



ESTRUCTURAS Y ACABADOS

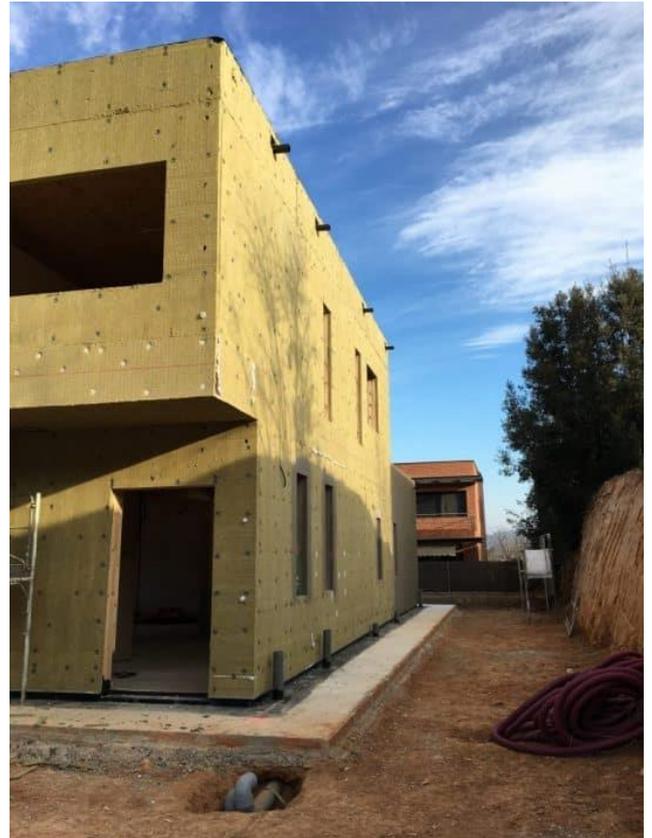
SISTEMA CONSTRUCTIVO ENTRAMADO LIGERO DE MADERA

Aunque en nuestro país pueda parecer un sistema novedoso, el 70 - 80% de los edificios construidos en Canadá, Estados Unidos, Finlandia, Suecia y Noruega son de entramado ligero de madera.

Se ha mostrado como un sistema de construcción rápido, seguro y altamente eficiente. Estamos convencidos de que estamos colocando uno de los sistemas con la mejor relación calidad-precio del mercado

El entramado ligero es un sistema constructivo que está compuesto por la unión de vigas de madera arriostradas entre sí mediante tableros estructurales colocados a poca distancia y rellenos de material aislante, formado por cerchas, bastidores de madera que se rellenan con material aislante y se cubren con paneles estructurales tipo OSB para darles rigidez. Así, se diseñan y construyen con estructuras de madera los muros, forjados y cubiertas, que al unirse funcionan como una estructura espacial en 3D perfectamente estable y arriostrada.

En nuestro caso, en lugar de unir vigas y tableros relleno sus huecos “in situ”, optamos por **bastidores prefabricados de madera de gran tamaño**. La mayor parte de parte de la obra se realiza en fábrica, y luego se transporta al sitio de construcción para su ensamblaje final.



Uno de los beneficios de la construcción con este sistema es la facilidad y rapidez de montaje. Se trata de una construcción fácil, pero que **requiere de mano de obra cualificada**.

Como constructora especializada en este tipo de estructuras, nos encargamos de importar la estructura, suministrarla y montarla en obra. Pero nuestro trabajo comienza mucho antes, al inicio de la colaboración con el arquitecto en la fase de desarrollo del proyecto, en el cálculo, dimensionado y despiece de la estructura. **Las piezas** se fabrican bajo condiciones controladas, lo que a menudo conduce a una mayor eficiencia y calidad en comparación con la construcción tradicional.

VENTAJAS

❖ Rapidez en el montaje – debido a una serie de factores, entre los que destacamos:

- Se trata de obra seca, es decir, no requiere de tiempos de espera para el secado.
- Es un sistema industrializado, compuesto de piezas prefabricadas que llegan a obra con planos de montaje que hacen del montaje un proceso fácil y que no deja mucho lugar a errores.
- La estructura es a la vez cerramientos y particiones
- La estructura de una casa unifamiliar de 150 m² en dos plantas se puede levantar en una semana aprox., siempre que los agentes externos como la meteorología lo permitan. Y el plazo de ejecución total ronda los 5-6 meses, mientras que una vivienda “tradicional” es difícil que baje de los 12 meses.

