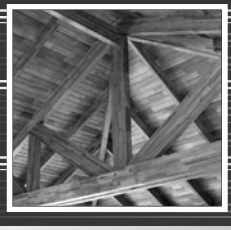
madera
en la construcción

Vigas laminadas

<<**Madera** - Separata de **Edificar** (Revista de Arquitectura y Construcción) / **Junio de 2010**>>



18

100
95
75
25
5
0

pag1
S bado, 17 de Julio de 2010 03:20:45 p.m.

editorial

sumario

Editorial

Volvemos con el interesante tema de las vigas laminadas que están teniendo un importante desarrollo en nuestra industria de la construcción.
Una alternativa estructural de muy buena performance que los profesionales están utilizando con mayor frecuencia en sus proyectos.

Con la instalación de nuevas plantas de producción en el interior del país se está asegurando al mercado la disponibilidad necesaria del material tanto en medidas estandar como en proyectos especiales, donde la viga curva es una de las preferidas.

Mario Bellón

Editorial ____ 2

Vigas Laminadas estructurales de madera
Por: Arq. Miguel L.V. Demkoff ____ 3

ISOROOF® de Bromyros ____ 7

Uso de adhesivo Fanatite y clavos de polímero en la construcción de vigas de madera multilaminadas
Jorge Marques ____ 12

Separata Madera es una publicación de **Edifica**r (Revista de Arquitectura y Construcción) Director: **Mario Bellón**.
Se distribuye en forma gratuita junto con la edición **53** de la revista.
Precio de venta independiente $ 30

Toda la madera
a la medida que usted requiera

- Pisos / Entrepisos
- Vigas laminadas Eucaliptus
- Molduras / Lambris
- Estantes a medida
- Porcelanatos españoles
- Eucaliptus finger - joint secado en horno

RAICES S.R.L.
INDUSTRIA DE LA MADERA
Daniel Fernández Crespo 1838 - Montevideo
Tel/Fax: 2402-1159 / 2401-9122
Ruta 90 km 57 - Tel.: 4740-2112 - Paysandú
Ruta 5 km 181,500 - Tel.: 4362-5997 - Durazno
ventas@raices.com.uy

Vigas Laminadas estructurales de madera

SU FABRICACIÓN Y EMPLEO

1 CARACTERISTICAS:

Los elementos de madera laminada estructural (MLE) son piezas de sección transversal rectangular de ancho fijo y altura constante o variable y de eje recto o curvo, constituidos por láminas o tablas unidas en forma irreversible con un adhesivo específicamente formulado. El espesor normal de l as láminas varía entre 20 y 45 mm.

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

El encolado es la vinculación más efectiva, no acarrea disminución de sección y su efectividad aumenta en algunos casos la resistencia nominal de las secciones.

La altura de los elementos de vigas o arcos puede ser constante o variable, y su dimensión en largo esta limitada solo por las posibilidades de transporte.

2 ANTECEDENTES DE LA MADERA LAMINADA

La técnica de superar las limitaciones dimensionales mediante vinculaciones mecánicas de tablas o tirantes (clavos, pernos, tarugos etc.) se conoce desde hace siglos. El reemplazo de esas pobres vinculaciones mecánicas por una ligazón química efectiva, como las actuales, se debe a Otto Hetzer, quien en 1905 hace conocer en Europa el sistema denominado "estructura Hetzer", consistente de elementos rectos o curvos fabricados con tablas pegadas con adhesivo a base de caseína y cal pulverizada. Las primeras construcciones importantes se realizaron entre 1909 y 1919 en Suiza, Dinamarca y Suecia, bajo el procedimiento denominado "estructuras Töreboda". La rápida evolución del sistema ideado por Hetzer se debe en gran medida a la evolución de las técnicas de industrialización de la madera, la aparición de adhesivos sintéticos no degradables biológicamente, la ampliación de la capacidad de los sistemas de transporte y la mayor versatilidad de los programas de construcción civil, industrial y rural.

En nuestro país, contamos con muchos edificios realizados con estructura resistente de madera laminada estructural desde hace casi cuatro décadas. Esto permite asegurar que no se trata de un material ignorado por los profesionales de la construcción.

Actualmente no es un acontecimiento exótico encontrar buenas viviendas de madera en barrios suburbanos countries y lugares de playa.

En el campo de los techos de madera es en donde aparece la utilización frecuente de vigas de MLE. En general se utilizan como piezas de cumbreras, limatesas o limahoyas, donde reemplazan las secciones que se construían en un pasado reciente con madera dura en largos especiales.

