

## LA ARQUITECTURA DE TIERRA EN MÉXICO

Dr. Arq. Rubén Salvador Roux Gutiérrez , Dr. Arq. José Adán Espuna Mujica\*

### Resumen

El uso de materiales que fueron concebidos en otros países para otras características físicas, culturales y sociales, que hoy en México son utilizados indistintamente para construir viviendas en cualquier punto de la república es la mejor opción o es mejor opción buscar en nuestra tradición el uso de materiales regionales que por años y siglos han aportado soluciones adecuadas en cada región para edificar viviendas acordes al medio físico y cultural.

El uso de materiales de tierra en el mundo es creciente, en nuestro país, a comenzado a ser importante su uso, más sin embargo su utilización no es tan importante como se desease. Toda vía se desconoce sus características físicas, químicas y mecánicas, toda vía se cree que es un material para pobres y también los investigadores que trabajan con estos materiales lo hacen aisladamente, sin saber cuantos y en donde hay más personas interesadas en el uso de materiales de tierra.

**Palabras claves:** Construcción, convencional, tierra

### Introducción

Este artículo pretende hacer una semblanza de la problemática existente entre los que es la tradición constructiva de las viviendas de nuestra gente y la modernidad tecnológica con la que se construyen actualmente las viviendas para los mexicanos, haciendo un énfasis principal en los materiales de tierra, su desarrollo en el mundo y en nuestro país, lo anterior nos permite hacer tres preguntas fundamentales:

- ¿Será la globalización de los materiales un problema importante en la producción de vivienda en México?.
- ¿Influirá la visión de pobreza que se les ha dado a los materiales de tierra para su uso en la construcción de vivienda en México?.
- ¿Estará vinculada la investigación de los materiales de tierra en México?.

Se pretende contestar estas preguntas en el desarrollo del artículo, con el fin de saber si los arquitectos estamos resolviendo el habitad de nuestros conciudadanos de manera integral o solo nos hemos enfocado a resolver el problema físico y económico de la vivienda, dejando de lado la tradición, la cultura, el aspecto psicológico que cada vivienda debe satisfacer a su morador, así como si los materiales que usamos para construir las viviendas los utilizamos bajo previo análisis científica de sus características, físicas, químicas y mecánicas o ya lo hacemos

---

\* Miembros del Cuerpo Académico de Vivienda y Modelos Constructivos de la Unidad Académica de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, e-mail: [rroux@uat.edu.mx](mailto:rroux@uat.edu.mx), [jespuna@uat.edu.mx](mailto:jespuna@uat.edu.mx) Tel. 52 833 2 27 28 28

por costumbre, aduciendo el factor costo y si estamos dispuestos a incursionar en el uso de materiales tradicionales que han sido mejorados para hacerlos competitivos con los actuales pero que tiene mejores características que estos. Todo esto es lo que hace que confrontemos la *globalización tecnológica vs la tradición ecológica*. (Fig. 1 y 2)

### La globalización de lo materiales de construcción

En principio será necesario entender que es globalización, *Ulrich Beck, la define como "acontecimientos internacionales, interestatales e intersociales de un entramado y una superformación en constante crecimiento no pone en tela de juicio las diferencias entre primer y tercer mundo, o tradición y modernidad, sino que, antes bien, las ratifica". (1999). Un nuevo mundo feliz. Barcelona. Paidós. Pag. 32*

Este punto debemos tratarlo con mucho cuidado, ya que no quisiera pretender ser tachado globalifóbico, más sin embargo es evidente que las viviendas construidas en la última década, en todas partes de la República Mexicana, se han realizado con materiales globales, más aun, la introducción de nuevos materiales han sido de tecnología extranjeros que no tienen nada que ver con nuestras costumbres, nuestro entorno social y nuestro medio ambiente, es así que seguimos construyendo viviendas con muros de bloques de concreto, ladrillos vitrificados, concreto, plásticos, poli estireno con malla, sin importar el clima del lugar, si es zona sísmica, de huracanes, lo mismo ocurre al revisar los materiales utilizados en la construcción de losas o techumbres de estas viviendas, predomina el concreto y los bloques de concreto ligero, las viguetas, el acero de refuerzo, y en algunos casos el poli estireno con malla. (Fig. 3 y 4)

