

EL HORMIGÓN EN LA CONSTRUCCIÓN DE  
VIVIENDAS EN DIVERSOS PAISES DE EUROPA

Consideramos del mayor interés para nuestros lectores el darles cuenta en forma resumida de las tendencias actuales en los métodos constructivos y los problemas técnicos con que se enfrentan los industriales del ramo en diversos países europeos, a través de información obtenida en la última reunión celebrada por el Grupo de Trabajo sobre "Edificación en Hormigón" del CEMBUREAU.

El consumo de cemento para edificación de viviendas es el capítulo más importante en muchos países. En Suecia representó el 35% del total en el año 1957, y si se incluye el cemento destinado a fabricación de materiales de "Siporex", amiantocemento y otros alcanzó el 42%.

La inclusión de los edificios oficiales elevará el porcentaje al 50%.

Hay que tener en cuenta para estudiar este tema la influencia de ciertos factores como la demanda de viviendas, el interés público y la política social.

Es deseable una modernización y una racionalización de métodos y materiales para abaratar la construcción y mantenimiento. Capítulo importante es el estudio de los prefabricados a este respecto.

De los informes aportados por los Delegados de los distintos países, se deducen las siguientes impresiones:

#### FRANCIA.-

Tendencia a la construcción de casas de pisos. La ayuda oficial, las ordenanzas municipales y mayores facilidades en común para electricidad, gas, agua, calefacción etc., favorecen esta tendencia, aunque en algún caso pareciese más económica de primer instalación la vivienda unifamiliar.

Ello favorece la aplicación del hormigón.

Empiezan a introducirse en escala importante los prefabricados.

El aumento en la utilización de bloques es evidente (2,8 millones de Tm fabricados en 1957, contra sólo 135.000 Tm en 1945). Los ejecutados a pié de obra son casi tantos como en fábricas.

### BELGICA.-

El hecho de que no existe crisis de viviendas influye poderosamente. En 1955 se construyeron 36.000 casas con 48.000 viviendas. Tendencia a la vivienda unifamiliar. Casa de 1,2,3 o 4 viviendas el 82%. Casa de una sola planta el 83%.

Ello no favorece el empleo del hormigón. El 84% de las casas se construyen con muros de ladrillo. Los prefabricados casi no se utilizan.

La construcción de viviendas es un importante mercado potencial que la industria del cemento puede conquistar.

Los belgas están interesados por ver como se construye en otros países y estudiar la aplicación en el suyo.

### ITALIA.-

La construcción de viviendas es una de las más importantes del país. La reconstrucción de los destrozos provocados por la guerra y el aumento de población determinan una gran necesidad de viviendas. Aunque se hace mucho en este sentido el número de habitantes por habitación es todavía de los mayores de Europa.

Por este déficit y la tendencia a vivir cerca de las ciudades dominan en la construcción las casas de pisos. Grupos de familias se agrupan con la protección y ayuda oficial para construirlos.

El hormigón armado se utiliza para la estructura de casas de muchas plantas. Desgraciadamente la baratura que se exige a la construcción hace olvidar en la mayoría de los casos la tradicional belleza de la arquitectura italiana.

Los prefabricados no son todavía de uso general, aunque hay muy buenos ejemplos de su utilización; en Milán, sobre todo, donde existe un Instituto de información y promoción del empleo de prefabricados.

### INGLATERRA.-

En 1957 se construyeron 300.000 viviendas; tendencia a casas de muchas plantas en Londres, pero pequeñas fuera de esta ciudad. En las casas de pisos, se utiliza el hormigón armado en estructura y pisos.

En muros se utiliza mucho el ladrillo; ahora se está introduciendo el empleo de losas de hormigón con áridos vistosos, pero no con el empuje que se observa en Suecia, por ejemplo.

Solamente el 5% de casas pequeñas son de hormigón.

Es necesario hacer más atractivo este material, como los elementos de "Siporex" utilizados en Suecia; el problema de ahorro de combustible, mediante buen aislamiento favorece la utilización de este material.

