

# ALGUNOS APUNTES SOBRE LA PERTINENCIA Y LA FACTIBILIDAD DE APLICACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS CONSTRUCTIVAS

El caso de la mampostería estructural de bloques de concreto

Mercedes Marrero

## INTRODUCCIÓN

La construcción de viviendas de bajo costo ha generado una serie de acciones por parte de los distintos actores vinculados a esa problemática. Desde la política de subsidios, hasta la actual Ley de Política Habitacional, pasando por innumerables programas sociales y hasta la más reciente propuesta de los bonos inmobiliarios para cancelar las prestaciones sociales de los trabajadores, han sido intentos que podríamos llamar del ámbito político y económico. Estos esfuerzos tienen como brazo ejecutor las diferentes propuestas constructivas que desde el sector formal e informal de la construcción, han dado origen al actual "parque inmobiliario", cuyo crecimiento siempre se mantiene rezagado en relación con las necesidades. Por tanto, la "manera de hacer" no es independiente de las políticas, sino que por el contrario, está íntimamente ligada a su resultado y puede ser determinante para optimizar el aprovechamiento de los recursos existentes, tal como ha quedado demostrado como veremos más adelante, en experiencias realizadas a partir de la creación en 1928 del Banco Obrero (hoy INAVI), institución a la cual le ha correspondido aglutinar las propuestas de diseño y construcción de viviendas de bajo costo en Venezuela.

En efecto, al analizar la participación del componente cultural y regional en el proceso de construcción de la vivienda venezolana, podemos observar, si hacemos un poco de historia, que nuestro país, al pasar de agrícola a petrolero, perdió la identidad de su arquitectura y en especial de la vivienda popular. Este momento coincidió con el fenómeno de la revolución industrial después de la II Guerra Mundial y ocasionó la pérdida de valores regionales que en su mayoría evidenciaban un estado de armonía entre las viviendas, sus pobladores, su medio de

## ABSTRACT

### RESUMEN:

El presente trabajo plantea la *pertinencia* como uno de los factores clave para propiciar la aplicación de las tecnologías, analizándose específicamente el caso del uso de la Mampostería Estructural de Bloques de Concreto (MEBC) para la construcción de viviendas de bajo costo en las distintas regiones de Venezuela. En este sentido se revisan tres aspectos: el primero, de tipo *sociocultural*, a fin de determinar el origen de las viviendas correspondientes a las distintas regiones de nuestro país y su tipología. El segundo aspecto, de tipo *geoclimático*, permitirá determinar las condiciones de diseño derivadas de las características propias de cada región, y el tercer aspecto, de tipo *tecnológico*, referido a la capacidad de producción del componente de concreto. Finalmente se presenta un diagnóstico preliminar que señala aquellas tipologías y regiones más propicias para aplicar la MEBC.

*The following work exposes pertinence as one of the key factors to propitiate the application of the technologies, analyzing specifically the case of Structural Masonry of Concrete Blocks (MEBC) for the construction of low cost housing in different regions of Venezuela. On this matter three aspects are reviewed, the first, of socio-cultural nature, to determine the origin of the traditional houses corresponding to the different regions of our country and their typologies. The second aspect, of geoclimatic nature, will allow determining the design conditions inherited from the climatic characteristics of each region; and the third aspect, of technological nature, refers to the capacities of production of the concrete component. Finally, a preliminary diagnostic is presented, pointing those technologies and the most fertile regions for applying the MEBC.*

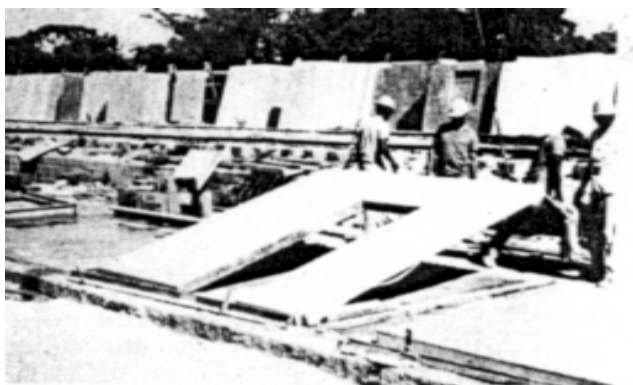
### DESCRIPTORES:

Mampostería estructural;  
Tipología; Lugar; Cultura;  
Pertinencia.

vida y el sitio. Obviamente no se pretende negar la apropiación de la cultura universal para la solución del problema de la vivienda, pero tal como lo expresa J.P. Posani (1966), " ...para que cualquier criterio de juicio cultural o cualquier objetivo de desarrollo de nuestra arquitectura pueda tener validez es necesario que el subdesarrollo sea asumido como condición, como marco de referencia, como dato histórico imprescindible...", por lo cual esa cultura universal sólo es válida en la medida que sea compatible con nuestras necesidades y posibilidades.