❖ Altas prestaciones

Los materiales utilizados son de gran calidad y respetuosos con el medio ambiente

❖ Previsiones para instalaciones

Las paredes incorporan registros en las partes superior e inferior, para facilitar el paso de las instalaciones.

Cimentación

Una ventaja que se nos presenta en el caso de las casas de entramado ligero es el bajo peso propio de la estructura de madera, lo que repercute positivamente a la hora de dimensionar las cimentaciones o considerar si se supera o no la tensión admisible del terreno. Minimiza el impacto ambiental de excavaciones y movimientos de tierra permitiendo economizar sensiblemente la fase de obra civil de la construcción de la vivienda.

En el sistema de plataforma los elementos estructurales y de transmisión de esfuerzos al terreno son **los muros de carga**. Este es un elemento lineal, por lo que, para recoger las cargas que queremos transmitir, se tendrá que pensar en una cimentación lineal o superficial, salvo en casos excepcionales como podría ser la introducción de un pilar de madera o metálico para partir la luz excesiva de una viga. En tal caso, el pilar necesitaría otro tipo de cimentación como una zapata aislada.

Hay que tener en cuenta que, en el caso de las estructuras de madera, la cimentación tiene una doble función. Además de transmitir las cargas al terreno, ha de evitar que la humedad llegue a la madera, lo cual se consigue través de un adecuado diseño constructivo.

Se plantean diferentes maneras de resolver constructivamente la cimentación **dependiendo si el primer forjado se encuentra en contacto directo con el terreno o no**. En caso de no estarlo, este puede quedar separado del terreno por medio de una cámara de aire o un sótano.

La cimentación responde a técnicas constructivas convencionales, es decir, se ejecuta con hormigón armado y también quizá puede aparecer el uso de estructura de fábrica para los muretes que conectan la zapata con el entramado vertical. La construcción de estos elementos se realiza de acuerdo con la normativa que los regula, en el caso del hormigón, el CTE en su Documento Básico de "Seguridad estructural" y la instrucción EHE y normas particulares para los muros resistentes de fábrica.

Cimentación – Forjado en contacto con el terreno

En este caso la solución más utilizada para el primer forjado es la creación de una solera de hormigón sobre una capa gruesa de grava para evitar el ascenso de agua por capilaridad. Entre estas se dispone de una lámina impermeable.

Por lo que respecta a la cimentación propiamente dicha, se realiza una zapata corrida de hormigón armado siguiendo la geometría de los muros de carga, con murete del mismo material o fábrica resistente, sobre el que arranca la estructura de la casa.

El aislamiento frente a la humedad de la estructura de madera se consigue a través de levantar el murete de cimentación un mínimo de 20 cm (CTE) sobre el nivel del terreno, colocando una lámina impermeable entre este murete y el durmiente de arranque del muro (que además se trata) y colocando elementos tipo vierteaguas. (Figura 1).

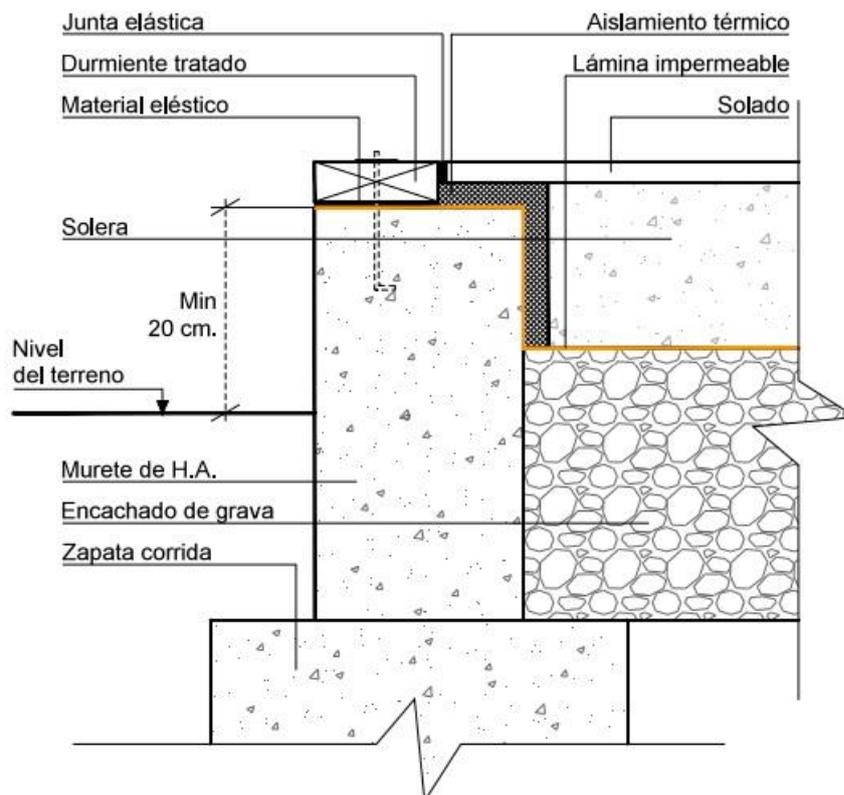


Figura 1: Sección constructiva de primer forjado en contacto en el terreno en el sistema de plataforma de entramado ligero

