

Una vivienda para la Patagonia

Ing. Jorge Lomagno, Área de Tecnología de la Madera - CIEFAP

Introducción

Cuando se trata de definir un proyecto de vivienda, los insumos a tener en cuenta al momento del diseño son varios. Del proyectista se dice que "toma partido" significando que a las variables objetivas (socioeconómicas, climatológicas, reglamentarias), le incorpora una serie de otras no tan objetivas, entre las que se cuenta la selección de técnicas y materiales que está decidido a emplear en el proyecto (que es deseable estén en total armonía con las restantes pautas).

Una vez producida esta decisión, el producto final estará fuertemente condicionado por ella.

Este trabajo se inicia con la intención de desarrollar un sistema constructivo simple, que tenga como prioridad el uso de la madera y sus derivados (prioridad que deviene de la decisión política de generar un polo de desarrollo económico a partir de la forestación y el uso intensivo de los productos forestales). Se decidió materializarlo partiendo de experiencias previas de los miembros del grupo de trabajo, pensando en la facilidad de su concreción y en el mínimo uso de equipos y herramientas sofisticadas.

Para poner en evidencia las bondades y defectos, se aplicó el sistema a la construcción de una vivienda, adoptándose



una tipología similar a las empleadas en las de interés social (empleándose los parámetros de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda de la Nación y las del Instituto Provincial de la Vivienda y Desarrollo Urbano del Chubut).

En nuestro país, la madera se ha aplicado principalmente a las construcciones por sus cualidades estéticas. Sin embargo, la decisión de aplicar en este proyecto elementos de madera se basó principalmente en sus propiedades térmicas y estructurales, unidas a su simplicidad y flexibilidad constructiva. Se consideró además, el hecho de que nuestro país es ya un importante productor de madera y sus derivados, que hacen esperable la generación de una oferta creciente para el sector de la construcción.

Descripción general del Sistema.

Se adoptó un sistema de entramado liviano, materializado en paneles prefabricados, que supone una serie de ventajas sobre el sistema estructural de columna-dintel:

- Mayor economía en el uso de materiales
- Facilidad de fabricación y posibilidad de aplicar controles de producción de tipo industrial.
- Reducción de juntas de unión entre componentes o elementos, que la experiencia indican como el punto débil en construcciones de madera.
- Posibilidad de desarrollo de diseños modulares y flexibles.

La adopción de un módulo de 1,20 m de ancho por 2,40 m de alto para el panel, se corresponde con la coordinación modular de los materiales empleados en la construcción, que resulta cómodo para su manipulación y montaje con baja incidencia de mano de obra y equipos.

El panel consiste en un bastidor de piezas de madera de 1 y 2 pulgadas nominales (22 y 44 mm) de espesor y 4 pulg. (92 mm) de ancho, al cual se fija en una de sus caras un tablero estructural, que conforma la superficie interior de los muros. Como tablero estructural se utilizaron placas de OSB de 15 mm de espesor. Exteriormente se completa el panel mediante un revestimiento que en

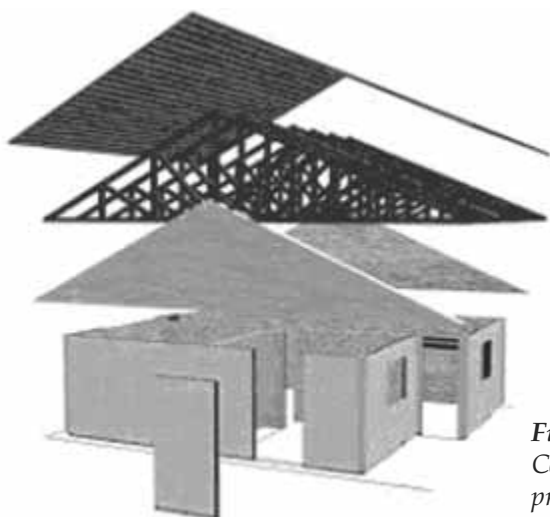


Figura 1:
Componentes del
prototipo de



Figura 2: Colocación y empotramiento de pilotes.



