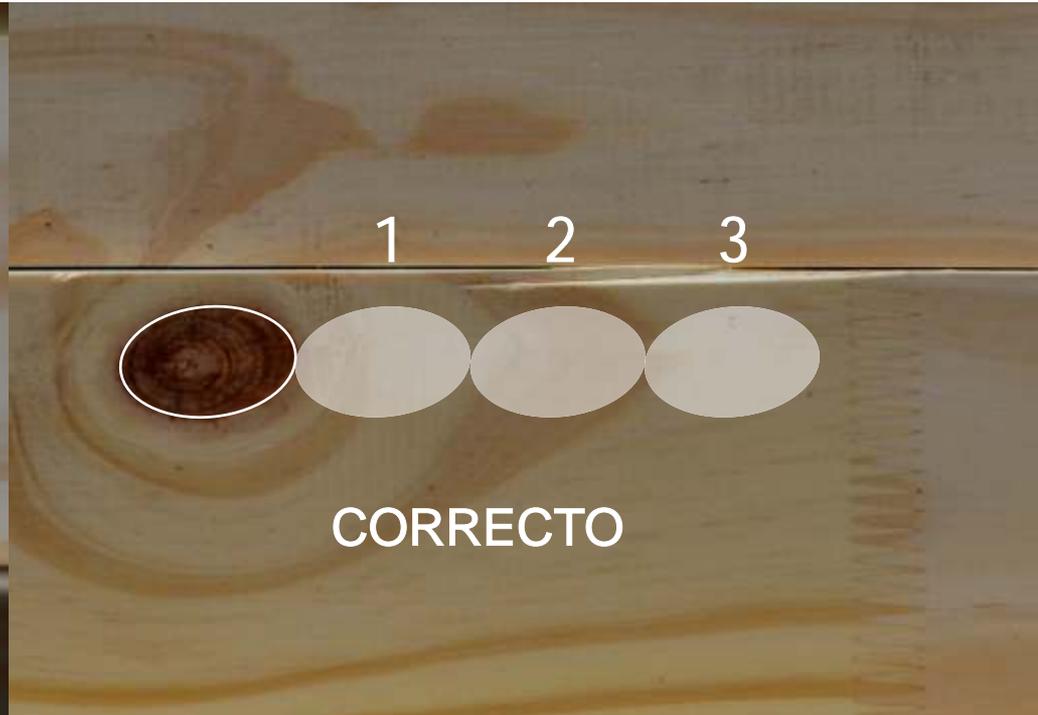


Las uniones son "autobloqueantes" y tienen en el extremo un "escape" para el adhesivo, volviendolas MUY FUERTES. Para esto debe haber una separación de aprox. 0.5 a 0.7 mm, ya que se debe clavar y no que el diente toque fondo.