Los bloques de hormigón por sus fallas y pobre aspecto, están en decadencia. La "Cement and Concrete Association" estudia el problema, pues en otros países tienen mucho éxito.

En cambio, el 55% de los tejados ingleses se cubren con tejas de hormigón, que se fabrican desde hace casi 40 años por métodos oriundos de Alemania.

La buena calidad cuidada siempre por sus fabricantes y la propaganda hecha por la "Cement and Concrete Association", han contribuido a este éxito del hormigón.

### ALEMANIA.-

Se construyeron 350.000 viviendas anualmente, de ellas sólo el 10% son unifamiliares. En general los pisos son pequeños, de 65 m<sup>2</sup> de superficie, que supone unas 15 Tm de cemento. Unos 5.000.000 de Tm/año, el 30% del consumo de cemento del país, se destina a construcción de viviendas.

Del total de materiales de consistencia pétreo, un

75% corresponde a bloques con "punic" (árido ligero natural), un 9% a bloques con escorias y un 5% a bloques con "Siporex" "Itong", et

Los muros de dimensiones DIN 41048, de 24 cm. de hormigón ligero, tiene el mismo aislamiento térmico que los de 36 cm. de ladrillo, con el 65% menos de costo de mano de obra.

En cambio, en tabiques, el aislamiento acústico favorece al ladrillo.

Pisos.- El 90% de losas de hormigón fabricadas "in situ" y el resto prefabricados de hormigón.

Prefabricados.- Son corrientes en las escaleras.

No se consideran económicas, sino para 200 pisos iguales como mínimo.

#### NORUEGA.-

Situación en conjunto muy parecida a Suecia.

Prefabricados.- Se fabrican en gran escala en Oslo y menos en Bergen y Trondheim.

La rapidez de fabricación y su utilización en cualesquiera condiciones meteorológicas, determinantes de su gran extensión. En Oslo hay un contratista que construye sólo con prefabricados.

Tejas.- Las tejas de hormigón son las más usadas, seguidas por el cemento de fibro-cemento.

Se han desarrollado con éxito las posibilidades arquitectónicas del hormigón, con áridos vistos, dibujos, bajorelieve etc.

#### FINLANDIA

Las tradicionales casas de madera están en desuso. El hormigón puede competir con éxito con el ladrillo.

Mientras el consumo de cemento ha pasado de 475.000 Tm a 1.017.000 Tm entre 1938 y 1956, el ladrillo solamente de 144 millones de unidades a 180 millones en el mismo período de tiempo.

Se incrementa el uso del hormigón ligero y de los prefabricados, a pesar de que un impuesto sobre estos últimos

repercute en su precio.

### DINAMARCA.-

Casi el 50% de las viviendas son unifamiliares.

En casas de pisos el hormigón domina por entero.

En casas pequeñas se utilizan también bloques de hormigón ligero y prefabricados (unidades completas para baños y calefacción).

Marcos de puertas y ventanas de hormigón se utilizan en edificios industriales y pueden introducirse en las viviendas, si se garantizan de 20 a 30 años sin entretenimiento.

La industria ladrillera basa su propaganda en la estética y nulo entretenimiento.

Contrariamente a lo que parece ocurrir en Alemania, los tabiques de hormigón ligero tienen buenas calidades de aislamiento acústico. Pruebas efectuadas primero con espesores de 18 cm. y luego de 15 cm., han dado aislamiento acústico superior al de 23 cm. de ladrillo. Ahora se hacen pruebas con sólo 12cm.

### SUECIA.-

La construcción tradicional de pequeñas viviendas, deriva francamente hacia casas de muchas plantas. Las posibilidades de racionalización y mecanización, y la escasez de albañiles hacen que el hormigón domine al ladrillo. También el buen aislamiento acústico y ahorro de trabajo de acabado.

El elevado costo de moldes de dos caras ha desarrollado el uso de prefabricados para el acabado de interiores.