Cimentación – Forjado sobre una cámara de aire

En este caso, se construye un primer forjado que queda sobreelevado respecto del nivel del terreno, dejando una cámara de aire ventilada que evita condensaciones y acumulación de humedad. Para que esta cámara de aire funciones correctamente necesitará tener una altura mínima de 30 cm. Un punto importante a tener en cuenta es la necesidad de colocar y proteger adecuadamente las rejillas de ventilación de la cámara de aire para evitar la entrada de agua. El primer forjado no tiene por qué ser de hormigón, al quedar perfectamente protegido de la humedad puede ser de madera (Figura 2).

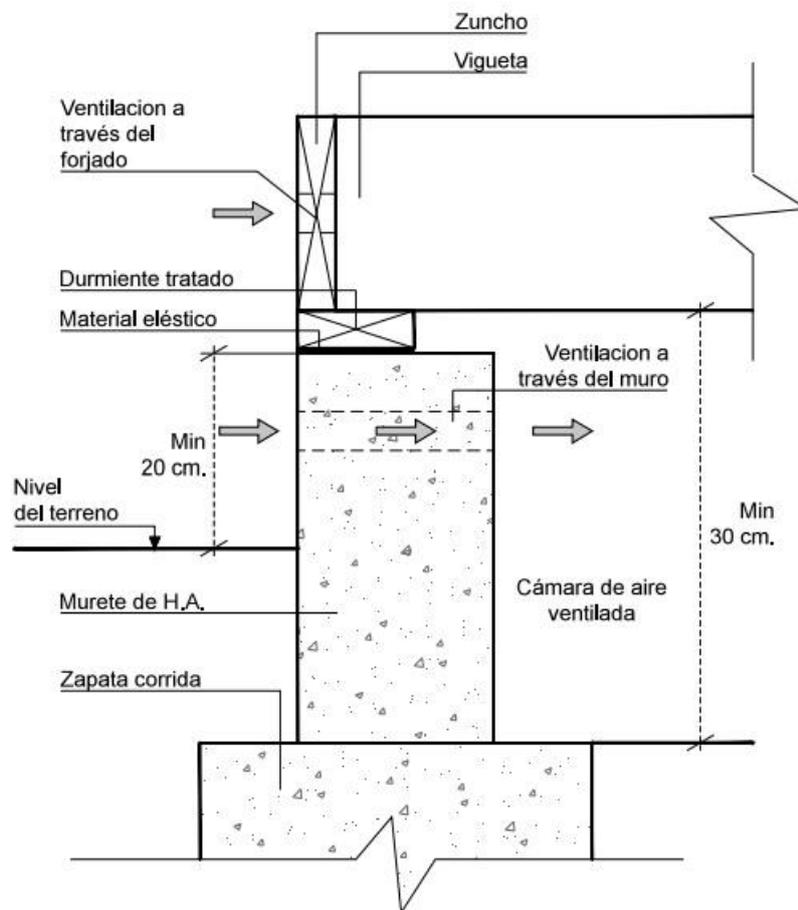


Figura 2: Detalle constructivo de primer forjado sobre una cámara de aire

Paredes compuestas por capas

La estructura de nuestras casas pre industrializadas está hecha de madera cepillada pasada por un proceso técnico de secado. El contenido de humedad se mantiene en 12-16%.

Los huecos se rellenan con aislamiento de lana de roca no combustible. El aislamiento que aplicamos no encoge y no pierde propiedades durante el periodo de funcionamiento. También impide la convección y hace que la resistencia térmica se mantiene incluso en inviernos muy fríos.

Recubrimos la estructura por el exterior con una membrana de difusión y la pared con tableros de cemento-madera con un espesor de 12mm. Este tipo de tablero es respetuoso con el medio ambiente y no contiene fenol, formaldehído ni otros compuestos tóxicos. El aglutinante químico principal es el cemento.