UNIONES FINGER JOINT

LA FABRICACIÓN

para certificar IRAM

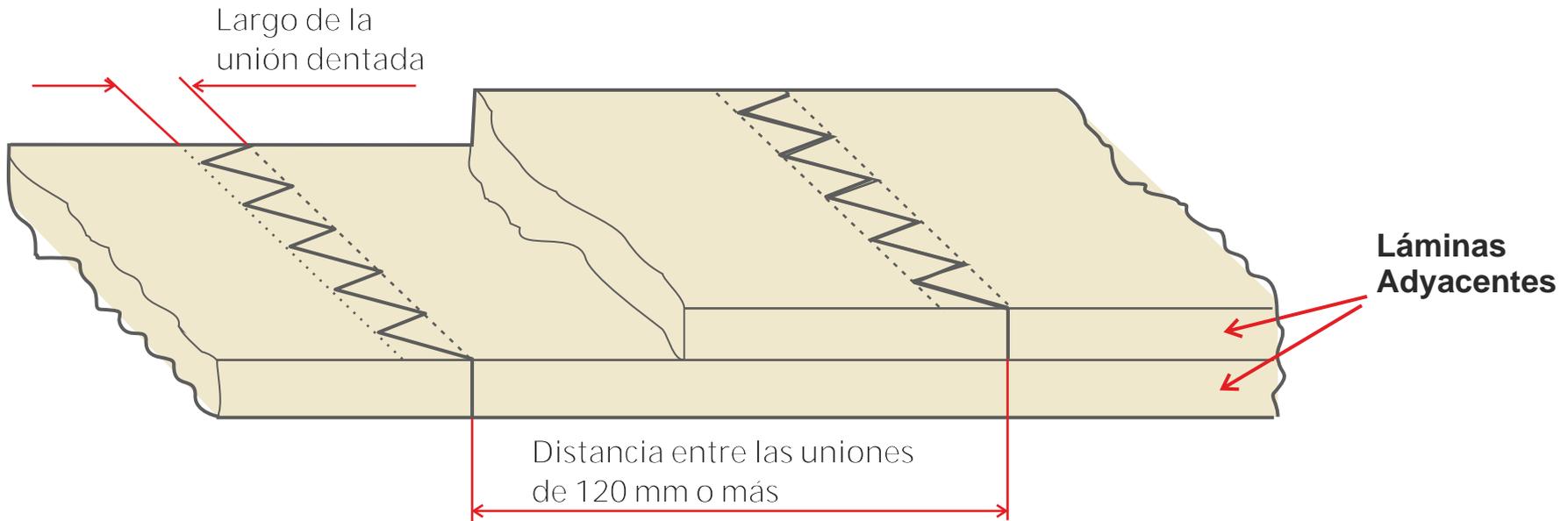


La distancia desde un nudo a la unión dentada debe ser como mínimo 3 veces el diámetro del nudo.

PREARMADO e/ tablas



Al conformar las vigas se realiza un prearmado, con el fin de verificar que la distancia entre uniones dentadas entre láminas adyacentes se mayor o igual a 120mm, esto colabora a la resistencia a la tracción.



ADHESIVOS

LA FABRICACIÓN

para certificar IRAM



Nuestros adhesivos estructurales son especialmente diseñados para madera y provienen de la industria sueca con certificación internacional DIN 1052 otorgado por el Otto Graf Institut de Stuttgart, Alemania.



Adhesivo (PRF): no soluble en agua

APLICACION DE ADHESIVOS

El encolado de las láminas se hace mediante rodillos encoladores.

LA FABRICACIÓN

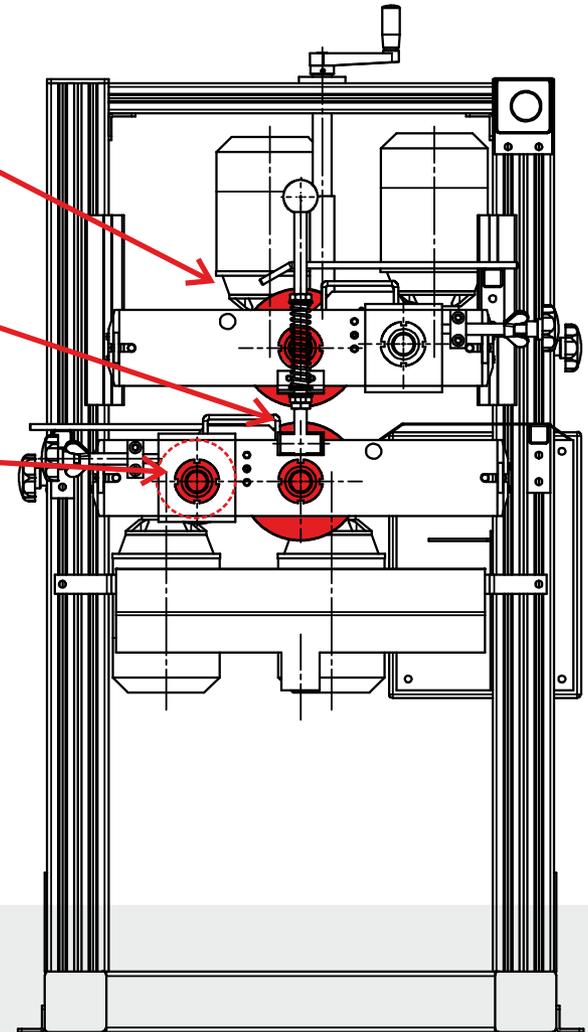
para certificar IRAM



Rodillo superior de caucho:
realiza tracción para el avance de la lámina.