A continuación se muestran los resultados de los *XII Censo General de población y vivienda, 2000*, relativo a el uso de materiales en muros y techos en las viviendas mexicanas:

No.	TIPO DE MATERIAL USADO EN MUROS	CANT. DE VIVIENDAS
1	Materiales de desechos	52,989.00
2	Lámina de cartón	157,200.00
3	Lámina de asbesto y metal	147,250.00
4	Carrizo, bambú y palma	207,532.00
5	Embarro y bajareque	292,612.00
6	Madera	1'436,353.00
7	Adobe	2'135,694.00
8	Tabique, ladrillo, block, piedra, cantera, cemento y concreto	16'968,348.00
9	No especificado	115,255.00
	Número total de viviendas en la República Mexicana	21'513,235.00
No.	TIPO DE MATERIAL USADO EN TECHOS	CANT. DE VIVIENDAS
1	Materiales de desechos	47,792.00
2	Lámina de cartón	1'286,354.00
3	Lámina de asbesto y metal	4'058,568.00
4	Palma, tejamanil y madera	1'111,116.00
5	Teja	1'146,111.00
6	Losas de concreto, tabique, ladrillo y terrado con vigueta	13'737,973.00
7	No especificado	125,321.00
	Número total de viviendas en la República Mexicana	21'513,235.00

Como podemos darnos cuenta el mayor número de viviendas construidas en el país hasta el año 2000, preponderantemente utilizaban materiales convencionales como lo son el concreto y ladrillos para la fabricación de muros y losas, a pesar de que estos materiales tienen una alta conductividad térmica y también se puede ver claramente que no existen una utilización importante de nuevos materiales.

Todo esto ha sido el resultado de buscar la economía de la vivienda y hacer del proceso de construcción un proceso en serie, con un número de materiales limitado que permita economizar este proceso, sin embargo esto no es lo malo, pienso que buscar la economía de las viviendas es bueno, pero los resultados obtenidos con este concepto no han sido buenos, basta ver el grado de insatisfacción que la gente tiene viviendo en esas construcciones, un efecto de esta insatisfacción se refleja en un corto plazo, al modificarlas las fachadas y hasta en algunos casos el estilo de la vivienda.

Esto también se manifiesta en el trabajo de mercadotecnia realizado por: Omar D. Paredes. (1999, mayo). *Percepción de la vivienda en Guadalajara. Maestría en Mercadotecnia Global. (en línea) <http://iteso.mx/publica/mktglogal/mayo992.html> (consultada: 27/julio/2002)*. En donde se dice: *“Si bien el diseño de la Construcción gusta al cliente, se puede percibir que no le satisface íntegramente. Probablemente falte más imaginación o elementos decorativos, así como materiales, para hacer la casa más atractiva a su mercado meta. Esto representaría una real orientación al cliente (dentro de cierto límite) y no al producto, como sucede actualmente”*. Si bien esta percepción está basada desde el punto de vista de la mercadotecnia, para nosotros los arquitectos deberá de significar mucho más que vender una vivienda, es satisfacer el espíritu de quien habite la vivienda que hemos diseñados, es satisfacer sus idiosincrasia, su cosmovisión, Antonio Salgado Gómez dice: *“El hombre valoriza su vivienda como el marco privilegiado de los actos mayores de la existencia”*. Narváez, Adolfo Benito. (2002) *Hábitat y vivienda en América. México: UANL y U. De Camaguey. Pag. 38* Pero parece ser que los arquitectos nos hemos preocupado solo por solucionar el espacio física, y sin embargo esto no siempre lo hacemos bien ya que damos con malas soluciones y utilizamos materiales inadecuados. (Fig. 4 y 5)

