

## Rehabilitación

# kerto®

## refuerzo y renovación de forjados



La madera microlaminada KERTO es un producto innovador de tecnología finlandesa.

Está constituido por láminas de abeto de 3 mm de espesor encoladas entre sí.

KERTO destaca por su gran resistencia mecánica, lo que le convierte en un material ideal para la rehabilitación y renovación de forjados.

Gracias a este sistema se consigue reforzar la estructura existente, aumentando la inercia de la misma, de forma que se pueda cumplir con las características resistentes demandadas.:

*En función del aumento de resistencia demandado y de las posibilidades de fijación existen diferentes variantes:*

- Reforzo lateral
- Reforzo superior y/o inferior

*La fijación se realiza mediante tirafondos, la determinación del número y disposición de los mismos debe ser objeto de un cálculo detallado.*

**Finnforest** es una multinacional Finlandesa especializada en la industria mecánica de la madera. Fabrica una amplia gama de productos: KERTO, madera laminada, vigas FJI, panel Leno, Thermowood, tablero contrachapado, frisos y tarimas.

Finnforest Ibérica S.L. • c./ de la Mina nº. 25 1º-1ª • 08173 Sant Cugat del Vallés (Barcelona)  
Tel. 93 675 63 13 Fax. 93 675 63 14 • [www.finnforest.es](http://www.finnforest.es) • [informacion@finnforest.com](mailto:informacion@finnforest.com)

# finnforest

## Panel autoportante

# kerto®

## un panel revolucionario



El Panel Autoportante es un producto desarrollado por **Finnforest** basado en la madera microlaminada KERTO. Este tipo de panel de grandes dimensiones, está formado por vigas de Kerto-S a las que se les ha encolado por una o dos caras un panel de Kerto-Q.

Es un sistema de gran inercia, que permite cubrir grandes luces con cantos reducidos, así como soportar cargas elevadas.

*Es un panel prefabricado de grandes dimensiones, que permite cubrir luces de hasta 12 m, con lo que no se precisa de estructura secundaria. Puede utilizarse tanto en forjados como en cubiertas.*

*Su espacio interior permite la instalación de todo tipo de aislantes así como el paso de conducciones. Pueden aplicarse todo tipo de acabados.*

**Finnforest** es una multinacional Finlandesa especializada en la industria mecánica de la madera. Fabrica una amplia gama de productos: KERTO, madera laminada, vigas FJI, tablero contrachapado, madera aserrada y Thermowood.

Finnforest Ibérica S.L. • c./ de la Mina nº. 25 1º-1ª • 08190 Sant Cugat del Vallés (Barcelona)  
Tel. 93 675 63 13 Fax. 93 675 63 14 • [www.finnforest.es](http://www.finnforest.es)

# finnforest

## PLIEGO DE CONDICIONES DE MADERA MICROLAMINADA (LVL)

El pliego de condiciones que se indica a continuación es un documento orientativo y sujeto a modificaciones y actualizaciones. Se edita para facilitar a los técnicos la prescripción de este producto.

La madera microlaminada es un material compuesto por chapas de madera con su fibra orientada en la misma dirección. Se diferencia del tablero contrachapado en que sus chapas son más gruesas, la dirección de éstas no cambia en capas sucesivas, su grueso y sus dimensiones son mayores. Por corte del panel así formado se pueden obtener perfiles (para vigas, viguetas, pilares, montantes, etc.) o tableros (forjados, muros, cubiertas, etc.). En inglés se conoce como LVL "Laminated Veneer Lumber" y en francés "Lamibois".

El pliego de condiciones indicará los siguientes apartados:

- Definición producto
- Contenido de humedad
- Dimensiones y tolerancias
- Propiedades mecánicas – clases resistentes
- Calidad de encolado
- Emisión formaldehído
- Tratamiento (durabilidad)
- (Resistencia al fuego)
- Marcado CE
- Sellos o marcas de calidad voluntarias
- Almacenamiento

### DEFINICIÓN PRODUCTO

Se indicará si se trata de perfiles o tableros de madera microlaminada.

Se especificará que cumplan las especificaciones de la norma UNE-EN 14374. En su caso, se añadirá la marca comercial.

### CONTENIDO DE HUMEDAD

Se especificará el contenido de humedad de  $10 \pm 2\%$  correspondiente a las clases de servicio 1 y 2.

La medición del contenido de humedad de la madera se realizará de acuerdo con la norma UNE-EN 322. En caso de dudas se enviarán muestras representativas envueltas en plástico retráctil a laboratorios especializados y acreditados.

### DIMENSIONES Y TOLERANCIAS

Se especificarán las dimensiones nominales de las piezas con el contenido de humedad de referencia del  $10 \pm 2\%$ .

Tolerancias dimensionales (UNE-EN 14374)

- Grosor:  $+(0,8+0,03 \cdot t)$  mm ó  $-(0,4+0,03 \cdot t)$  mm, donde "t" es el espesor nominal. Se admiten desviaciones locales debidas a discontinuidades de las chapas, tales como orificios de nudos y juntas entre chapas.

- Anchura:
  - para anchuras < 400 mm: 2 mm respecto a la anchura nominal
  - para anchuras  $\geq$  400 mm: 0,5 % de la anchura nominal
- Longitud: no debe desviarse más de  $\pm$  5 mm de la longitud nominal

Los ángulos de la sección transversal no deben desviarse respecto a un ángulo recto en más de 1:50 (aproximadamente 1,1°).