Los elementos de MLE compiten muy bien en precio, y su incidencia en el costo por metro cuadrado de obra es ínfima.

Se ha formado localmente de forma espontánea y algo desordenada, un mercado potencial, situado un poco al margen de su campo específico.

100
95
75
25
5
0

pag1
Sÿÿbado, 17 de Julio de 2010 03:20:47 p.m.

3 PROCESO DE FABRICACIÓN

La fabricación de madera laminada es un proceso conceptualmente simple. Que consiste en producir elementos macizos de resistencia incrementada, constituidos por tablas de espesor reducido encoladas solidariamente de forma tal que no se pueda separar o individualizar el trabajo de cada lámina. Para ello hay que utilizar madera seca, el adhesivo adecuado, aplicar la presión correspondiente y realizar la operación en un taller con humedad y temperatura controladas. Estas condiciones son rigurosas e independientes de las dimensiones del elemento encolado.

Fabricar MLE para uso estructural supera los conocimientos empíricos sobre el material. Involucra el manejo de la madera en el marco de la ingeniería estructural. Trabajar la madera a cualquier temperatura y humedad ambiente no funciona para el caso de la producción de madera laminada encolada. No sólo porque el control de humedad y temperatura de la madera es indispensable, sino también porque los adhesivos especiales para uso estructural se deben aplicar dentro de condiciones estables muy estrictas y limitativas.

La fabricación de MLE no es una oportunidad para recuperar desechos. Utilizar madera de mala calidad resulta en vigas o arcos de mala calidad.

3.1 Las uniones

Las tablas se empalman mediante uniones "Finger-Joint", que permite también recuperar piezas relativamente cortas y homogeneizar secciones de madera valiosa.

La primera operación consiste en ajustar el porcentaje de humedad entre un 12% y un 17%, con diferencias no mayores a 4% entre tablas Y no mayor a 2% entre sectores de una misma tabla. Se continúa con un saneado de defectos y empalme en largo mediante "finger-joint". La Temperatura de la madera en esta etapa debe ser igual o mayor que 15º C. El largo de los dientes de empalme efectivo es de 15mm, ejerciendo sobre la unión una presión mínima del orden de los 20 bar.

No hay demasiada diferencia entre los dientes tipo finger joint, para paneles y para madera laminada estructural. La mayor diferencia está en el equipamiento. La tendencia actual es trabajar con dientes de un largo cercano a los 12 a 15 mm. Operativamente los dientes para madera laminada estructural debe ser autoblocantes y tener en el extremo un "escape" para el adhesivo. Este pequeño "vacío" en el extremo del diente, necesario para trabajar con presiones altas, a veces se ve como un inconveniente en los paneles, obligando a masillar el hueco. La mayor diferencia del proceso, es el prensado. En las fábricas de paneles, los listones se prensan contra un tope. En una fábrica de madera laminada encolada se utilizan prensas rítmicas, que permiten hacer tablas de largo ilimitado.

3.2 El encolado

Una vez empalmadas las tablas se deben cepillar con una tolerancia en espesor no superior a 0.1mm por metro de largo cuando se utiliza adhesivo de urea formaldehído y 0.2mm por metro si el adhesivo es urea resorcinol. No se debe dejar transcurrir más de 24 horas entre la operación de cepillado y la de encolado, en ausencia de polvo y aserrín.

Los adhesivos para uniones "Finger-Joint" para el conformado de vigas, son a base de urea-formaldehído para elementos en interior, y de urea resorcinol para elementos al exterior.

Los adhesivos vinílicos con o sin endurecedor, muy comunes en la fabricación de muebles y

100
95
75
25
5
0

paneles, no son aptos para la fabricación de madera laminada estructural. Ni siquiera para uniones "Finger-Joint". Las juntas realizadas con colas vinílicas tienen condiciones termoplásticas y fluyen bajo la acción de cargas permanentes y con el incremento de temperatura por más leve que sea.

3.3 Nota sobre los adhesivos: este tema por su importancia merece una consideración especial

Existe en el mercado europeo un nuevo tipo de adhesivo de tipo anaeróbico, de un componente. Pero su tecnología de uso requiere de prensas sofisticadas.

El adhesivo de urea formaldehído es el más económico. Tiene una moderada resistencia a la rehumidificación temporaria. Es utilizable en taller con temperaturas no inferiores a los 10°C.

El mejor adhesivo para usos exteriores y sin duda el más utilizado por los fabricantes europeos, es el de urea resorcinol. Requiere una temperatura de trabajo superior, y es bastante más costoso que el de urea formaldehído.