Es tiempo de que volvamos los ojos a nuestros orígenes, que redescubramos como nuestros antepasados solucionaron su vivienda y como la fueron adecuando hasta nuestros días, es necesario retomar la tradición en cada parte de nuestro país y solucionar la vivienda de acuerdo a esa tradición, tomar en cuenta la parte psicológica ser futuro habitante y utilizar los materiales que por milenios se han utilizado satisfactoriamente en cada uno de esos lugares. Para lograr esto, tal vez hacer falta que los arquitectos seamos más investigadores, que busquemos nuestra identidad tecnológica, para poder aportar soluciones adecuadas y validas a nuestro pueblo, en pocas palabras producir nuestra tecnología basados en la tradición ecológica de nuestros ancestros.

### **Los materiales de tierra y su estado de arte**

Una alternativa, viable, en la solución de una vivienda más acorde nuestra realidad y ecológica, es la utilización de materiales de tierra. Este material milenario, que ha sido utilizado por muchas cultura, y que en nuestro país los habitantes prehispánicos lo utilizaron para construir sus viviendas, aporta condiciones inmejorable de confort, de sustentabilidad y de identidad cultural con nuestro origen.

En todo el mundo una cuarta parte de la población mundial, viven en casa construidas con alguna técnica a base de tierra, en nuestro país según el *XII Censo General de población y Vivienda, 2000*: 2'135,694.00 viviendas están construidas con muros de adobe, existen grandes institutos internacionales como CRATerre – EAG, en Grenoble, Francia o el centro de Navapalo, en España, dedicados a la investigación de materiales de tierra, así mismo en América la Red de Habiterra, de Cyted, también ha desarrollado, gran cantidad de información al respecto, en México también existen organismos dedicados a la investigación de materiales de tierra, tal es el caso del CONESCAL, A.C. que construye espacios educativos con este material, también existen investigadores que han hecho sus contribuciones a la tecnificación de los materiales de tierra, más sin embargo el esfuerzo aislado de todos ellos, no ha permitido que este material tenga el impacto necesario para poder construir un mayor número de viviendas con el.

Los principales institutos de vivienda del país, así como los grandes promotores de vivienda, no se han interesado por la utilización de los materiales de tierra, es más aun, ni siquiera se han preocupado por realizar investigaciones sobre este material y es probable que ni siquiera conozcan quienes hacen investigación sobre dicho tema.

Y sin embargo es importante considerar que: *“Las construcciones de tierra como medio para el recuento con la naturaleza; la tierra como material de arquitectura vernácula; la tierra como posibilidad de nuevos – viejos espacios, parámetros y texturas; una técnica asimilable y cercana que el usuario puede reparar, ampliar, mejorar; una técnica constructiva facilitadora de la arquitectura orgánica y crecedora conforme con las necesidades familiares; respetuosa con el mismo ambiente al que se reincorporará tras su destrucción; .... conjunto de valores que sintetizaríamos como, la tierra material de tradición”*. Salas Serrano Julián (1995). *Habiterra, exposición Iberoamericana de construcción de tierra*. Bogotá: Escala. Pag. 17.

Las técnicas de construcción con tierra si bien son tradicionales en las últimas décadas han sufrido una incorporación tecnológica importante que las hacen tan validas y eficientes como la técnica más moderna de construcción, los estudios e investigaciones realizadas sobre estas técnicas han arrojado aportaciones importantísimas, bastaría mencionar los grandes estudios que se han desarrollado en Perú, sobre el comportamiento de los materiales de tierra en áreas sísmicas y la creación de normas para la construcción con estos materiales en zonas sísmicas.