En Venezuela, un ejemplo de esta situación lo representa el fracaso del intento de hacer uso de la prefabricación, evidenciado en el hecho de que en la producción de viviendas del INAVI entre 1979 y 1983, sólo un 5,27% se construyó utilizando viviendas prefabricadas, a pesar de que en este período por primera vez los costos financieros tenían un peso significativo en los costos de la construcción, por lo cual se requería disminuir el tiempo de ejecución de las obras como medio de acelerar la rotación de capital (Marrero, 1992).

**FIGURA 1**  
Sistema prefabricado



Fuente Ilustración: Revista *Arquitectura e Ingeniería*, 1972.

Por tanto, queda claro que, todo aporte tecnológico concebido como parte de una propuesta integral que propenda a posibilitar el acceso a la vivienda a las familias de menores recursos, debe pasar, ineludiblemente, por el cedazo de una rigurosa pertinencia en relación con los factores de índole cultural y geográficos, que en definitiva conjuntamente con los factores económicos, serán los que hagan posible la **aplicación** de los hallazgos técnicos.

En ese sentido, en el presente trabajo se propone el estudio de las tipologías arquitectónicas culturalmente aceptadas en las distintas regiones de Venezuela, a fin de determinar su posible compatibilidad con la técnica de la mampostería estructural, la cual es una de las técnicas que ha sido exitosa para la construcción de

viviendas de bajo costo en países como Perú, donde se ha obtenido disminuciones del costo total de un 25%, en relación con las soluciones con aperturado (Gallegos, 1985). Esta tecnología, si bien no se ha arraigado en Venezuela como sistema estructural, debido a consideraciones que se estudiarán más adelante, tales como la inexistencia de normas de cálculo y la falta de control de calidad de los bloques, es en cuanto a "práctica constructiva", una de las de mayor aceptación en el país (Rosas, 1988).

### Del cómo y el qué

Tal como se ha explicado, la aceptación por parte de los usuarios de las viviendas de bajo costo depende, tanto de las tipologías de vivienda, como de las tecnologías empleadas.

En consecuencia, trataremos de identificar algunas características arquitectónicas de las viviendas de bajo costo aceptadas tradicionalmente por los pobladores de las distintas regiones del país, a fin de establecer aquellas que sean compatibles con la técnica de la Mampostería Estructural de Bloques de Concreto (MEBC). Esta compatibilidad se establece bajo el concepto tectónico del origen del "tipo" en arquitectura, el cual se fundamenta en la valoración de la estructura y la construcción para el desarrollo de la propuesta. La MEBC implica, en consecuencia, un sistema en el cual los cerramientos definen los espacios y son el mecanismo transmisor de fuerza, por lo cual su mayor eficiencia dependerá de la rigurosa identidad de la forma y el soporte estructural. El análisis tipológico presentará dos aspectos: **el cultural**, a través del componente histórico, y **el geográfico**, a través del estudio de las características de las regiones de Venezuela.

En relación con la tecnología, analizaremos las posibilidades de producción de bloque de concreto en el país.

### 1. LO CULTURAL: Tipo y origen de la vivienda venezolana

En Venezuela, los grupos sedentarios del período prehispánico se asentaron en los valles centrales, región occidental y área andina, donde se inició el uso de la tierra como material de construcción. En el período colonial se mezclan las raíces prehispánicas con los aportes hispanos y africanos.

De la península ibérica se recibe la técnica de la tapia, proveniente de los árabes y de África se revitaliza el bahareque. En cuanto a la mampostería, era desconocida por parte de la mano de obra indígena y negra, por lo que se realizan pocas construcciones con dicha técnica (Caraballo, 1990).

Otra variante, el sistema mixto de tapia con refuerzo o rafas de ladrillo, fue muy utilizado en zonas sísmicas para casas hasta de 2 pisos e iglesias. Posteriormente, este sistema quedó prohibido en Caracas, en 1926, por la Ordenanza de Policía Urbana y Rural, al igual que en otras ciudades.

En el siglo XIX aparecen nuevas tecnologías en la capital, pero continúa el predominio de las construcciones de tierra. A principios del siglo XX, con la introducción de las máquinas para la producción de ladrillos y las mejoras de las vías de comunicación, se populariza la utilización de este material, pero la construcción rural se sigue basando en las técnicas de tierra, entre ellas la del adobe.