El adhesivo de urea melamina es también muy resistente a la acción de la humedad sin serlo tanto como el adhesivo de resorcinol y suele ser utilizado cuando se desea evitar las líneas de cola oscuras de la resorcina.

3.4 El prensado

El prensado debe efectuarse en un local cerrado con control y registro continuo de las condiciones ambientales. Es necesario que se mantenga la presión requerida hasta que termine completamente la polimerización del adhesivo. El tiempo de prensa varía según el tipo de adhesivo, temperatura y la hidrometría ambiental.

La presión a aplicar es para cualquiera de ellos un punto crítico. Para los encolados de urea formaldehído varía entre los 10 y 15 kg/cm2 y puede reducirse a 8 o 9 kg/cm2 para el de urea resorcinol. Es muy importante que la presión sea constante sobre todo el elemento a fabricar, verificando la repartición homogénea de la presión en la superficie de las tablas. La temperatura normal del taller debe ser de 15º C.

Un error frecuente es separar demasiado las prensas, lo que se traduce en una menor capacidad para ejercer presión global, y acarrea una segunda consecuencia muy negativa que se traduce en presiones localizadas en forma intermitente. El resultado final es una baja resistencia general de las vigas, agravado por la delaminación a través del tiempo. Además, en vigas curvas, la separación excesiva entre prensas dificulta el ajuste del paquete de tablas al perfil de los moldes resultando en piezas con perfiles abollados.

Luego del prensado, se estiba evitando golpes y flexiones indebidas, a temperatura moderada, entre unos pocos días y una semana, hasta alcanzar la estabilización higrométrica interna de las piezas encoladas y la casi definitiva resistencia del encolado.

3.5 Operaciones finales

Básicamente comprende el cepillado, el recorte de extremos, entalladuras y perforaciones. Entre las operaciones finales eventualmente se puede contemplar la aplicación de una solución preservante y/o cubrientes.

Las vigas precisan de un tiempo de estabilización variable según las condiciones ambientales y sus dimensiones.

3.6 Control de calidad

Lograr un producto de calidad, fiable y resistente obliga a realizar sistemáticamente numerosos controles operativos en forma permanente. Los controles mínimos a realizar, para asegurar la calidad son:

- Humedad y temperatura de la madera
- Resistencia de las junta "Finger-joint"

100
95
75
25
5
0

- Temperatura y humedad de la sala de encolado
- Temperatura durante el curado.

4 CARACTERÍSTICAS Y PROPIEDADES

Es absolutamente necesario diferenciar la madera encolada para uso estructural y la madera encolada para carpintería, aunque su morfología general sea similar. La construcción con elementos estructurales de madera laminada encolada es un sistema sobre el cual existen, en los países desarrollados, normas muy estrictas para su fabricación, diseño, cálculo, sistemas de vinculación, montaje y uso.

El valor agregado de la MLE es su acrecentada capacidad portante, porque hace disponible la característica resistencia natural de la madera sin los límites de las dimensiones de aserrado.

Además, como se elabora con madera seca y adhesivos adecuados para resistir cargas e inertes a la acción de la humedad, se obtiene un producto libre de deformaciones y dilataciones térmicas, con excelente resistencia a los agentes químicos y, por añadidura, seguro al fuego.

4.1 Resistencia al fuego

Las estructuras de madera laminada son las más resistentes al fuego. Las estructuras de madera son las únicas de comportamiento previsible en caso de incendio. No colapsan y su destrucción es progresiva a una velocidad conocida. Es posible determinar por cálculo su estabilidad al fuego y mejorar aún más su comportamiento con algunos pocos detalles de diseño.

Las estructuras de madera importantes son recuperables después de una exposición severa al fuego de más de una hora. Las experiencias realizadas en laboratorio y las observaciones efectuadas en siniestros han demostrado que la pérdida de sección en estas vigas es del orden de 1 cm por cuarto de hora sin deformaciones importantes durante los primeros 30 o 60 minutos.

Las estructuras de metal, por acción del calor y modificación de su organización interna, fluyen al tomar una consistencia pastosa. La importante dilatación ocurrida en los primeros minutos genera esfuerzos en los apoyos de tal magnitud que pueden provocar el colapso anticipado de todo el sistema.

Las estructuras de hormigón expuestas tienen una resistencia que depende de la capa de protección de las barras. En caso de quedar expuesta la armadura, por fragilidad del recubrimiento al desecarse o estallar al contacto con el agua proyectada, la estabilidad es inversa a su participación estructural.

