

## Invariants and variants of bahareque in the Zulia state

**Andrea Mara Henneberg de León**

*Departamento de Construcción y Tecnología en Arquitectura, Facultad de Arquitectura y Diseño,  
Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela. marahenneberg@yahoo.com*

### Abstract

Bahareque is an original constructive technique of the pre-Hispanic era that has survived to the present time in the region of Zulia. For the sake of deepening the knowledge of this technique in our region, this work undertakes the study of the constructive aspects and the materials used in several houses done of bahareque, to determine its invariants and variants. For this purpose were observed and surveyed a sample of 17 houses in different urban, sub-urban and rural areas, which can be considered "old", because they were constructed before 1950. The results of the collected information were analyzed applying the comparative method and then with the deductive method were enunciate those aspects which are equal and those which aren't. It is possible to concluded that differences as far as the technique itself were not observed; the distinctions appear in relation to the used materials which in most cases come from the surroundings.

**Key words:** Bahareque, earth constructions, constructive technique, dwellings in Zulia.

## Invariantes y variantes del bahareque en el estado Zulia

### Resumen

El bahareque es una técnica constructiva originaria de la época pre-hispánica que ha sobrevivido hasta nuestros días en la región zuliana. En aras de profundizar el conocimiento que se tiene de esta técnica en nuestra región, este trabajo aborda el estudio de los aspectos constructivos y de los materiales utilizados en varias viviendas hechas de bahareque para así determinar sus invariantes y variantes. Para ello fueron relevadas y encuestadas una muestra de 17 viviendas de diferentes áreas urbanas, sub-urbanas y rurales, las cuales pueden considerarse "antiguas", ya que fueron construidas antes de 1950. Los resultados de la información recolectada fueron analizados aplicando el método comparativo para luego enunciar, a través del método deductivo, aquellos aspectos que son iguales y aquellos que no. Se puede concluir que no se observaron diferencias en cuanto a la técnica en sí; las distinciones se presentan en relación a algunos materiales utilizados los cuales en la mayoría de los casos, provienen del lugar o de su entorno.

**Palabras clave:** Bahareque, construcciones de tierra, técnicas constructivas, viviendas en el estado Zulia

### Introducción

El bahareque es una técnica constructiva muy usada en varios países de Latinoamérica, siendo Venezuela uno de los países en el cual se

ha construido con bahareque desde la época prehispánica hasta el día de hoy. La mayoría de las viviendas que se hicieron en el Zulia a partir del siglo XVII fueron de bahareque [1], técnica que perduró en las ciudades hasta mediados del

siglo XX, período en el cual comienza a incrementarse el uso del ladrillo y del cemento. El predominio del bahareque se debió a la existencia de sus materiales en la cercanía y a la facilidad y rapidez en su ejecución; además como mencionara Arcila [2], gozaba fama de ser resistente a los sismos.

El bahareque se caracteriza por ser una técnica de construcción con tierra de tipo entramado, conformada por una estructura de madera la cual se rellena con barro, piedras u otros materiales. Es una construcción tipo pórtico en donde los elementos verticales u horcones de madera tienen la función de soporte y el relleno sólo sirve de cerramiento. Es una técnica constructiva que presenta diversas modalidades en todo el mundo, usándose todavía en América en países tales como Venezuela, Colombia, Ecuador, Honduras, Méjico, Nicaragua, El Salvador y Costa Rica. En algunos de estos países tiene otra denominación como: bajareque, pajareque, taquezal, enjarre o embarro. Varios países latinoamericanos utilizan técnicas de entramados muy parecidas al bahareque como son: la quinchá en Panamá, Chile, Uruguay y Perú, el estanteo en Argentina, la taipa en Brasil y el tabique en Bolivia [3].

