

UNA SOLUCION CONSTRUCTIVA TERRITORIAL. BLOQUES HUECOS Y MACIZOS FABRICADOS CON RESIDUOS MADERABLES

Katia Manzanares Ayala¹, Digna Velázquez Viera² y Ernesto Forcades Reyes³

RESUMEN

Se fabricaron a pie de obra bloques huecos y macizos de dimensiones normalizadas (40 cm x 20 cm), mediante la técnica de moldeado in situ; con el empleo de residuos de coníferas amasados con pasta de hidrato de cal como aditivo mineral y cemento gris PP-250. Se presenta la descripción de las características observadas en los prototipos de elementos de paredes y en el levantamiento del muro basada en una comparación con las formas convencionales empleados en Cuba en la albañilería tradicional. Finalmente, se informa que los estudios realizados en la etapa inicial de extensión del resultado, permiten establecer conclusiones acerca de las posibilidades objetivas de fabricación de elementos de paredes por medios propios, a través de la práctica de la auto-construcción.

INTRODUCCION

El rápido crecimiento demográfico unido a otros cambios de orden social y ecológico sobrevenido en los últimos decenios, han provocado que en la época contemporánea se perfile una tendencia a la fabricación de elementos constructivos

¹ Investigador Auxiliar

² Investigador Agregado

³ Técnico Medio

Instituto de Investigaciones Forestales
Siboney, Ciudad de La Habana, Cuba

de producción y se elaboren, a partir de materias primas baratas, de fácil acceso y abundantes territorialmente, que puedan suplir las demandas de viviendas y obras sociales asociadas a complejos silvo-industriales. En esta vasta línea de acciones, la solución de problemas microlocalizados de levantamiento de muros, mediante la aplicación de la práctica de la autoconstrucción seriada de elementos de paredes, presenta una alta expectativa, ya que, existen reportes, de algunos países latinoamericanos, como es el caso de México, en el que casi el 60 % de sus viviendas se ejecutan con este procedimiento (1), aprovechando la capacidad humana en términos organizativos y técnicos para mejorar las condiciones de vida, tanto del sector rural como del urbano. En este sentido, la situación económica que atraviesa Cuba, impone orientar las investigaciones hacia la búsqueda de soluciones constructivas que puedan implementarse en situaciones de periodo especial, en el desarrollo de asentamientos poblacionales vinculados a los problemas socio-económicos de las zonas de montaña; del sector campesino en general y de la silvicultura urbana, con vista a promover la práctica de la reparación, remodelación y construcción de viviendas de bajo costo, fabricadas por medios propios como una alternativa para mejorar estos tipos de problemas sociales. Como consecuencia de esta proyección, este artículo tiene como objetivo presentar la forma de elaboración de prototipos de elementos de paredes fabricados con residuos maderables de coníferas. Se incluyen también algunos detalles de las operaciones de levantamiento del muro y las características observadas en los prototipos realizados.

MATERIALES Y METODOS

El experimento se realizó en el taller del departamento de aprovechamiento e industrias del Instituto de Investigaciones Forestales. La consecución del mismo se desarrolló en las fases que se reseñan a continuación: Se fabricaron un total de 104 unidades (8 m^2), de prototipos de elementos de paredes con el empleo de la técnica de moldeado in situ por compactación manual mediante barra (2 3). Para el 77% de la producción (80 unidades), se utilizó una formulación optimizada, compuesta por un bajo consumo de cemento equivalente a 220 kg/m^3 y una relación agua-conglomerante total de 0,90. El resto de la serie se realizó con formulaciones patrones (725 kg/m^3 de cemento y relación agua-cemento de 0,48).

Los prototipos se fundieron en dos versiones: La primera derivada de una racionalización de la transferencia de tec-

nología alemana (4), realizada con un consumo de astillas de madera de 2,7 kg/unidad en base seca. La segunda variante, procedente del modelo tradicional del bloque hueco de hormigón, semejante al promovido por el Instituto Eduardo Torroja (5), y realizado con un consumo de madera de 1,4 kg/unidad en base seca.

Los bloques se recibieron secos en el objeto de obra., ya a los 30 días de su fabricación como mínimo, y se levantó la pared con los mismos principios de la albañilería tradicional (6).

DISCUSION DE LOS RESULTADOS

Se tomó como objeto de obra el levantamiento de dos paredes de cierre de 2,50 m de altura en forma de ángulo recto, para limitar un espacio abierto destinado para la protección de la afiladora mecánica del taller de carpintería del IIF. El primer muro presentó una longitud de 2,80 m y se levantó con bloques macizos machihembrados, fabricados con formulación optimizada en sus primeras hileras; mientras que en las dos últimas, se utilizaron bloques del mismo diseño, pero realizados con formulación patrón. El segundo paño se extendió a 2 m de longitud, con la inclusión de un marco de puerta central, y se realizó con la versión de los bloques huecos A Figura 1). Se realizó un enrás o coronamiento con fundición de mortero de hormigón de alrededor de 25 cm de altura.

TABLA 1. Algunas propiedades físicas de los prototipos de 40 cm x 20 cm [*1.

