

## LA ARQUITECTURA CON TIERRA Y SU VARIABILIDAD DE EXPERIENCIAS.

José Adán Espuna Mújica\*, Víctor Manuel García Izaguirre\*, Rubén Salvador Roux Gutiérrez\*, Carlos Alberto Fuentes Pérez\*, Yolanda Guadalupe Aranda Jiménez\*

### Resumen

El presente trabajo tiene como propósito hacer una comparación de los diferentes sistemas constructivos de la arquitectura con tierra, así como los favores de cada uno, con la finalidad de manifestar sus propias cualidades y negaciones que existen de la misma, y razonablemente la variabilidad de experiencias del prejuicio impuesto por la dictadura de los materiales de construcción tradicionales.

Palabras clave: arquitectura con tierra, variabilidad, tecnología, pobreza

### 1. Algunos datos del rezago habitacional y de pobreza extrema en México

Se entiende por necesidad de vivienda el número de las mismas que debido al incremento demográfico y el deterioro natural de las existentes son requeridas para evitar que aumente el rezago habitacional (Ver Gráfica N° 1). Según datos del censo 2000 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) México cuenta con una población de 97,483 con tendencia al 2003 de 104,800 millones de habitantes y se cuentan 130 millones de mexicanos para el 2030, de los cuales en cifras recientes del Banco Mundial, los mayores niveles de pobreza extrema se encuentran en el sector indígena, de acuerdo al Censo 2000, 44% de los grupos indígenas están en el 20% más bajo de la distribución total del ingreso, y 80% se ubica dentro del 50% más bajo.

### 2. Arquitectura con Tierra como alternativa

En Europa la utilización de la Arquitectura con Tierra resulta muy antigua, son muy conocidos sus empleos como lo es el caso de la Prehelénica civil, religiosa y militar. “También se conoce que en los países Árabes y en los africanos, el empleo de este material es tradicional, como muy característicos de ellos se encuentra en los países de Egipto, Yemen del Norte y Costa de Marfil, en donde se ha desarrollado una arquitectura de adobe tradicional” (Bardou, 1981: 83). En América, el uso de la Arquitectura con Tierra se extiende desde EE.UU. hasta la América Central, es una técnica que existe hasta la zona precordillerana del sur argentino y chileno, todo el centro, oeste y norte argentinos tienen arquitecturas originarias de adobe, el altiplano de Chile, Argentina, Bolivia y Perú, y parte de Ecuador. Muestra de lo que es la Arquitectura con Tierra en México se localiza en los Estados de Sonora, Chihuahua, Nuevo León, Tamaulipas, Zacatecas, Tlaxcala, Morelos, Yucatán; en todos ellos se ha difundido ampliamente el uso de este material para la fabricación de viviendas campesinas y populares en centros urbanos, de acuerdo con el libro “Tecnología de tierra y su aplicación en la construcción de espacios educativos” (CONESCAL, 1982: 47).

\* Miembros del Cuerpo Académico de Diseño y Edificación Sustentable Catedráticos de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, México. Choapas # 303 Col. Petrolera - Tampico, Tamaulipas - C.P. 89110 Tel: (833) 224 77 03 - Cel: (833) 209 86 91 [fuentes@uat.edu.mx](mailto:fuentes@uat.edu.mx), [fuenper@prodigy.net.mx](mailto:fuenper@prodigy.net.mx), [fuenper@hotmail.com](mailto:fuenper@hotmail.com)

### 3. Técnicas de Construcción con tierra

#### 3.1. Tapial

Las civilizaciones que se desarrollan principalmente al norte de México y al sur de los Estados Unidos, utilizan esta técnica, se piensa debido a la falta de vegetación que les permitiera otras técnicas realizadas por otras culturas también influye el clima tan extremo de en esa zona, ya que estos habitantes construyen viviendas con un confort similar al que tienen en las cuevas. Así fue como, poco a poco, se fue realizando viviendas con materiales de fácil manejo y abundantes en la región.