Por las características de los llamados materiales "percederos" (madera y caña,) que conforman el bahareque, las viviendas hechas con esta técnica requieren de un constante control y mantenimiento [4], para que no se produzcan deterioros con el paso del tiempo. Los más comunes son la humedad, las fisuras pequeñas y los desprendimientos de los frisos [5]. Estos deterioros se producen generalmente por la falta de mantenimiento, la falta de conocimiento de mezclas para su reparación y a problemas externos como: humedades y erosiones. Esto ha generado un abandono progresivo de éstas, dejándolas en ruinas o sustituyendo los materiales primigenios por materiales nuevos, no siempre compatibles con el barro, los cuales ocasionan nuevos deterioros. En las ciudades y pueblos zulianos los modelos de viviendas hechas de bahareque han sido sustituidas gradualmente o bien por modelos modernos o por el mismo modelo pero con materiales nuevos. Esta técnica se emplea en la actualidad sólo en zonas rurales por personas de bajos recursos, por ser más económica y rápida de construir.

El bahareque nace como un modo de construir hecho por la propia comunidad, transmitida a través de una sabiduría tradicional y caracterizada por una expresión arquitectónica popular que se manifiesta en las llamadas viviendas tradicionales, de las cuales algunas forman parte del patrimonio arquitectónico-histórico de nuestras ciudades. El realizar investigaciones tendientes a conocer esta técnica y los materiales que la componen, supone no solamente poder restaurar aquellas que han perdurado en el tiempo, sino proponer el bahareque como una técnica opcional para la construcción actual de viviendas.

Este artículo deviene de un trabajo de investigación que se realizó sobre las características de la técnica constructiva de bahareque en el Estado Zulia, dentro del cual uno de sus objetivos fue el de determinar las invariantes y variantes de la técnica. Los resultados obtenidos sobre dichos aspectos son los que se exponen en este artículo.

## Metodología

Para esta investigación se estudiaron viviendas construidas con la técnica de bahareque en sectores urbanos, sub-urbanos y rurales del Estado Zulia, las cuales fueron hechas hasta mediados del siglo XX, o sea, que tenían más de 60 años de construidas. No se estudiaron viviendas de bahareque de factura reciente ya que ellas responden a un modelo diferente de vivienda y porque forman parte de una investigación futura.

Se tomó una parte representativa de viviendas como muestra, abarcando áreas urbanas como: Casco central de Maracaibo, Machiques, Puertos de Altigracia, Bobures y San Antonio; áreas sub-urbanas: sector Veritas en Maracaibo y áreas rurales como: Cabeza de Toro y alrededores de Santa Cruz de Mara. Así la muestra quedó conformada por 17 viviendas distribuidas de la siguiente manera:

- Área urbana (12 viviendas): 2 del Casco Central de Maracaibo (Figura 1), 2 del Sector Santa Lucía-Maracaibo, 3 de los Puertos de Altigracia, 2 de Machiques, 2 de San Antonio y 1 de Bobures (Figura 2).
- Área sub-urbana (2 viviendas): 2 del sector Veritas-Maracaibo (Figura 3).



Figura 1. Vivienda en centro histórico de Maracaibo.

- Área rural (3 viviendas): 1 de la zona de Cabeza de Toro (Figura 4) y 2 de Santa Cruz de Mara (Figura 5).

Esta muestra se seleccionó aplicando el muestreo no probabilístico de tipo intencional u opinático, el cual es definido por Arias como un procedimiento de: "...selección de elementos con base en criterios o juicios del investigador" [6]. Esto aplica debido a que las viviendas de bahareque seleccionadas debían tener deterioros que revelasen los materiales y los elementos de construcción para poder conocer la técnica.

Tomando en cuenta lo que expone Arias, esta investigación, según su nivel de profundidad, es de tipo descriptiva [7], ya que se describe la forma como se ha construido la técnica de bahareque. La estrategia utilizada es del tipo de campo [8], debido a que la información de esta investigación se recogió con la recolección de datos de las viviendas de bahareque escogidas como muestra en las áreas urbanas, sub-urbanas y rurales.

