

PROYECTOS TIPO Y EXPERIENCIAS LOCALES EN VIVIENDAS DE BAJO COSTO

ALCALDIA DE MANAGUA NICARAGUA

Arq. Teresa Suazo Montenegro (1)

Arq. Alba Rosa González Rivas (2)

I. RESUMEN

En 1955 el Estado empieza a desarrollar proyectos habitacionales masivos y de bajo costo con sistemas constructivos de taquezal, mampostería y concreto armado, pudiendo agruparse fundamentalmente en tres categorías: módulo básico (26-36 m²), vivienda mínima (42 m²) y vivienda terminada (60 m² o más).

Este tipo de viviendas han sido afectadas por los terremotos que se han suscitado en la ciudad de Managua (1931, 1968, 1972). El terremoto del 31 de marzo de 1931 afectó gran cantidad de viviendas que no eran de bajo costo pero sí de construcción tradicional de taquezal y/o adobe, estos sistemas no resistieron las fuerzas laterales intensas, lo que provocó el desplazamiento del enchido y el colapso.

El terremoto del 4 de enero de 1968, cuyo epicentro fue la Colonia Centro América construida de mampostería reforzada, presentó fallas de corte en la estructura, fallas a flexión en los muros de carga. Las principales causas de estas fallas fueron: deficiencia en las uniones y en los anclajes, mala disposición del estribado y deterioro de la estructura resistente producto de remodelaciones efectuadas por sus ocupantes sin asistencia técnica idónea.

El terremoto del 23 de diciembre de 1972, causó daños totales y parciales a 53,000 viviendas. Conjuntos habitacionales tipo como la Colonia Somoza, construida de taquezal, colapsaron totalmente. Este sistema falló porque los materiales habían cumplido su vida útil, los anclajes entre solera y paredes eran inadecuados, falta de

anclajes entre muros perpendiculares, ausencia de elementos diagonales de contravento o malla de alambre de refuerzo, falta de unión entre los elementos de cubierta y la estructura de techo.

Los conjuntos habitacionales de mampostería tuvieron principalmente 2 tipos de falla, falta de ductibilidad en los elementos estructurales bajo fuerzas cortantes y fallas por flexo-compresión, éstas se debieron al gran peso de la construcción, gran rigidez y variabilidad de la resistencia que depende de la calidad de la construcción, poco refuerzo con elementos metálicos de confinamiento y transmisión inadecuada de las fuerzas a la estructura del techo.

Las viviendas con sistemas constructivos como: madera y concreto reforzado resistieron en mayor porcentaje el sismo, esto debido a la característica de los materiales (ligeros, dúctiles, y con alta resistencia sísmica) y a la calidad de la construcción.

Después del terremoto del 1972 se desarrollaron proyectos habitacionales con sistemas constructivos sismorresistentes, madera, minifalda, concreto reforzado y prefabricado, con el objetivo de prevenir y minimizar posibles daños.

En Nicaragua, debido a su gran sismicidad, se deben desarrollar construcciones ligeras con materiales dúctiles para reducir cargas sísmicas. En los proyectos habitacionales tipo se deberá garantizar la calidad de los materiales de construcción y la supervisión del proceso constructivo, esto incluye diseño y cálculo de las estructuras, con el objetivo de garantizar la seguridad sísmica en la vivienda.

II. INTRODUCCION

Dado que al hombre le resulta difícil prevenir con precisión los desastres naturales, es necesario que al menos tome las medidas adecuadas para evitar daños mayores. Por tal motivo es importante que se dirijan mayores medidas de seguridad a la construcción de viviendas y principalmente a las de bajo costo.

Estas prevenciones deben ser más estrictas en los proyectos estatales destinados a los sectores de bajos recursos económicos, donde generalmente la necesidad de reducir costos obliga a trabajar con menores coeficientes de seguridad y los complejos se caracterizan por la alta densidad.

En tal sentido se considera que la realización de este evento, en el que se da máxima prioridad la planificación de proyectos habitacionales tendientes a prevenir o, al menos, mitigar los efectos de los desastres naturales, es de gran importancia para toda la comunidad internacional.