Así mismo antes era imposible pensar construir con tierra en zonas costeras o en zonas con una gran cantidad de precipitación pluvial, pero hoy en día gracias a estos estudios se ha podido determinar las características constructivas que debemos cumplir para utilizar materiales de tierra en estas zonas. (Fig. 6 y 7)

Pero algo que los materiales de tierra no han podido desligar es su relación con la pobreza, cuando con estos materiales se construyen verdaderas residencias, en muchas partes del mundo y que son ampliamente apreciadas y valoradas por sus propietarios, como un ejemplo mencionaremos las construcciones que se realizan en los Estados de California, Nuevo México, Arizona y Texas, en los Estados Unidos o las construcciones que se realizan en Francia o España, pero en México seguimos pensando que es un material para los pobres y no vemos sus grandes ventajas, estéticas, técnicas y ecológicas que aportan estos materiales.

Los materiales de tierra si bien no son la única solución para construir una vivienda sustentable, son los materiales que más se acercan a este fin, son de bajo costo, térmicos, acústicos, biodegradable y el material con el que se fabrican existe en abundancia en casi todo

el país, por eso se debe fomentar su uso y las investigaciones tendientes a mejorar sus características.

### Estado de la investigación de materiales de tierra México

Existen muchos investigadores en México, dedicados a los temas de materiales de tierra, todos ellos investigadores reconocidos, que han aportado importantes contribuciones en la mejora de las características de los materiales de tierra, así mismo arquitectos e ingenieros civiles que han comenzado a construir con materiales de tierra, pero es interesante ver que casi nadie conoce a todos los que están dedicados a la investigación y construcción con materiales de tierra que a lo largo y ancho del país deben de ser muchos.

En esta ocasión mencionaremos a algunos de ellos y siendo honesto no se si sean todos, pero creo que si los mas importantes:

NOMBRE	INSTITUCIÓN A QUE PERTENECE	CARGOS
Dr. Jorge González Claveran	Instituto Politécnico Nacional Sección de Postgrado e Investigación de la ESIA	Coordinador Internacional de CYTED – HABITED, Red XIV E- Vivienda Rural y calidad de vida en los Asentamientos Rurales
MA Jesús Velásquez Lozano	Universidad Autónoma de Coahuila. Facultad de Arquitectura.	Maestro Investigador
Arq. Raúl Sánchez Mora	Universidad Autónoma de Morelos Facultad de Arquitectura	Maestro Investigador
Arq. Héctor Girón de la Peña		Investigador
Dr. Luis Fernando Guerrero Baca	Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Azcapotzalco División de Ciencias y Arte para el Diseño	Maestro Investigador
Ing. Luis Enrique Hernández Ruiz	Conescal. AC	Investigador
Arq. José Antonio Márquez Luna	Conescal AC	Investigador
Arq. Carlos García Veles	Zacatecas	Constructor
Arq. Ramón Gutiérrez	Morelos	Constructor

Es probable como ya mencione antes que no sean todos los investigadores los arriba mencionado y en si esta es una problemática actual de la investigación de materiales de tierra en México, cuantos investigadores, constructores o gente se encuentra en este momento trabajando con materiales de tierra?, cuales son sus aportaciones?, que esta haciendo en este momento?.

Todas estas y otra preguntas son difíciles de contestar, ya que no existe un registro de

los investigadores, y su trabajos, también la difusión de dichos trabajos es escasa, esto hace que el impacto en el uso de materiales sea menor que el deseado, así mismo los esfuerzos que cada uno de los investigadores es aislado, con muchas dificultades de financiamiento y desconociendo lo que otros investigadores realizaron o realizan sobre ese tema.