Es interesante señalar que el adobe se inicia aproximadamente 4000 a.C. en la isla de Creta, Mesopotamia, Egipto y el Valle del Indo, encontrándose en construcciones alrededor de 3500 a.C. al norte de Perú (Gasparini, 1986). También en México y Centroamérica, a pesar de su vulnerabilidad sísmica se utiliza aún en la actualidad. En Venezuela no se ha registrado su existencia prehispánica, por lo cual se asume que fue una contribución hispana. A partir de los 50, el adobe se utiliza en Lara, Aragua, Carabobo, Cojedes, Guárico, Yaracuy, Portuguesa y Falcón. No era tan frecuente en los Andes, Caracas y la Región Oriental, debido al temor a los sismos.

Durante el siglo XIX y principios del actual, el adobe fue utilizado en construcciones urbanas de un piso, hasta la implantación del cemento, los bloques de arcilla y el concreto, los cuales comienzan su expansión, pues, a pesar de su costo, permiten construir cerramientos en menor tiempo y con mínimo mantenimiento.

El uso de los bloques de concreto se inició en Estados Unidos en 1882 (Aguilera, 1979). En Venezuela, ladrillo y adobe son en cuanto a práctica constructiva y concepto estructural, el antecedente más directo del bloque de concreto estructural industrializado. Éste fue impulsado por la experiencia del Ministerio de Sanidad y Asistencia Social que, mediante el Programa Nacional de Vivienda Rural creado en 1958, introdujo cambios culturales que llevaron a la aceptación de nuevos materiales.

Tal como lo señala Gasparini (1986): "Todos los habitantes de las viviendas construidas con materiales de recolección que hemos visitado a lo largo y ancho del país, nos manifestaron, sin excepción, la aspiración de tener algún día una casa nueva de bloques. Quienes no la tienen es porque no han podido».

Esta preferencia se debe a que los insusos fueron asociados al elemento ideológico de estatus social, lo que privilegió la construcción con bloques frente a las tradicionales técnicas de tierra, imponiéndose culturalmente.

FIGURA 2

El bloque de concreto como signo de estatus



Fuente Ilustración: *Arquitectura Popular Venezolana*, Graziano Gasparini.

Sin embargo, desde el punto de vista de la tipología, la vivienda rural no atendió el fenómeno de diversidad cultural y geográfica del país y ha construido básicamente un solo tipo de casa desde 1975, independientemente de las características regionales. Esto originó diversos efectos que van desde el rechazo y abandono de las casas, sobre todo en regiones indígenas, o en otros casos, la copia popular del modelo, utilizando tecnologías de tierra, lo cual evidencia lo complejo del comportamiento social.

El programa del Ministerio de Sanidad, actualmente desarrolla proyectos de investigación conjuntamente con algunas universidades y otros organismos, entre ellas, la realizada por la Universidad de Los Andes y CONICIT (Borges, 1989). A fin de establecer un proyecto para la vivienda rural paramera, representa un cambio sustancial en la valoración de las características locales de orden geográfico y cultural para la elaboración de las propuestas.

## 2. LA DICTADURA DE LA GEOGRAFÍA

Tomaremos como referencia la clasificación climática de Koeppen (Atlas de Venezuela, 1971), la cual considera cuatro grandes grupos de clima: lluvioso cálido, seco cálido, templado de altura tropical y frío de alta montaña tropical. Esta clasificación utiliza como parámetros fundamentales la precipitación y la temperatura en correlación con la fitogeografía regional. El clima lluvioso cálido incluye varios tipos de selva, bosque y sabana. Comprende una extensa zona del país: península de Paria, los llanos, parte de Bolívar y Amazonas, Delta Amacuro, Falcón, cuenca del lago de Maracaibo, y estados centrales. El seco cálido incluye clima semiárido y clima de

desierto, lo encontramos en parte del Zulia, Falcón, Lara, Distrito Federal, Nueva Esparta, parte de Anzoátegui y de Sucre. El templado de altura tropical tiene distintas subáreas según los periodos de lluvia. Incluye fundamentalmente parte de Apure, de Bolívar, Anzoátegui y los estados Andinos. El frío de alta montaña tropical se encuentra en los páramos andinos.

**FIGURA 3**  
Vivienda rural



Fuente Ilustración: *Revista SVA*, 19.

**FIGURA 4**  
Vivienda paramera. Proyecto MSAS7 ULA7 CONICIT



Fuente Ilustración: ENFOQUES DE VIVIENDA 1993. CONAVI.

ción de tecnologías de tierra, como la tapia y el adobe, en zonas de alto riesgo. En relación con la MEBC, su potencialidad está condicionada a la posibilidad de obtener control de calidad en los bloques y normas de cálculo que permitan la popularización del método. Los estados de mayor riesgo se encuentran en toda la zona norte del país, desde oriente hasta occidente.

