

Los sistemas constructivos en la sociedad costarricense

Ing. Juan Tuk*

La industria de la construcción también ha sufrido un enorme incremento en los costos de materiales y de producción.

En este artículo se presentan las consecuencias de estas alzas de precios en la sociedad costarricense y algunas posibles soluciones que deberían investigarse.

Como primer paso analizaremos el desarrollo tecnológico de la industria de la construcción. Luego se analizarán algunos sistemas constructivos disponibles actualmente revisando los materiales de construcción y su relación con la dependencia energética. Finalmente se propondrán algunas alternativas.

Debe notarse que el objeto de este trabajo no es definir políticas de construcción, sino analizar el problema en su generalidad.

Comenzando desde la primera mitad del presente siglo, el sistema constructivo más significativo en Costa Rica corresponde al sistema de barro. Esta edificación estaba reforzada principalmente con varillas de Caña Brava (*Gynerium Saggittatum*), y era por lo general de gruesas paredes, cubierta con teja de barro cocido a bajas temperaturas. Los materiales en general casi al alcance de la mano tenían un costo muy bajo. Así también la mano de obra, obtenida generalmente en forma

cooperativa o por nexos familiares en forma gratuita. El control de calidad prácticamente no existía. Aún se pueden observar casas de este tipo en varias regiones del Valle Central especialmente. Este tipo de construcción mostró su gran debilidad al ser sometida a la acción sísmica, posiblemente debido a la falta de diseño y análisis de las estructuras y a la ausencia de inspección profesional.

Desde mucho antes pero en forma más elaborada, aparecen las grandes casas de madera. El costo de una casa de este tipo fue mayor que el de una de barro.

Los núcleos de las ciudades se conformaron primeramente con edificaciones de madera caracterizadas por el alto consumo de mano de obra, la mayor especialización de los obreros y del "maestro de obra" o superintendente. También la utilización selectiva de las especies de madera era factor importante. Así por ejemplo, algunos podrán recordar cómo el constructor pedía sin ningún esfuerzo de conciencia y con toda naturalidad Pochote para marcos de puertas y ventanas, Cedro Amargo para las paredes internas, Espino Blanco para cerchas y así podríamos seguir poniendo nombres de especies con propiedades singulares.

La tecnología empleada era deficiente por uso de herramientas de baja producción (cERRUCHO, berbiquí, destornillador, cepillo), empleo de detalles constructivos sumamente laboriosos o estructuralmente deficientes (aún hoy en día los ingenieros y arquitectos no tienen suficiente conocimiento de los sistemas para detallar las construcciones de madera y por lo general estas se omiten en los planos y se dejan a la responsabilidad o imaginación del maestro de obra).

Las condiciones de la materia prima eran deficientes: se usaba madera verde, es decir sin un acondicionamiento previo a la humedad y temperatura del medio al que estaría sometida. Las ventilaciones de la construcción y de los espacios cerrados (como entresijos por ejemplo) no se proveían, con el consiguiente acortamiento de la vida útil de la construcción.

En general este sistema dio problemas de ataque biológico, plagas de insectos y roedores y finalmente alto grado de riesgos de incendio. También estos problemas eran ocasionados por la falta de previsión para evitarlos. Por ejemplo el uso de madera tratada, la colocación de barreras de termitas, cucarachas, instalaciones eléctricas bien diseñadas y aisla-

* Ingeniero Civil y Máster en el área de Tecnología de Maderas. Actualmente es el Director del Centro de Investigación de Ingeniería en Maderas del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

das y una buena educación habrían evitado la mayor parte de los incendios.

El volumen consumido de madera en este tipo de construcción era bastante elevado, aunque no se dispone de un estudio al respecto. Es normal encontrar secciones de 20 x 20 cms. en todas las columnas, soleras de 10 x 20 y así en general un sobredimensionamiento de todas las secciones. Los constructores no usaban conectores metálicos y resolvían todos sus problemas mediante clavos lisos, tornillos, y ensamblajes varios como: espigas, medias maderas, etc.

El sistema constructivo con madera, tal y como se ha referido anteriormente en términos del pasado, permanece vigente en Costa Rica. Por supuesto que ha habido variantes. El sistema se ha deteriorado. Ahora ya no se dispone de maderas con características especiales. La mano de obra ha bajado de calidad y subido de precio. Los costos de transporte han aumentado a tal punto que influyen significativamente en el costo total.

El uso de contrachapeado (plywood) y del aglomerado han sido las dos principales innovaciones de los últimos años.

Durante la primera mitad del siglo XIX se popularizó entre las clases de mayores recursos el sistema de madera con malla metálica. Ejemplo de este sistema de edificación es la mayor parte de las casas del Barrio Amón construidas alrededor de 1930 y posteriormente.