El presente trabajo enfoca, de manera general, las experiencias de Nicaragua en la construcción de viviendas de bajo costo, construcciones que se han venido ejecutando desde 1930 y que actualmente se pretende impulsar de forma masiva, pues es necesario destacar que en nuestro país hay un déficit de aproximadamente 400,000 viviendas.

III. ANTECEDENTES

La vivienda de bajo costo empieza a ser impulsada por el Estado en los años 30, con el proyecto habitacional conocido como Colonia Somoza, que tenía un total de 96 viviendas construidas de taquezal. En los años siguientes y hasta 1972, el Estado construye un total de 21 proyectos habitacionales con aproximadamente 7,700 viviendas.

Se desarrollan proyectos con sistemas constructivos de taquezal, mampostería y concreto armado. La mayoría de las viviendas construidas son del tipo cascarón con núcleo sanitario al interior de las mismas.

Estas viviendas sufrieron serios daños durante los terremotos que se suscitaron en la ciudad de Managua (1931, 1968, 1972).

El terremoto del 31 de marzo de 1931 afectó gran cantidad de viviendas que eran de tipo tradicional construidas de adobe.

El terremoto del 4 de enero de 1968, afectó principalmente la Colonia Centro América, causando sensibles daños a las viviendas del sector. El terremoto del 23 de diciembre de 1972 fue el que provocó mayores desastres, registrándose daños totales y parciales a 53,000 viviendas, entre éstas se registran algunas de bajo costo.

En 1973 se genera, producto del terremoto, una alta demanda de viviendas. Como respuesta de el Estado construyó en Managua, en el período 1973-1978, 12 proyectos habitacionales con 15,321 viviendas en las que se utilizó diversidad de sistemas constructivos: madera, concreto armado, mampostería entre otros.

La mayoría de las viviendas tenían áreas y estándares muy reducidos y fueron ubicadas en las afueras de la ciudad, fundamentalmente siguiendo los intereses de los terratenientes enquistados en las estructuras de poder. Se dejaban así importantes bolsones de tierra rodeados de infraestructura que incrementaban la plusvalía de éstos, y generaban un crecimiento desordenado de la ciudad.

Después de la guerra del 79 se dan cambios cualitativos en cuanto a políticas de vivienda se refiere, y a diferencia de los años anteriores en los que la construcción de vivienda se concentraba en Managua, los principales proyectos habitacionales son dirigidos al interior del país en apoyo a la actividad productiva. El Estado construyó en el período 1980-1987 un total de 10,528 viviendas, de éstas únicamente 4,809 se ubicaron en Managua. La mayoría fueron dirigidas a los sectores de menos recursos.

En los últimos tres años la construcción de viviendas ha sido relativamente inferior a la registrada anteriormente ésto producto de la guerra y la difícil situación económica que enfrenta el país

IV. DAÑOS PRODUCIDOS EN LOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS UTILIZADOS ANTES DEL TERREMOTO DE 1972

En 1972 Managua concentraba, en el centro de la ciudad la mayor cantidad de las viviendas entre ellas proyectos habitacionales de bajo costo. El terremoto del 23 de diciembre del mismo año causó daños totales o parciales a 53,000 unidades habitacionales.

Después del sismo se efectuó una evaluación de los distintos sistemas constructivos, llegándose a las siguientes conclusiones:

TAQUEZAL. Era utilizado en la construcción de viviendas de una o dos plantas, compuesto de madera, mezcla de cal y arena, ripios de teja de barro, piedra, alambre, etc.

Es un sistema con propiedad elástica por hacer uso de madera, con la deficiencia de tener un inadecuado relleno o enchido, de ahí que no resistió las fuerzas laterales intensas, lo que provocó el desplazamiento del enchido y el colapso de la construcción. Sus principales fallas se debieron a:

- a) Falta de anclaje en los muros perpendiculares.
- b) Ausencia de elementos diagonales de contravento o malla de alambre o metal desplegados para reforzar el relleno.
- c) Falta de transmisión de las fuerzas de inercia de la cubierta hacia los muros de carga.
- d) Falta de unión entre las tejas de cubierta y la estructura de soporte, lo que provocó el derrumbe de los mismos.
- e) Mala calidad de la estructura de madera.

