

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA EL SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE DOS PASARELAS DE MADERA EN LAS OBRAS DE “ACONDICIONAMIENTO DEL TRAZADO DEL FERROCARRIL MINERO EN DESUSO LUCAINENA DE LAS TORRES – AGUA AMARGA, PARA SU USO COMO CAMINO NATURAL (Tramo III: El Molinillo – Venta del Pobre)”.

REF.: TSA0067417

1.- DESCRIPCIÓN

El presente Pliego regula el suministro y colocación de 2 pasarelas peatonales y cicloturistas en estructura de madera laminada encolada.

2.- DEFINICIÓN

Las estructuras de madera laminada encolada están formadas por láminas de espesor calibrado constante y de longitudes diversas, ensambladas mediante entalladuras múltiples en las testas y encoladas unas a otras obteniendo elementos macizos, posibilitando de esta manera múltiples configuraciones de grandes dimensiones.

3.- MATERIALES

a.1 Especie

La materia prima empleada en los elementos estructurales de las pasarelas será, madera de Pino silvestre (*Pinus sylvestris*), según EN 350/2 en la que se describen las condiciones de durabilidad e impregnabilidad de la especie.

Por un conjunto de motivos técnicos, quedan expresamente prohibido entre otras especies (o subespecies/variedades) tales como: *Picea Abies* (también conocida como Pícea, Abeto, Abeto Rojo, etc.), *Pseudotsuga* (comúnmente llamado también abeto Douglas, pino-abeto, pino Oregón, etc.), *Pinus Radiata* (también conocido como pino insigne, pino de Monterrey, pino de California, etc.), *Pinus Pinaster* (conocido también como Pino marítimo, pino resinero, pino negro, etc.)

Marcado CE

Toda la madera llevará marcado CE, del que se exigirá la documentación correspondiente.

Gestión forestal sostenible

En aplicación del EUTR, "Reglamento Europeo de la Madera" (Reglamento 995/2010, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de Octubre de 2010 denominado de “Diligencia Debida”) que persigue combatir la tala ilegal y prohíbe el comercio derivado de madera y productos de madera ilegales. Los operadores que comercialicen madera deberán ser capaces de identificar en toda la cadena de suministro: a los agentes o comerciantes que les hayan suministrado la madera y los productos de

madera, y cuando proceda, a los comerciantes a los que hayan suministrado madera y productos de madera.

Por ello, a efectos de garantizar la **TRAZABILIDAD** de la **Cadena de Custodia** en todo el proceso que concierne al actual proyecto, se exige **Sello PEFC ó FSC a todas las entidades involucradas en el mismo (y no sólo a los proveedores nominados)**, desde la obtención de la materia prima hasta la colocación del producto final.

El licitador y/o ejecutor final directo (subcontratista nominado para la ejecución de la partida de madera y no sólo sus proveedores) tendrá certificado de gestión forestal sostenible sello **PEFC ó FSC en Cadena de Custodia para PUENTES DE MADERA.**

a.2) Clase resistente

Madera aserrada: La clase resistente de la madera aserrada será, **como mínimo C24**, a la que le corresponden las siguientes propiedades mecánicas (Norma UNE-EN 338:2016)

Madera laminada: La clase resistente de la madera laminada será, **como mínimo GL28c**, a la que le corresponden las siguientes propiedades mecánicas (Norma EN 14080:2013)

a.3) Tratamiento

Se aplicará a la madera el **tratamiento en profundidad para CLASE DE USO 4**. Se entregará certificado de tratamiento que avale la penetración y retención del protector para la **clase de uso 4** de acuerdo con la norma UNE-EN 335-2:2013