La técnica a emplear, es que las paredes monolíticas son fabricadas por medio del apisonado de material suelto, para formar de esta manera el muro, debiendo contar para ello con una cimbra total o parcial. Por sus características de construcción el espesor logrado en los muros fluctúa entre 0.30 y 0.40 m, por lo que las dimensiones del elemento deben ser muy grandes, lo que ha limitado esta técnica al uso rural, ya que en las zonas urbanas con la problemática de reservas territoriales para la edificación de viviendas es difícil su utilización. Uno de los principales problemas de la técnica se encuentra en la terminación del muro y el inicio de los techos, por lo que es necesario recurrir a técnicas mixtas.

#### 3.2. Bajareque

Esta técnica data desde la sedentarización del hombre, hecho acontecido hace ya siete mil años. En el momento que el hombre tiene que permanecer en un sitio ya sea para cuidar los cultivos o los animales que domestica, se hace necesaria la construcción de un hábitat mejor que las cuevas. El primer paso fue embarrar un material vegetal, mejorando con esto la hermeticidad de los muros y naciendo de esta manera la técnica que hoy se conoce como bajareque.

Esta técnica tiene diferentes nombres en el continente Americano, en el sur se le conoce como quincha, en Brasil como taipa y en el resto del continente como bahareque. Se clasifica como un sistema constructivo artesanal debido a que la totalidad de los materiales utilizados son no procesados, ya se utilicen en forma individual o combinadamente.

La técnica se basa en la fabricación de una estructura a base de piezas de madera natural o procesada, bambú u otates: de diámetros adecuados que son utilizados para rigidizar los marcos de las paredes. Estos marcos son complementados con un tejido más fino a base de ramas de menor diámetro, cañas o bambúes, amarradas con fibra vegetal o por medio de clavo. Posteriormente, los espacios que quedan son llenados con tierra, especialmente arcillas. Como medida de estabilización se le incorporan materiales pétreos o naturales como pueden ser piedra o concha de coco. Por último se protege por medio de la aplicación de una capa de cal en forma de pintura.

#### 3.3. Ladrillo

Esta técnica tiene sus orígenes en la cultura Egipcia, de hecho el término adobe, proviene del egipcio thobe, que fue traducido al árabe como ottob, esta técnica fue llevada al mediterráneo por los Romanos y fue ampliamente difundida durante la invasión musulmana a Europa.

"Los inicios de la arquitectura en Mesoamérica se remontan hasta el llamado período preclásico (1200-800 A.C.) con los grandes centros Olmecas de San Lorenzo y la Venta, cuyas características habrán de influir no solo en la ulterior arquitectura, sino en la misma urbanística de Mesoamérica." (Guerrero, 1994: 68).

La construcción con ladrillo es familiar para los nativos de México y esta técnica se continúa hasta la época de la Colonia. Esta técnica utiliza la mezcla del barro con paja, más sin embargo no existen evidencias de que esto fuera común en épocas antiguas, ya que este procedimiento es habitual en sociedades agrícolas y la utilización de otras fibras como el maguey, no han sido encontradas en los adobes existentes.

El uso de los ladrillos de adobe es utilizado no solo en el centro de México sino también en las regiones montañosas, tropicales y toso esto debido a la falta de piedra y a la escasez de trabajo. "La construcción de adobe también se practicó en la costa del Golfo. La primera ciudad de Veracruz fue construida con adobe y resulto varias veces destruida por las inundaciones" (Guerrero, 2005: 52).

Existen dos formas de fabricar los ladrillos de adobe: una es haciendo una pasta con tierra muy plástica, la cual se coloca en moldes para formar los ladrillos, y la otra es la utilización de tierra húmeda adecuada para posteriormente compactarla por medios semi-mecánicos o mecánicos. Actualmente es esta última la técnica más difundida y la que más aportaciones tecnológicas ha tenido. La forma tradicional se sigue utilizando principalmente en las zonas rurales, mientras que en las zonas urbanas se han desarrollado tecnologías que utilizan máquinas de prensado hidráulico o semimecánicos denominadas cinva-ram, así como adiciones de materiales que mejoren la característica de durabilidad.