La difusión de los trabajos es por lo general a través de la iniciativa propia de los investigadores y escasamente de manera institucional, la mayoría de los proyectos quedan en eso proyectos, no alcanzan el grado de textos, es preocupante ver como los libros sobre este tema son de investigadores extranjeros, por citar a alguno: Paul McHenry y su libro "Adobe Construir fácil", que si bien es un libro interesante y nos muestra las diferentes técnicas para construir con tierra, no aporta nada que los que a la investigación de materiales de tierra nos dedicamos ya conozcamos, más sin embargo la investigación realizada por el MA Jesús Velásquez Lozano sobre la incorporación de "lechuguilla" al adobe, casi nadie sabe de ella, siendo que esta investigación aporta nuevas perspectivas de cómo mejorar al material con un producto abundante en la región Noreste de México.

Creo que nos debe preocupar esta situación, ya que si a todos los que nos gusta este tema de la arquitectura de tierra, trabajáramos coordinadamente, los logros serían de mayor impacto, las experiencias se tramitarían más rápidamente y los resultados serían mejores, se pudiese proponer esta técnica constructiva con mayor sustento, con el fin de que los Institutos de Vivienda del país la impulsen, así como los constructores de vivienda la adopten y como punto final, los futuros usuarios de estas, tenga un vivienda de mejor calidad, acorde a su medio físico y cultural que les permita desarrollar en ella de una forma armoniosa su vida.

Es importante mencionar que las investigaciones que se realizan en nuestro país son tendientes ha mejorar las características, físicas, químicas y mecánicas de los materiales de tierra, así como la mejora de los procedimientos constructivos, las diferentes formas de fabricación utilizando prensas manuales e hidráulicas, todo esto ha logrado que la imagen de pobreza mecánica que se tenía del adobe, se vuelva en la actualidad cosa del pasado y se convierta en un material que cumple con los requerimientos de las Normas Oficiales Mexicanas.

Así mismo otro parte importante de las investigaciones se han dedicado a las tipologías de vivienda realizadas con estos materiales, específicamente las del sector rural, esto debido a que el uso del adobe entro en decadencia a partir de 1930 y su uso se restringió a las zonas rurales, en donde existen grandes ejemplos de arquitectura de tierra. (Fig. 8 y 9)

Esto ha hecho que resurja la utilización del adobe con un ímpetu renovado en nuestro país, que cada día se utilice más, a pesar de la carencia de integración que he mencionado anteriormente, es por esto que sería necesario cuestionarse, si ha la fecha y con la poca vinculación que existe entre los investigadores se ha logrado un gran avance en la introducción del adobe en el mercado de la construcción, que sería si existiera una vinculación entre todos.

### **Una reflexión a Futuro**

La arquitectura es cambiante, se adecua a su tiempo, es innovadora por que siempre aporta nuevas formas de concebir el espacio que habita el ser humano, pero la arquitectura siempre deberá de respetar el pasado, las costumbre, la ideología de su principal motivo, el ser humano, así también la arquitectura deberá de ser respetuosa con su medio ambiente, deberá integrarse a el y no modificarlo, este es el reto de los arquitectos actuales.

El reto en nuestro país es dar vivienda a todas esas nuevas generaciones de mexicanos que día con día integran nuevas familias necesitadas de un espacio donde desarrollar su vida familiar integra y dignamente, es menester de los arquitectos dar solución a este problema, pero no solo desde el punto de vista de satisfacer el espacio físico y al más bajo costo, sino de una manera integral, diseñar y construir una casa acorde con cada una de las regiones de nuestro país, con los materiales adecuados, respetando el medio ambiente, la cultura, las costumbres y el aspecto psicológico de sus moradores.