Tipo de elemento	Absorción [%]		Dilatación volu- métrica (%)		Expansión superficial (%)		Densidad (kg/m ³)
	24 h	45 h	24 h	48 h	24 h	48 h	
Hueco	57,4	57,6	0,61	2,11	0,50	0,83	582
Macizo	46,8	47,8	0,33	1,38	0,62	1,01	762

*Datos tomados de Manzanares, Katia y Col. (12)

Se observó que la colocación de los bloques en lo que respecta a las operaciones de replantear, tender, asentar y alinear, se comporta igual que un muro de ladrillo o de bloques de hormigón (Figura 2) pero difiere marcadamente de la llamada construcción seca o panelización ligera (8), la cual depende de perfiles metálicos o plásticos para conformar el

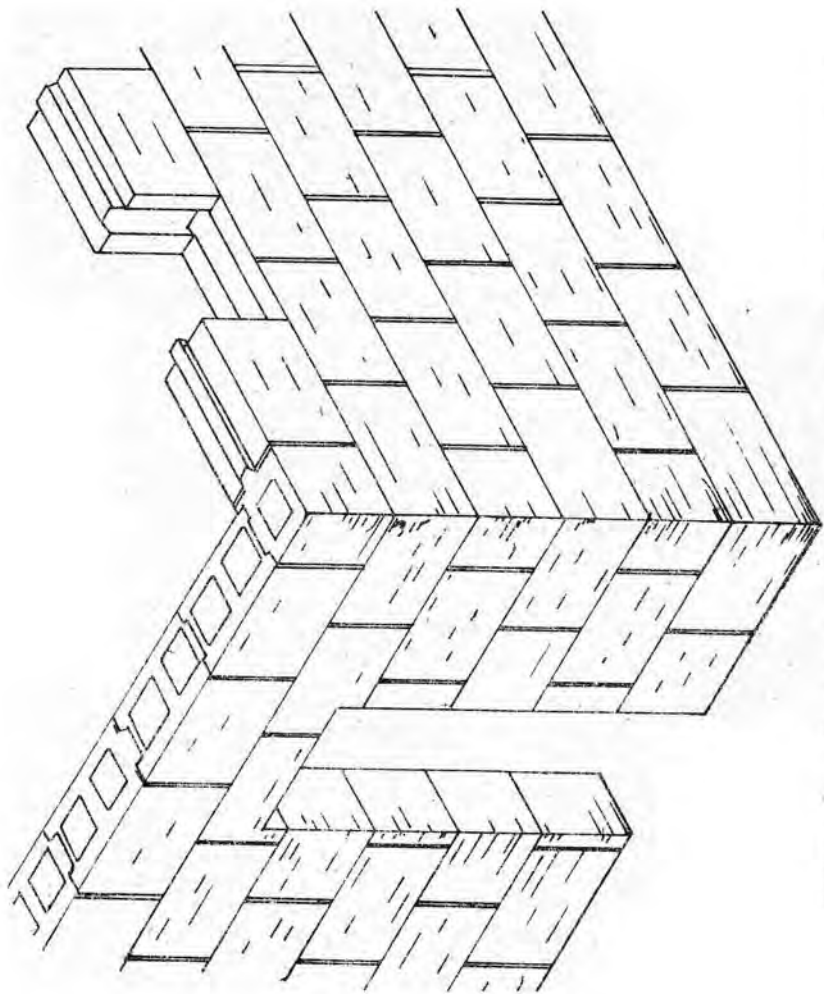


FIGURA 1. Elementos prototipos utilizados en dos paredes de cierre de un objeto de obra.

tividad de colocación en obra del modelo macizo, resulta más rápida que la variante con dos orificios, debido a que el efecto del machihembrado contribuye a mantener el acoplamiento y la alineación de las hileras, y además, la solución de las juntas parece ser más segura, por lo que garantiza absorber los momentos flectores y esfuerzos cortantes en el ensamblamiento de los prototipos.

Se aprecia en la Tabla 1, que el modelo de bloque hueco es semejante al macizo machihembrado en cuanto a propiedades de absorción, dilatación y expansión superficial, las cuales están acordes con las tolerancias de las normas y muestran una idea de la estabilidad dimensional obtenida en el producto terminado, que garantiza una pared sin grietas ni fisuras por efecto de las contracciones volumétricas (9). Sin embargo, el bloque hueco se distingue de su versión homóloga por su mayor ligereza y menor densidad, dadas por el aumento del volumen de vacío de su estructura (10) y al menor consumo de astillas de madera en su consolidación. Además, la baja densidad de ambos modelos pudiera permitir una abierta competencia con algunos elementos constructivos tradicionales, por concepto de economía de transporte y humanización del trabajo de los operarios, por fácil manipulación en la obra. También las dimensiones de los bloques en términos generales muy superiores a la del ladrillo de cerámica, pudiera contribuir a la construcción de muros con menos juntas, mortero y aportación de humedad.