4.2 Resistencia mecánica

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

A igualdad de medida, las secciones de madera laminada son iguales o superiores a las de madera maciza aserrada, cuando la cantidad de tablas es superior a 15. Presenta además una estabilidad dimensional muy grande aunque cambie sensiblemente el tenor de humedad ambiente.

100
95
75
25
5
0

La característica más importante de la madera es su elasticidad. Cuenta además con una propiedad definida como resiliencia; actúa como un fenómeno de distribución de cargas. Es la que le permite absorber considerables esfuerzos por períodos de tiempo sin superar el límite elástico. Es un beneficio importante en luces grandes o en zonas de riesgo sísmico con o sin nieve, ya que la periodicidad de las mismas no se acumula en forma simple a las cargas permanentes, a las que superan normalmente en valor absoluto.

La selección y saneado que conlleva la fabricación, acarrea una mejora de las tensiones medias de rotura al reducir la incidencia aleatoria de las fallas. Se incrementa en particular la tensión de resistencia a la flexión.

4.3 Grandes Luces

La madera laminada estructural es excepcional mente competitiva para concebir cubiertas con luces libres muy importantes que pueden superar con facilidad los 100 metros sin apoyos intermedios. Es muy resistente y liviana a la vez, el peso por metro cuadrado cubierto es el más bajo.

Las acciones meteorológicas pueden invertir el diagrama de esfuerzos de las cargas gravitatorias permanentes, como las estructuras de madera laminada encolada estructural son secciones habitualmente de alma llena, la inversión de cargas no causa problema alguno.

4.4 Aislamiento térmico y eléctrico

La madera seca es un excelente aislante térmico y eléctrico. Las estructuras de madera no generan el efecto de "Jaula de Faraday" que impide o distorsiona las recepciones de radio o TV. Su insensibilidad al magnetismo es la hacen apropiada para

la construcción de salas de transmisión y laboratorios de investigación.
La baja conductibilidad del calor impide la formación de puentes térmicos tan comunes en construcciones metálicas. Los elementos estructurales de madera no cortan el plano aislado de muros o cubiertas.

4.5 Estabilidad térmica
El coeficiente de dilatación térmica es tan pequeño que en la práctica se puede considerar casi igual a cero.
Esto permite su utilización en piezas continuas que se encuentren parte en el interior, y parte en el exterior de una construcción (cosa complicada con otros materiales)

4.6 Resistencia química en ambientes agresivos
En ambientes agresivos para la conservación de las construcciones de metal u hormigón, la madera laminada estructural no necesita pintura o tratamiento superficial alguno. Tiene un excelente comportamiento natural sin degradación aún en contacto directo con materiales tan corrosivos como la sal y los compuestos fertilizantes.
Son las más adecuadas para cubrir naves de curtiembres, papeleras, tintorerías, saladeros, talleres de galvanización, hangares portuarios y en diversas condiciones ambientes similares.
Las naves para el acopio de fertilizantes a granel construidas con madera laminada encolada no necesitan mantenimiento y su vida útil es casi ilimitada. Existes obras de este tipo que cubren superficies de 80 metros de ancho y 500 metros de largo.

4.7 Libertad proyectual
Pocos materiales industrializados poseen el grado de flexibilidad proyectual de las estructuras de madera laminada encolada. Las piezas pueden ser rectas y curvas y tan largas como sea posible transportarlas. Las secciones con un ancho de 65 a 135 mm son de una altura constante o variable que depende solamente de la cantidad de tablas superpuestas.

El radio mínimo de curvatura puede establecerse a priori en un valor aproximadamente igual a 150 veces del espesor de las tablas.
La continuidad de la madera laminada brinda la ventaja de no tener que cortar sobre los apoyos las vigas en tramos alineados. Una viga continua de dos tramos iguales se deforma cinco veces menos que la misma conformada por dos elementos unidos en el apoyo central.
Otra ventaja es la posibilidad de conformar siempre una contraflecha en valor aproximadamente igual a las flechas que producirían las cargas accidentales.
Las estructuras con tramos curvos se han transformado, por su flexibilidad de configuración y su belleza implícita, en la imagen prototípica de la construcción en madera laminada encolada.

4.8 Mantenimiento casi nulo
No es obligatorio tener que pintar o barnizar

100
95
75
25
5
0

las estructuras bien concebidas para conservarlas. Puede ser, al contrario, contraindicado pintar las superficies exteriores orientadas al norte si se quiere evitar renovar cada año el barnizado. Los "lasures" aseguran un aspecto natural con o sin coloración por mucho más tiempo ya que dejan "respirar" las superficies y no forma una capa que se agriete o desprende.