### **3.4. Terrón**

Se denomina terrón, al mampuesto en sí, trozo de tierra con pasto, y a la técnica constructiva que implica apilar los mampuestos unos sobre otros en el muro. La construcción con terrón, es una técnica tradicional ancestral. Por su facilidad de ejecución, puede ser utilizado por mano de obra no especializada. Se realiza con las manos y una herramienta simple: pala chata y afilada.

Las construcciones de terrón más antiguas se hallan en Rusia y Polonia desde el S. V hasta el S. XV; en los Países Escandinavos herencia de los Vikingos, desde el S. VIII, en Dinamarca, donde existe la fortaleza de Solving del S. XIV; en Suecia, Noruega, Holanda, Alemania y el Reino Unido: Inglaterra, en Devon existen construcciones bien conservadas, Escocia, en 1980 se realiza la construcción del Museo Folklórico Kingussie, según la tradición del S. XVIII de construcción con terrón, en Islandia S. XVIII y S. XIX, existe una construcción reciclada en Museo; en Asia y en otros Países de Europa Mediterránea Portugal, España y Francia.

Los colonizadores e inmigrantes europeos transmitieron la técnica de construcción con terrón por el mundo a Australia, Nueva Zelanda, India (bóvedas y cúpulas), África: Libia y Burkina, Estados Unidos, Estados de Missouri y Nebraska, México, Nicaragua, Salvador, Honduras, Colombia, Argentina y Uruguay.

Existen diferencias en cuanto a la denominación de la técnica y a la forma de colocar los terrones en el muro.

En Escocia se le denomina Turf, y viene a ser un trozo de tierra con pasto que se usa para levantar muros en hiladas sucesivas, colocando pasto con pasto y tierra con tierra. Existe la tradición de cortar los terrones en primavera, para que el pasto crezca dentro del muro y se refuerce con las raíces.

Para el Arq. Rodolfo Rotondaro se le conoce en América del Sur como Terrón en el Uruguay, Champa en el noroeste de Argentina, y Tepe en Bolivia y viene a ser un trozo de tierra con pasto, que se extrae directamente del suelo y se usa como mampuesto para la construcción de muros. Se colocan sin mortero, con el pasto hacia abajo.

En México en las Zonas de Clima Tropical, se le denomina Tepetate, que es un mampuesto de tierra laterítica, tierra roja con óxido de hierro, que se extrae de hasta 0.05 m. de profundidad.

#### **4. Negaciones de la Arquitectura con Tierra**

Las negaciones se dividen en dos grandes grupos: Las formales son tratados en los textos de lógica-matemática y tiene todo un tratamiento metódico y sus propias leyes. Pero se estudian en el presente escrito científico las negaciones no formales, errores de razonamientos en los cuales se puede caer por inadvertencia o falta de atención al tema. Es por lo tanto entender como negaciones de la Arquitectura con Tierra a las siguientes:

##### 1a Negación

#### **4.1. La Arquitectura con Tierra es para gente de escasos recursos o que vive en pobreza extrema.**

La Arquitectura con Tierra permite involucrar a las personas o grupos interesados a una producción directa y con mucha mayor independencia respecto a los centralismos burocráticos e industriales. La tierra es un material natural disponible en abundancia. Como tal, casi nunca requiere compras, ni transportes caros, ni desperdicio o transformaciones de carácter industrial. Permite en consecuencia eludir los obstáculos de un mercado o de un monopolio comercial, sin eliminar por ello la posibilidad de una producción no contaminante en serie descentralizada.

##### 2a Negación

#### **4.2. En climas húmedos o tropicales no se puede construir con tierra.**

Existe una fórmula que se ha ido pasando de generación en generación, cuyo principal objetivo es impermeabilizar, para brindar protección a las techumbres de adobe contra el agua y a la vez permitirles respirar para que el agua no se quede contenida en ellas, estudiosos de la conservación de monumentos y Arquitectura con Tierra como el Dr. Guerrero Baca, han dictado talleres al respecto, donde recomiendan utilizar los siguientes materiales en las siguientes proporciones:

Alumbre 1 Kg, jabón de pan en hojuelas 1 Kg y hervir 13 Lts. de agua

Primero se agrega el jabón, hasta que se desbarata, sin hervir, y se recomienda al día siguiente agregar el alumbre. Una vez obtenida una mezcla homogénea se procede a aplicar sobre la losa con trapeador o mechudo.

