



Casas hemisféricas de hormigón.



Interior.

## SISTEMAS DE PREFABRICACION EN LOS EE. UU.

Cuando los Estados Unidos entraron en la guerra, la industria de la construcción de este país recibió encargos que ascendían a decenas de miles de casas: un hospital de urgencia en tal sitio, 500 casas para obreros en tal otro, refugios para los trabajadores encargados del tendido de líneas de alta tensión, albergues para los obreros de la construcción naval, barracones para las tropas en los puntos de embarque, etc., etc. Los encargos se acumulaban y la rapidez era de importancia esencial. Los sistemas norteamericanos de prefabricación tenían por fin el gigantesco mercado que necesitaban para que su funcionamiento fuera eficaz.

De las secciones de montaje salían paneles de madera contrapeada, ya con puertas y ventanas, listos para ser colocados. Se vertía cemento sobre globos hemisféricos inflados, construyéndose así rápidamente albergues de esta forma. Se construían en las fábricas las distintas partes de las casas, que luego se montaban directamente en su emplazamiento definitivo. La guerra inició una revolución tecnológica en la industria norteamericana de la construcción. La prefabricación pasó de la fase experimental a la de producción; pero, naturalmente, los experimentos continúan.

### PRODUCCION DE HORMIGON EN GRAN ESCALA

Más de la décima parte de las casas que se construyen cada año en Norteamérica se hacen de elementos de hormigón ya preparados. Esto se ha logrado merced al desarrollo de simples bloques de cemento de  $20 \times 20 \times 40$  centímetros, y no con otros sistemas más complicados que representan mejor la concepción usual de la prefabricación. Lejos de demostrar que estos sistemas son "poco prácticos" de por sí, éste prueba realmente lo contrario: que la construcción de cemento está orientada en este sentido y seguirá avanzando indudablemente por el mismo camino.

En 1934, un arquitecto creó métodos para aplicar conglomerados con objeto de variar la estructura y el color de las superficies de hormigón. Ideó una casa en la que empleaba paneles de 30 a 300 centímetros y de la altura de un piso, unidos en el centro mediante soportes de 10 por 15 cm. y empotrados entre pies derechos de madera. La superficie del cemento se revistió con conglomerados de piedra machacada, de diversos colores y veteados, con objeto de obtener un acabado decorativo y atractivo. Los marcos de puertas y ventanas se empotraron en los paneles, con los antepechos, jambas, etc., moldeados en una sola operación.

Otro ejemplo de ensayo para mejorar el interés intrínseco y el aspecto del cemento como material fué el procedimiento del "bloque textil", ideado por Frank Lloyd Wright en California en 1921.

Se desarrollaron aún otros sistemas para producir obras sólidas de albañilería mediante nuevos procedimientos, que implicaban por lo menos una prefabricación parcial, con diversos revestimientos superficiales, tales como piedra o ladrillo. Un método, ideado para crear una pared sólida de este tipo, utilizaba grandes secciones preformadas en el suelo del edificio y luego colocadas en posición mediante una grúa especial.

Se idearon moldes monolíticos para vaciar paredes y suelos. Algunos servían para vaciar una pared entera de una sola vez. Otros se proyectaron para un método en el que una sección era vaciada y los moldes se trasladaban hacia arriba o hacia adelante a lo largo de la pared para vaciar otras secciones de la misma.

La forma extrema está representada por la casa monolítica proyectada por Wallace Neff. Utilizando un globo inflado, construyó casas hemisféricas de hormigón. Junto a los lados del globo se colocaban moldes para las puertas y ventanas, vertiéndose el cemento sobre un refuerzo reticular de alambre. La superficie estaba formada de tres capas: una capa de 2,54 centímetros en el fondo, cubierta con una capa de aislamiento, y luego una capa



Detalle constructivo de las viviendas en madera.

final de cemento de cinco centímetros. Una vez que ha fraguado el cemento se desinfla el globo y se quitan los moldes de las ventanas.