Rodillo inferior de caucho:
posee ranuras anilladas o espiraladas.

Rodillo regulador de gramaje
presiona el rodillo inferior y es entre medio de estos 2 últimos donde se derrama el adhesivo, al presionar los dientes anillados se achica el depósito de adhesivo, y al quitar presión se agranda el depósito, con esto se le aplica más o menos adhesivo.



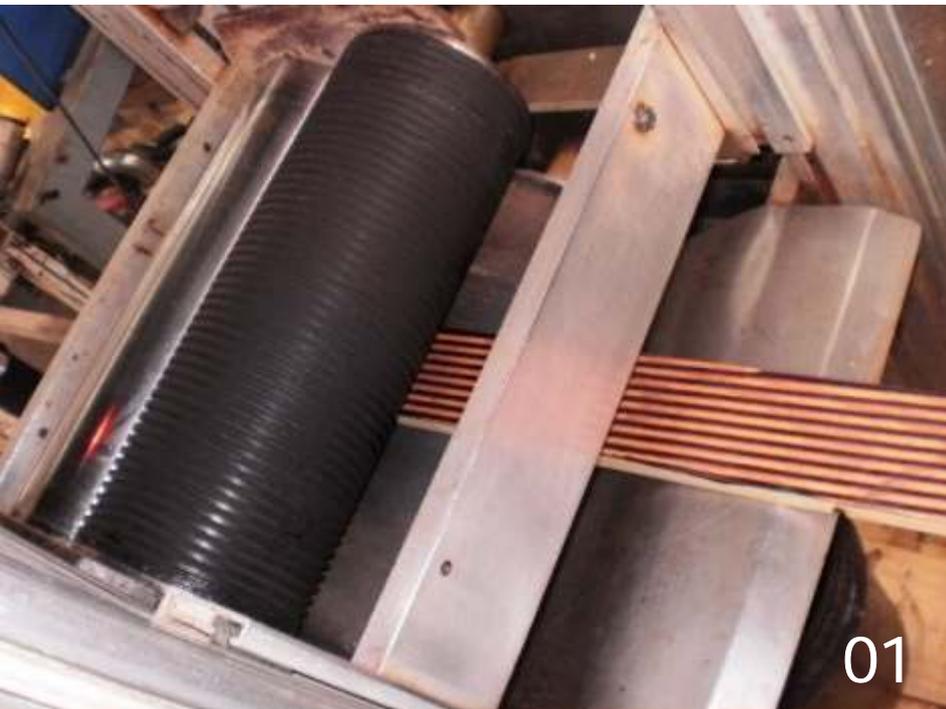
APLICACIÓN DE ADHESIVOS

LA FABRICACIÓN

para certificar IRAM



Primero se le hace pasar una probeta con medidas predeterminadas, se mide la diferencia en peso con y sin adhesivo, dicha diferencia representa los gr/m^2 que le estamos aplicando a la lámina, que por norma es de 400 a 450 gr/m^2 .



EL PRENSADO

LA FABRICACIÓN

para certificar IRAM



Una vez encoladas se juntan las correspondientes láminas y obtenemos la viga. La misma se prensa de manera uniforme en toda su longitud con la presión requerida según el adhesivo, hasta que termine completamente la polimerización



Presión
a aplicar

e/ 10 y 15 kg/cm² para urea formaldehido
e/ 8 o 9 kg/cm² para urea resorcinol

AMBIENTE CONTROLADO

LA FABRICACIÓN

para certificar IRAM



En el lugar donde se produce el encolado y el posterior prensado se mantienen, mediante un cerramiento acondicionado en el sector de prensa, los parámetros ambientales ideales requeridos por la norma.



Parámetros
ambientales ideales

TEMPERATURA: 30°
HUMEDAD AMBIENTE: 40°

ACABADO Y ESTABILIZACIÓN

LA FABRICACIÓN

para certificar IRAM



Finalmente, para cerrar la operación se realiza el cepillado de las vigas, el recorte de extremos, entalladuras y perforaciones. Las vigas quedan depositadas 7 días para la posterior toma de probetas para el ensayo de cizalle.