### 3a Negación

#### **4.3. En la zona de Tamaulipas y la Huasteca no se utiliza el adobe en vivienda rural.**

“En los municipios del Estado de Tamaulipas en México como Jaumave, Miquihuana, Palmilla, Bustamante y Tula, presentan la tipología constructiva que a continuación se describe”: (Roux, 2005: 46).

Muros de adobe para el cual se utilizan piezas de 0.12 x 0.14 x 0.28 m, fabricados de forma tradicional, utilizando tierra de la región, mezclada con fibras vegetales y estiércol de ganado, se dejan secar al sol durante 10 días y una vez secos se procede a fabricar los muros, los cuales son de 0.28 m de espesor. Se utiliza rajuela de piedra para el nivelado y cimientos de piedra azul, y en el ejido: Nuevo Centro de Población Ramón Corona ubicado a 20 Km. de Aldama por el antiguo camino a Paraíso, muros de bahareque donde el sistema es a base de la utilización de puntales o varas verticales denominados horcones de barro, haciendo una cesta con varas de carrizo más delgadas, para posteriormente recubrirlo con una mezcla de adobe con paja.

### **5. Variabilidad de Experiencias de la Arquitectura con Tierra**

La variabilidad de experiencias de la Arquitectura con Tierra tiene su eje en la producción de objetos arquitectónicos y urbanísticos, físicos y palpables, de alta sofisticación y con el acento puesto sobre la belleza visual y el confort de sus usuarios.

#### 1ra Variabilidad de Experiencias

##### **5.1. La Arquitectura con Tierra, viene a ser una tecnología alternativa de construcción.**

Regresa con fuerza la Arquitectura con Tierra, por ello se pone en consideración una propuesta para quien desee construir una vivienda funcional y con estilo propio, donde la tierra es el centro de la arquitectura. Con un diseño funcional y en armonía con la naturaleza.

#### 2da Variabilidad de Experiencias

##### **5.2. La Arquitectura con Tierra, como magnífico elemento de construcción no tóxico y reciclable totalmente.**

La Arquitectura con Tierra es lo mejor, y muchas veces el único material con que cuentan ciertos pueblos o grupos humanos para acceder a una vivienda. Hay que analizar cuantos recursos económicos pueden ahorrarse si los Estados prestan debida atención a las formas tradicionales, lógicas y naturales con que se han movido los hombres a lo largo de los años para imponer su hábitat.

#### 3ra Variabilidad de Experiencias

##### **5.3. La Arquitectura con Tierra y sus excelentes propiedades**

La Arquitectura con Tierra cuenta con excelentes propiedades de aislamiento, de bajo costo energético, con un clima interior balanceado, mantiene confortable la temperatura superficial de los materiales. Se logra con la tierra texturas y colores naturalmente cálidos, es de muy fácil mantenimiento, es un material agradable para

trabajar, lo más importante es que puede ser construido personalmente por el usuario, y lo principal es su gran potencialidad para la creatividad personal.