Es necesario volver los ojos a los materiales tradicionales, a conocer como se edifica en cada una de las zonas del país, a conocer las tradiciones de nuestro pueblo que nos permita ofrecer una vivienda acorde a nuestra cultura, no siempre lo novedoso, la tecnología de otros países es lo más adecuado para nuestro medio, reflexionemos si lo que estamos haciendo es lo mejor y lo más adecuado, reflexionemos si es digno vivir en una casa de 45 m<sup>2</sup>, si es que se le puede denominar casa o como alguien para mitigar lo indigno de este espacio le dice “pie de casa”, o si también será deseable vivir en una vivienda construida de bloques de concreto y techo de concreto, que en invierno es fría y en verano muy caliente y que da lo mismo construirla en Yucatán que en Baja California Norte, aduciendo que es el prototipo mejor y más económico. Será esta la mejor solución?, será que para los arquitectos es todo lo que podemos ofrecer de bajo costo?, en donde quedo la creatividad?, o es que ha ganado el mercantilismo?. Creo que es motivo de una profunda reflexión para nuestro gremio, pensar que esto que hacemos es arquitectura digna, sustentable o en verdad nos hemos dejado llevar por la mercadotecnia y la economía, si es así es probable que en un futuro muy cercano los arquitectos seamos sustituidos por mercadólogos y economistas.

Por último diré que soy un convencido de las bondades de los materiales de tierra, pero que de se debe de quitar ese sello de pobreza a estos, dejar de decir “el pobrecito adobe”, darle la dignidad que merece, difundir sus cualidades, infundir en los propietarios de vivienda la confiabilidad del uso de estos materiales.

Es necesario unir esfuerzos de todos los investigadores, conocernos, conocer de nuestros trabajos, apoyarnos, hacer un frente común que permita impulsar el uso de los materiales de tierra, si logramos unir fuerzas, veremos en un corto plazo coronados nuestros anhelos de tener una verdadera arquitectura regional, sustentable y digna para cada uno de los mexicanos que hoy tanto necesitan una vivienda.

## BIBLIOGRAFÍA

- \* Basterra Alfonso, y Jové Félix. **La construcción con tierra cruda hoy**. Revista Arquitectura y Construcción, (1)1,1-8. 2001.
- \* Centro de Investigación Navapalos. **Arquitectura de tierra**, Serie Monografías. Madrid: Centro de Publicaciones, Secretaría General Técnica, Ministerio de Fomento. 1998.
- \* Cytel – Habyted. **Memoria del 1° Seminario y Taller Iberoamericano sobre Vivienda Rural y Calidad de Vida en los Asentamientos Rurales**. Cuernavaca: UAM. 1999.
- \* De la Fuente, Javier. **Construcción de adobe con un criterio contemporáneo**. San Nicolás de los Garza: Facultad de Arquitectura de la U.A.N.L. 1989.
- \* Gatani, M.P. **Ladrillos de suelo – cemento: mampuesto tradicional en base a un material sostenible**, (466)(51), 35-47. 2000.

- \* Guerrero B., Luis Fernando. **Arquitectura de Tierra**. México: Universidad Autónoma Metropolitana. 1994.
- \* Higuera Gil, Sergio. **La casa de tierra, Plan estatal de vivienda popular y campesina**. México: ITAVU. 1981.
- \* INEGI (2001). **XII Censo General de Población y Vivienda, 2000**. México: INEGI.
- \* Minke Gernot. **Manuel de construcción para vivienda antisísmica de tierra**. Alemania: Universidad de Kassel. 2001.
- \* Rifkin Jeremy. **El fin del trabajo**. España: Ed. Paidós. 1994.
- \* Salas Serrano, Julián. **Habiterra, exposición Iberoamericana de construcción de tierra**. Bogotá: Escala. 1995.
- \* Ulrich Beck. **Un nuevo mundo feliz**. Barcelona: Paidós. 1999.
- \* Velásquez Lozano, Jesús. **Selección de materiales para la fabricación de tabiques de tierra**. Saltillo: Universidad Autónoma de Coahuila. 1997.
- \* Viñuales, Graciela María; Martins Neves, Celia; Flores L., Mario O.; Ríos, Silvio. **Arquitectura de tierra en Iberoamérica**. Buenos Aires: Impresiones Sudamérica. 1994.

