



Repensar la **vivienda mediterránea** desde la tradición y la innovación

Sandra Bestraten y Emilio Hormias. Arquitectos

La casa Guiu que presentamos indaga en los valores intrínsecos de algunos de los materiales que ofrece la tradición de la arquitectura mediterránea, la tierra y la madera, para materializarse desde una concepción más contemporánea. La verdadera innovación está en la industrialización y optimización estos materiales de la tradición catalana

La casa Guiu en Martorelles (Barcelona) es una casa patio, que busca en las raíces propias de nuestra cultura con la voluntad de repensar la vivienda mediterránea del futuro. En este sentido, los conceptos básicos del diseño son el bioclimatismo, la utilización de materiales de bajo impacto ambiental y la luz natural.

La envolvente de la casa está diseñada desde un punto de vista bioclimático que permite reducir al máximo la demanda energética tanto en invierno como en verano. A su vez, se busca hacer entrar en el interior del propio entorno natural de los pinares mediterráneos, generando grandes aberturas a sur.

En especial la esquina sureste enmarca las vistas de la Sierra de Marina (provincia Barcelona), con un voladizo importante que está suspendido del zuncho de madera contralaminada de la cubierta. El patio desmaterializa el corazón de la casa, inundando de luz todos los espacios.

Funcionalmente la casa se concibe en un único nivel con acceso desde el norte (ver figura 1). Aprovechando la topografía inclinada de la parcela, el programa incorpora un gran estudio en planta semisótano orientado a sur y sudeste, que también recibe luz del patio central que llega a la planta inferior. El conjunto de la vivienda consta de 270 m² (ver figura 2).

La concepción estructural de la casa

La casa se sustenta en muros portantes de tapia de 500 mm. de espesor sobre los que descansan directamente los forjados de panel de madera contralaminada KLH configurando un cuadrado de 14x14m. Los mismos paneles de madera vuelan en todo el perímetro de fachada, protegiendo los muros de tapia de las inclemencias del tiempo.

Toda la estructura se arriostra con el conjunto de tabiques interiores, también realizados con madera contralaminada. Estos elementos verticales en general se disponen en dos planos perpendiculares continuos en forma de L, para estabilizar estructuralmente el edificio.

Las divisorias interiores de madera contralaminada que configuran los espacios orientados a la fachada sur se convierten en jácenas de canto que sustentan los techos de 14 metros que vuelan de este a oeste sobre el espacio diáfano del semisótano. A nivel conceptual es como un macro perfil HEB que arriostra todo el conjunto (ver figura 3).

El espacio de la vivienda queda cubierto con 6 paneles de 2,4 metros de ancho y 14 metros de longitud, optimizando las medidas propias del prefabricado *para evitar tener mermas de material* (figura 4). Los paneles de madera contralaminada de cubierta se unen mediante un encaje a media madera y tornillos cada 200 mm. Por la cara superior del forjado de cubierta, unas jácenas de canto de 600 mm, también hechas con madera contralaminada, recorren todo el perímetro de fachada exterior así como del patio, configurando el límite de la cubierta ajardinada. El hecho de que se retiren del extremo del voladizo enfatiza la sutileza de la horizontalidad de la casa, dejando visto sólo los 180 mm de canto del techo, ya que la perspectiva no permite ver el elemento de canto. Esta solución aumenta la percepción de ligereza y sencillez de toda la casa.



FIGURA 1

El conjunto del techo descrito permite realizar grandes aberturas en fachada sin necesidad de recurrir a dinteles ni zunchos (ver figura 5). Gracias a la dis-

posición cruzada de las láminas longitudinales y transversales de los paneles de madera contralaminada, las cargas no sólo se transfieren en una dirección,