A petición del cliente podemos montar una capa aislante para la realización de acabados en mortero acrílico.

En el lado interior del bastidor, instalamos la barrera de vapor que sirve para proteger el aislamiento, el marco de madera y las otras capas, de la humedad y la condensación que podría formarse debido a la diferencia de condiciones de temperatura, dentro y fuera de la vivienda.

La altura de cada uno de los muros no debe superar los 3,20 m. Para obtener fachadas de hasta 8-10 metros, se unen unos muros con otros, creando fachadas en altura de una forma sencilla y simple.

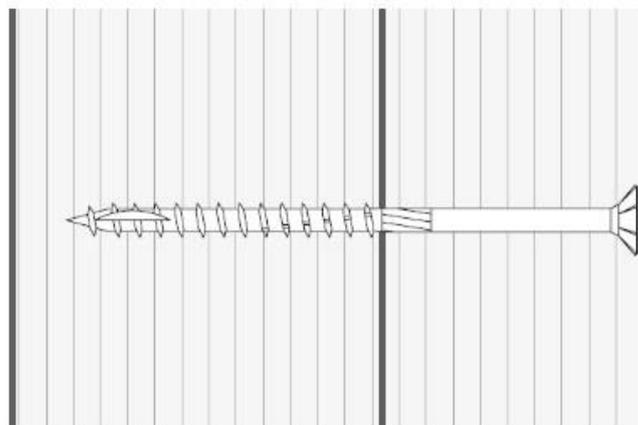
Dimensiones y espesor

Cada muro industrializado puede fabricarse por separado **en longitudes de hasta 10m**. Ideal para transporte en góndolas, ya que estas permiten llevar cargas con longitudes de hasta 11m.



Los paneles exteriores tienen un grosor de 28 cm, lo que les capacita incluso para la construcción de casas pasivas.

El ensamblaje entre muros se realiza de forma mecánica mediante grandes tirafondos que se anclan entre sí en la unión física de unos muros con otros. Del mismo modo, se anclan los muros al forjado.



Ensamblaje de muros interiores

Las paredes interiores de la vivienda también vienen preparadas desde fábrica, consiguiendo acortar mucho los plazos de entrega en obra. Ya llevan integrados los cerramientos de pladur, e instalaciones de luz e incluso de agua.



Ensamblaje de cubiertas

Normalmente, debido a las normas subsidiarias de los municipios de nuestra zona geográfica, las cubiertas son a dos aguas, aunque también se puede diseñar una cubierta a un agua o incluso plana para diseños más vanguardistas.

En el interior, se pueden ver cubiertas con madera vista de abeto nórdico o se pueden crear cubiertas con los techos rebajados de pladur. Podemos utilizar planchas de poliestireno extruido (XPS) con un acabado visto como la teja, un forjado o por tableros lisos para cubiertas lisas. Siempre añadimos láminas asfálticas impermeabilizantes autoadhesivas y colocamos planchas de XPS sobre el soporte, con las acanaladuras paralelas a la cumbre, si las tejas cerámicas van a ser amorteradas.

La incorporación de planchas de aislamiento térmico de XPS en las cubiertas inclinadas bajo teja es, además, una estrategia efectiva para mejorar la eficiencia energética de la vivienda, garantizando un mayor confort térmico en el interior.



Panel para muros de fachada con lana de roca:

Ref. N110

Descripción y usos:

Aunque es nuestro panel de fachada básico, se trata de un panel de altas prestaciones, pensado para su uso en muros exteriores. En la parte exterior lleva un sistema SATE listo para aplicar el mortero acrílico definitivo. En este caso, se utiliza lana de roca de alta densidad.

Como aislamiento interior en la estructura y el trasdosado, se utiliza también, lana de roca por sus prestaciones térmicas y como medida de seguridad, por su conocida capacidad ignífuga.

Igual que en otros paneles, se dejará un registro en las partes alta y baja del trasdosado interior con la finalidad de facilitar el paso de instalaciones y el correcto sellado de las juntas.

