

Utilización del Lirio Acuático para la Construcción de Vivienda, una Solución Ecológica

Donato Vallín González

Universidad de Guadalajara, Autlán, México, dvallin@cucsur.udg.mx

Alfredo Luna Soto

Universidad de Guadalajara, Autlán, México, alfred@cucsur.udg.mx

Cruz Saucedo Navarro

Universidad de Guadalajara, Autlán, México, csaucedo@cucsur.udg.mx

Francisco García Flores

Universidad de Guadalajara, Autlán, México, josefr@cucsur.udg.mx

César Sedano de la Rosa

Universidad de Guadalajara, Autlán, México, cesar.sedano@cucsur.udg.mx

Alfonso Ramos Santana

Universidad de Guadalajara, Autlán, México, mramos@cucsur.udg.mx

Armando Vargas Gómez

Universidad de Guadalajara, Autlán, México, vargasg@cucsur.udg.mx

Guillermo Sandoval Hernández

Universidad de Guadalajara, Autlán, México, gsandoh@cucsur.udg.mx

Jorge Arturo Pelayo López

Universidad de Guadalajara, Autlán, México, jorgep@cucsur.udg.mx

RESUMEN

Las características físico-químicas de lirio acuático y la combinación morfológica granulométrica de las arcillas y arenas proveen un nuevo material de construcción cuyas características comparadas con los Materiales tradicionales, superan la calidad y capacidad de carga al cortante requerida para la absorción de los efectos dinámicos producidos por eventos sísmicos, las prueba de laboratorio, arrojaron como resultado una capacidad de carga al cortante de 40.13 kg/cm², no sin antes mencionar, que para su fabricación se abaten costos y a su vez disminuyen los de edificación de vivienda.

Palabras clave: Lirio acuático, arcillas, ecológica, vivienda, costo.

ABSTRACT

The physic-chemical properties of water lily and the combination of morphological granulometric clay and sand provide a new building material characteristics compared with traditional materials, exceed the quality and capacity of shear required for absorbing the dynamic effects produced by seismic events, laboratory tests, resulted in a shear load capacity of 40.13 kg / cm², but not before mentioning that for manufacturing costs and in turn depress the decrease in housing construction.

Keywords: Water Lily, clay, organic, home, cost.

1. INTRODUCCIÓN

La constante investigación, por encontrar Nuevos Materiales para la Construcción, que disminuyan los costos, nos conduce a realizar un análisis de las características de los materiales que actualmente se utilizan y otros que han sido las bases para el desarrollo de nuevos materiales.

Es por ello que nuestra investigación, pretende utilizar como base fundamental el **lirio acuático**, que representa en nuestros días, una enorme contaminación de vasos acuíferos como ríos, lagos, presas y cuencas en general, mismos que son el abasto del vital líquido, para el consumo humano, otro material que será usado para elaboración del adobe, es la arcilla comúnmente conocida como barro, que al combinarlos obtenemos un nuevo material y una alternativa de solución a la contaminación, porque al retirar el lirio de nuestras reservas acuíferas, permitimos el paso de los rayos solares, se oxigena el agua y con ello se logra que la vida acuática se desarrolle.

La intención es probar, que fabricando el adobe con la inclusión del lirio, existe una mayor cohesión entre ambos materiales, se tendrá un material de mejores características que el adobe tradicional, el cual se elabora con rastrojo, aserrín, pasto y otros materiales. Además, la intención de estas observaciones, será realizar construcciones de mejor y mayor calidad con menores costos.

Específicamente hablando de los materiales de construcción, la palabra adobe es de origen Árabe (atob) que significa cieno o lodazal ó bien (atuba) asignada a la forma del ladrillo, se dice que aproximadamente el 30% de la población mundial vive en construcciones de tierra y el 50% de los países en desarrollo.

En la actualidad, la fabricación del adobe representa una de las mejores alternativas, en cuanto a costo se refiere, haciendo una comparación con el tabique, el bloque y otros materiales similares que requieren de la quema de los mismos, así como la utilización de energía eléctrica y diversos combustibles para su fabricación.