Las viviendas y su medio

Al establecer un cruce de variables para determinar las características geográficas y arquitectónicas de Venezuela, se evidencia la existencia de tipos totalmente definidos. Entre ellos analizaremos aquellos que por sus condiciones de volumetría, espacialización y relaciones externas e internas, puedan ser compatibles con la técnica de la MEBC, descartándose el estudio del tipo de vivienda que, aun contemporáneamente, está identificado con la arquitectura indígena, ya que espacial, formal y térmicamente maneja criterios absolutamente distintos a los de la mampostería estructural.

**FIGURA 5**  
Arquitectura indígena

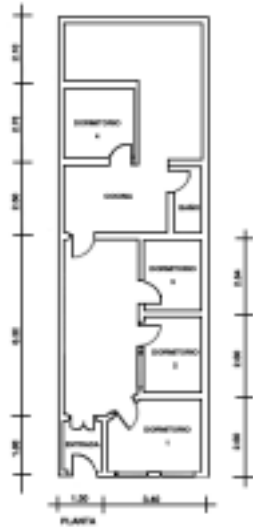


Fuente Ilustración: *Arquitectura Popular Venezolana*, Graziano Gasparini.

La tipología de vivienda tradicional más utilizada en casi toda nuestra geografía es la arquitectura resultante de la aplicación de criterios de diseño de origen hispánico. Entre ellas, las casas con patio han sido utilizadas en distintas regiones, convirtiéndolo en el recurso más versátil, puesto que permite resolver diferentes problemas tales como la ventilación e iluminación de viviendas en hilera realizadas en parcelas de poco frente, típico del medio urbano.

A las características específicas de la arquitectura, que corresponden al factor geoclimático, debemos incorporar necesariamente las limitaciones impuestas por la potencialidad sísmica de la región. En Venezuela, el 75% de la población vive en zonas sísmicas (Malaver, 1996) y este hecho ha afectado la posibilidad de utiliza-

**FIGURA 6**  
Vivienda San Agustín. Caracas



Fuente Ilustración: INAVI. 60 años de experiencia en desarrollos urbanísticos.

También el patio es utilizado en los climas de altas temperaturas, como fuente de ventilación cruzada, al combinar su efecto con aberturas ubicadas en el perímetro, o tal como lo señala Gerardo Luengo (1985), como fuente recolectora de calor en las casas parameras, debido a que al combinarlo con perímetros cerrados se forma una burbuja de aire caliente, que al no poder ser sustituida por flujos de aire, contribuye al calentamiento interior de la vivienda.

**FIGURA 7**  
Casa típica del páramo



Fuente Ilustración: *Arquitectura popular venezolana*. Graziano Gasparini.

El patio es el protagonista, por razones culturales, sociales, constructivas y climáticas. Las casas con patio se caracterizan por la disposición de ambientes alrededor de espacios descubiertos privados. Su referencia más antigua está en las casas itálicas y los domus de Pompeya y Herculano. Otros tipos semejantes se encuentran en países mediterráneos, de cultura musulmana, India, China, América, donde las condiciones climáticas y sociales han garantizado su permanencia en el tiempo. En esta tipología arquitectónica, la volumetría y organización espacial permiten su construcción con cerramientos portantes, por lo cual corresponde al sistema estructural de superficie activa. En algunos casos, para resolver los espacios de los corredores techados que sirven de interfase entre las áreas exteriores y las interiores, se combina con el sistema aporticado.

**FIGURA 8**  
El patio, ordenador espacial y clave climática



Fuente Ilustración: *Arquitectura popular venezolana*. Graziano Gasparini.

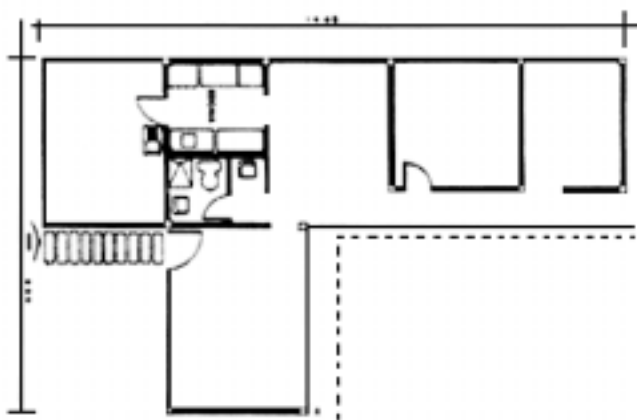
La casa con patio moderna se propuso en el periodo de las entreguerras (1918/1937) como parte de los programas sociales, correspondientes a viviendas individuales, de bajo costo. Su estudio se realiza simultáneamente con el de las viviendas ampliables y viviendas semipermanentes para programas de construcción de emergencias. Los tipos se inician considerando un amplio frente y evolucionan a la planta en L, que permite menores costos de urbanismo y reduce el área de construcción. Cinco años después de la I Guerra Mundial, las propuestas de ciudad jardín representaban una referencia común a los nuevos programas de edificaciones, tanto en las propuestas de media altura, como de unifamiliares. Diez años después,



