



Descubra todas las posibilidades que la madera puede aportar a sus proyectos

En RADISA le ofrecemos soluciones técnicas en *Ingeniería, Diseño, Cálculo y Montaje de Estructuras de Madera* de acuerdo con el **CÓDIGO TÉCNICO DE EDIFICACIÓN**:

- **Servicio integral de mecanizado:** Uniones tradicionales en madera, retestado, corte longitudinal, mecanizado de vigas,...
- **Asesoramiento técnico:** diseño personalizado de cada proyecto.
- **Suministro en kit,** con plano detallado de montaje.
- **Empleo de materiales novedosos en construcción con madera** (vigas laminadas, madera microlaminada Kerto®, vigas FJI y madera contralaminada).

VIGAS DE MADERA MECANIZADAS PARA SU INSTALACIÓN

- > En madera maciza laminada o madera maciza de una sola pieza según las dimensiones deseadas.
- > En pino o abeto. En el caso del pino con tratamiento en autoclave para aplicaciones en el exterior.

SOLICÍTENOS NUESTRO CATÁLOGO GRATUITO



atencionalcliente@radisa.com



www.radisa.com

GETAFE

C/ Fundidores, 41.
Polígono Industrial de los Ángeles
28906 Getafe. Madrid
Tel.: 91 695 95 00

VALLADOLID

C/ Hidrógeno, 14.
47012 Valladolid
Tel.: 983 20 36 01

VALENCIA

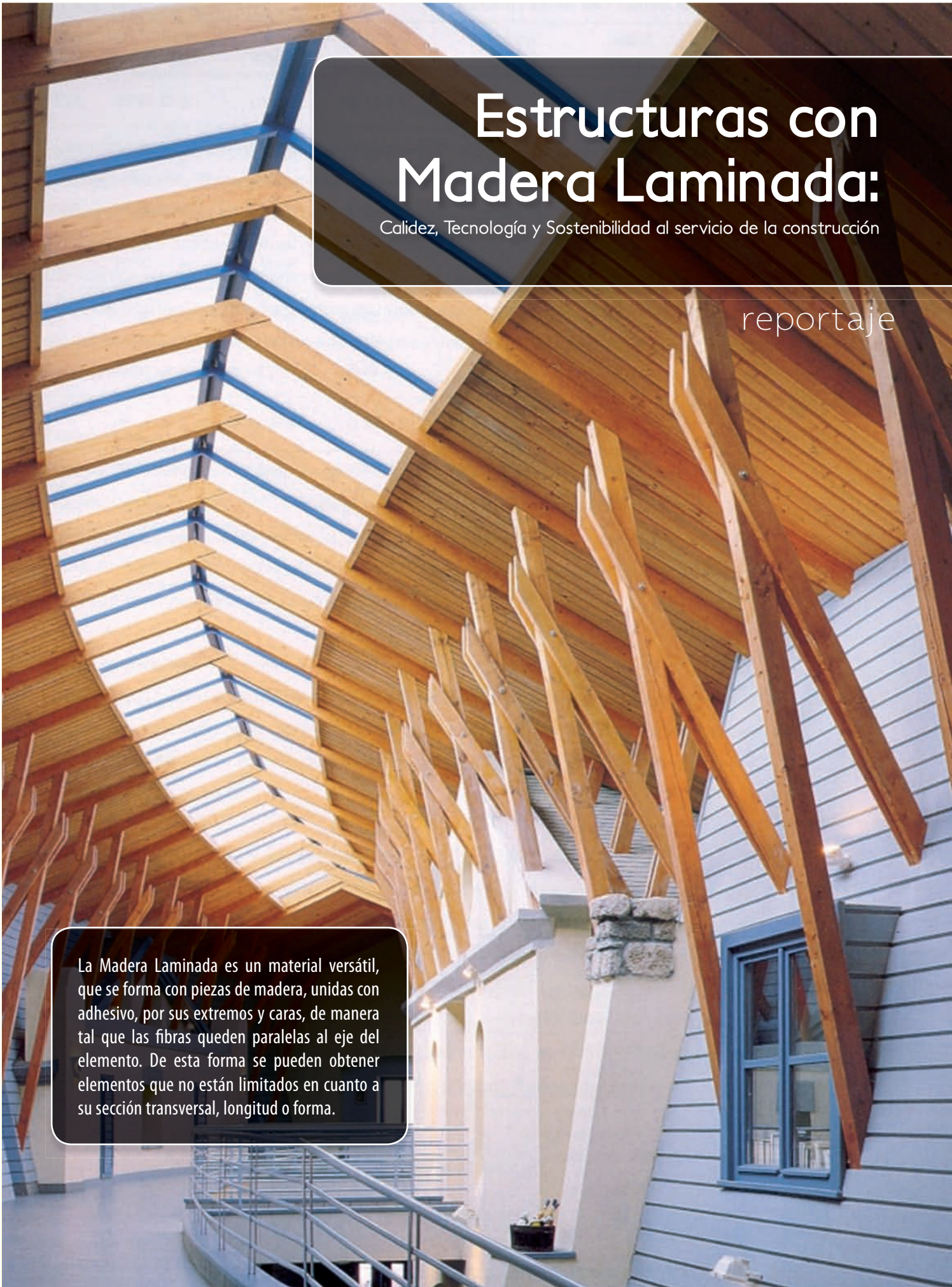
C/ Artesanía, 13.
46930 Quart de Poblet
Valencia
Tel.: 96 154 57 66