Este sistema era básicamente el sistema de madera descrito, excepto que se sustituía el forro de tablilla de madera de la pared por un repello de árido cementado soportado por una malla me-

tálica. De esta manera se daba mayor protección a la madera en caso de incendio. Luego apareció el sistema llamado popularmente mixto que consistía en paredes de ladrillo rectangular y columnas y vigas de confinamiento. Con este sistema se levantaron los edificios principales y las casas de las personas con mayores recursos durante las décadas de 1950 y 1960. Es reconocida su solidez y resistencia al tiempo. Sin embargo, aún hoy en día este sistema es casi impracticable debido al alto costo de mano de obra en albañilería.

Posteriormente apareció una sustitución del ladrillo por el bloque bajo diferentes formas y colores. Su uso se ha extendido a lo ancho y largo del territorio nacional y del sistema de vigas de confinamiento se pasó rápidamente al sistema integral, el que ahorra el trabajo de encofrado, pero cuyo funcionamiento se cuestiona. El control de calidad exigido a la mayor parte de las bloqueras y el uso de varilla en la construcción se hizo de rigor.

Como vimos anteriormente la construcción con el empleo de áridos evolucionó del bahareque al sistema de bloque integral ya que la Caña Brava se sustituyó por la varilla de acero y el bloque macizo de barro por el bloque hueco de concreto. La obtención de mano de obra también disminuyó entre ambos sistemas, sin embargo, en la construcción con bloque integral la mano de obra sigue siendo uno de los factores más onerosos del sistema.

Si bien es cierto que es muy importante la generación de fuentes de trabajo para el desarrollo de la economía nacional y la estabilidad política, debe reconocerse que la consecución de

mano de obra en la industria de la construcción tiene actualmente una importancia que no tuvo en las décadas pasadas. Esto se comprueba por la extrema dificultad para conseguir mano de obra en cualquiera de los diferentes campos que intervienen en la construcción: albañiles, carpinteros, peones, maestros de obra, ayudantes, etc.

La solución para una reducción considerable de los costos en los sistemas de construcción que produzcan casas se encuentra en los sistemas prefabricados, en los que la madera puede tener un aumento en la productividad de un 200 % o más, gran reducción en los costos de transporte, gran uniformidad en la calidad de la producción, disminución de costos a escala, etc. Si sumamos a esto una mayor utilización de nuestros recursos naturales tales como la madera, el cemento, algunas industrias químicas, recursos humanos con que cuenta el país, estaríamos llegando a una concepción óptima de solución para el problema de la construcción.

Además podrían adaptarse a nuestro medio sistemas constructivos ya probados en países desarrollados, con los que se podrían resolver en gran parte los problemas de la vivienda. Este es el caso de la sustitución de la pared de bloques pequeños, reforzada con varilla por paneles con entramado de madera, y la utilización de cierres de cemento-madera, herrajes metálicos tales como placas dentadas, placas de cortante, anillos partidos, pernos, tensores, fundaciones de concreto pretensado, techos de asbesto-cemento, tejas de madera, parasistemas estructurales medianos, vigas de madera laminada, anclas y otro

tipo de herraje, sistemas compuestos de madera contrachapeada, madera sólida, etc. Para las construcciones más pesadas tendríamos una disminución considerable en los costos de sistemas de construcción y de esta manera se podrían atender las necesidades de todos los sectores de la población.

Finalmente deberá compararse el costo de utilizar una mayor área residencial (lote) versus una normalización de la construcción. Uno de los principales problemas que se presenta para la modulación de viviendas en zonas urbanizadas es la gran variedad de formas de los lotes.

Normalización no significa uniformidad de distribución de

los aposentos o de fachada. Cada quién puede mantener los gustos y personalidad propia en cada proyecto.

CONCLUSION

En primer lugar, deben reconocerse en los planteamientos expuestos algunas cuestiones de tipo social. La actividad de la construcción es una necesidad de la sociedad. Cómo hacerlo es un aporte de la técnica y la organización de que disponga un grupo social.

El desarrollo de la técnica para el análisis y diseño de sistemas constructivos de residencias se ha venido modificando favore-

ciendo a los grupos económicamente más fuertes.

Las técnicas constructivas se fueron desplazando entonces en servicio de una parte de la sociedad.

En la década de 1970 el vender urbanizaciones y casas se convirtió en una actividad rentable, sin embargo el sistema constructivo fue una degeneración del sistema de paredes de corte, vigas y columnas de concreto reforzado.

La solución racional a las necesidades de construcción implica la limitación de insumos importados y un uso intensivo de nuestros recursos naturales.