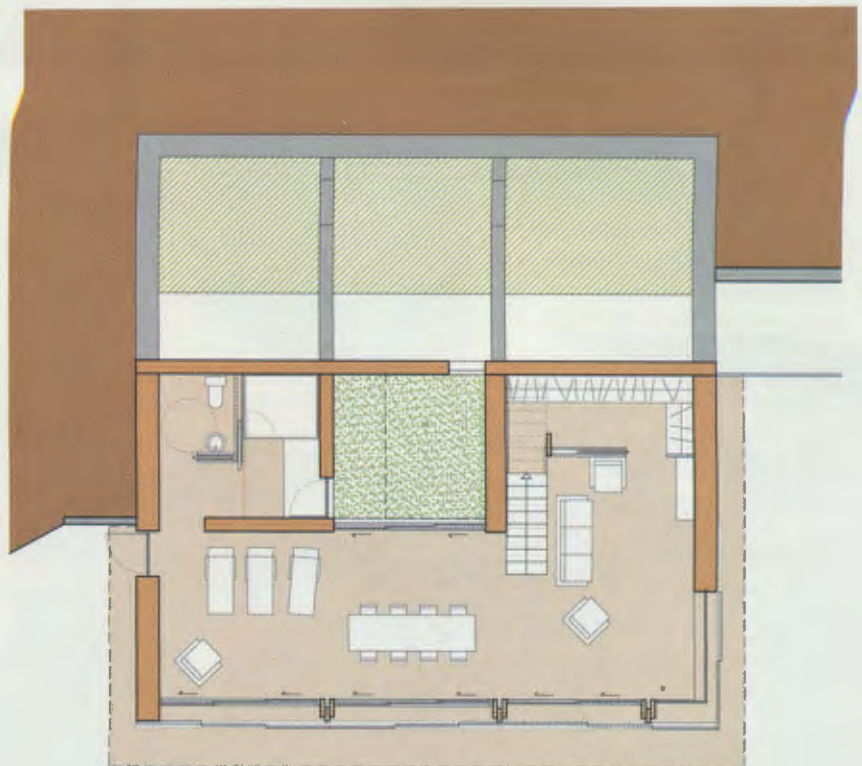


FIGURA 2

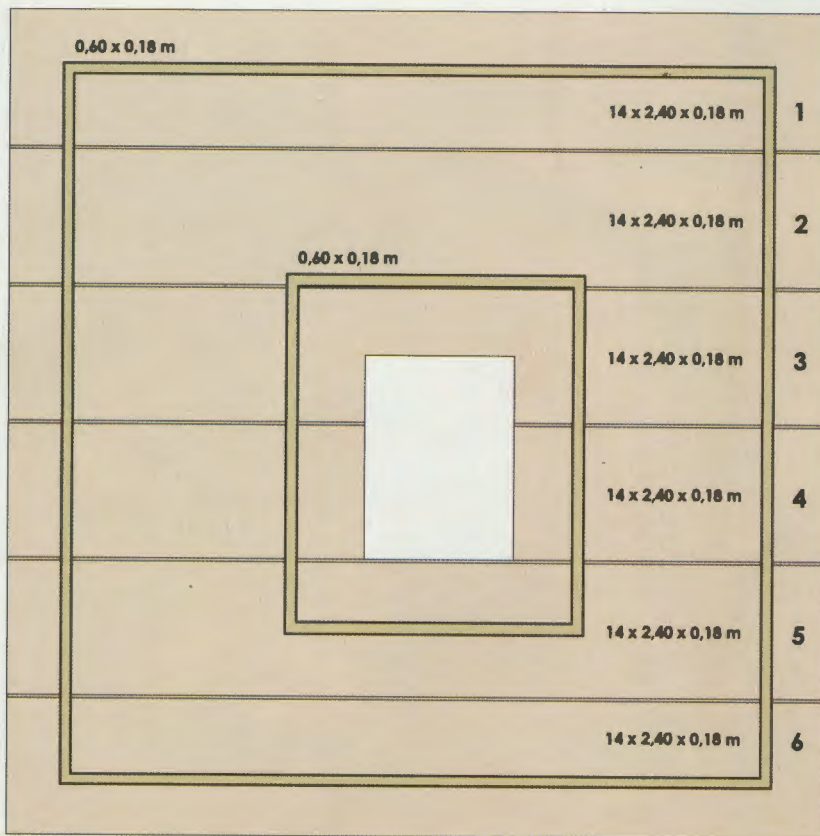


FIGURA 3

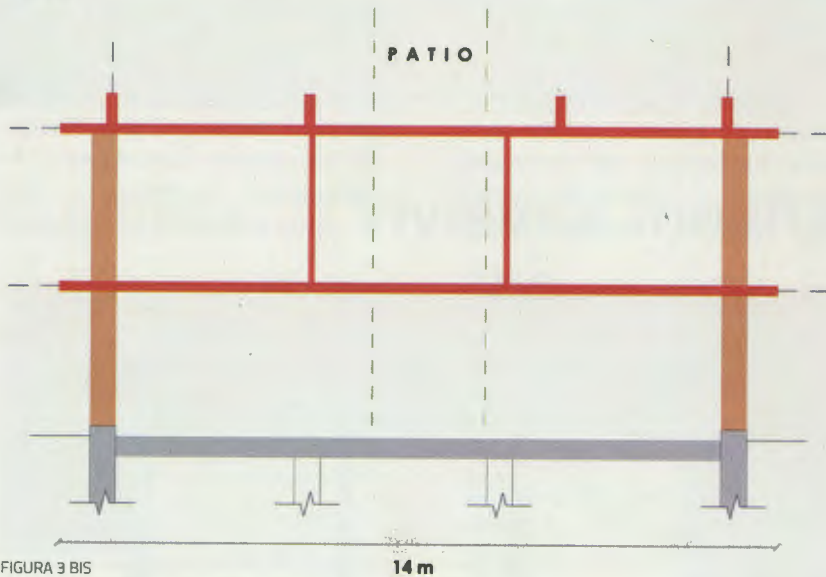


FIGURA 3 BIS

FIGURA 4



como en los techos unidireccionales, sino que se produce un reparto bidireccional en la transmisión de las cargas. De esta manera se permite apoyar directamente sobre la tapia el techo, colocando una capa de nivelación superficial y un neopreno para evitar posibles humedades de la tapia en la madera.

El conjunto de la fachada sur en la planta semisótano es soportada por 3 pilastras de 285 mm x 600 mm. Cada pilastra está formada por la agregación decalada de 3 piezas de 95 mm x 600 mm de panel de madera contralaminada para dar esbeltez al elemento constructivo. La voluntad arquitectónica de estas piezas es contrastar con la robustez de los muros de tierra de las fachadas (figura 8).

Ejecución de muros de tapia estabilizada

Primero, se realiza una cimentación con zapata corrida de hormigón armado que se convierte en un zócalo de 200 mm sobre el nivel de la parcela. Encima se ejecutan los muros de tapia de 500 mm de espesor, y longitud variable. Para facilitar su ejecución de la técnica del tapial, los muros son continuos de suelo a techo, sin retranqueos, antepechos o dinteles.

Se ha utilizado la propia tierra de la parcela estabilizada con un 10% de cemento blanco. Las placas del encofrado utilizadas son de aluminio y son aprovechadas de la construcción convencional de muros de hormigón, ajustando las conexiones para resistir mejor el impacto de la compresión de las tierras. La tierra se comprime con un pisón neumático en tandas de 100mm de espesor (ver figura 9).