Por otra parte, se advierte con evidencia un acentuado contraste de coloración de los bloques realizados con formulación optimizada en comparación con los patrones, así como una superficie cerrada, compacta y de textura uniforme. Todo parece indicar, que la adición de hidrato de cal en la amasada, parece ser la causa de esta apariencia superficial y de un mejoramiento de la resistencia mecánica, lo cual coincide con lo reportado por Salas y Col, (7) en la elaboración de morteros con adiciones de cenizas de cáscaras de arroz. No obstante, la superficie áspera, rugosa y porosa obtenida en los bloques patrones, resulta ventajosa para enlucidos y salpicadura de mortero, tal como informa Sequeira (11).

Se estima que se utilizaron de 10 - 12 % de bloques partidos para los remates de muros y la operación de fraccionamiento resultó más sencilla que cuando se realiza con bloques huecos de hormigón, y se lograron esquinas redondeadas y un acabado similar al de los elementos de paredes tradicionales.



FIGURA 2. Vista parcial de las operaciones de levantamiento del muro a partir de elementos de paredes de madera cemento.

Los prototipos fabricados cumplen la función de muro divisorio, no transmisores de carga, porque satisfacen los requerimientos de resistencia mecánica establecidos por las normas, y comprobados por los cilindros de prueba de 30 cm x 15 cm (12); y parece ser factible la posibilidad de su fabricación a pie de obra, en los lugares donde se generan los residuos leñosos.

CONCLUSIONES

Los bloques prototipos huecos y macizos realizados con formulación optimizada con bajo contenido de cemento, son aptos para la función de muros no-portantes, por resistir los esfuerzos a que va a ser sometido una vez formada la pared y proporciona el debido aislamiento hidrométrico y estabilidad dimensional requeridos para el uso recomendado, todo lo cual comprueba que la práctica de la auto-construcción es una actividad con posibilidades potenciales de ejecutarse por cualquier usuario.

Se comprobó que el alto grado de terminación y ligereza de los elementos de paredes fabricados, así como su sencillez constructiva, redundan en un beneficio para la humanización del trabajo de los operarios y una disminución significativa de algunos materiales de construcción, considerados recursos no-renovables, tales como, los áridos gruesos y finos.

ABSTRACT

A LOCAL BUILDING SOLUTION. HOLLOW AND MASSIVE BLOCKS WITH WOOD WASTE RESIDUE

The local production of hollow and massive blocks from standard dimensions (40 cm x 20 cm) are showed according in situ mould method, using softwood waste materials mixed with slaked lime as chemical aggregate and gray cement PP-250. It was presented the properties of prototypes and raising partition-wall based in a comparison with the conventional cuban ways of masonry. Results obtained in this initial **face** of process confirmed that manufacturing of element walls **by** self-building activity was possible.

BIBLIOGRAFIA

1. RODRIGUEZ, C. Manual de **auto-construcción**/ México D.F./: Ed. Concepto/-- 1989. 197 p.
2. DIRECCION DE EDUCACION TECNICA Y PROFESIONAL. Técnica de construcción industrializada. Sistemas constructivos empleados en Cuba.-- Ciudad de La Habana Ed. Pueblo y Educación, 1988.-- 103 p.
3. SALAS, J., J. CERAS. Materiales de construcción con propiedades aislantes a base de cáscara de arroz. Informes de la Construcción 37 (372) : 53-64, 1985.
4. VELAZQUEZ, DIGNA, KATIA MANZANARES, M. SOSA. Apuntes sobre algunas características del bloque machihembrado. Rev. Baracoa 18 (1) : 103-107, 1988.
5. SALAS, J., MARINA ALVAREZ, y J. VERAS, Rice hush and fly ash concrete blocks. International Journal of Cement Composites, and-Lightweight Concrete 9 (3) : 177-182, 1987.
6. DOMINGUEZ, G. y O. HERNANDEZ. Tecnología y práctica de la albañilería,-- Ciudad Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1983, 67 p.
7. SALAS, J., P. CASTILLO, MARIA ISABEL SANCHEZ, J.. VERAS. Empleo de cenizas de cáscara de arroz como adiciones en morteros. Informes de la Construcción 36 (203) : 21-38, 1986.
8. MICONS. La construcción con paneles ligeros. **Propuesta** de desarrollo de la panelización de bagazo.-- Ciudad Habana. Centro Técnico de la Construcción y Materiales, 1987, 24 p.
9. MICONS. Cartillas técnicas del hormigón del Instituto "Eduardo Torroja".-- La Habana: Centro de Doc. de Inf. Técnica de la Construcción, 1968.-- 228 p.
10. HERNANDEZ, E. y M. PRESA. Tecnología de la producción de hormigón. Ciudad Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1987.-- 148 p.
11. SEQUEIRA, J. Temas sobre materiales de construcción. -- Ciudad Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1957, 364 p.

me de etapa 509-20,04. Fabricación seriada de elementos constructivos basado en madera de coníferas aglomeradas **con** adhesivos inorgánicos. Ciudad Habana: Inst. de Invest. Forestales, 1990, 21 p.

Manuscrito recibido para su publicación 22 de julio de 1992