TOLEDO

C/ Río Jarama,
parcela 145.
45007 Polig. Ind.
Toledo
Tel.: 925 33 56 50

VIGO

Av/ Madrid, 290.
Alto de Puxeiros
36214 Vigo
Pontevedra
Tel.: 986 28 58 02



Estructuras con Madera Laminada:

Calidez, Tecnología y Sostenibilidad al servicio de la construcción

reportaje

La Madera Laminada es un material versátil, que se forma con piezas de madera, unidas con adhesivo, por sus extremos y caras, de manera tal que las fibras queden paralelas al eje del elemento. De esta forma se pueden obtener elementos que no están limitados en cuanto a su sección transversal, longitud o forma.

Foto: Radisa



Foto: Contelbrezo



Foto: Olmo

El arquitecto Francés Philibert Delorme, quien construyó el Palacio de las Tullerías en el siglo XVI, tuvo por primera vez la idea de utilizar madera ensamblada para dar acabados curvos. Tres siglos después, también en Francia, el Coronel Emy imaginó el sistema que lleva su nombre, el cual consiste en vigas laminadas unidas con pernos y correas metálicas – en la actualidad se conservan algunas de ellas –. Sin embargo, no fue hasta principios del siglo XX cuando esta nueva tecnología se desarrolló completamente, gracias al espíritu emprendedor del suizo Karl Friedrich Otto Hetzer, el inventor oficial de la “madera laminada encolada para uso estructural”, alguna de sus patentes aún hoy conservan vigencia tecnológica.

Posteriormente, durante la primera guerra mundial, se mejoró la tecnología de los adhesivos, entre ellos la caseína y se incrementó la fabricación de laminados de madera en la industria de la aviación y la madera estructural para la construcción. En el año de 1934, siguiendo principios de ingeniería se

diseñaron vigas en forma de arco para construir un edificio del Laboratorio de Productos Forestales de Estados Unidos. Durante la segunda guerra mundial, se desarrollaron adhesivos sintéticos, los cuales permitieron dar un nuevo impulso a la madera laminada y su aplicación se extendió a la fabricación de puentes y construcciones marinas, en donde las condiciones de uso exigen alto grado de resistencia a condiciones ambientales muy difíciles.