2. DISPONIBILIDAD DE MATERIALES

Los materiales utilizados para la construcción de los bloques los encontramos en abundancia en cualquier parte, lo que permite una disminución en el costo de fabricación y además al retirar el lirio contribuimos al saneamiento de presas, ríos y lagunas.

INDEPENDENCIA Y DISPONIBILIDAD

Un factor importante a favor del lirio acuático y de la arcilla es su independencia y la abundancia, disponibilidad y uso de su materia prima con fines de participación comunitaria y de su uso por mano de obra no especializada que permite llegar a las comunidades y zonas indígenas para promover la autoconstrucción de una vivienda digna de ser habitada.

TRABAJABILIDAD

Durante las pruebas realizadas en la elaboración de los adobes, se determinó que al incorporar el lirio acuático al adobe tradicional, trajo como consecuencia beneficios muy significativos como son: la facilidad para cortarlo, tornearlo o ajustarlo dimensionalmente a la forma requerida debido a su plasticidad.

COSTO DE FABRICACIÓN

Las tecnologías tradicionales del barro aquí tratadas (adobe, barro prensado) no presentan exigencias energéticas que no sean el uso del sol como fuente de secado. Esto representa un ahorro significativo con relación a otras tecnologías.

En el caso específico del adobe tradicional como material de construcción, el ahorro del costo energético en su producción, es un factor muy importante, máxime si se toma en cuenta que el horneado del ladrillo rojo de arcilla representa el 56 % de su costo. Si comparamos los valores energéticos requeridos para producir ambos materiales, encontraremos que para construir un m² de material de adobe, el costo es de \$ 3.72, mientras que para el ladrillo horneado nos representa una derogación por m² de \$15.12.

INSONORIZACIÓN Y CLIMATIZACIÓN

El uso del barro en construcción representa un buen aislante acústico y, aún cuando no puede ser clasificado como un buen aislante térmico, en regiones donde hay diferencias marcadas día-noche en la temperatura ambiental exterior, la pared de barro actúa como un regulador ambiental, en materia de climatización interna.

SENTIDO AMBIENTALISTA

Desde el punto de vista de la creciente conciencia ambientalista, que caracteriza a la arquitectura actual, el barro se agrupa con las tecnologías ambientalmente correctas, en razón de su auto reciclaje, además de resolver el problema de contaminación que genera el lirio, en nuestras fuentes de abastecimiento de agua.

3. COSTO DE VIVIENDA

Para construir una casa modelo de 2 recámaras, sala, cocina, comedor, baño, y terraza con una superficie de 120 m² tuvo un costo total de edificación de \$90,000.00 pesos. Se estima que el costo de la vivienda construida por el proyecto utilización del lirio acuático en la construcción es menor en un porcentaje del 61% menos a las viviendas construidas en forma tradicional.

4. DESARROLLO EXPERIMENTAL

De acuerdo con análisis de laboratorio en el que se realizaron distintas pruebas a bloques de arcilla con diferentes componentes en su mezcla y con base en un simulador de lluvia se obtuvo los siguientes resultados, después de haberse sometido directamente los cinco bloques a la lluvia por un tiempo de 20 minutos a una altura de 3 metros. las dimensiones de los bloques 1, 2, 3, 4 y 5 antes del simulador de lluvia fueron de 9.5 cm. x 9.5 cm. x 4.4 cm.

El bloque número 1 (figura 1), está constituido de lirio, arcilla, arena, nopal, como aglutinante después de haber mezclado la cal y el cloruro de sodio con el agua, se dejó reposar durante 24 horas. El bloque 1 tenía una edad de 90 días en el momento de la prueba de simulación de lluvia el secado posterior a la prueba se hizo a la sombra. se observó que la muestra no sufrió reducción en su grosor ni desgaste en su forma estructural.



Figura 1: Bloque número 1 sometido a lluvia

El bloque número 2 (figura 2) constituido de lirio, arcilla, arena, nopal y agua, se observó que igual que la primera prueba no tubo desgaste después de la simulación antes mencionada. Cabe señalar que se suprimió cal y cloruro de sodio.



Figura 2: Bloque número 2 sometido a lluvia

El bloque número 3 (figura 3) constituido de arcilla, arena, aglutinante y agua, se observó un desgaste en forma de orificios sin sufrir ninguna reducción en su grosor.