A nivel de control de calidad se ha establecido un protocolo riguroso, el seguimiento del cual ha sido parte del trabajo final de grado de dos alumnas de la Escuela Politécnica Superior de Edificación de Barcelona. Entre otros ensayos, se han realizado entre 2-3 probetas testigo de cada uno de los muros, al menos una por cada 10 m³, de unas dimensiones aproxima-



FIGURA 5



FIGURA 6

das de 25x35x20. Se han compaginado los ensayos realizados "in situ" con el análisis del índice de rebote con el esclerómetro. Esta investigación ha permitido extrapolar valores de resistencia con un ensayo no destructivo, que posibilita tener herramientas que puedan dar datos de resistencia estructural de muros de tapia tradicional del patrimonio construido.

Rendimientos y gestión de obra

El propio proceso de obra se ha incorporado al diseño estructural de la vivienda. Por ejemplo, el

FIGURA 8



FIGURA 9



FIGURA 10



huevo del patio central, se recorta una vez ejecutados todos los forjados y conexiones entre muros, garantizando el arriostramiento de todas las piezas de la estructura. El hecho de trabajar con grandes piezas prefabricadas no sólo permite optimizar los tiempos de ejecución sino que se trabaja con buenas garantías de seguridad, ya que los trabajadores se pueden ligar sobre el propio elemento ya colocado, sin tener ni que apuntalar, ni esperar al fraguado de los materiales de obra.