La madera laminada comenzó así a utilizarse a principios del siglo pasado. Inicialmente se unieron piezas pequeñas de madera para fabricar laminados destinados a partes de muebles o artículos deportivos, y con el paso del tiempo y el empleo de la tecnología, se ha utilizado para uso estructural, especialmente para grandes construcciones, como iglesias, gimnasios, hangares, fábricas, bodegas, coliseos cubiertos, puentes, etc.

En la actualidad los métodos empleados para su fabricación y control de calidad, nos permiten afirmar que la madera

laminada es un producto industrial normalizado y certificado en su diseño, producción y montaje lo cual garantiza su fiabilidad y durabilidad.

Las estructuras de madera laminada están formadas fundamentalmente por láminas de madera de espesor constante, que son unidas longitudinalmente mediante entalladuras en sus testas y encoladas unas a otras hasta alcanzar las dimensiones deseadas. Esto permite realizar estructuras de grandes luces y proporciona una gran libertad de diseño pudiendo resolver geometrías complejas a un coste competitivo.

Aplicaciones

Las Estructuras de Madera Laminada están formadas fundamentalmente, como decíamos, por láminas de madera de espesor constante, que son unidas longitudinalmente mediante entalladuras en sus testas y encoladas unas a otras hasta alcanzar las dimensiones deseadas. Además, su gran flexibilidad, unida a la belleza natural de la madera, hace

posible la realización de estructuras de grandes luces y de gran libertad de diseño, capaces de resolver, a un coste competitivo, las geometrías más complejas de cualidades estéticas incomparables.

Las aplicaciones de la madera laminada son múltiples, según nos explican desde Tecnifusta Innovació: “Entre ellas están las habituales de estructuras realizadas con madera ‘maciza’. Aunque la madera laminada también es maciza, entendemos madera maciza cómo la madera sin laminar. A todas estas hay que añadir la posibilidad de cubrir grandes luces y su libertad a la hora de fabricar vigas, en cuanto a forma y dimensiones”.

Una característica de las estructuras de madera laminada, explican también desde Tecnifusta, es su fácil certificación, debido a la controles de calidad durante su fabricación y, sobre todo, a la homogeneidad del producto resultante, lo que permite utilizar el producto en proyectos complejos y bajo un proceso de control exhaustivo.

Madera Maciza Vs Madera Laminada

La madera laminada es un producto homogéneo. Esto es debido a la utilización de elementos sanos de madera maciza para su fabricación. Todas las vigas fabricadas tienen las mismas propiedades físicas y esto permite ajustar los cálculos de una manera más precisa que con la utilización de la madera maciza, que pueden esconder defectos en su interior.

Pero la mayor ventaja de la madera laminada, comparándola con la maciza, es la posibilidad de fabricar el elemento según las necesidades constructivas que se precisen, en cuanto a longitud y a sección de viga. Lo que resulta impensable con la madera maciza.

Las estructuras de madera maciza (aserrada y en rollo) permiten resolver los sistemas estructurales de construcciones de luces moderadas (4–18 metros). Las piezas de madera maciza se pueden utilizar para la elaboración de elementos estructurales bien de forma individual o bien formando sistemas estructurales, en las siguientes posibilidades:

- Estructura horizontal: vigas, viguetas de forjado y entrevigado de suelo.
- Estructura vertical: pilares o muros entramados.
- Estructura de cubierta: armaduras de cubierta (cerchas ligeras de madera, de madera maciza con grandes escuadras y de barras compuestas; correas; pares; parecillos).

Las estructuras de madera laminada son aconsejables, sin embargo, en grandes luces libres en edificios de uso público, comercial o deportivo (de 30 a 70 metros); en estructuras de cubierta de peso propio reducido; cuando se pretende un aspecto estético especial; cuando existe la necesidad de estructuras con elevada estabilidad al fuego; cuando se precisa una estructura con resistencia a los agentes químicos agresivos o en estructuras en situaciones de difícil mantenimiento, por ejemplo. Así, la madera laminada ha permitido ampliar la gama de usos de la madera en donde se resaltan sus cualidades estéticas, físico-mecánicas y de durabilidad.