5 PRODUCTOS Y APLICACIONES

Para muchos productores o transformadores madereros, es una alternativa para producir y vender un insumo con valor agregado. Para los usuarios, es la posibilidad de contar en obra con piezas de largo y sección inusual, incluso curvas o de sección variable. Se presenta como una buena solución para ambos.

Si bien es lógico y deseable considerar la fabricación de MLE como la posibilidad de producir valor agregado a un producto maderero, puede ser extremadamente peligroso y contraproducente si se olvida que su destino final debe ser un elemento resistente.

Vigas

En secciones pequeñas son el reemplazo adecuado, sin limitaciones de largo, de correas y cabios de madera aserrada.

Las vigas pueden ser tan largas como sea posible transportarlas.

Las estructuras con vigas en voladizos importantes son una solución especialmente adecuada para coberturas deportivas.

Columnas

No tienen alabeos y su eje se mantiene rígido cualquiera sea el cambio del tenor de humedad. Su capacidad portante es muy elevada y su sección crítica depende de la resistencia al pandeo.

100
95
75
25
5
0

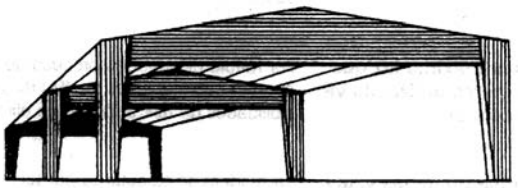
pag1
S bado, 17 de Julio de 2010 03:20:57 p.m.

Arcos

Los arcos bi y triarticulados son las construcciones más comunes para salvar luces libres de dimensiones medianas y grandes.

El perfil más simple y económico es el de un arco circular con aproximadamente una flecha del 15% de la luz libre.

Es muy eficiente en zonas de clima templado, sin riesgos de nieve o vientos muy fuertes.

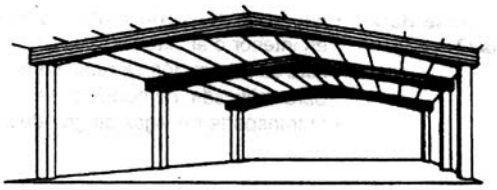


Pórticos

Los sistemas de empotramiento de columnas y vigas en el punto de vinculación permite configurar diversos pórticos de una o dos pendientes.

Son habituales en la realización de naves industriales, centros deportivos, aserraderos, depósitos y tinglados agrícolas.

El pórtico triarticulado apuntado con apoyos a nivel del suelo es la solución ideal para luces iguales o superiores a 20 m sin muros laterales de carga.



Cerchas

La triangulación es una solución técnica muy eficiente para resolver la sustentación con un mínimo de material.

Las cerchas de madera laminada encolada estructural son la solución más ventajosa para la cubierta de curtiembres, saladeros y depósitos de cualquier material químicamente agresivo, ya que unen a su especial resistencia mecánica una elevada resistencia a emanaciones ambientales destructivas para el hierro y el hormigón armado.

Con la utilización de madera impregnada y adhesivo para exterior, las cerchas de madera laminada encolada estructural son una propuesta adecuada para resolver puentes carreteros, para vías ferroviarias y pasarelas peatonales.

Por: Arq. Miguel L.V. Demkoff

100
95
75
25
5
0

pag1
S bado, 17 de Julio de 2010 03:20:58 p.m.

ALCONPAT *Uruguay*

CONGRESO 2010
4º CONGRESO URUGUAYO y 3º REGIONAL
GESTION DE LA CALIDAD, PATOLOGIA Y RECUPERACION DE LA CONSTRUCCION

17, 18 Y 19 DE AGOSTO

AUDITORIO:
TORRE DE LAS COMUNICACIONES

Informes e inscripciones:
http://www.alconpaturuguay.com/alconpat10/index.html

Secretaría del Congreso:
alconpat2010@eventosopc.com.uy
TELEFONOS (5982) 409 91 60 – 402 75 61

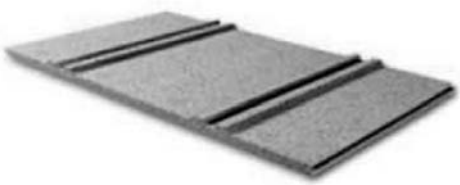
Apoya y Promueve

edificar
Revista de Arquitectura y Construcción

ISOROOF®

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO :

ISOROOF es elaborado con **ESPUMAPLAST F**(autoextinguible) y diseñado para lograr un aislamiento corrido y sin puentes térmicos. Los canales entre apoyos permiten la adecuada ventilación de la cubierta, evitando el deterioro por congelamiento de las tejas cerámicas en invierno y disminuyendo la carga térmica en verano sobre el aislante, mejorando de tal modo su rendimiento. La circulación de aire conseguida protege a su vez la estructura de madera manteniéndola seca. Las placas **ISOROOF** son de medidas 1,22 x 0,60 x 0,03 mts. y presentan en su cara inferior un pequeño ranurado que se comporta como cámara compensadora de presiones, impidiendo así el enmohecimiento del machimbre. Los laterales encastrables garantizan una aislación corrida y sin puentes térmicos.