En la madera laminada, **el tratamiento se aplicará antes de laminar**

Tratamiento adicional superficial. La madera tendrá una aplicación adicional de tratamiento superficial de todos los elementos de madera mediante lasur a poro abierto con acción fungicida, insecticida e hidrófuga, manos de fondo y acabado color castaño (3 manos). Calidad superior según parámetros mínimos de acuerdo a Norma UNE-EN-927-6. Características Mínimas de la pintura: Variación Color (ΔE) ≤ 7 según CIELAB. Aspecto Visual según norma EN-ISO 4628 sin signos de ampollamiento, ni escamación. Agrietamiento ≤ 4 -S3-C. Enyesado ≤ 3 . Adherencia según EN-ISO-2409 con Categoría ≤ 3 certificado por Laboratorio o Centro Tecnológico independiente.

a.4) Humedad

La madera se suministrará con un contenido de humedad inferior al 18%. **La madera estará seca y estabilizada.** Se presentará certificado independiente de esta situación por Centro Tecnológico u Organismo Oficial Independiente

NORMAS DE CONSTRUCCIÓN

Una vez comprobado que la materia prima está en condiciones óptimas para su transformación, se realizan las operaciones siguientes:

- Aserrado: Se deberá realizar un aserrado previo del material para la eliminación de los extremos de las tablas y todos los defectos visibles.
- Empalmado: Se realizan automáticamente las entalladuras múltiples en las cabezas de las tablas y su posterior empalme para conseguir piezas de la longitud proyectada.
- Cepillado: Las láminas empalmadas se cepillan, automáticamente, con el fin de calibrar su espesor, siendo 0,2 mm la máxima desviación admisible del espesor medio en cada lámina.
- Encolado: La operación de encolado de las láminas es automática consiguiendo así un reparto uniforme de la cola. Se aplica una cantidad del orden de 450 a 500 gr/m².
- Prensado: Se realizará en prensa con una separación entre los puntos de presión de 30 cm. La presión será la especificada por el fabricante de la cola, pero en ningún caso será inferior a los valores siguientes:
 - * 6 Kg/cm² para espesores de lámina < 35 mm.
 - * 8 a 10 Kg/cm² para espesores de lámina de 35 a 45 mm.

La temperatura mínima durante el prensado será de 20º C y la humedad ambiental no será inferior al 30%.

El tiempo de prensado, para temperaturas entre 20 y 25ºC, es de 10 a 14 horas. Lo habitual es que nunca sea inferior a 20 horas.

TRATAMIENTO FINAL

Con el objeto de proteger la madera se aplicará un producto para evitar el deterioro de esta por los factores como el tiempo, la acción de los hongos e insectos xilófagos, la humedad, los rayos ultravioleta, etc.

La madera utilizada en elementos que se encuentran expuestos a la intemperie necesita mayor protección que la utilizada en interiores.

Existen cinco tipos de riesgo que se clasifican a continuación:

- Clase I: Madera resguardada y protegida de la intemperie y no expuesta a la humedad. Como ejemplo; muebles de interior, suelos y vigas de vivienda.
- Clase II: Madera resguardada y protegida de la intemperie que ocasionalmente sufre una elevada humedad, como pueden ser cocinas y baños.
- Clase III: Madera situada en el exterior sin contacto con la humedad de la tierra, expuesta a los agentes atmosféricos y humidificación frecuente, superando el contenido de humedad el 20%. Ejemplo; balconadas, carpintería exterior, muebles de jardín y elementos de decoración exterior.

- Clase IV: Madera en contacto con la tierra o agua dulce y expuesta por tanto a una humidificación en la que supera permanentemente el contenido de humedad del 20%.
- Clase V: Madera permanentemente expuesta al agua salada, objetos de barcos, muelles y pasarelas sumergidas, etc.

Existen tres tipos de protección frente a los agentes bióticos y métodos de impregnación:

- Protección superficial: la penetración media alcanzada por el protector es de 3 mm, siendo el mínimo de 1 mm en cualquier parte de la superficie tratada.
- Protección media: la penetración media alcanzada por el protector es superior a 3 mm en cualquier zona tratada, sin llegar al 75% del volumen impregnable.
- Protección profunda: la penetración media alcanzada por el protector es igual o superior al 75% del volumen impregnable.