Figura 3: Bloque número 3 sometido a lluvia

El bloque número 4 (figura 4) constituido de arcilla, arena, papel periódico reciclado y agua, se observó una reducción en su grosor de 3 mm. además de fractura del costado superior derecho referente a la ubicación del número y desprendimiento del costado inferior izquierdo.



Figura 4: Bloque número 4 sometido a lluvia

El bloque número 5 (figura 5) constituido de arcilla, papel periódico, arena, aglutinante y agua, se observó una reducción en su grosor de $\frac{1}{2}$ mm.



Figura 5: Bloque número 5 sometido a lluvia

5. RESULTADOS

El diseño, el proceso constructivo, especificaciones técnicas y la capacitación a los albañiles y beneficiarios permitieron obtener una vivienda de bajo costo, segura y digna para los beneficiados. Permitiendo la utilización de los materiales básicos utilizados en la construcción de la vivienda sean de la zona.

La cimentación de las vivienda número 1 y 2 (figura 6) la cimentación está formada a base de piedra, mortero, arena, cal a una profundidad de 1 metro y .0.60 cm de relleno. los cuales permiten la transmisión de las cargas de la vivienda lo cual nos permite tener una mayor resistencia sísmica.



Figura 6: Cimentación con una profundidad de 1 metro

La construcción de muros de la vivienda (figura 7) la edificación de los muros fueron a base de adobes mejorados con la incorporación del lirio acuático teniendo una dimensión por bloque de 25 cm. de ancho 35 cm. de largo y 10 cm. de altura. Además cada cuatro hiladas lleva una malla electrosoldada el objetivo del reforzamiento de los muros con la malla electrosoldada es evitar la pérdida de rigidez la malla está colocada sobre los bloques quedando oculta.



Figura 7: Construcción de muros

Vista final de terraza de las viviendas número 1 y 2 (figura 8 y 9) piso de ladrillo en el caso de la vivienda 1 y lozas de cemento con recubrimiento de cemento blanco en la vivienda 2.



Figura 8: Terraza de la vivienda 1



Figura 9: Terraza de la vivienda 2

6. CONCLUSIONES

Algunas de las fortalezas para la construcción de viviendas, tomando como base, la elaboración del adobe con arcilla y el lirio acuático, son

- Es fácil de obtener las encontramos en cualquier parte si tomamos en cuenta que el 70 % de la corteza terrestre.
- La construcción con arcilla es sencilla y no requiere de energías acumuladas.
- Las arcillas es un material totalmente reciclable que se puede incorporar el suelo.
- Los adobes o construcciones con arcillas tienen una excelente propiedad térmica el cual permite minorar los cambios de temperatura externos.

- Los muros construidos con adobe tienen la propiedad de aislamiento acústico de tal manera que se convierten en barreras contra los sonidos.
- Los adobes permiten la regulación natural de la humedad del interior de la casa.
- Las construcciones con tierras crudas son económicamente accesibles ya que las arcillas las encontramos de una forma gratuita.
- La construcción con adobe es un material saludable.

Es importante señalar que la extracción del lirio acuático fue de forma manual ya que el tipo vivienda es autoconstruible destacando las actividades del proyecto en el ámbito técnico. El objetivo del proyecto es la reducción de costos en la construcción de una vivienda digna, además de la utilización del lirio acuático que es considerado como una plaga. En Presas, Arroyos, Ríos Cuencas y Lagos aprovechando sus propiedades físico-químicas en la construcción de casas de adobe, construyendo viviendas sismo resistente y muros de contención para la estabilización de los terrenos. A través del proceso de autoconstrucción, iniciándose con acciones de fortalecimiento de capacidades dirigidas a familias de escasos recursos, se contribuye a la sustentabilidad de la propuesta técnica.

Autorización y Renuncia

Los autores autorizan a LACCEI para publicar el escrito en los procedimientos de la conferencia. LACCEI o los editores no son responsables ni por el contenido ni por las implicaciones de lo que está expresado en el escrito.

Authorization and Disclaimer

Authors authorize LACCEI to publish the paper in the conference proceedings. Neither LACCEI nor the editors are responsible either for the content or for the implications of what is expressed in the paper.