El análisis de las viviendas se hizo por medio de la observación, a través de fotografías y toma de muestras y la encuesta, recolectando datos a través de una ficha diseñada por la autora para tal fin. Esta ficha constaba de varias partes, de las cuales una de ellas estaba referida a las características de los componentes constructivos. En esta parte se recogieron todos los datos sobre los aspectos constructivos y los materiales usados, como fueron: Fundaciones (materiales usados, presencia o no de un zócalo y la altura de éste en caso de existir), horconadura (tipo de ma-



Figura 2. Vivienda en Bobures.



Figura 3. Vivienda en Veritas-Maracaibo.



Figura 4. Vivienda en Puerto Caballo.



Figura 5. Vivienda en Santa Cruz de Mara.

dera usada, dimensiones y forma de los horcones, distancia entre ellos y la manera como han sido protegidos contra agentes externos), enlatado (material usado, largo de las varas, material utilizado en las uniones, tipo de unión, distancia vertical entre las varas y grosor de las paredes), relleno (material utilizado para el relleno), empañetado (material usado) y encalado (tipo de revestimiento final).

Este instrumento fue validado con la muestra escogida.

Por ser esta investigación de tipo descriptivo cuyas unidades de análisis tienen alguna correspondencia de semejanza o diferencia entre sí, se usó el método comparativo y el método deductivo para enunciar las conclusiones. Para efectuar la comparación de la información obtenida de las fichas, los datos se agruparon de forma conjunta en una tabla ofreciendo así una visión global de la información. Luego se calculó el porcentaje de recurrencia de cada ítem para así obtener los aspectos que más predominaban en las viviendas estudiadas. Después de conocer estos aspectos predominantes se analizaron e interpretaron éstos para así determinar los diferentes materiales usados en la construcción de las paredes hechas de bahareque, precisando las semejanzas y diferencias en la forma de construir. Con esta información se pudieron enunciar las invariantes y variantes de la técnica

## Analisis de los Resultados

Según los estudios de Arcila [2], Gasparini [9] y Pirela [10], el bahareque venezolano está conformado de cuatro partes: horconadura, enlatado, embutido o relleno y empañetado. Después de analizar las encuestas se procedió a elaborar un cuadro comparativo y aplicando un cálculo porcentual se obtuvo el aspecto predominante. De esto se puede determinar que el bahareque zuliano también presenta estas 4 partes y aunque tiene similitud con el bahareque de otras partes de Venezuela, presenta características muy propias las cuales se describen a continuación:

### Horconadura

Es una estructura formada por una serie de horcones de madera hincados verticalmente en el suelo, a modo de columnas. En algunos casos,



Figura 6. Horconadura. Casa cerca de Cabeza de Toro-Maracaibo.

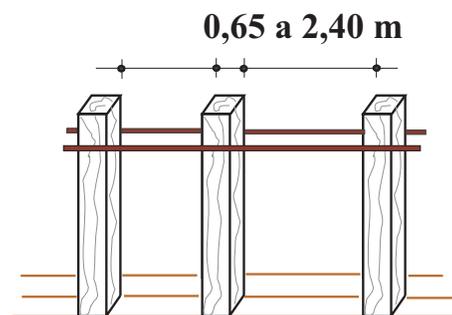


Figura 7. Intercolumnio,

las columnas estaban apoyadas simplemente sobre piedras como forma de cimentación, en los otros casos no se pudo determinar. Estos horcones se encuentran separados entre sí a distancias que oscilan entre los 0,65 m y 2,40 m (Figuras 6 y 7). No existe una modulación entre los horcones.

Los horcones generalmente son cuadrados (94%) (Figura 8), siendo las dimensiones en su mayoría de 12 a 15 cm por lado (Figura 9).

La madera usada en un 53% es de curarire (*Tabebuia serratifolia*) (árbol de la familia del araguaney y muy parecido a él) (Figura 10). Se ubica en toda la región Zuliana y es muy conocido por su extrema dureza y su buena resistencia al fuego y al ataque de hongos y termitas, por lo que no requiere de preservación. Crece hasta alcanzar alturas de 15 metros con diámetros de hasta 1,20 metros. Por su alta dureza es difícil aserrarla, igual que es de dificultosa trabajabilidad cuando está seca.