Por otra parte, ha permitido la producción de elementos estructurales de forma, tamaño, funcionalidad y creatividad no logrados con la simple madera maciza, e incluso, con materiales tradicionales.

La mayor ventaja de la madera laminada es la posibilidad de fabricar el elemento según las necesidades constructivas que se precisen

Empleos de la Madera Laminada

La madera laminada es un elemento más propio de espacios singulares, pero también se emplea para uso residencial e industrial. Puede utilizarse, como comentan desde Tecnifusta, para proyectos pequeños como una pérgola o porche o para proyectos de dimensiones considerables, como naves industriales de grandes luces, pabellones, etc.

Dentro de la madera laminada también podemos encontrar, como señalan desde RADISA, la Madera Microlaminada Kerto, especial para rehabilitación y refuerzo o renovación de forjados. El KERTO está compuesto por láminas de abeto de 3 mm de espesor, obtenidas por desenrollo. Estas láminas se encolan en primer lugar longitudinalmente por medio de juntas biseladas y posteriormente se encolan entre ellas, superponiéndolas para formar grandes paneles.

También destacan los Paneles Prefabricados de Madera Leno. Se trata de una solución innovadora en la construcción con madera, ya que por su sistema prefabricado, ligero y de rápido montaje, los paneles Leno constituyen un material perfecto para construcciones y rehabilitaciones.

Nivel de asimilación y empleo de la Madera Laminada en España

A pesar de su relativamente reciente incorporación al mercado nacional es un elemento que cada vez se utiliza más. Un síntoma inequívoco de que el sector está dando una buena respuesta a las necesidades del mercado. “Los proyectistas quedan satisfechos con el resultado final, y acostumbran a repetir. Además en las universidades cada vez dedican más tiempo a la enseñanza y difusión de este tipo de estructuras” aseguran desde Tecnifusta, “sin embargo, queda mucho camino por recorrer, principalmente debido al desconocimiento del producto y sus ventajas. Cabe señalar, también, que las principales desventajas de la escasa implementación de este producto dependen, en cierta medida, de la inadecuada fabricación, el diseño constructivo y el mantenimiento, factores que reducen su utilización”.

Durabilidad y mantenimiento del producto

Para garantizar su durabilidad y reducir su mantenimiento, es imprescindible realizar un buen diseño de la construcción, eliminando así posibles pudriciones y ataques de insectos. Según las clases de servicio donde se ubiquen las estructuras, se realizará un tipo de protección preventiva u otro. Además se pueden utilizar especies de madera con una durabilidad natural suficiente para cada clase de servicio.

Novedades del sector

Es un sector con constantes novedades. Sobre todo en lo que se refiere a uniones entre elementos de madera y productos de tratamientos. En lo referente a uniones, "se están introduciendo resinas epoxi para conseguir realizar todo tipo de uniones e incluso realizar juntas de transporte y reducir así el coste total de la construcción", según señalan desde Tecnifusta.

En el campo de los tratamientos se avanza hacia un producto cada vez más respetuoso con el medio ambiente y sostenible.

El empleo de madera laminada y la sostenibilidad

Tras la fabricación de vigas de madera laminada hay unos requisitos de fabricación marcados por diferentes sellos de calidad y sostenibilidad. Estos son imprescindibles para garantizar la utilización del producto y evitar así deforestaciones y utilización de madera no certificada. Radisa, dedicada

Ventajas de este material

Son muchas las ventajas. Resaltan sus cualidades estéticas, sus propiedades físico-mecánicas y de durabilidad. Además, la madera laminada permite la creación de elementos de formas, tamaños y creatividad imposibles con otros materiales. También responden muy bien ante situaciones de incendio, cumpliendo los requisitos de estabilidad requeridos por el Código Técnico de la Edificación.