VENTAJAS:

Máximo confort térmico: Las placas **ISOROOF**, elaboradas con ESPUMAPLAST F (autoextinguible), en densidad Tipo I, 30 mm de espesor y encastres laterales, garantizan un aislamiento efectivo, continuo y sin puentes térmicos.

Máximo ahorro: Su costo se recupera en muy breve tiempo gracias al menor consumo de energía utilizada en el acondicionamiento térmico de la vivienda así como por la ausencia de mantenimiento de la cubierta.

Mayor durabilidad de los materiales: El sistema de techos ventilados evita la degradación y colapso de tejas, mantiene seca la madera y no altera las condiciones del aislante, disminuyendo a su vez el riesgo de enmohecimiento del machimbre.

Resistente a los rayos UV, hongos, microorganismos, insectos, roedores y agentes atmosféricos agresivos.

Elevada resistencia a la compresión.

Autoextinguible: Al estar elaboradas con ESPUMAPLAST F (autoextinguible) cumplen con las normas DIN 4102 y son clasificadas como RE2, de muy baja propagación de llama,según norma Iram 11910-3.

· Más liviano: La baja densidad aparente de las placas **ISOROOF** así como sus dimensiones lo hacen un material liviano y de muy fácil manejo en alturas.

· Impermeable y estanco: Tiene una elevada resistencia a la difusión del vapor de agua y absorbe sólo minúsculas partículas de agua líquida.

Apto para todo tipo de cubiertas: trabajan perfectamente en tejas, chapas, pizarras, etc.

COLOCACIÓN PASO A PASO:

1) Instalar la estructura de madera de la cubierta en forma habitual disponiendo los tirantes cada 600 mm.

Luego colocar la barrera de vapor en toda su superficie.

2) Colocar las placas Isoroof trabadas entre sí. La fijación de las placas se realiza al fijar los listones escurridores. Clavar los listones escurridores a través de la placa Isoroof fijando los mismos hasta el tirante.

3) Colocar las clavaderas para fijación de la cubierta a las distancias necesarias según la cubierta elegida.

4) Por último colocar la cubierta elegida de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.....tejas,chapas,etc.

Pedro Cosio 2330 CP 11400
Tel.: ++5982 5251320 / ++5982 522 1356
bromyros@bromyros.com.uy
www.bromyros.com.uy

BROMYROS S.A.
AISLACIONES TERMICAS

CALOR FRIO CLIMA

Uso de adhesivo Fanatite y clavos de polímero en la construcción de vigas de madera multilaminadas

Jorge Marques

Las vigas de madera multilaminadas estructurales aptas para uso exterior han probado ser sumamente resistentes en la industria de la construcción y están siendo utilizadas con gran suceso tanto en Europa como en USA.

Claro está que para que una viga de madera multilaminada pueda ser considerada ESTRUCTURAL y para USO EXTERIOR, debe cumplir determinadas condiciones (y por cierto que muy especiales).

En lo que respecta al adhesivo, lo ideal es que no contenga agua y además de pegar, selle y rellene completamente todos los intersticios,
impidiendo el paso de agua, sin importar el tiempo transcurrido desde su fabricación, ni la prolongada exposición a agentes climáticos adversos.

Es sumamente importante además, que al momento de trabajar con herramientas de corte o pulido la viga ya terminada, no perjudique las mismas.

El adhesivo poliuretánico FANATITE, reúne todas estas cualidades y además por tener un bajo índice de espumado, constituye la herramienta ideal para la fabricación de vigas MULTILAMINDAS ESTRUCTURALES DE USO EXTERIOR (e interior por supuesto).
Claro que Ud. pensará que para la fabricación de este tipo de vigas es necesaria una importante inversión en prensas industriales y otra maquinaria.

Estamos dispuestos a demostrarle que no es así.