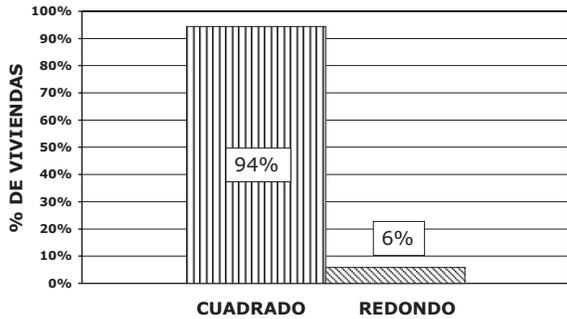


Figura 8. Resultado porcentual de la forma de los horcones.

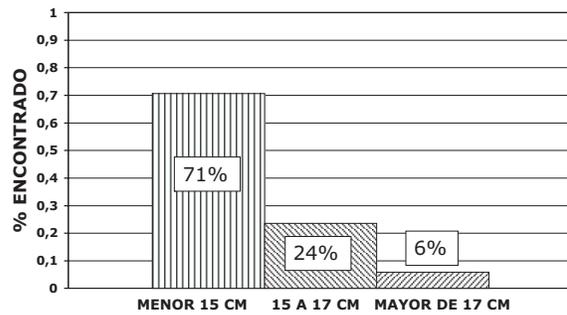


Figura 9. Resultado porcentual de las dimensiones de los horcones.

No se observó ningún material aislante en la base de los horcones para protegerlos de la humedad, tampoco se pudo determinar si los horcones fueron protegidos con alguna preparación natural como savia de árboles, zábila, etc. Para esto es necesario profundizar el estudio en un próximo trabajo y realizar un análisis químico para determinar la presencia de algún aislante.

El largo de los horcones coincide generalmente con el alto de las paredes. Esta altura es muy variada. Se encontraron alturas entre 2,30 y 5,90 m. En caso de no poseer el horcón la longitud suficiente se observó la continuación de un horcón colocando otro de forma lateral y aperrándolo a una viga o solera.

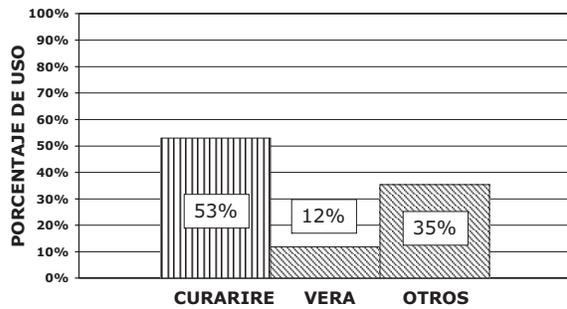


Figura 10. Resultado porcentual de las maderas usadas para los horcones.

**Enlatado o encañado**

Consiste en una serie de largueros o varas que están unidos horizontalmente a los horcones, formándose de esta manera una cavidad la cual se rellena. Estos largueros se encuentran siempre a ambos lados de los horcones (Figura 11).

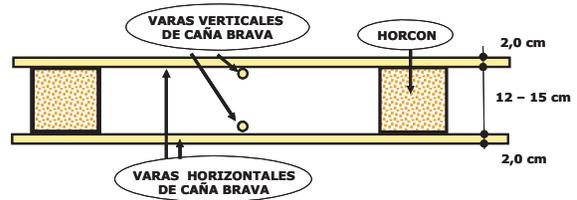


Figura 11. Varas a ambos lados del horcón.

Para las varas se usó la mayoría de las veces (71%) la caña brava (*Gynerium sagittatum*), material mas liviano que la usada en el horcón (Figura 12). La caña brava es una planta herbácea graminea que puede crecer hasta 4 m de alto. Sus tallos son huecos y poseen diámetros que oscilan de 2 a 6 cm. Se encuentra ampliamente distribuida en la América tropical, localizándose en riberas inundables, pantanos y otros lugares húmedos.