Entre las operaciones finales eventualmente se puede contemplar la aplicación de una solución preservante o cubrientes



Los controles mínimos a realizar durante la fabricación, para asegurar la calidad son:

- *Humedad y temperatura de la madera*
- *Resistencia de las junta "Finger-joint"*
- *Temperatura y humedad ambiente, lugar en donde se produce el encolado*
- *Cantidad de adhesivo esparcido gr/m².*
- *Proporción adhesivo / catalizador*
- *Fecha de vencimiento de los adhesivos.*
- *Registro de la presión de prensado*



Antes de proceder al despacho de los productos, se procede a ensayar el lote de producción, a fin de garantizar el producto, cumpliendo con los valores de resistencia requeridos por la Norma en su etapa de proceso productivo.

Existen tres tipos de ensayos a realizar, los dos primeros son realizados en la planta, y el tercero por el IRAM.

1- ENSAYO de FLEXIÓN

CONTROLES Y ENSAYOS

para certificar IRAM



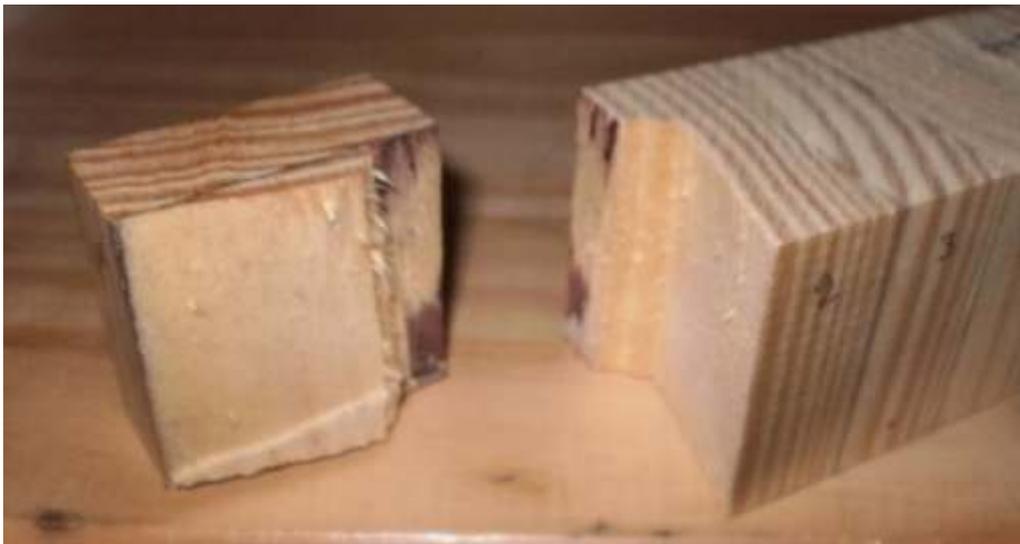
Consiste en comprobar la resistencia de unión de encolado en el finger Joint de las láminas que posteriormente conformaran la viga. Durante el proceso productivo se retira, 3 muestras por lote, y luego de 48 hs, se procede a los ensayos.

T.Md: 24 28/05/12 CL
T.AMB: 23.5
H.R: 99.6
MUFcat: 18
Hs: 23:30
L.MuTIL. 24x99x12400
C(1) TZ

Probeta para ensayo de flexión. Se pretende que la rotura se realice por la madera y no en la unión.

2- ENSAYO de CIZALLAMIENTO

Se realiza en el laboratorio de ensayos en donde contamos con una prensa normalizada. Se toma una probeta (sección de la viga) y con la misma se debe verificar que la rotura en el cizalle se de con el menor despegue posible en la unión encolada y sea mayormente por la madera.



Probeta para ensayo de cizallamiento y prensa

3- ENSAYO de DELAMINACIÓN



Este ensayo consiste en tomar muestras de las vigas producidas en las visitas de Auditoria y posteriormente realizar los ensayos de delaminación en los entes habilitados. Este tipo de ensayo es realizado por el IRAM, además, es un requisito establecido por la Norma.