El tipo de protección exigido en función de la clase de riesgo es el siguiente:

Tabla 3.2 Elección del tipo de protección	
Clase de riesgo	Tipo de protección
1	Ninguna
2	Superficial
3	Media
4 y 5	Profunda

Los elementos estructurales que forman parte de la pasarela peatonal deberán estar tratados frente a riesgo tipo Clase III.

Se recomienda, por su mayor eficacia, el tratamiento AUTOCLAVE. Este tratamiento de vacío-presión-vacío consiste en introducir la madera en un autoclave cerrado herméticamente, donde primero se hace el vacío para eliminar el aire, el agua y las resinas de las células que forman la albura. La madera debe estar seca, a una humedad inferior al 25%. Seguidamente se introduce en el poro abierto los vapores a alta presión de los diferentes productos químicos que protegerán la madera.

Finalmente se hace un vacío final para regular la cantidad de protector introducida en la madera.

Los productos químicos que protegen la madera, penetrarán en más o menos profundidad, dependiendo del grosor de la madera. Por lo tanto, es posible que en vigas o tablones gruesos el tratamiento no llegue al centro, y al cortar transversalmente el núcleo quede expuesto a la intemperie sin protección. Por lo que es recomendable darle una mano del mismo producto químico, o bien, tratar en autoclave después de cortar las piezas.

El fabricante, indicará y facilitará la documentación técnica del producto químico, las instrucciones de uso y mantenimiento.

El fabricante garantizará que la especie a tratar es compatible con el tratamiento en profundidad.

En la protección de piezas de madera encolada, en caso de utilizar la protección superficial, esta se realizara sobre la pieza terminada y después de las operaciones de acabado (cepillada, mecanizado de aristas y taladros, etc.).

En el caso de la protección media o de profundidad, se realizara sobre las láminas previamente a su encolado. El fabricante deberá comprobar que el producto es compatible con el encolado, especialmente cuando se trate de protectores orgánicos.

En especies como el abeto admite una protección máxima de clase III, y en pino una clase IV.

RECEPCIÓN DEL MATERIAL

Se deberá aportar el albarán de suministro, para la identificación de los materiales y de los elementos estructurales con indicaciones del nombre y dirección de la empresa suministradora, nombre y dirección de la fábrica o del aserradero, fecha del suministro, cantidad suministrada, certificado de origen y distintivo de calidad del producto.

El albarán de suministro de los elementos estructurales de madera lamina encolada deberán contener los datos de:

- Tipo de elemento estructural y clase resistente de la madera lamina encolada empleada.
- Dimensiones nominales
- Marcado según UNE EN 386.

El albarán de suministro de los elementos mecánicos de fijación deberán contener los datos de:

- Tipo (clavo sin o con resaltes, tirafondo, pasador, perno o grapa) y resistencia característica a tracción del acero y tipo de protección contra la corrosión.
- Dimensiones nominales.
- Declaración cuando proceda, de los valores característicos de resistencia al aplastamiento y momento plástico para uniones de madera-madera, madera-tablero y madera-acero.

La madera y productos derivados de la madera tratados con productos protectores deberán facilitar el certificado del tratamiento donde debe figurar:

- La identificación del aplicador
- La especie de madera tratada
- El protector empleado y su número de registro (Ministerio de Sanidad y Consumo)
- Método de aplicación empleado.

A la llegada de los productos a obra, el director de la ejecución de la obra comprobará:

- El aspecto y estado general del suministro

- Que el producto es identificable y se ajusta a las especificaciones del proyecto.
- En los elementos estructurales de madera laminada encolada se verificara la clase resistente (la resistencia, rigidez y densidad según notación del apartado 4.2.2 del CTE SE Madera) y la tolerancias en las dimensiones.
- Se realizaran, también, las comprobaciones que en cada caso se consideren oportunas.

EJECUCIÓN

La madera estructural será colocada cumpliendo con el código técnico DB-SE M: seguridad estructural madera.

MEDICIÓN Y ABONO

El suministro e instalación de pasarela peatonal en estructura de madera laminada encolada se medirá por unidad (ud) realmente ejecutadas y se abonará según los precios.