Composición:

Lana de roca SATE D150 - 50mm

Tablero de cemento madera de 12mm

Lamina impermeable transpirable

Carcasa de madera 45x145mm

Lana de roca Paroc D30 - 150mm

Barrera de vapor

Tablero de OSB 10mm

Contrarefuerto de rastrel 45x45 en horizontal

Lana de roca horizontal D30 - 50mm

Tablero de yeso aglomerado de 12mm

Características:

Espesor total del conjunto: 27,4cm

Peso: 59,7Kg/m²

Tipo de madera: Pinus Sylvestris

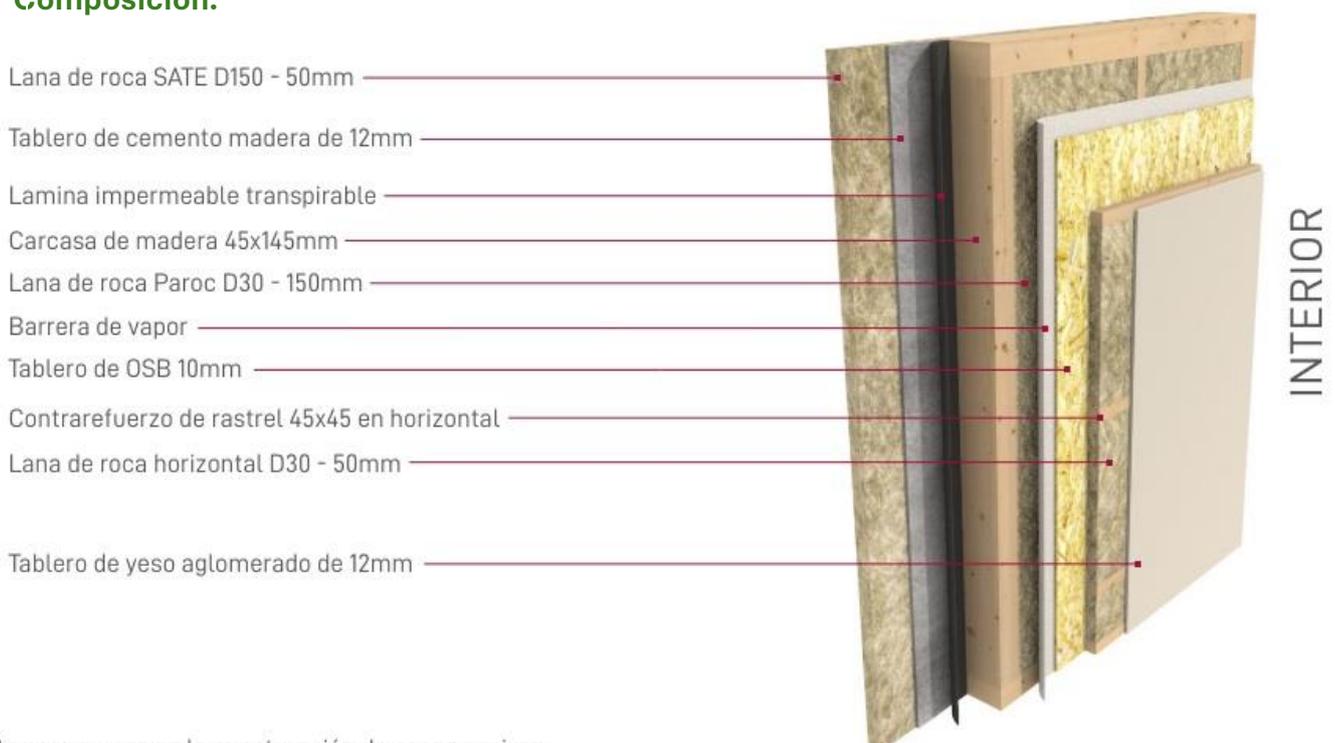
Clase resistente: C16, C18 o C24

Tasa de humedad: entre el 12 y 16%

Tratamiento insecticida, fungicida y retardante de fuego opcional

Prestaciones:

Transmitancia térmica del conjunto: U=0,15W/m²K*



*Apto para su uso en la construcción de casas pasivas.

Panel para muros de fachada con lana de madera:

Ref. N125

Descripción y usos:

Se trata de un panel de altas prestaciones, pensado para su uso en muros exteriores. Al igual que en el N110, lleva en la parte exterior un sistema SATE listo para aplicar el mortero acrílico definitivo. En este caso, se utiliza fibra de madera prensada que, aparte de ser más ecológica, ofrece una mayor sensación de solidez al tacto. Como aislamiento interior se utiliza lana de roca por sus prestaciones térmicas y como medida de seguridad, por su conocida capacidad ignífuga.

Igual que en otros paneles, se dejará un registro en las partes alta y baja del trasdosado interior con la finalidad de facilitar el paso de instalaciones y el correcto sellado de las juntas.