Para la comprobación de las dimensiones se utilizarán calibres y flexómetros. Se podrá realizar directamente en obra o acudir a técnicos cualificados o laboratorios acreditados.

### **PROPIEDADES MECÁNICAS – CLASES RESISTENTES**

Se especificarán las propiedades mecánicas definidas en los correspondientes informes emitidos por organismos de reconocido prestigio obtenidas de acuerdo con la norma UNE-EN 14374.

En el caso de que se considere necesario se ensayará en laboratorios acreditados.

### **CALIDAD DE ENCOLADO**

Se especificará el cumplimiento de la calidad de encolado definido en la norma UNE-EN 14374.

En caso de que se considere necesario se ensayará de acuerdo con la norma UNE-EN 14374 en laboratorios acreditados.

### **EMISIÓN DE FORMALDEHÍDO**

Se exigirá la clase de formaldehído E1.

En caso de que se considere necesario se ensayará de acuerdo con la norma UNE-EN 717-1 en laboratorios acreditados.

### **TRATAMIENTO**

Se especificará el tratamiento requerido para las clases de uso 1 o 2 (UNE-EN 335-2) en función de la durabilidad natural de la madera (UNE-EN 350-2). Teniendo en cuenta lo anterior, se especificará y exigirá cuando proceda:

- Producto protector: nombre y nº de registro del producto.
- Sistema de aplicación: pincelado, pulverizado, inmersión, autoclave.
- Certificado de tratamiento que avale la penetración y retención de protector para la clase de uso especificada de acuerdo con la norma UNE-EN 335-2.

Además de exigir el correspondiente certificado de tratamiento de la madera; como medida adicional se puede especificar, siempre que sea factible, la comprobación de las penetraciones y retenciones de los protectores de madera por laboratorios especializados.

## RESISTENCIA AL FUEGO

Este parámetro hace referencia al comportamiento **exigible a la estructura** de acuerdo con el Documento Básico de Seguridad contra Incendios (DB-SI) del CTE, y se comprobará su cumplimiento mediante cálculo según lo especificado en dicho documento.

Nota: El parámetro de cálculo dependiente de la madera es la velocidad de carbonización, que si no se protege con otros materiales independientes toma los valores eficaces de:

- 0,8 mm/min en madera aserrada de coníferas
- de 0,5 a 0,7 mm/min en madera aserrada de frondosas y madera laminada encolada.

## MARCADO CE

Se exigirá la documentación correspondiente al marcado CE.

En la recepción de producto se comprobará que éstos llevan el marcado CE.

## SELLOS O MARCAS DE CALIDAD VOLUNTARIA

En el caso de que se considere necesario se exigirá:

- Sello de Calidad Voluntario (1).

Se comprobará la vigencia de los correspondientes certificados de Sellos o Marcas de Calidad voluntarios: firma de persona física, fecha de validez, originalidad del documento (no se admitirán fotocopias).

- Certificación medioambiental de la procedencia de la madera

Teniendo en cuenta que esta certificación está actualmente en fase de implantación.

## ALMACENAMIENTO, TRANSPORTE Y MONTAJE

Se indicarán las condiciones de almacenamiento especificadas en el apartado "Almacenamiento de productos" (1) que se resumen a continuación.

El producto se suministrará embalado con plástico para la protección durante el transporte, pero no es suficiente para el almacenamiento en obra. Sus cantos y aristas estarán protegidos durante el transporte ya que son los puntos más vulnerables a los golpes.

Su manipulación en obra, debido a su peso y tamaño, se realizará con ayuda de medios mecánicos (plumas, grúas, etc.) o por al menos dos personas.

Debe almacenarse en la obra en un lugar protegido de la intemperie. Si hay exposición a la intemperie, sólo será temporal y debe reducirse al mínimo. El material acopiado debe protegerse con lonas o láminas impermeables al agua de lluvia, polvo y la radiación solar continuada. También deben tomarse medidas para evitar la condensación y la humedad alta.

Deben almacenarse sobre un plano utilizando el número de soportes de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

No debe cortarse, perforarse o caerse en obra. En el caso de que se realice por prescripción de los facultativos debe realizarse de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

Durante el almacenaje, transporte y montaje se evitará someter a las piezas a tensiones superiores a las previstas. Si la estructura se carga o apoya de manera diferente a la que tendrá en servicio se comprobará que estas condiciones son admisibles y deberán tenerse en cuenta aquellas cargas que puedan producir efectos dinámicos.

En el caso de arcos, pórticos y otras estructuras similares deberán evitarse las deformaciones y distorsiones que puedan producirse en el levantamiento desde la posición horizontal a la vertical.

Una vez colocados no es conveniente superar el plazo de un mes sin la protección de la cobertura.

## **HERRAJES**

Aunque no se refiere a la madera como tal, conviene definir los aspectos fundamentales de los herrajes, tales como el material y el grado de protección necesario.

***Nota (1) La información que se contempla en estos Pliegos se complementa con la que aparece, principalmente, en la publicación de AITIM “Guía de la madera”***

***- Tomo I: Productos básicos y carpintería***

***- Tomo II: Construcción y Estructuras de madera: Productos básicos y Sistemas constructivos.***

***Así mismo se recomienda consultar, entre otros, los siguientes documentos***

***b.- Código Técnico de la Edificación***

***c.- Directiva Europea de Productos de la Construcción***

***d.- Normas UNE-EN o UNE relacionadas con el producto***