las propuestas unifamiliares pierden vigencia frente a las propuestas en altura y las investigaciones de la casa unifamiliar se centran en la casa en L como medio de brindar soluciones alternas a las casas aisladas y en hilera. Además se estudiaron las casas en U y de patio lineal (Cambi, 1992).

En Venezuela, estas organizaciones han sido utilizadas tanto en la construcción formal como en la informal, siendo la constante el rol del patio como organizador espacial.

**FIGURA 9**  
Vivienda tipo



Fuente Ilustración: INAVI. 60 años de experiencia en desarrollos urbanísticos de bajo costo en Venezuela.

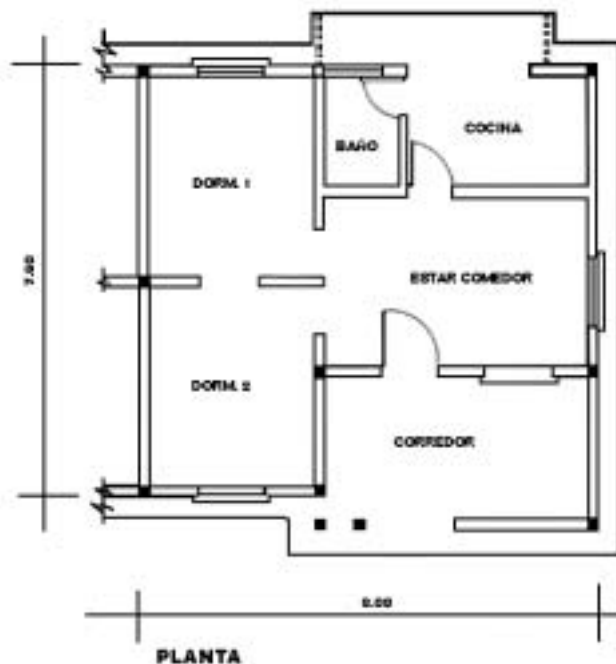
Regiones, sociedad y tipos

Una vez estudiados los aspectos culturales y geográficos del país que pudiesen afectar las tipologías regionales de vivienda de bajo costo, estudiaremos algunos casos construidos por los organismos del Estado y por autogestión, a fin de detectar los recursos manejados para dar respuesta a la especificidad de cada región.

La arquitectura de la vivienda del Estado está representada fundamentalmente por las construidas por el Banco Obrero (hoy INAVI) y el Programa de Vivienda Rural, creado por el Ministerio de Sanidad y Asistencia Social (MSAS). En relación con las propuestas del Banco Obrero tenemos, entre sus primeras manifestaciones, las viviendas de San Agustín (Caracas, 1928), en donde se evidencia la continuidad del esquema tradicional con dos patios llevados a dimensiones que permiten su construcción a bajo costo, y el uso de cerramientos portantes.

Otras viviendas de la época realizadas en el interior, independientemente de la región climática, mantienen el esquema de espacios divididos por cerramientos portantes, pero utilizan la modalidad de casa compacta, con patio perimetral o posterior.

**FIGURA 10**  
Protectos viviendas tipo INAVI



Fuente Ilustración: INAVI. 60 años de experiencia en desarrollos urbanísticos de bajo costo en Venezuela.

Las diferencias de clima sólo se evidencian en la ubicación y tipo de las ventanas y en el tipo de materiales. No se observa ningún criterio de diseño en función del clima, tal como vemos en dos proyectos realizados en Maracay, uno con aleros y porche (El Ciruelito) y otro con fachada plana (urb. Alayón).

También con este concepto se realizaron viviendas multifamiliares de dos pisos de altura, conservando la fachada absolutamente sin ningún saliente para efectos de protección solar (Bella Vista, Caracas).

En su mayoría, las propuestas consisten en viviendas unifamiliares compactas, donde los espacios abiertos son tratados como retiros, sin integración con los espacios interiores; y viviendas multifamiliares, por lo general de 4 pisos, cuya tipología se plantea independientemente de su ubicación geográfica.