Características:

Espesor total del conjunto: 28,8cm

Peso: 82Kg/m²

Tipo de madera: Pinus Sylvestris

Clase resistente: C16, C18 o C24

Tasa de humedad: entre el 12 y 16%

Tratamiento insecticida, fungicida y retardante de fuego opcional

Prestaciones:

Transmitancia térmica del conjunto:
U=0,15W/m²K*

Composición:

Fibra de madera machiemburada D180 - 52mm

Tablero de cemento madera de 12mm

Lamina impermeable transpirable

Carcasa de madera 45x145mm

Lana de roca Paroc D30 - 150mm

Barrera de vapor

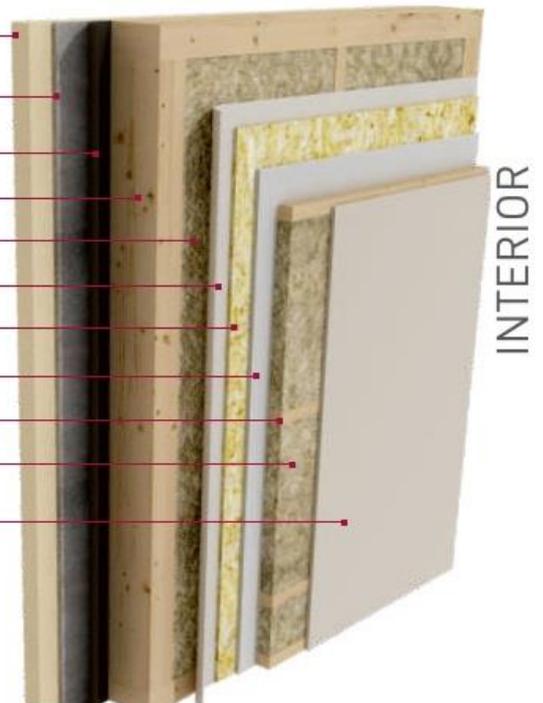
Tablero de OSB 10mm

Tablero de cartón-yeso 12mm

Contrarefuerso de rastrel 45x45 en horizontal

Lana de roca horizontal D30 - 50mm

Tablero de yeso aglomerado de 12,5mm



*Apto para su uso en la construcción de casas pasivas.

Panel para divisorias interiores

Ref. PG

Descripción y usos:

Para las divisorias interiores ofrecemos dos tipos de paneles distintos en espesor:

PG95-20: Es el panel de menor sección, montado sobre una estructura de madera de 95mm y pensado para divisorias que no tengan que soportar el peso del forjado.

PG145-20: Es un panel montado sobre una estructura de madera de 145mm. Se utiliza principalmente como pared de carga interior.

Ambos paneles están arriostrados con un tablero OSB de 10mm

Características:

Espesor total del conjunto:

PG95-20: 12,9cm

PG145-20: 17,9cm

Peso:

PG95-20: 43,9Kg/m²

PG145-20: 47,8Kg/m²

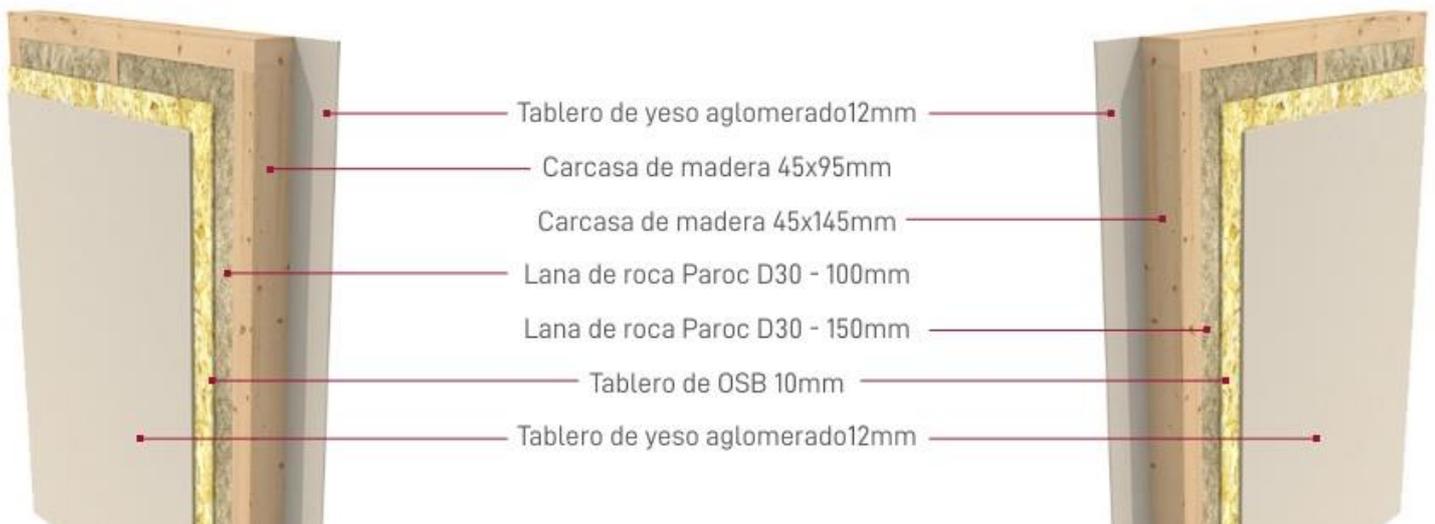
Tipo de madera: Pinus Sylvestris

Clase resistente: C16, C18 o C24

Tasa de humedad: entre el 12 y 16%

Tratamiento insecticida, fungicida y retardante de fuego opcional. Los dos paneles pueden servirse a petición del cliente sin el OSB que los arriostra, reduciendo así en 10mm su espesor total.

Composición:



Panel para cubiertas Inclinadas con aislamiento

Ref. K20

Descripción y usos:

Este panel está diseñado para su uso en cubiertas inclinadas y aisladas. La separación entre bigas se adapta a las cargas que deba soportar y la separación entre los rastreles (paso de teja), se pacta con el cliente en función del tipo de teja a utilizar. Se trata de un panel de altas prestaciones con 200mm de lana de roca y terminado en las zonas de voladizos con yeso-madera.

Este panel puede servirse sin aislamiento para cubiertas que ya disponen de un forjado de guardia aislado.

Características:

Espesor total del conjunto: 28cm

Peso: 40,5,7Kg/m²

Tipo de madera: Pinus Sylvestris

Clase resistente: C16, C18 o C24

Tasa de humedad: entre el 12 y 16%

Tratamiento insecticida, fungicida y retardante de fuego opcional

Prestaciones:

Transmitancia térmica del conjunto:

U=0,18W/m²K*

Composición:

Contra-rastrel 45×45 para colocación de la teja

Rastreles de fijación 25×45

Lámina impermeable transpirable

Vigas de 45×200 cada 40 o 60 cm según cargas

Lana de roca Paroc D30 - 200 mm

Barrera de vapor

Tablero OSB 10 mm

Tablero yeso aglomerado 12mm (en voladizos)



Panel para forjados intermedios

Ref. PM10

Descripción y usos:

Este panel está diseñado para su uso en cubiertas inclinadas y aisladas. La separación entre bigas se adapta a las cargas que deba soportar y la separación entre los rastreles (paso de teja), se pacta con el cliente en función del tipo de teja a utilizar. Se trata de un panel de altas prestaciones con 200mm de lana de roca y terminado en las zonas de voladizos con y yeso-madera.

Este panel puede servirse sin aislamiento para cubiertas que ya disponen de un forjado de guardia aislado.

Características:

Espesor total del conjunto: 28cm

Peso: 40,5,7Kg/m²

Tipo de madera: Pinus Sylvestris

Clase resistente: C16, C18 o C24

Tasa de humedad: entre el 12 y 16%

Tratamiento insecticida, fungicida y retardante de fuego opcional

Prestaciones:

Transmitancia térmica del conjunto:

U=0,18W/m²K*

Composición:

Tablero de cemento madera de 12mm

Tablero de OSB 10mm

Carcasa de madera 45x200 cada 40cm

Lana de roca Paroc D30 - 200mm

Barrera de vapor

Tablero OSB 10mm



Panel para cubiertas planas y terrazas

Ref. PP10

Descripción y usos:

Este panel está diseñado para su uso en cubiertas planas y terrazas. Se trata de un panel ligero con estructura construida con cerchas ligeras ensambladas con plaquetas metálicas MiTek.

Este sistema ayuda a la formación de la pendiente necesaria para la evacuación del agua de lluvia. Su sólida estructura, lo hace ideal para cubrir grandes luces sin problema.

Se sirve con aireadores para ventilar la cámara de aire superior y evitar el exceso de calor acumulado en verano.