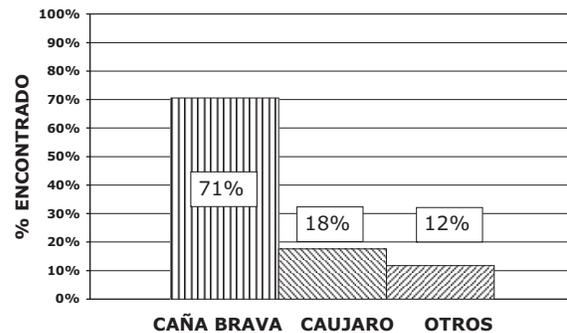


Figura 12. Resultado porcentual del material del encañado.

La mitad de las viviendas estudiadas presentan una sola vara mientras que la otra mitad se caracteriza por tener dos varas empalmadas una al lado de la otra (Figura 13), sin que este he-



Figura 13. Encañado con varas dobles.  
Casa en Santa Lucía-Maracaibo.

cho tenga alguna relación con la tipología de la vivienda ni con la altura o largo de la pared.

La distancia vertical entre las varas varía de 8 a 19 cm; siendo el diámetro de cada vara generalmente de 2 cm.

Se hace recurrente la existencia de varas auxiliares verticales para armar la pared de bahareque y evitar posibles deformaciones horizontales, las cuales son del mismo material que la del enlatado, y se ubican entre los horcones (Figura 14).

En vista de que el enlatado se presenta en ambos lados de la pared, resultan grosores de la misma de 15 a 28 cm.

En dos casos se observó un amarre transversal (Figura 15). Esto hace pensar que su función es mantener las varas horizontales en su lugar para que éstas no cedan ante el peso del material de relleno.

Los amarres entre las varas, generalmente son con fibras naturales de bejuco (nombre genérico de varias matas trepadoras de diferentes tipos y familias) o hilachas de caña brava (53%) (Figura 16), y en todos los casos son en diagonal (Figura 17).

Las varas pasan siempre por delante de los horcones y se unen a él con bejucos o con clavos, siendo este último la unión predominante (41%) (Figura 18).

**Relleno**

El relleno base lo constituye la piedra de ojo (Figuras 19 y 20), la cual se mezcla con barro (29%) o con barro y cal (18%) o con barro, cal y otros materiales (35%) (Figura 21).



Figura 14. Varas auxiliares verticales dobles entre horcones. Casa en Puertos de Altigracia.



Figura 15. Amarre horizontal.  
Casa en Santa Lucía-Maracaibo.

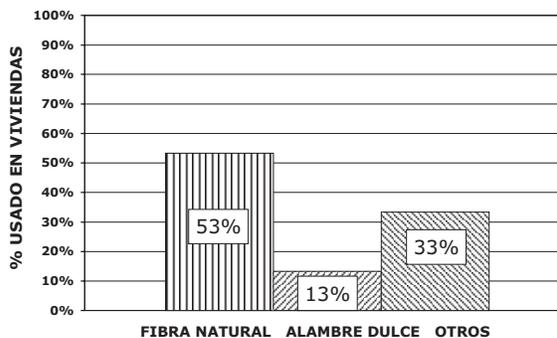


Figura 16. Resultado porcentual de los materiales que unen las varas.



Figura 17. Amarre en diagonal entre las varas.  
Casa en Santa Lucía-Maracaibo.

La piedra de ojo es una piedra higroscópica que se encuentra en las costas nor-occidentales del Lago de Maracaibo. Se clasifica como una roca sedimentaria híbrida, con una composición ferrífera, por lo que se le denomina también ferri-creta. Es de color gris oscuro casi negro y de aspecto poroso.

El barro se puede definir como una mezcla hecha con una proporción especial de arcilla y arena. Los componentes de la arcilla son los que le confieren su característica constructiva, la arena no posee ninguna cohesión constructiva pero es necesaria para lograr la estabilidad de la mezcla. Por lo que el barro constituye un mortero, con un aglutinante, la arcilla y una estructura mineral, la arena.