Toda la estructura se ha ejecutado en tres meses. Concretamente en un mes se han ejecutado los muros de tapia, con un valor medio de rendimiento resultante en la obra de $0,12 \text{ m}^3/\text{h}$. La estructura de madera se ha realizado en 5 días, tanto techos como las divisorias de panel de madera contralaminada. El resto del tiempo corresponde a la excavación del terreno, la cimentación, instalaciones y acabados.

En relación a los operarios, todo el trabajo relacionado con la preparación de la tierra y la ejecución de los muros de tapial, se ha realizado con una pareja de albañil y peón. Los paneles de madera contralaminada se han ejecutado con 3 operarios especializados y un gruísta.



FIGURA 10 BIS

Criterios de sostenibilidad

La casa incorpora los criterios de sostenibilidad desde la propia concepción arquitectónica hasta su materialización. El diseño de la casa desarrolla soluciones bioclimáticas. Toda la casa se orienta a sur. En esta orientación los voladizos de 1,6 metros nos permiten aprovechar de forma natural la radiación directa del sol dependiendo del ángulo de incidencia de la misma en función de la época del año, disfrutando del sol en el interior de la casa durante el invierno, y de la sombra en verano, (figura 10). La casa también se abre al sol de la mañana, coincidiendo con las vistas hacia las montañas. La fachada oeste más castigada por el sol de tarde, y especialmente la norte, son muy opacas, en un 90% (figura 11).

Los muros de tapial aportan la inercia térmica de la tierra, que junto con la cubierta ajardinada que corona la casa, mejoran de forma considerable el confort interior del conjunto, protegiendo especialmente del sobre calentamiento de verano.

El patio central también actúa como regulador del ambiente de la casa, especialmente en verano, utilizando el aire fresco del forjado sanitario para refrigerar los diferentes espacios. En general la iluminación natural inunda todos los espacios, intensificada por la luz que atraviesa el patio interior de la casa, (figura 12).

La utilización de la tierra de los cimientos en la construcción de los muros de tapial ha reducido a cero los residuos de excavación. Se han incorporado mejoras respecto a las que ofrece la tapia tradicional, dando una nueva mirada a un material tan noble como abundante. A su vez el material resultante del tapial es inerte y totalmente reintegrable al terreno. La construcción prefabricada en seco con panel de madera contralaminada permite la minimización de residuos de obra, así como la reutilización y el reciclaje de todos sus elementos, incluidos los sobrantes. El fragmento de madera contralaminada retirado para abrir el pa-



tio central, se ha cortado y reutilizado para hacer la escalera que une las dos plantas del edificio.

A nivel constructivo se han utilizado materiales de bajo impacto ambiental como la tierra cruda y la madera contralaminada. Todos los forjados como divisorias interiores se han realizado con madera contralaminada. La madera es un material renovable que bien gestionado es capaz de fijar el CO₂ durante su crecimiento y su uso como material de construcción, disminuyendo la presencia de este gas en el aire. Los paneles de madera contralaminada utilizados en este proyecto han sido fabricados con colas libres de compuestos orgánicos volátiles o formaldehidos.

La presencia de la madera no se centra exclusivamente en la estructura. También son de ma-

dera los pavimentos de la casa y las carpinterías, sin olvidar otros materiales de origen orgánico y bajo impacto ambiental como el corcho que actúa de aislante en la cubierta y en las paredes opacas del patio.

Conclusión

A nivel general, se ha buscado dar función estructural y constructiva a la mayor parte de los elementos. De modo que los tabiques hacen función de jácenas, el remate de la cubierta ajardinada hace de cerco perimetral y dintel. Esto permite tener más libertad en el diseño de los elementos de carga vertical y en las condiciones de apoyo. Se ha hecho un esfuerzo de diseño constructivo que permite buscar la solución más sencilla, más optimizada y más económica.