de la construcción

ESTE número monográfico sobre «Viviendas de Muy Bajo Coste» es resultado de nuestra participación en nombre de INFORMES, en el reciente (París, enero 1983) Coloquio Internacional sobre «La Vivienda Económica en los Países en Desarrollo: Materiales, Técnicas de Construcción y Componentes», patrocinado por el Centre Scientifique et Technique du Bâtiment, Plan Construction y Ecole Nationale des Ponts et Chaussées.

El tema de las «Viviendas de Muy Bajo Coste» presenta una amplia panoplia de connotaciones: económicas, sociales, políticas y técnicas. De las últimas nos ocuparemos preferentemente en estas reflexiones, sin eludir las evidentes interrelaciones con el resto.

Como es habitual y «clásico» al ocuparse del tema, se inició el Coloquio recordando que el 35 % de la humanidad no tiene vivienda de ningún tipo; que, en los próximos 25 años, el 50 % de la población será urbana y que en dicho período habrá que construir más de lo edificado hasta el presente.

El principio de la búsqueda de la **tecnología apropiada** a cada circunstancia y área geográfica parece asumido. Coincidimos con H. Provisor en que «una tecnología dada puede ser considerada virtualmente apropiada si su aplicación logra un efecto positivo sobre el desarrollo industrial, o sobre una economía comunitaria de subsistencia. Virtualmente apropiada, porque lo es efectivamente, sólo en referencia a una situación concreta». La pretendida dependencia funcional entre Viviendas de Muy Bajo Coste y utilización de técnicas y materiales «tradicionales» no es hoy de recibo. El debate no está entre tecnologías duras-blandas, sino en la forma de incluir el sector construcción en el desarrollo industrial del país, aun admitiendo que las diferencias entre países denominados genéricamente como tercermundistas son abismales.

Oír a Chemiller, director del C.S.T.B., decir que las construcciones en tierra son tema de hoy y que constituye una bandera de cooperación internacional entre países desarrollados y subdesarrollados es algo que invita a reflexionar sobre la gratuidad de la tierra, sobre sus excelentes propiedades térmicas, facilidad de conformación... El reto está en cómo mejorar la calidad del material sin aumentar excesivamente su coste. El que sociológicamente el hormigón sea hoy un símbolo de modernidad y la tierra retrotraiga al pasado no nos parece obstáculo consistente, aunque aceptemos que es real.

«La Tierra como Material», título de una de las Sesiones monográficas del Coloquio que comentamos, es sin duda tema de actualidad. No se plantea el dilema tierra versus hormigón como alternativas constitutivas, sino el extender a otros usos los posibles ahorros, el frenar los incrementos de salida de divisas que el empleo de cemento conlleva en no pocos de los países en desarrollo. Tema distinto y no menos importante, es el de la repercusión relativa del empleo del cemento en este tipo de viviendas. Si, en nuestro contexto, la repercusión media del cemento sobre el coste total de la edificación puede oscilar entre el 2 ÷ 4 %, en el caso de viviendas de muy bajo coste este porcentaje puede situarse entre el 10 ÷ 15 %. Téngase en cuenta, según datos aportados por M. Houben del Centro de Investigaciones de la Tierra de Bélgica, que el saco de cemento que en puerto belga vale «uno» llega a las manos del campesino de ciertos países africanos valiendo «ocho». Por otra parte, el hecho de que se trate de viviendas extremadamente escuetas, realizadas con mano de obra escasamente retribuida, influye en que la repercusión del coste de los materiales en el presupuesto total es forzosamente más alto.

Experiencias en marcha tratan de mejorar el comportamiento antisísmico del material tierra (el sobrecoste por este concepto se estima entre un 4 % y un 7 % de incremento); de conseguir una mayor impermeabilización (estas construcciones necesitan «un buen sombrero y unas adecuadas botas para aislarlas de la humedad», en expresión del experto colombiano Ortega); de estudiar armados diversos de la tierra (madera, bambú...) para tratar de conseguir mejores comportamientos a tracción y flexión...

El clima del Coloquio que comentamos resultaba tan dirigido al material tierra que justifica plenamente la intervención de un responsable de la Administración de Argelia, en el sentido de pedir cautela a los países tercermundistas. Su argumento, cargado de sentido común, venía a recordar que no hace mucho se les «impuso» los sistemas de grandes paneles como la panacea y que hoy parece que de lo que se trata es de industrializar la tierra como material.

No faltaron argumentos en pro del bloque hueco de hormigón como solución idónea, cuando hay áridos naturales para producir hormigón. La carencia de áridos es una razón importante para la proliferación de las construcciones en tierra.