## Conclusiones

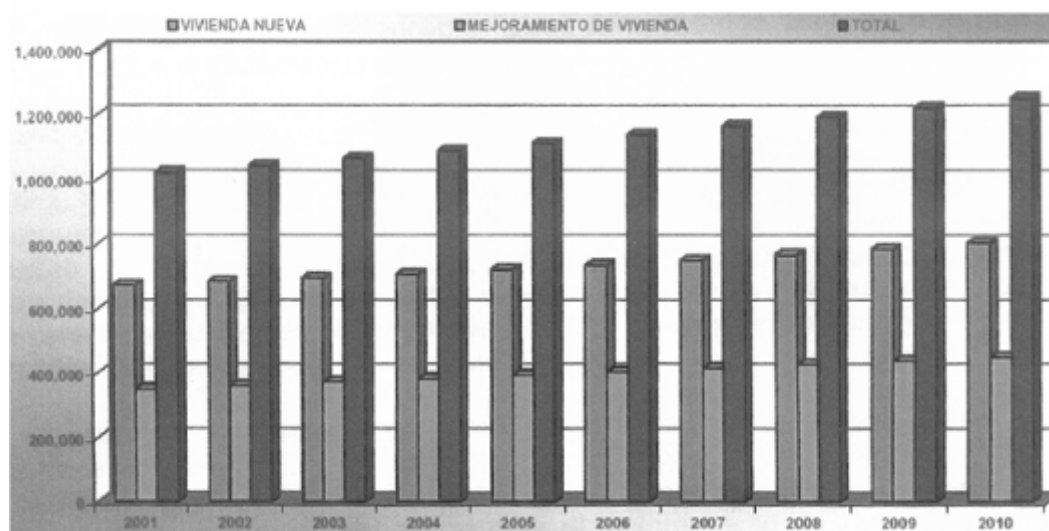
Una construcción sustentable utiliza los recursos que el sitio ofrece, optimiza el consumo de energía reduce el impacto de sus desechos en el medio y considera las variables culturales y económicas que la rodean.

El aporte de la Arquitectura con Tierra es invaluable en cuanto a la evaluación de todos los aspectos de la técnica, dando como resultado una mejora constante, no solo en la resolución de los detalles técnicos-constructivos-estéticos, sino también en la gestión de calidad de todo el complejo proceso que implica la materialización de una obra.

## BIBLIOGRAFIA

- BARDOU, Patrick, y ARZOUMAINIAN, Varoujan (1981). **Tecnología y Arquitectura, Arquitectura de adobe.** Barcelona: Gustavo Gilli.
- BOLTVINIK Julio (2002). Economía Moral, **Pobreza externa de espacio habitacional 1960 – 2000**, La Jornada1 (1), pp. 21-23.
- CONESCAL A.C. (1982). **Tecnología de tierra y su aplicación en la construcción de espacios educativos.** México: Conescal.
- DIRECCIÓN General para la Vivienda y la Arquitectura, MOPT. (1992). **Bases para el diseño y construcción con tapial.** Madrid: Centro de Publicaciones. Secretaría General Técnica Ministerios de Obras Públicas y Transporte.
- GUERRERO B., Luis Fernando (1994). **Arquitectura de Tierra.** México: Universidad Autónoma Metropolitana.
- GUERRERO B., Luis Fernando, ROUX Rubén, ESPUNA Adán (2005). **Patrimonio construido en tierra. Tipología y documentación.** México: Universidad Autónoma Metropolitana.

**GRÁFICA N° 1: Necesidades de Vivienda 2001–2010 en México**



**FUENTE:** Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). (2004). Anuario Estadístico. México, D.F. México.

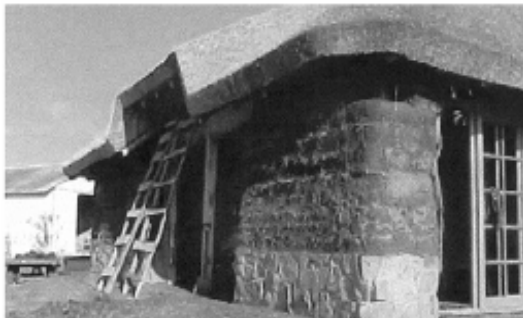
## ARQUITECTURA CON TIERRA, CON TÉCNICA DE TERRÓN EN EL URUGUAY



Corte y Extracción de Terrones



Traslado de Terrones en Parihuela



Basamento de Piedra



Emparejando el Plomo y Nivel con Pala



Techumbre v Muro de Terrón



Vivienda de Terrón

FOTOGRAFÍAS: Arq. Rosario Etchebarne Scandroglio. (Universidad de la República-Uruguay)