Características:

Espesor total del conjunto: según demanda

Peso: según demanda

Tipo de madera: Pinus Sylvestris

Clase resistente: C16, C18 o C24

Tasa de humedad: entre el 12 y 16%

Tratamiento insecticida, fungicida y retardante de fuego opcional

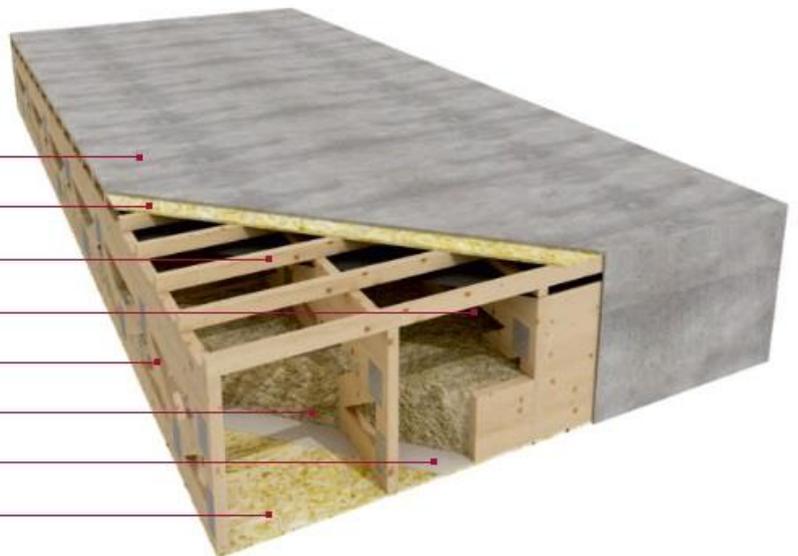
Prestaciones:

Transmitancia térmica del conjunto:

A partir de $U=0,18W/m^2K^*$

Composición:

- Tablero de cemento madera de 12mm
- Tablero de OSB 10mm
- Rastrel y contra-rastrel para ventilación
- Lámina impermeable transpirable
- Cerchas ligeras con MiTek (Según demanda)
- Lana de roca Paroc D30 - 200mm
- Barrera de vapor
- Tablero de OSB 10mm



Plazos de fabricación y construcción

Una vez se cierran los planos de un diseño personalizado o se escoge un modelo ya previamente diseñado, se pasa al proceso de fabricación. Obviamos todos los tiempos de trámites para permisos de obra, URA, y demás, y nos centramos en los procesos de proyección, fabricación y construcción.

Fábrica cuenta con una producción anual de 40.000m². Por este motivo, se puede fabricar en tiempo récord y se puede también atender una gran capacidad de proyectos.

En fabrica se producen todos los elementos de la casa prefabricada y se realizan las pruebas de montaje. Para los modelos prediseñados no es necesaria la prueba de montaje puesto que los diferentes elementos de la casa están más que testeados. Esto repercute, de nuevo, en una reducción de los tiempos de fabricación.



Transporte de materiales de la casa

Una vez terminada en fábrica la fase constructiva de la vivienda se marca un día para la instalación y montaje de las estructuras. Para ello, apilamos en vertical en la cama de una góndola de transporte especial, todos los muros, paneles y forjados para su posterior montaje en obra. De esta forma se evita cualquier posible contratiempo con las anchuras de paso que pudieran existir en algún punto de la ruta hasta llegar a la parcela.

Las grandes dimensiones de los paneles prefabricados de madera y el conjunto de materiales de la estructura de la vivienda, hace que deban ser transportado por camiones de gran envergadura.

Por tanto, la accesibilidad a la parcela es clave para que el camión pueda acceder. Además, las grúas para mover las estructuras también deberán tener suficiente espacio para maniobrar. El riesgo que supone instalar una casa prefabricada radica sobre todo en el peso de las estructuras. Se requiere una gran destreza para manejarlas.



Instalación de la casa prefabricada de entramado ligero

La instalación de casas prefabricadas es un trabajo complejo, pero a la vez muy rápido en comparación con las de viviendas de obra. Nuestro equipo de montaje tendrá las estructuras montadas y aseguradas en cuestión de días. El plazo aproximado para un montaje habitual es inferior a una semana. Paralelamente, es necesario que el terreno ya haya sido nivelado, y la cimentación correspondiente haya sido preparada correctamente.

El trabajo en equipo de los montadores de fábrica junto con los montadores de Ekoetxea®, gracias a su experiencia y profesionalidad es clave. Estos tiempos de instalación de casas prefabricadas no son los habituales, pero sabemos que su optimización repercute en el bolsillo de nuestros clientes.

Ofrecemos un servicio llave en mano, desde el levantamiento de las estructuras hasta la finalización de obra. Los plazos para terminar una casa prefabricada después del montaje de las estructuras de entramado ligero, dependerá también del servicio de los proveedores de materiales y sus diferentes gremios, mobiliario, jardinería, etc. Por ello contar con una empresa como Ekoetxea® para coordinar a todos los equipos es fundamental.