**FIGURA 11**  
Vivienda urb. El Ciruelito, Maracay



Fuente Ilustración: INAVI. 60 años de experiencia en desarrollos urbanísticos de bajo costo en Venezuela.

**FIGURA 12**  
Vivienda urb. Alayón. Maracay



Fuente Ilustración: INAVI. 60 años de experiencia en desarrollos urbanísticos de bajo costo en Venezuela.

**FIGURA 13**  
Vivienda multifamiliar. Bella Vista. Caracas



Fuente Ilustración: INAVI. 60 años de experiencia en desarrollos urbanísticos de bajo costo en Venezuela.

Con relación a la coherencia del diseño con el clima, es interesante observar la diferencia conceptual entre la propuesta de abertura y disposición del techo para disminuir la temperatura de las viviendas en Bella Vista (Maracaibo, 1937), y la de la urb. Pomona (Maracaibo, 1954), donde se abandona el partido volumétrico-espacial, por el de tratamiento de aberturas.

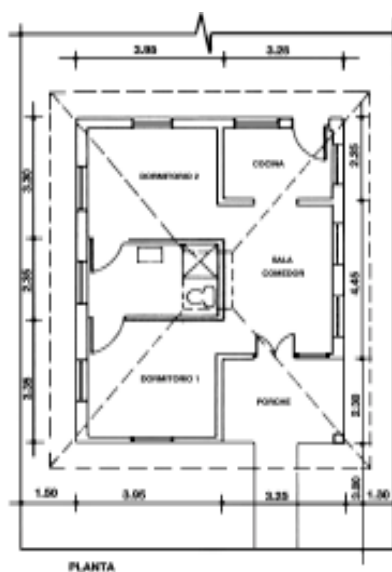
**FIGURA 16**  
Vivienda Urb. Bella Vista. Maracaibo



**FIGURA 14**  
Vivienda típica de Maracaibo



Fuente Ilustración: *Apuntes para la historia de la arquitectura y el urbanismo de Maracaibo*. LUZ.



Fuente Ilustración: *INAVI. 60 años de experiencia en desarrollos urbanísticos de bajo costo en Venezuela*.

**FIGURA 15**  
Vivienda urb. Pomona, Maracaibo



Fuente Ilustración: *INAVI. 60 años de experiencia en desarrollos urbanísticos de bajo costo en Venezuela*.

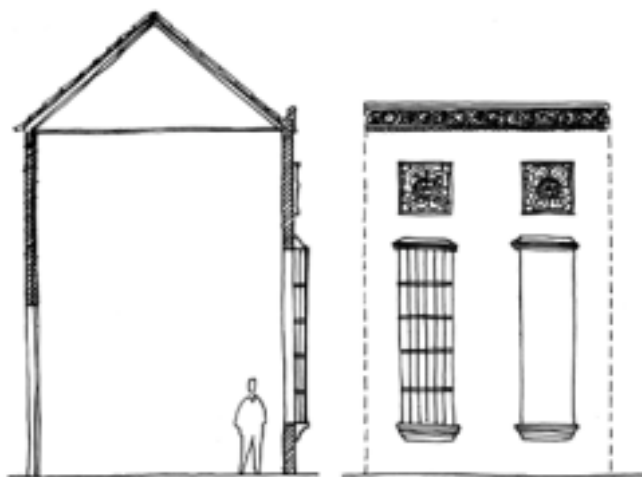
En relación con las propuestas del Programa de Vivienda Rural, la repetición tipológica en todo el país a lo largo de los años, demuestra la ausencia de interpretación de las características regionales, lo cual se intenta retomar con la investigación ULA / CONICIT antes citada.

Como podemos ver, las tipologías de viviendas del Estado nos dan poca referencia para el propósito de identificar las características tipológicas regionales realizables con MEBC, por tanto pasaremos a explorar la vía de la arquitectura popular, en la cual observamos en todo el territorio una tipología de *vivienda continua* y otra *aislada*, distinguiéndose diferencias en cuanto a escala y aberturas según se encuentre en la zona paramera, zona cálida y zona desértica.



La *vivienda continua* se caracteriza por una organización lineal de los espacios, construidos como cerramientos portantes, los cuales se relacionan con el exterior a través de uno o dos patios, vinculados con los espacios cerrados mediante el uso de corredores interiores, resueltos con sistema aporticado o aleros para protección ante el clima. En relación con el perímetro, sólo la fachada principal tiene ventanas, cuyas proporciones son compatibles con el concepto de mampostería estructural. De acuerdo con el clima, las aberturas son pequeñas para protegerse del viento (zona paramera), o verticales de gran altura, para una mayor ventilación (zonas cálidas).