Este sistema constructivo estaba prácticamente en desuso y se había prohibido su implementación. Lamentablemente el Estado no había impulsado un proceso de renovación o de refuerzo de las viviendas así construidas.

MADERA: Existía una gran cantidad de viviendas construidas con este sistema, tuvo la ventaja de tener componentes altamente flexibles y ligeros. Presenta gran cantidad de variantes en cuanto al uso de elementos integradores, su principal limitante es la necesidad de mantenimiento periódico para evitar su deterioro.

El fracaso de este tipo de construcciones se debió fundamentalmente por el mal estado de la madera y el excesivo peso de las cubiertas de techo de tejas de barro.

MAMPOSTERÍA CONFINADA: Era el sistema constructivo con cierto grado de técnica más utilizado en la construcción de viviendas. Está compuesto por un marco de concreto armado y unidades de mampostería (bloques de cemento o barro) unidos con morteros.

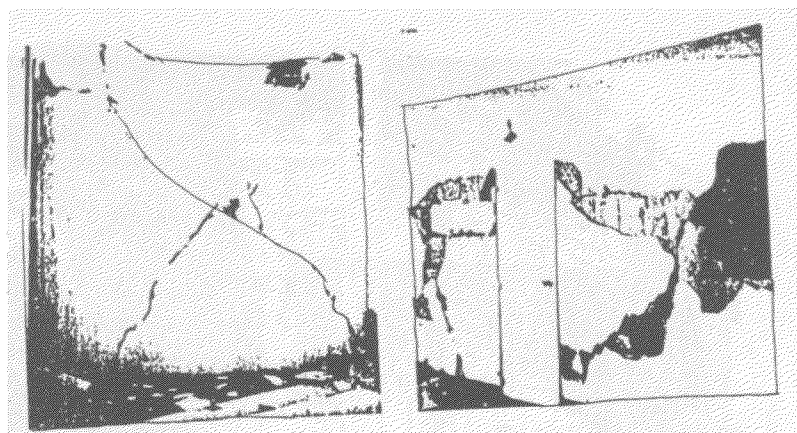
Se construyeron viviendas en cuatro variantes:

1. Mampostería confinada a base de bloque hueco de arcilla; éstas colapsaron total o parcialmente debido a la fragilidad del bloque.
2. Mampostería hechas con bloques huecos de cemento; presentaron comportamientos variables dependiendo de la presencia de refuerzos y de la cantidad y calidad del mortero empleado en las juntas.
3. Mampostería a base de ladrillos rojo macizo; presentaron mayor estabilidad sísmica dado que estaba confinada con un marco de concreto armado, compuesto de vigas y columnas. Este marco de concreto armado permitió aumentar la resistencia y ductibilidad del sistema bajo esfuerzos de corte.
4. Mampostería reforzada; ésta garantiza mayor resistencia sísmica en las viviendas, el principio del sistema es la mampostería propiamente dicha y el concreto embutido, tiene como limitante la necesidad de mano de obra especializada.

El sistema presentó las siguientes fallas:

Falta de control de calidad en los materiales de construcción.

Falla de corte en la estructura y falla a flexión en los muros de carga.



FALLAS POR AGROTAMIENTO EN LAS
PAREDES DE MANPOSTERIA

DAÑOS EN LOS BLOQUES DE LA CERAMICA



DESPLAZAMIENTO DEL ENCHIDO EN LAS VIVIENDAS DE TAQUEZAL



EL TAQUEZAL EN LA CONSTRUCCION FUE
USADA EN LA MAYORIA DE LAS CASAS



DETALLE DE TAQUEZAL, EN LA CONS-
TRUCCION.



COLAPSO TOTAL DE LA CONSTRUCCION