Figura 3: Vigas de piso y vigas principales sobre pilotes de m...

nuestro caso se resolvió mediante machimbre de pino resinoso, pintado con esmalte sintético. Entre ambos parámetros, se resuelven las aislaciones hidráulicas y térmico-acústicas, asegurando la conformación de una cámara de aire ventilada que garantiza la sanidad interna de la madera.

Esta ventilación se continúa en el ático sobre el cielorraso, con lo que se logra la eficiencia térmica de todo el conjunto, minimizando el espacio a calefaccionar y consecuentemente logrando el máximo de economía de uso.

Descripción general del Prototipo.

El prototipo materializado, corresponde a la tipología "vivienda de interés social", aunque el sistema constructivo se considera apto para todo tipo de edificación, con la única excepción de aquellos locales con requerimientos volumétricos significativos, ya que obligaría a la utilización de estructuras de cubierta de mayor envergadura y mayores elementos verticales de sustentación.

La vivienda construida mediante este sistema tiene una superficie neta de 60 m², como se indica en la tabla siguiente:

| Superficie de los ambientes de la vivienda | | |
|--|----------|-----------------------------|
| Ambiente | Cantidad | Superficie(m ²) |
| Dormitorio | 2 | 24,8 |
| Baño | 1 | 3.6 |
| Cocina | 1 | 6.9 |
| Living-comedor | 1 | 19.8 |
| hall de entrada | 1 | 4.3 |
| TOTAL | | 59.4 |

Fundación

Se realizó mediante pilotes de madera impregnada de pino ponderosa, empotrados en el suelo en dados de hormigón; sobre éstos se fijan las vigas principales de 15 m de altura (postes canteados) apoyadas cada 2,10 m

Sobre las vigas principales se coloca una malla de alambre hexagonal tipo "gallinero", que actúa como soporte de la aislación térmica, y sobre ésta se fijan

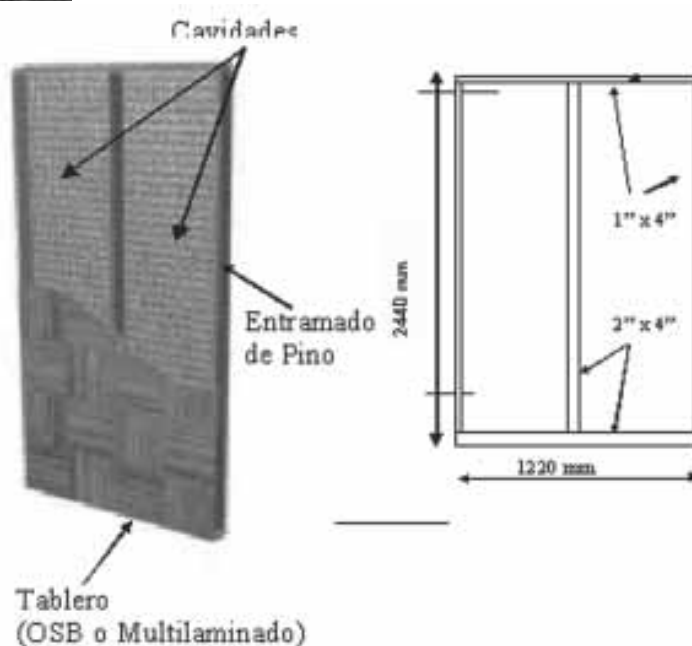


Figura 4: Constitución del panel exterior

las vigas de piso, de 4,5 cm de espesor por 12 cm de ancho, distanciadas cada 40 cm entre sí.

Muros exteriores

El sistema de muros exteriores se basa en un panel formado por un bastidor de madera, sobre el que se fija, en una de sus caras, un tablero estructural que conforma la superficie interior del muro, y en la otra, un revestimiento resistente a condiciones de intemperie que conforma la superficie exterior de los muros.