**FIGURA 17**  
Ventanas casa de Maracaibo



Fuente Ilustración: *Arquitectura popular venezolana*. Graziano Gasparini.

La *casa aislada*, por lo general, tiene patio interno con corredores, el cual es tratado como fuente de ventilación o colector de calor, según sea necesario, lo cual se logra con un adecuado tratamiento del perímetro, con muros prácticamente continuos en climas fríos o con extensos corredores en zonas cálidas.

**FIGURA 18**  
Corredor que resuelve el problema climático y la transición exterior-interior

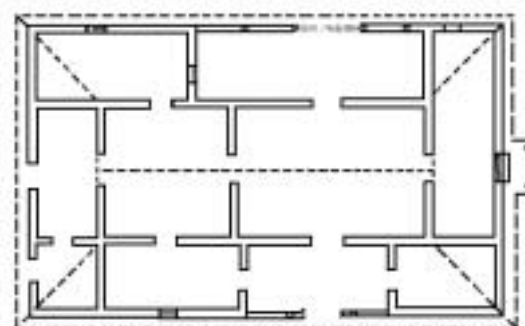


Fuente Ilustración: *Arquitectura Popular Venezolana*. Graziano Gasparini

Un caso especial en relación con las características espaciales y formales, puede observarse en la arquitectura de Paraguaná, donde además de lo hispánico se asimiló también la cultura holandesa. La organización espacial está constituida por dos rectángulos, uno inscrito en el otro, con techo a dos o a cuatro aguas, lo que permite la existencia de espacios mayores en el centro y espacios de menor dimensión en el perímetro.

En algunos casos, se le agrega un patio rodeado de espacios seccionados dispuestos en torno a él, lo que está relacionado con los antecedentes hispanos. Como respuesta local al clima aparece el corredor perimetral, el cual es utilizado como un filtro, formado por paredes con pequeñas aberturas. En este caso, la disposición y dimensiones de los espacios, también son compatibles con las posibilidades de la MEBC.

**FIGURA 19**  
Casa típica de Paraguaná



Fuente Ilustración: *Arquitectura popular venezolana*. Graziano Gasparini.

Un análisis aparte lo requiere la *vivienda marginal*, cuyo desarrollo descontrolado representa una de las mayores amenazas ante sismos y deslizamientos, sobre todo cuando las áreas se desarrollan en terrenos con pendientes pronunciadas, como por ejemplo en el caso de Caracas.

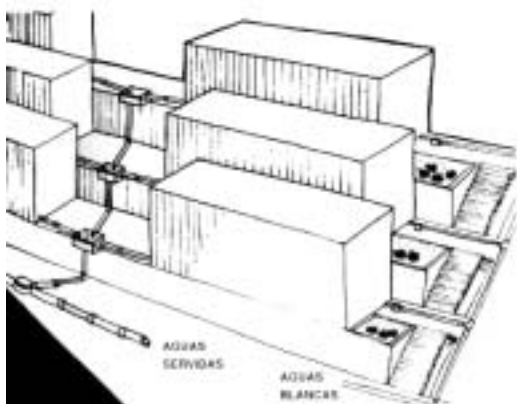
**FIGURA 20**  
Calle barrio El Carpintero



Fuente Ilustración: *Densificación y vivienda en los barrios caraqueños*. CONAVI. Teolinda Bolívar.

Las construcciones realizadas por los usuarios tienden a ser muy inestables debido tanto a problemas de suelos e infraestructura, como de configuración y estructuración, lo que los lleva a plantear construcciones apoyadas en pórticos, mezcladas con mampostería y sin la debida continuidad, ni arriostramiento. Algunas experiencias realizadas por el sector gubernamental se fundamentan en la construcción de terrazas que soportan volúmenes alargados totalmente apoyados en ellas.

**FIGURA 21**  
Proyecto en pendiente. Caricuao. Caracas



Fuente Ilustración: INAVI. *60 años de experiencia en desarrollos urbanísticos de bajo costo en Venezuela*.

Esta propuesta es compatible con la tecnología de MEBC y podría representar una alternativa en programas de parcelas con servicios, donde el sector gubernamental asuma la adecuación de la topografía, proporcionando soluciones de mayor seguridad ante deslizamientos de tierra.

Finalmente, en cuanto a la relación cultura / región / "tipo", podemos concluir que la tradición iniciada por las tribus sedentarias evolucionó y se extendió a lo largo de la geografía, con excepción de las comunidades indígenas aisladas en Zulia y al sur del país. Esta tipología básicamente de origen hispánico, ha sido desarrollada tanto en materiales de recolección como industrializados, gracias a programas de vivienda del Estado, tales como los del Banco Obrero (hoy INAVI) y a la participación de las comunidades que autogestionan su vivienda. Es importante recalcar que en los programas del Estado, salvo pocas excepciones, el tipo de vivienda no corresponde a una interpretación cultural o climatológica, siendo la arquitectura popular más demostrativa de las diferencias existentes.