La utilización durante todo el año de la costosa maquinaria y equipo característico de la moderna construcción, es otro factor a favor de los prefabricados de hormigón. Representan ya el 10% de los materiales empleados en la construcción de viviendas.

Para muros externos el hormigón ligero da exce-

lente aislamiento térmico; ahorro de calefacción.

Sobre posibilidades y métodos para incrementar el empleo del cemento y sus derivados, y teniendo en cuenta la enorme importancia de la mano de obra (alrededor del 30%) en comparación a la del cemento (que no representa más que del 2 al 3% del costo total de las obras), se estudió en la reunión aludida la introducción de nuevos métodos de mecanización y racionalización en la construcción de viviendas, llegándose a las siguientes conclusiones: los fabricantes con sus estudios e investigaciones, pueden ayudar a los contratistas y constructores. En este orden de ideas conviene estudiar los cementos de rápido endurecimiento y el asunto del pintado de superficies de hormigón.

La experiencia de la "Svenska Cemenföreningen" sobre lo apuntado, es como sigue:

El alto costo de los moldes de madera contraplacada y acero conducen a un interés por el cemento de rápido endurecimiento, mientras que por otro lado, el elevado desarrollo de la industria del acero ha llevado a altas calidades de las armaduras, llegándose a cuantías de sólo 5 Kg/m<sup>2</sup> de losas de hormigón.

Resulta de gran interés incrementar el uso del cemento en las viviendas unifamiliares que siguen teniendo importancia, a pesar del desarrollo de casas en las zonas más pobladas. Conviene introducir el cemento, no sólo en las estructuras portantes, sino en otros empleos que consumen en conjunto, más cemento que aquéllas: tejas, pavimentos, losas para jardines, piscinas, etc. Resulta contraproducente para el incremento del empleo del cemento la tendencia a suprimir fundaciones en casas pequeñas.

En Alemania un cemento de elevada finura, con la adición del 1 a 1 1/2 de cloruro cálcico ha resuelto el problema del endurecimiento rápido, que no es muy agudo por haberse extendido mucho el uso de prefabricados.

Sobre el pintado de superficies de hormigón parece ser que en Alemania se utilizan las pinturas sintéticas (con inconvenientes en las zonas industriales, donde hay atmósfera de polvo), y cementos coloreados (12 colores) de la Dyckerhoff, con los que se prepara la pintura en obra con simple adición de agua. Se instruye a los constructores en la aplicación de moldes lisos y en general buen acabado de las superficies

de hormigón que permiten pintar con brocha sin necesidad de capa de yeso.

En Inglaterra, superficies de hormigón acabadas mecánicamente, permiten aplicación directa de pintura con brocha.

Sobre calidad del hormigón, se hizo notar que en Noruega se exhiben resistencias a compresión cúbica, mínimas de 180 Kg./cm<sup>2</sup>, y en la práctica, se trabaja con 250Kg/cm<sup>2</sup>, como en los EE.UU.

En Bélgica, para hormigones ligeros, se exigen 40 Kg./cm<sup>2</sup>, que es difícil de alcanzar.

En Dinamarca, para los hormigones ligeros, se exigen 30 Kg./cm<sup>2</sup>.

En Francia no hay nada legislado, corriendo la responsabilidad a cargo del contratista y el arquitecto.

En Alemania, para los hormigones ligeros, se exigen de 25 a 50 Kg/cm<sup>2</sup>.

En Inglaterra, para hormigones armados corrientes, se exigen 3 000 p.s.i.; 6 000 p.s.i. para pretensados y aunque no hay exigencia oficial para hormigones ligeros se tiende a alcanzar 4.500 p.s.i.

En cuanto a contenido de cemento por m<sup>3</sup> de hormigón, en Escandinavia se exige mínimos de 270 Kg./m<sup>3</sup>.

En Bélgica, 300 Kg./m<sup>3</sup> es el mínimo, y para altas calidades de 350 a 400 Kg./m<sup>3</sup>.

(De "CONTRACTORS AND ENGINEERS", Junio 1958).