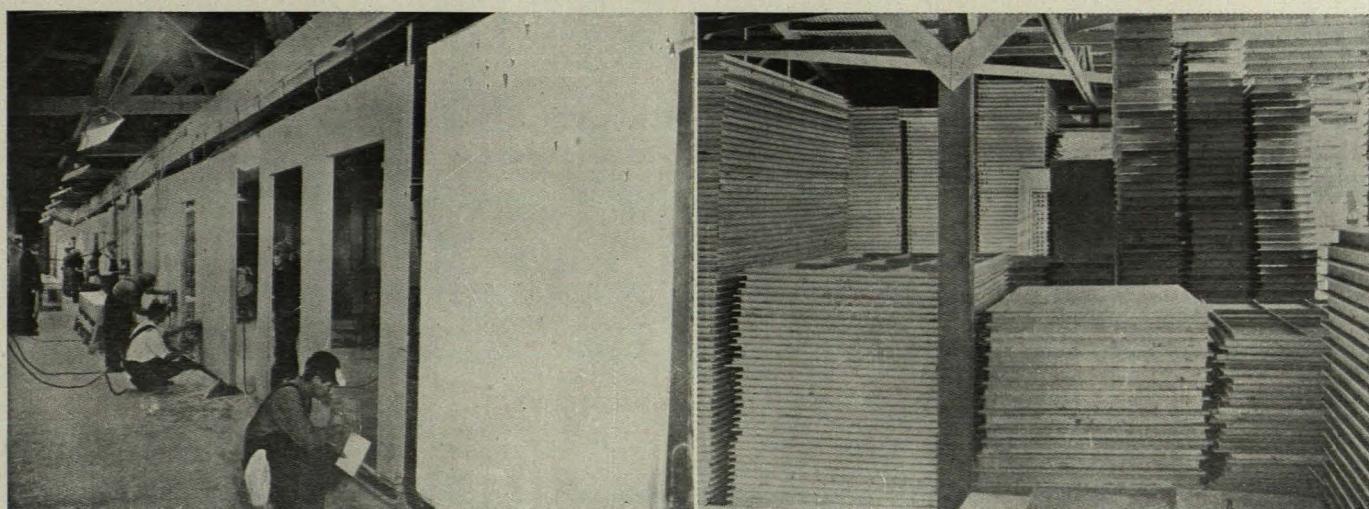
#### CONSTRUCCIONES DE ACERO

Con la introducción del acero en la construcción de casas fué posible utilizar su mayor resistencia con objeto de ampliar el espacio entre los distintos elementos del armazón. Existían ya precedentes en la labor realizada con los puentes y otras estructuras, como los rascacielos norteamericanos. En la construcción de casas, la aplicación de este principio estructural se llevó a cabo siguiendo dos caminos. En el primer procedimiento se fabricaban pies derechos y otros elementos de acero para montarlos en el emplazamiento definitivo con mayor separación entre los mismos. En el segundo procedimiento, se entregaban armazones parciales de acero, que luego se remachaban o soldaban, formando el armazón de una pared, un techo o un suelo.

En un segundo tipo de casa de armazón de acero se adelantó un paso más el trabajo de prefabricación mediante el premontaje del armazón sin secciones de panel. Los componentes horizontales y verticales del armazón se construían en las fábricas para formar unidades rectangulares de un piso de altura y de 90 a 120 centímetros de anchura. Colocadas unas junto a otras, estas unidades rectangulares formaban el armazón de una pared, un techo o un suelo.

Resulta en cierto modo equívoco el nombre de "acero sin estructura" que ha sido aplicado a cierto tipo de construcción de casas. Frecuentemente, las planchas moldeadas de acero se utilizaban para crear un armazón continuo de chapa que sostenia un revestimiento de otros materiales en el exterior o en el interior, pero que no formaban por si mismas la superficie de la pared.

En tales casas, las unidades rectangulares del armazón eran sustituidas por chapas de acero de poco espesor. Generalmente, las chapas estaban unidas por bridas u onduladas para facilitar su unión y aumentar su resistencia.



Instalaciones y paneles en la fábrica dispuestos en serie.

La prefabricación de casas de madera no es ya un asunto teórico o experimental; es una técnica de producción que se emplea ya en una escala considerable. En dos años se han montado unas 60.000 casas de madera preconstruidas en las fábricas. Un número casi igual han sido construidas en el emplazamiento mismo utilizando diversos métodos para ahorrar trabajo, y alcanzándose una rapidez y eficacia que hasta ahora sólo se consideraban posibles en la construcción en las fábricas. Además de los nuevos alojamientos cuya necesidad ha surgido en la guerra, se están prefabricando también muchos otros tipos de estructuras ligeras para su empleo por los agricultores y por las fuerzas armadas.

La mayoría de las Compañías que producen la mayor parte de las casas de paneles de madera para los alojamientos de guerra emplean sistemas de construcción que podrían calificarse de "convencionales"; se utilizan nuevos métodos de montaje, pero la estructura fundamental de la casa típica de armazón de madera sigue siendo la misma en gran parte. Sin embargo, se han realizado importantes avances tecnológicos.