La facilidad y rapidez de su instalación son factores importantes para decantarse por este tipo de estructuras, ya que reducen considerablemente el proceso global y no necesitan personal especializado.

Las construcciones de madera laminada, dadas sus características naturales y diseños adecuados, ofrecen grandes ventajas con respecto al acero u hormigón, tales como:

LIVIANIDAD. Su modelado peso permite edificar estructuras de reducida inercia, importantísima ventaja en países de naturaleza sísmica.

Flexibilidad. Permite diseñar elementos de diversas formas y cubrir grandes luces sin apoyos intermedios.

AISLAMIENTO TÉRMICO. Su conductividad o transferencia térmica es muy inferior a la de otros materiales, otorgando excelentes condiciones aislantes.

RESISTENCIA QUÍMICA. No reacciona con agentes oxidantes, generando gran resistencia en ambientes ácidos o alcalinos.

RESISTENCIA AL FUEGO. En caso de eventual incendio, la Madera Laminada se comporta sorprendentemente bien, resistiendo a la acción del fuego.

BELLEZA. El carácter noble y cálido de la madera, resalta considerablemente en las estructuras de Madera Laminada.

A las que se le podría añadir la facilidad de montaje, su estabilidad dimensional, o su coste económico, como señala Carles Pons, de Proyectos Otmó.

tradicionalmente a la distribución de la madera y productos elaborados de la misma, apuesta por nuevas tecnologías de construcción sostenible que, aplicadas a la madera, hacen multiplicar sus usos y utilidades. Cabe destacar la tecnología

de la madera laminada encolada que permite afrontar nuevos proyectos tanto en grandes luces como en formas, ya que la madera laminada es por su resistencia y ligereza, ideal para la creación de cualquier estructura con este material.



Foto: Otmó



Bodegas Protos. Arquitecto: R. Rogers

www.holtza.es

Bodegas Ysios. Arquitecto: S. Calatrava

Golf Fontanals. Arquitecto: E. Miralles

Congresos Estoril. Arquitecto: R. Cruz

Nos encantan los retos,
nuestras soluciones lo demuestran

Holtza

Ingeniería, fabricación y construcción en estructuras de madera laminada



grupo
Holtza
Construcción en madera

Polígono Industrial Gojain · C/ Padurea, 2B · 01170 Legutiano (Álava) · Tel.: +34 945 465 508

Situación del sector

Según Eugenio Perea, gerente de Holtza y vicepresidente de la AFML (Asociación de fabricantes de Madera Laminada), el mercado de estructuras de madera laminada en España funciona desde hace aproximadamente 25 años y, básicamente desarrolla dos facetas: las estructuras de ingeniería, es decir, cada proyecto es un trabajo diferente, en coordinación con el prescriptor y tras el pertinente estudio de cálculo, y los perfiles estándar o normalizados, que van a los almacenes y se utilizan para hacer pequeñas y medianas construcciones.

El primer segmento es atendido en nuestro país básicamente por empresas españolas y francesas y, en contadas ocasiones, por firmas alemanas o austríacas. El de perfiles estandarizados proviene principalmente de Alemania y Austria, donde cuentan con plantas productivas, con una gran relación de escala, y donde una fábrica puede producir anualmente, a tres turnos, en torno a 200.000 metros cúbicos con muy poco personal.

Durante los veinte primeros años de experiencia se han construido en España entre 3.500 y 5.000 edificios pequeños, medianos y grandes con estructuras de ingeniería. Una cifra que aumenta considerablemente a medida que prescriptores y usuarios se familiarizan con el empleo de estructuras de madera laminada.

Registro AITIM de empresas de ingeniería y montaje de estructuras de madera

El Registro AITIM certifica que la empresa tiene implantado un sistema de calidad conforme a las pautas definidas en este reglamento. El Registro AITIM no ampara ni cubre responsabilidad alguna sobre cada proyecto u obra ejecutada por la empresa. Este Registro sólo es aplicable a empresas que realizan la ingeniería y el montaje de estructuras de madera, quedando excluidas las empresas que sólo realizan la ingeniería o sólo realizan el montaje. Por ingeniería se entiende el desarrollo del proyecto de estructuras de madera que incluye su diseño y cálculo; y el montaje incluye las labores de fabricación (mecanizado y armado de la estructura), transporte y montaje de las estructuras proyectadas en la fase de ingeniería.