La cal, se usa como aditivo y tiene la función de aglutinar y endurecer la mezcla de barro.

También se observaron rellenos de barro mezclado con ramas pequeñas, pedazos pequeños de piedra de ojo y/o fragmentos de ladrillos de arcilla. Sólo en San Antonio y en los Puertos de Altigracia se encontraron partes de paredes rellenas con conchas de coco y barro (6% de las viviendas).

**Empañetado**

Después del relleno se recubría toda la superficie con el empañetado, conformado por una mezcla de barro y cal. (Figuras 22 y 23). El barro

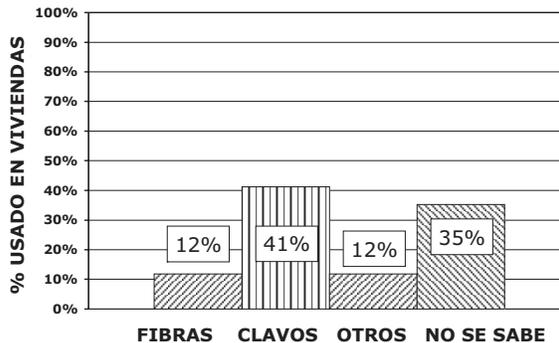


Figura 18. Porcentaje de los materiales de unión de la vara con el horcón.



Figura 19. Relleno de piedra de ojo.



Figura 20. Relleno de piedra de ojo, barro y cal.  
Casa en Santa Lucía-Maracaibo.

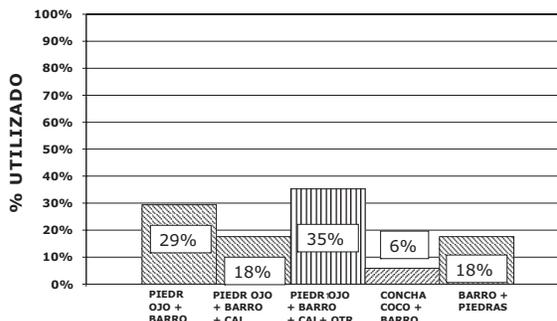


Figura 21. Porcentajes de los diferentes rellenos utilizados.



Figura 22. Empañetado o friso de barro y cal.



Figura 23. Friso de barro y cal.  
Puertos de Altagracia.

se arroja con fuerza a la pared para que se adhiere a ella, y luego usando una llana con movimientos circulares se va esparciendo y alisando sobre la superficie. Al final se acaba la superficie aplicándole pintura de color con colores contrastantes.

Tratando de resumir los resultados obtenidos se realizó la Tabla 1, en donde se alistaron las partes del bahareque y aquellos indicadores característicos de cada parte y que fueron recogidos en la encuesta como: material, forma, ubicación en planta, forma de colocación, amarres, distancia vertical entre varas y acabado final.

## Conclusiones

La mayoría de las **invariantes** que se distinguen son referidas al armado en sí de la construcción del esqueleto de bahareque. Estas son:

- La ubicación de horcones tanto en las esquinas como en los espacios intermedios entre ellas.
- La no existencia de modulación entre los horcones.
- La característica de dureza y resistencia de la madera para la escogencia del horcón.
- El armado del enlatado que siempre se realiza horizontalmente fijándolo a ambos lados de los horcones.

- El mantener la distancia vertical entre las varas de forma constante en una misma vivienda.
- El alineado de las varas en la misma cara de la pared coincidente con la otra cara de la pared.
- La existencia de varas auxiliares verticales que ayudan a la construcción de la pared.
- El uso de la piedra de ojo como material preponderante de relleno, incluso en lugares donde no se encuentra como el Sur del Lago.
- El barro nunca constituye el único material de relleno, sino más bien actúa como ingrediente secundario en una mezcla cuyo material principal ocupa más espacio como son las piedras, fragmentos de ladrillos y la concha de coco.
- El empañetado se realiza con una mezcla basada en barro y se aplica de forma lisa y allanada.
- La presencia del color en las fachadas ante una ausencia total del color blanco.