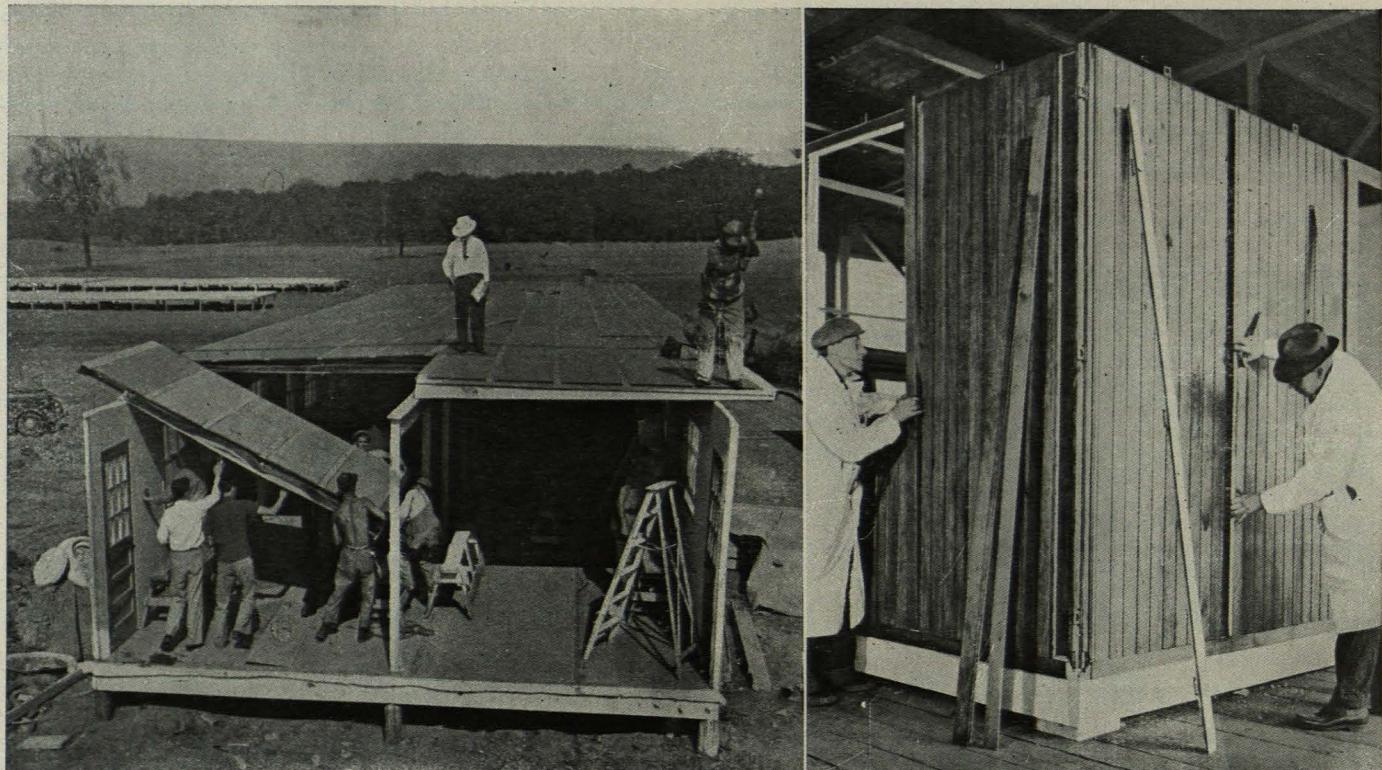
El premontaje de los materiales de superficie y del armazón, además de reducir la cantidad de trabajo en el emplazamiento, da también por resultado, casi automáticamente, una utilización más o menos completa del principio del "revestimiento activo" aplicado en la construcción de aviones. Con la producción de chapas de grandes dimensiones, que constituyen paneles de enorme re-

sistencia a la tracción, y con el perfeccionamiento de los métodos de unión de tales materiales, fáciles en las condiciones de taller, fué posible por primera vez considerar la sección transversal íntegra de la pared o suelo, incluidos todos los materiales utilizados para cualquier fin, como una sola unidad estructural, equivalente a la más eficaz de las formas estructurales, la viga de caja.

Uno de los más recientes sistemas de construcción prefabricada emplea una unidad de panel que no es vertical ni horizontal, sino que puede utilizarse en cualquier posición, según las necesidades impuestas por el proyecto de la casa. Utilizada hasta ahora sólo experimentalmente, se emplean seis paneles normalizados —unidades de pared, puerta, ventana, suelo, techo y tejado—, todos construidos esencialmente sobre el mismo armazón normalizado. Pueden utilizarse vertical, horizontal y lateralmente, e incluso para tejados de vertiente. Todas las unidades de los paneles se unen mediante cuñas, de modo que el montaje pueden hacerlo los obreros no especializados, que se limitan a encararlos a martillazos.

Como la estructura tradicional ha evolucionado, la técnica norteamericana ha añadido toda una serie de instalaciones en forma de tuberías para cuartos de baño y cocinas, calefacción central e instalación eléctrica para el alumbrado y diversos aparatos mecánicos.

Aun queda mucho por hacer en lo que a la prefabricación se refiere. Probablemente, la principal enseñanza que se deduce de todo esto es que la prefabricación representa sólo una etapa en el camino hacia una construcción mejor y más económica en condiciones modernas. Es este un objetivo que a todos nos interesa alcanzar.



Fases del montaje de una vivienda.