En anteriores ediciones de esta misma publicación les hemos informado sobre el uso de clavos de POLIMEROS. Para los que no accedieron a esa edición les comentamos que se trata de clavos sintéticos que se aplican con una clavadora neumática (herramienta de mano), con largos de 32, 38 y hasta 50 mms.

Los clavos de POLIMEROS se funden con la madera, haciendo de anclaje y proporcionando el prensado necesario hasta que el adhesivo poliuretánico FANATITE termine su proceso de curado (24 hs.). Una vez terminada la viga y transcurridos las 24 horas de curado final, la misma puede ser cepillada, cortada, fresada y sometida a todo tipo de herramientas de corte, incluso vidia, que no lastimará las mismas.
Con este sistema se eliminan las horas muertas de prensado.

En nuestro país, uno de los pioneros en la fabricación de vigas multilaminadas ESTRUCTURALES de USO EXTERIOR con madera tratada ECOLOGICAMENTE, con clavos de polímeros y FANATITE es Carpintería y Barraca DON JOSE
(José Míguez esq.0887 Bo.Villa Delia-Maldonado, Tel 042 22 36 24, barracadonjose@adinet.com.uy).

Para dar por tierra con el viejo adaggio de "haz lo que yo digo pero no lo que yo hago" y predicando con el ejemplo, su propietario el Sr. José Arias ha construído una excelente casa de madera (su vivienda personal) dentro del mismo predio de la Empresa (160 m. construídos y más de 200 m2 techados), utilizando madera tratada ecológicamente, clavos de POLIMEROS y con adhesivo poliuretánico FANATITE como su aliado principal.

Asimismo este sistema le permite fabricar con los mismos elementos tableros, escalones y mesadas para barbacoas y uso exterior de cualquier medida por grande que ésta sea.

Por mayor información quedamos a sus gratas órdenes por los telefonos. 900 84 88 /902 40 83 y por el correo electrónico info@lacasadelaengrampadora.com.uy

100
95
75
25
5
0

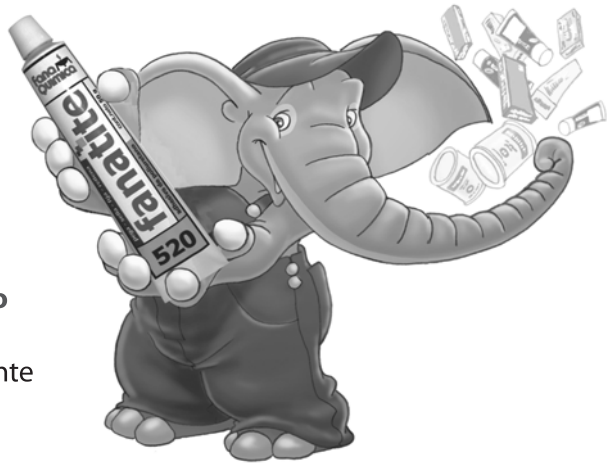
fanatite

la herramienta química

1 ¿Qué es fanatite ?
Es un adhesivo de poliuretano

2 ¿Por qué lo llaman LA HERRAMIENTA QUÍMICA ?
Se lo llama de esa forma ya que cumple con tres funciones en un mismo adhesivo

3 ¿Cómo es el proceso de secado de fanatite ?
Reacciona con la humedad presente en los sustratos. Por lo tanto, si las superficies están mojadas: **fanatite** ACTÚA SIN NINGÚN INCONVENIENTE.



FANATITE OTORGA ADHESIÓN FUERTE Y DURADERA
Actúa en superficies húmedas.
Trabaja en varios ripos de maderas tales como: algarrobo, lapacho, guatambú, etc.
FANATITE no requiere mezclarse y rinde mucho más que otros adhesivos convencionales.

fanatite pega

Vigas multilaminadas estructuradas de uso exterior
Tabiques / Espigados
Espumaplast con corcho
Madera con plásticos
Madera con maspostería
Madera con hormigón
Cerámica con ladrillos

fanatite Sella

Por su bajo espumado proporciona una unión estanca, impidiendo asi el ingreso de líquidos tales como agua, aceite, etc., protegiendo los sustratos unidos.