El Registro AITIM verifica que la empresa cumple los siguientes requisitos:

– Personal: La empresa cuenta con personal técnico cualificado y competente



Foto: Radisa

para la redacción de proyectos y la ejecución de las obras.

– Materiales: Los productos estructurales utilizados por la empresa disponen de certificaciones adecuadas mediante sellos de calidad o ensayos de producto que avalen su aptitud para el uso estructural.

– Equipos: La empresa dispone de equipos materiales suficientes y adecuados para la realización de esta actividad.

– Experiencia en la actividad: La empresa cuenta con experiencia superior a dos años de actividad continuada o más de 15 obras ejecutadas con sus correspondientes proyectos.



Foto: Holtza



Foto: Holtza

Comparativa con diversos materiales de construcción

Carles Pons, de Proyectos Otmo, establece una comparativa entre los materiales más usados en la construcción: hierro, cerámica, aluminio, vidrio, cemento, tiza y madera.

HIERRO

Calidades intrínsecas: Altera el campo magnético natural. Es inestable con la natura. Coste elevado de extracción.

Proceso de fabricación: Gran coste energético por su transformación (aceros).

Pautas de instalación: Transporte y montaje complejo y oneroso.

Mantenimiento: Su inestabilidad hace necesario un continuo mantenimiento (oxidación).

Residuos: Es reciclable.

ALUMINIO

Calidades intrínsecas: No perjudica la salud.

Proceso de fabricación: Enorme coste energético.

Pautas de instalación: No representa grandes problemas de instalación.

Mantenimiento: Mantenimiento óptimo.

Residuos: Es reciclable.

CEMENTO

Calidades intrínsecas: Pobres calidades bióticas.

Proceso de fabricación: Extracciones, daños irreparables a la naturaleza.

Pautas de instalación: Buenas calidades técnicas y económicas.

Mantenimiento: (cemento armado) Material con pautas menos durables que las previstas.

Residuos: No reciclable.

CERÁMICA

Calidades intrínsecas: Origen natural con extracción simple

Proceso de fabricación: Sencillo (imprescindible que la temperatura de cocción no supere los 150°, para conservar sus calidades naturales), baja radiactividad y buena inercia

térmica.

Pautas de instalación: No representa grandes problemas de instalación.

Mantenimiento: Mantenimiento óptimo.

Residuos: Es reciclable.

VIDRIO

Calidades intrínsecas: Origen natural.

Proceso de fabricación: Coste mediano y con procesos varios.

Pautas de instalación: No representa grandes problemas de instalación. Múltiples aplicaciones.

Mantenimiento: Mantenimiento óptimo.

Residuos: Es reciclable.

TIZA

Calidades intrínsecas: Buenas calidades bióticas.

Proceso de fabricación: Sencillo. Descartar sustitutos sintéticos y artificiales procedentes de residuos industriales y procesos químicos.

Pautas de instalación: No representa grandes problemas de instalación.

Mantenimiento: Mantenimiento simple

Residuos: No reciclable

MADERA

Calidades intrínsecas: Origen natural con control de gestión forestal sostenible.

Características bióticas excepcionales: Resistente, elástica, ligera, poca conductividad, buen aislamiento acústico y térmico, permeable a las radiaciones terrestres.

Proceso de fabricación: Coste energético nulo, maquinaria simple.

Pautas de instalación: No representa grandes problemas de instalación.

Mantenimiento: Mantenimiento bueno con la aplicación de productos adecuados.

Residuos: Es reciclable 100%.

Foto: TRC



Foto: Yofra