### Bloques

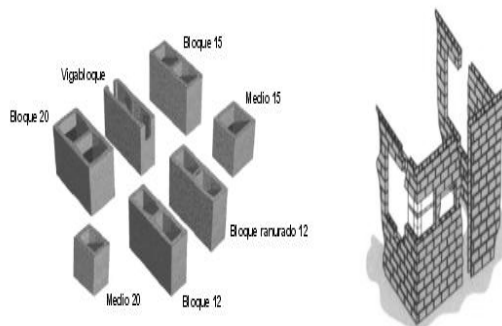


Figura 1. Bloques de concreto:  
<http://bnca.co.cr/Prose/fichas/prodcon/PC1.htm>

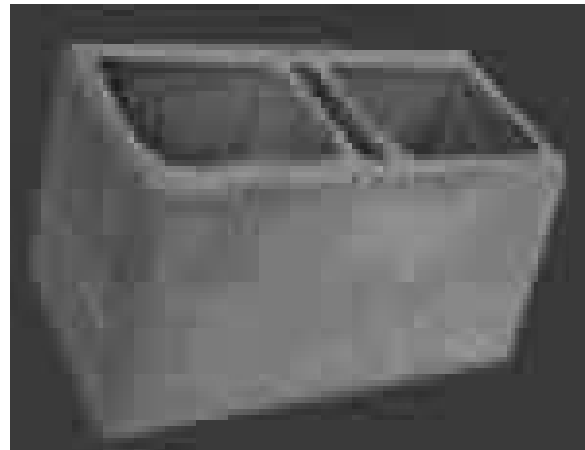


Figura 2. Ladrillo vitrificado.  
<Http://www.santafe.com.co/productos/productos.asp?>



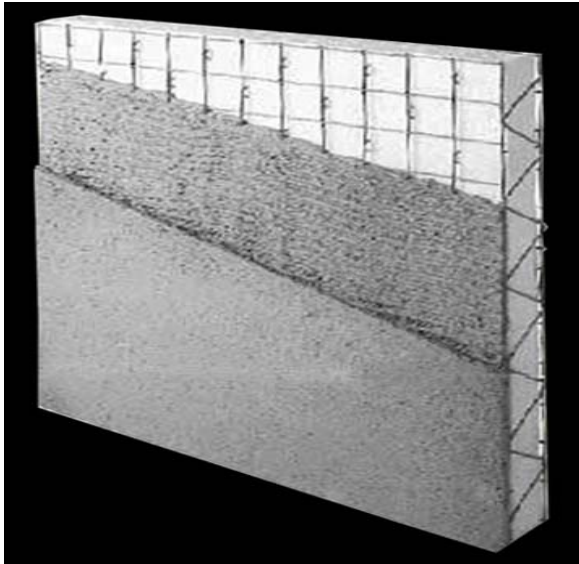


Figura 3. Panel Covintec:  
[http:// www.hopsa.com/covintec.htm](http://www.hopsa.com/covintec.htm)



Figura 4. Muros de Policloruro de Vinilo:  
<http://www.digigraph-housing.com/veb/pr>



FIGURA 5. Casa Interés Social en Querétaro.  
[www. queretaro-mexico.com.mx/jesa/santiago.html](http://www.queretaro-mexico.com.mx/jesa/santiago.html)



**FIGURA 6. Casa de Interés Social en Tamaulipas.**  
[www.italmexicana.com/Espagnol/proyectos](http://www.italmexicana.com/Espagnol/proyectos).



**FIGURA 7. Casas de tierra en Chiapas**  
[www.italmexicana.com/Espagnol/vivienda.htm](http://www.italmexicana.com/Espagnol/vivienda.htm)



**FIGURA 8. Casas de tierra en Chiapas**  
[www.italmexicana.com/Espagnol/vivienda.htm](http://www.italmexicana.com/Espagnol/vivienda.htm)



**FIGURA 9. Residencia en Zinacantepec**  
[www.italmexicana.com/Espagnol/vivienda.htm](http://www.italmexicana.com/Espagnol/vivienda.htm)