Otra línea de trabajo, que en el tema de las Viviendas de muy Bajo Coste presenta frentes diversos, es la utilización de desechos (agrícolas e industriales) como conglomerantes y/o áridos constituyentes de nuevos materiales. El tema se encuentra aún en estado de experimentación. El excelente trabajo presentado por los mejicanos Lemus, López H. y Olvera H., con el título «Materiales a base de desechos agrícolas e industriales», que reproducimos íntegramente, resulta una importante aportación que evidencia su actualidad. El tema técnicamente proporciona resultados satisfactorios. Un punto clave de su viabilidad económica reside en la organización de la recogida y transporte de los desechos.

Colombia aporta experiencias consolidadas de interés, desde la producción de paneles de maíz prensado de 5 cm de espesor, hasta la muy asumida experiencia en la utilización del bambú de forma similar a las pioneras «balloom frame» de USA, capaces de resistir bien incluso acciones sísmicas importantes y de alcanzar las tres plantas sin armadura de acero.

Ocuparnos monográficamente del tema de las Viviendas de Muy Bajo Coste nos parece que no necesita mayor justificación que su propio enunciado. No obstante, estimamos conveniente el transmitir algunos datos cuantitativos de países que nos son próximos. Por ejemplo: se estima que en Bolivia (país con el que nuestro Instituto mantiene una estrecha relación en el campo del hormigón), el 80 % de sus viviendas son de tierra; en Colombia, seis de los veinticuatro millones de habitantes viven en casas de estructura de bambú; Méjico cifra en 800.000 las viviendas construidas en Aguacayo en régimen de autoconstrucción...

El ejemplo del hormigón en el contexto de estas viviendas presenta multitud de aspectos diversos, tanto por lo que respecta a los hormigones como a sus tecnologías de aplicación. La gama va desde la vigencia de los encofrados tipo túnel en Brasil, Venezuela y Méjico, al empleo de los bloques de hormigón utilizados en seco, pasando por técnicas más o menos evolucionadas de prefabricación.

La defensa simultánea del empleo sectorial de **tecnología apropiada** y **tecnología propia**, como importante motor de desarrollo industrial en Venezuela, fue el tema magistralmente presentado por los profesores Cilento y Hernández como introducción al trabajo que reproducimos más adelante. Venezuela, con una cifra de unas 100.000 viviendas/año construidas, de las cuales un 50 % son de promoción estatal, se plantea mediante tecnología venezolana o asimilada el reto de atender las previsiones que apuntan que para el año 2000 contarán con un 85 % de población urbana.

La reducción de la incidencia del coste del conglomerante en este tipo de construcciones, así como la búsqueda de alternativas a las tres familias clásicas: cementos, yesos y cales, son caminos de debate actuales sin olvidar, a niveles muy reducidos, el empleo del azufre como tal. Se estima que, el pasar, para estos usos, de hormigones de 200 kg/m³ a dosificaciones de 100 kg de cemento, supone una baja en el coste del orden del 25 % en el Capítulo de hormigones o, si se quiere de otra forma, supone el poder construir el doble número de viviendas con la misma cantidad de cemento.

En la obligada comparación energética se apuntaron los siguientes valores, para la producción por tonelada: 660 Termias/t de yeso; 770 para el cemento y 1000 + 1200 para la cal. Fueron objeto de debates las posibilidades reales de los hornos artesanos de cal, el empleo de minifactorías cementeras apropiadas para un desarrollo descentralizado, así como diferentes tipos de protección del yeso empleado en exteriores.

Existen trabajos fiables que aseguran para el material yeso un futuro más importante que el presente. Los trabajos de laboratorio y experimentación sobre el armado del yeso parecen facilitar la superación de los problemas de corrosión de las armaduras.

La resolución de muros y tabiques, salvo en los casos de zonas sísmicas o sometidas a vientos ciclónicos, no suele presentar graves problemas para viviendas de una planta: ni por materiales, ni por construcción, ni por durabilidad... Las dificultades mayores se presentan en la resolución de la cubierta y las instalaciones. La placa galvanizada, pese a su mal comportamiento al impacto, su baja capacidad como aislante térmico, dificultad de amarre frente al viento y pese a responder a un proceso altamente industrializado en su producción (lo que supone dependencia externa y, por tanto, salida de divisas para gran número de los países usuarios), se presenta como un componente industrial altamente apreciado por las zonas marginadas de los países en desarrollo y como una solución universalmente difundida.

Entre los trabajos sobre tecnologías y soluciones concretas, presentadas al Congreso que comentamos, nos parecieron especialmente sobresalientes por su consolidada implantación y por el rigor de sus planteamientos, entroncados en realidades tan distintas como Perú, Méjico y Argentina, los trabajos presentados por Tejada y Piqué; Covarrubias Gaitán y Massuh H. y Ferrero, que se reproducen seguidamente. Se trata de un intento de acercar a los profesionales de lengua castellana algunos aspectos concretos de esta amplia problemática que supone el plantearse con seriedad el **hambre de viviendas** que padece nuestro planeta. Este fue el ambicioso objetivo que nos marcamos al asumir el compromiso de coordinar este número de INFORMES.

Julián SALAS