En este prototipo se aplicó madera machihembrada de pino resinoso de 3/4" de espesor.

Los paneles se arman en una mesa de montaje con el revestimiento interior, las barreras de vapor y térmica (consistentes en nylon de 150 micrones y lana de vidrio de 50 mm de espesor) y las cañerías de electricidad en los paneles que corresponda. Luego son montados en obra y se les coloca el revestimiento exterior.

La estructura de techo

Se construyó un sistema de cabriadas de madera, a las que se fijó en la parte inferior, un cielorraso de tablero de yeso y, en la parte superior, la cubierta de techo. El ático formado se construyó para funcionar como ático frío, con las barreras de vapor y térmica sobre el cielorraso.

La cubierta de techo se materializó mediante chapas acanaladas (metálicas o de fibras de celulosa) clavadas sobre clavadores de madera directamente fijados a los cordones superior de las cabriadas.

El cielorraso es de placas de yeso suspendidas del cordón inferior de las cabriadas. Las barreras térmica y de vapor, similares a los muros, se instalan inmediatamente sobre las placas de yeso, conformando un sistema de ático frío.

Las cabriadas fueron elaboradas en taller, mediante piezas de madera de pino resinoso de 45 x 92 mm, unidas mediante chapas de hierro y clavos.



Figura 5: Instalación de los paneles



Figura 6: Cabriadas de techo.



*Figura 7:
Cubierta de
techo.*

Revestimientos y solados interiores

Previo a la colocación del solado, se puso en toda la planta el aislante térmico de piso (lana de vidrio de 50 mm de espesor), apoyado sobre la malla metálica fijada con las vigas de piso, y un film de polietileno de 150 micrones como barrera de vapor, fijado sobre el borde superior de dichas vigas (Fig. 8. Aislante de piso).

En el piso del baño se fijó un tablero estructural de 12 mm de espesor sobre el que se construyó una carpeta de hormigón armado de 3 cm de espesor, y sobre ésta un revestimiento cerámico.

Los restantes solados se hicieron de madera de pino machihembrada, fijada a las vigas de piso.

Los tabiques interiores se construyeron con bastidores de madera de 2 x 3 pulgadas de sección, directamente montados en obra y revestidos con tableros de madera.

Aberturas

Las aberturas exteriores (ventanas y puertas) se fabricaron de madera trilaminada de pino. Fueron instaladas mediante la inyección de espuma de poliuretano en todo el sector de contacto entre el marco y el tabique (Fig.9. Aberturas).

Como puertas interiores se utilizaron puertas placas estándar, adquiridas en el comercio local.

Comentarios sobre Costos del prototipo

Dada la variabilidad del precio de mercado de cada insumo, y la gran cantidad de éstos que componen la vivienda terminada, el costo total de ésta debe ser considerado sólo como un valor de referencia.

En base a los precios de los insumos del prototipo terminado (incluye una cocina, un termotanque y un calefactor instalados), obtenidos en la ciudad de Esquel, a febrero del 2005 se determinó un costo total de \$ 36.800 para el prototipo de 60 m² de superficie cubierta, lo que representa un valor de \$ 615 por m² de construcción.



Figura 8: Aislante de piso. Barrera de vapor y térmica del solado interior



Figura 9: Colocación de aberturas con espuma de poliuretano

Siempre en base a precios de febrero del 2005, se determinó el costo de construcción de los muros exteriores de una vivienda con las dimensiones del prototipo, y con un comportamiento térmico similar al del prototipo diseñado, pero realizados en mampostería de ladrillo cerámico y encadenado de hormigón armado. El tipo de muro fue definido de modo que reuniera las exigencias térmicas

indicadas en la normativa vigente (IRAM 11.605), seleccionándose un muro de doble hilera de ladrillos cerámico de espesores de 18 cm hacia el exterior y 8 cm en el interior, con una cámara de aire entre éstas.

La solución constructiva de paneles de madera, resultó un 52 % más económica que la alternativa de ladrillos cerámicos y encadenado de hormigón.