EMBALAJE INDIVIDUAL

Todas las Vigas son numeradas, etiquetadas y embaladas con Film Plástico, embalaje que permite mantener las características de calidad que hemos cuidado durante todo el proceso, para que llegue a Ud. en óptimas condiciones.

Para mantener inalterable la calidad del producto, debe permanecer en su envoltorio hasta el momento de ser utilizarlo.

EMBALAJE Y TRANSPORTE



Utilizar equipos adecuados para la carga y prevea que los camiones tengan lonas para cubrir el material durante el transporte desde el depósito del vendedor hasta la obra. utilizarlo.



DESCARGA

RECOMENDACIONES

Utilice la mano de obra y los equipos adecuados y suficientes para asegurar que los materiales no se caigan o se arrastren lo cual dañaría el acabamiento de las superficies.

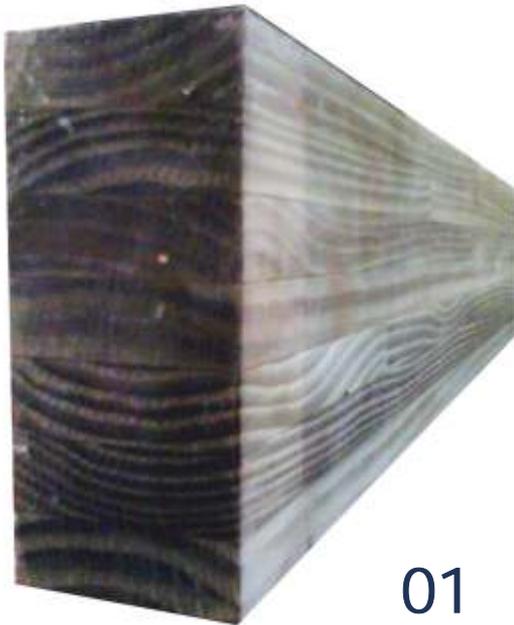
Cuidar especialmente que el material esté protegido de los cambios de humedad ubicándolo bajo techo y evitando el rocío y/o la lluvia. Considere que cada 4% de aumento o disminución de la humedad la viga aumentará o disminuirá en promedio 1% de su tamaño, además de afectar su apariencia y provocar torceduras.





Para el uso de las vigas en glorietas, pérgolas o construcciones completamente a la intemperie, este producto puede impregnarse con sales CCA o similares.

Para su uso interior o semicubierta (galerías, aleros), mantener con protección de Lasures.



01



02

TABLA DE RESISTENCIA MOE y MOR

El modulo de elasticidad (MOE), y resistencia a la rotura por flexión (MOR), son de utilidad para determinar la sección de la viga que se debe adquirir. Estos valores, de ser necesario, se pueden certificar, es decir, la empresa puede entregar un documento avalando estos datos. Este componente tiene mucho peso.

Especie	Grado de Resistencia	Modulo de Rotura a la Flexión (MOR)(1) (Mpa)	Modulo de Elasticidad en Flexión (MOE) (2) (Mpa)
Pino taeda / ellioti	Grado 1	20	12500
	Grado 2	13	7500

(1) valor característico (5%) ajustado a las medidas de referencia (ancho $b = 150$ mm, y alto $h = 600$ mm) conforme a la UNE-EN 1194:1999 - Estructuras de madera. Madera laminada encolada > Clases resistentes y determinación de los valores característicos.

(2) Valor característico medio ajustado a un contenido de humedad del 12 % conforme a la norma UNE - EN 384:1996 - Madera estructural. Determinación de los valores característicos de las propiedades mecánicas y la densidad.

GRACIAS!



www.victoriamaderas.com.ar

Planta Industrial Montecarlo
Administración central - Ruta Nacional 12, KM 1523
(3384) Montecarlo, Misiones, Argentina
TEL: +54 (3751) 482519

ventas@victoriamaderas.com.ar



Planta Industrial Puerto Esperanza
Acceso sur y Av. 9 de Julio
(3378) Puerto esperanza, Misiones, Argentina
TEL: +54 (3757) 480186 - Fax: +54 (3757) 480535