Las **variantes** se refieren principalmente a los materiales utilizados. Estas son:

- El uso de diferentes tipos de madera para el horcón según lo que exista en la zona o sea de fácil adquisición. En nuestro caso curarire, vera y ceiba.
- La forma de las secciones del horcón y sus dimensiones dependiendo de la madera a utilizar: cuadrado para curarire y redondo para vera.
- La adición al relleno de fragmentos de piedras, ladrillos de arcilla y/o palitos, en algunos casos.
- El empleo de materiales de la zona para el enlatado y para los amarres. Para el enlatado se usó mayormente la caña brava y para los amarres se utilizaron en gran medida el bejuco, además del alambre dulce, alambre de cobre y mimbre.
- La variación en las distancias verticales entre las varas entre las viviendas
- El uso indistinto de una vara o dos varas amarradas contiguamente.

Por lo tanto se puede concluir con lo siguiente:

Tabla 1  
Cuadro resumen de los resultados

Partes del bahareque	Indicadores	Resultados		
		Urbano (Centro de Maracaibo, Ptos de Altagracia, Machiques, Bobures y San Antonio)	Sub-Urbano (Veritas)	Rural (Sta Cruz de Mara y Cabeza de Toro)
Foto de vivienda representativa				
Material		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Curaritre</li> <li>• Vera (algunos casos)</li> <li>• Ceiba (Machiques)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No se sabe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Curaritre</li> </ul>
Forma		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuadrada</li> <li>• Redonda (Vera)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuadrada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuadrada</li> </ul>
Ubicación en la planta		<ul style="list-style-type: none"> <li>• En cada esquina e intermedias</li> <li>• No hay modulación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En cada esquina e intermedias</li> <li>• No hay modulación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En cada esquina e intermedias</li> <li>• No hay modulación</li> </ul>
Material		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caña brava</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caña brava</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caujaro</li> </ul>
Forma de colocación		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Horizontalmente a ambos lados del horcón</li> <li>• Varas auxiliares verticales de refuerzo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Horizontalmente a ambos lados del horcón</li> <li>• Varas auxiliares verticales de refuerzo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Horizontalmente a ambos lados del horcón</li> <li>• Varas auxiliares verticales de refuerzo</li> </ul>
Amarres entre varas		<ul style="list-style-type: none"> <li>• De tipo diagonal</li> <li>• Fibras naturales, cuero o mimbre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De tipo diagonal</li> <li>• Fibras naturales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De tipo diagonal</li> <li>• Fibras naturales, alambre dulce o de cobre</li> </ul>

Tabla 1 (Continuación)

Partes del bahareque	Indicadores	Resultados
	Urbano (Centro de Maracaibo, Ptos de Altagracia, Machiques, Bobures y San Antonio)	Sub-Urbano (Veritas)  Rural (Sta Cruz de Mara y Cabeza de Toro)
	Distancia vertical entre las varas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0,11 a 0,19 m</li> <li>• 0,10 a 0,12 m</li> <li>• 0,08 a 0,12 m</li> </ul>
Enlatado	Amarres entre varas y horcón	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fibras naturales, cuero o clavos</li> <li>• Fibras naturales</li> <li>• Clavos</li> </ul>
	Material	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Piedra de ojo con barro</li> <li>• Barro con piedras</li> <li>• Piedra de ojo con barro y cal</li> <li>• Piedra de ojo con barro, cal y restos de ladrillos o de piedra.</li> <li>• Conchas de coco con barro y cal</li> <li>• Piedra de ojo con barro y cal</li> <li>• Piedra de ojo con barro, palitos y pedazos de piedra de ojo</li> </ul>
Relleno	Material	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Barro y cal</li> <li>• Barro y cemento</li> <li>• Barro y cal</li> <li>• Barro y cemento</li> </ul>
Empañetado	Acabado final	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pintura de color de caucho o aceite</li> <li>• Pintura de color de caucho o aceite</li> <li>• Pintura de color de caucho o aceite</li> </ul>