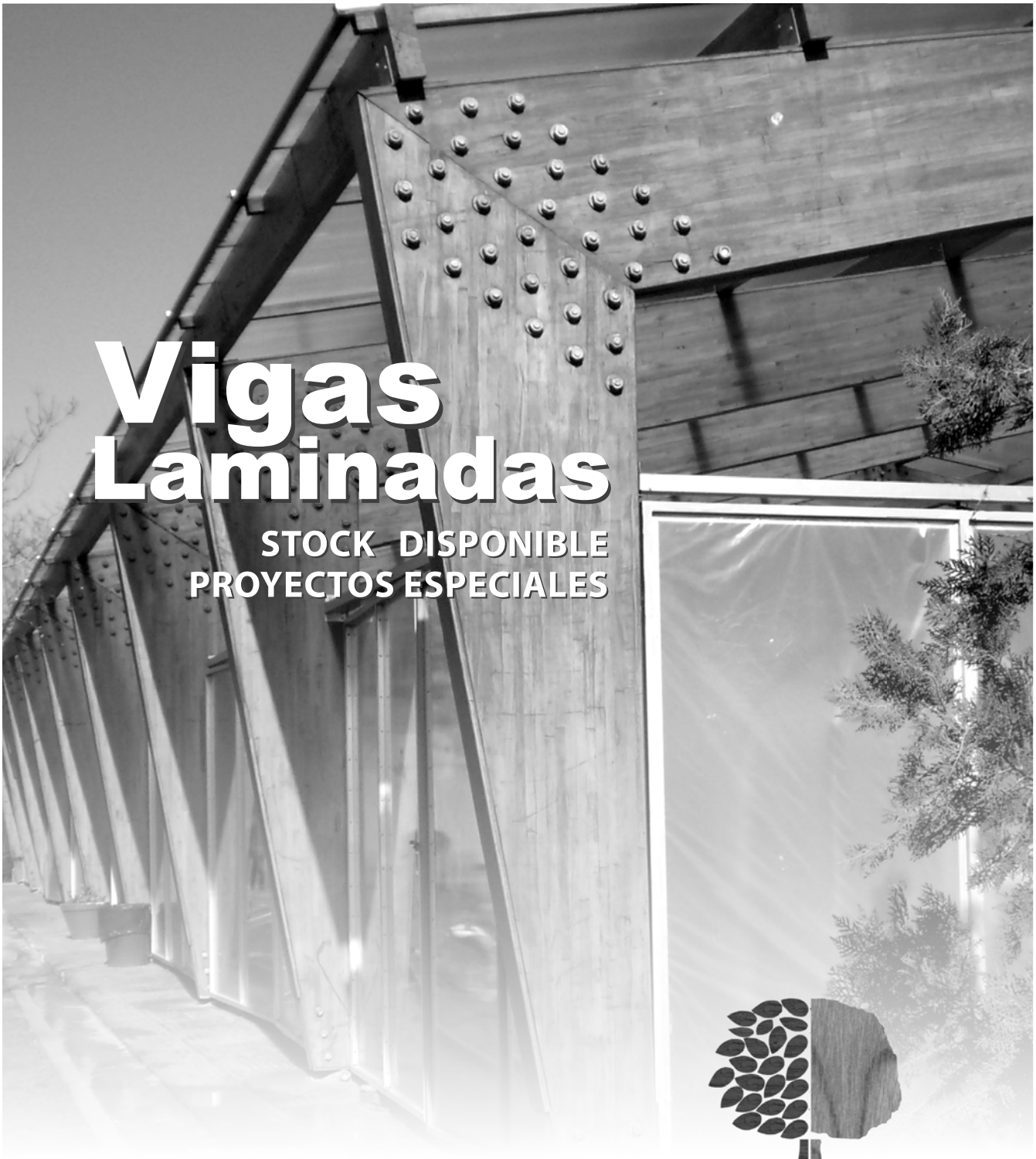
fanatite rellena

Por su bajo espumado permite ocupar los espacios vacios por el aire, obteniendo una unión sólida y uniforme.
Rellena fisuras y grietas.
El exceso de producto, una vez seco, se elimina con raspador

Fana Química

la casa de la ENGRAMPADORA
Wilson Ferreira Aldunate 1171
Tel.: 900 84 88 - 902 40 83
www.lacasadelaengrampadora.com.uy

100
95
75
25
5
0



Vigas Laminadas

STOCK DISPONIBLE
PROYECTOS ESPECIALES

- Pisos / Entrepisos
- Molduras / Lambris
- Estantes a medida
- Porcelanatos españoles
- Eucaliptus finger - joint secado en horno

RAICES S.R.L.
INDUSTRIA DE LA MADERA

Daniel Fernández Crespo 1838 - Montevideo
Tel/Fax: 2402-1159 / 2401-9122
Ruta 90 km 57 - Tel.: 4740-2112 - Paysandú
Ruta 5 km 181,500 - Tel.: 4362-5997 - Durazno
ventas@raices.com.uy

www.vigaslaminadas.com.uy