1. No existen diferencias entre las viviendas urbanas, suburbanas y rurales, en cuanto al aspecto técnico-constructivo de las viviendas en sí. De esto se puede deducir que había constructores expertos en la técnica, los cuales tenían una habilidad gracias a la práctica y que fue transmitida de forma oral de generación a generación. Esta suposición se basa en la calidad y en la semejanza observada en la realización de cada una de las partes que conforma el bahareque. Como por ejemplo, el uso de la piedra de ojo como material de relleno aunque no existiera en la zona, la similitud en las distancias entre las varas, el uso del mismo tipo de amarre y la existencia de varas verticales auxiliares entre la horconadura. O sea, que había un conocimiento sistemático de la técnica.

2. Las diferencias de construir el bahareque surgen al comparar los materiales empleados para el enlatado y sus uniones; ya que la mayoría de ellos, como la caña brava y el bejuco son característicos de cada zona y dependen de cuán fácil sea su obtención, o sea, que algunas partes del bahareque se resuelven con materiales del sitio o de los alrededores. El barro utilizado se presume que es también de cada lugar.

Los resultados obtenidos en esta investigación constituyen una contribución útil para el conocimiento de la arquitectura tradicional de bahareque en el Estado Zulia, ya que ofrecen una comprensión clara y precisa de como se empleó esta técnica. Asimismo, este trabajo puede utilizarse como base para trabajos futuros orientados hacia el estudio del bahareque y los procesos patológicos que sufre este tipo de construcción, así como su mejora y/o reparación.

Las ventajas estructurales, económicas y climáticas que proporciona la construcción con la técnica del bahareque, la presenta ante una nueva luz haciendo de él un tema sobre el cual se debe seguir investigando, para poder proponer su re-ingeniería y promover su uso incorporando otros materiales en caso de ser necesario.

### Referencias Bibliográficas

- Henneberg de León, A. Aproximación a una periodización de Maracaibo según las técnicas constructivas utilizadas. Siglos XV-XIX. Maracaibo, Venezuela. Trabajo de investigación no publicado. Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela. 2000.
- Arcila Farias, E. Historia de la ingeniería en Venezuela. Tomo 1. Editorial Arte, Caracas. (1961). P. 349.
- Viñuales G., Martins C., Flores M. y Silvio L. Arquitecturas de tierra en Iberoamérica. Impresiones Sudamérica, Buenos Aires. (1994). P.26-27.
- Minke, G. Manual de construcción para viviendas antisísmicas de tierra. Forschungslabor fuer experimentelles Bauen. Universidad de Kassel, Alemania. (2001). P. 28. (On-line). Disponible en: [http://www.arquisocial.org/tiki-download\\_file.php?field=44](http://www.arquisocial.org/tiki-download_file.php?field=44)
- Proyecto URB-AL- Archadiae Manual de materiales y técnicas constructivas tradicionales. Proyecto conjunto entre las ciudades de Aguadas-Colombia, Coria-España, Mompox-Colombia, Nisa-Portugal, Querétaro-Méjico y Santa Marta-Colombia. Artes Gráficas Tizan Ltda, Manizales, Colombia. (2003). 92-94.
- Arias, F. El proyecto de investigación. (3ra edición). Editorial Episteme C.A, Caracas. (1999). P. 51
- Arias define la Investigación descriptiva como: "...consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno o grupo con el fin de establecer su estructura o comportamiento." Arias, F. El proyecto de investigación. (1999). Op. Cit. P. 46.
- La investigación de campo consiste en la recolección de datos directamente de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular o controlar variable alguna. Arias, F. El proyecto de investigación. (1999). Op. Cit. P. 48.
- Gasparini, G. y Margolies, L. Arquitectura de tierra cruda en Venezuela. Editorial Armitano, Caracas: 1998.
- Pirela, A. "Casas de eneas, mampostería y bahareque. Vivienda en Maracaibo colonial." Revista Tecnología y Construcción. 15. Número I, (1999). 37-44.

Recibido el 05 de Febrero de 2007-10-23

En forma revisada el 10 de Septiembre de 2007