### 3. LA TECNOLOGÍA:

Factores que inciden en la producción de bloques estructurales de concreto

Como ya se expuso, la tecnología de la MEBC es una de las opciones más exitosamente utilizadas en países como Perú y Colombia para resolver propuestas de viviendas de bajo costo, ya que el bloque de concreto estructural permite, por su condición de cerramiento portante, la disminución de materiales y de la cantidad de operaciones requerida para su construcción, tal como se desprende del estudio de Luis García (1985), donde se evidencia que la mampostería estructural confinada, es decir, reforzada con machones y vigas de corona, utiliza por cada m<sup>2</sup> de construcción, 8,94% menos de concreto y 17,96% menos de hierro, en relación con los sistemas aporricados de concreto.

Sin embargo, a pesar de su potencialidad, la MEBC tiene en Venezuela una limitada aplicación frente a la mampostería utilizada como cerramiento, especialmente en el sector formal de la construcción. Esto se debe a varias causas, entre las cuales podemos citar la falta de una tradición constructiva motivada por la inexistencia de normas de cálculo adecuadas, el desconocimiento de la técnica y la poca confiabilidad en la calidad de los bloques. Esta situación ha generado un círculo vicioso en relación con la producción y utilización de los bloques de concreto, ya que tradicionalmente no ha sido un producto competitivo frente a los bloques de arcilla, como elemento de cerramiento. Por tanto se requiere una estrategia tendente a promover al bloque de concreto como cerramiento

estructural y aprovechar así las ventajas de su doble función. Esta propuesta se considera factible, por cuanto existe una extensa red de productores, cuyas potencialidades para la producción de bloques estructurales debe ser evaluada, pero que en principio garantiza la presencia del producto en casi todo el país, según el inventario de 176 bloqueras realizado por la empresa Aliven (Marrero, 1992), concentradas en Miranda (32), Aragua (19), Dtto. Federal (16), Carabobo (15), Bolívar (14), Zulia (10), Lara (5) y 68 en el resto del país, a excepción de Apure, Amazonas, Monagas y Delta Amacuro. Esta capacidad de producción a nivel nacional es de suma importancia en el caso de un producto cuyo peso limita sus posibilidades de disminuir los costos, por efectos del flete.

### CONCLUSIONES

Tal como se indicó al comienzo del trabajo, el análisis de los factores culturales, climáticos y tipológicos pretende establecer el marco de referencia para la evaluación de la pertinencia de la MEBC para ser aplicada en las distintas regiones de Venezuela, partiendo de la concepción de la tectónica como origen del tipo en arquitectura. Como resultado se observó que a excepción de la vivienda indígena, el resto de la tipología existente proveniente fundamentalmente del esquema hispánico, es compatible con la MEBC. Esto lo encontramos tanto en los esquemas de organización de las viviendas unifamiliares como multifamiliares hasta 4 pisos, en los cuales las dimensiones de los espacios son reducidos, lo que es favorable para la utilización más eficiente de la mampostería estructural considerando las condiciones de sismicidad de gran parte del territorio nacional.

En cuanto a la relación de la tipología con el clima, en la revisión se evidenció que en su mayoría la construcción oficial desestima las características regionales para la conceptualización integral de las propuestas, reduciéndola a tratamientos de fachada, por lo cual no se tomó como referencia para establecer las condiciones de diseño de cada región. En cambio, en la arquitectura popular se evidencia en forma integral una respuesta a las condi-

ciones críticas de la zona, encontrándose básicamente características distintas para la región paramera, cálida y desértica. De todas ellas, la cálida es la más extendida y, en todos los casos, la presencia del patio es muy frecuente, utilizado de diferente forma en climas fríos o cálidos, conjuntamente con el tratamiento del perímetro, para obtener la respuesta térmica deseada.

Finalmente, es necesario señalar que el inventario de Aliven antes citado, relacionado con la capacidad instalada para producir bloques de concreto en Venezuela, está sujeto a la verificación de la capacidad de las empresas para garantizar un control de calidad adecuado en la producción de bloques de tipo estructural, pero en todo caso queda establecida, en principio, la existencia de una red de bloqueras concentradas principalmente en la región central y en Anzoátegui, en concentración media en Zulia, Falcón, Nueva Esparta y Bolívar, y en menor cantidad en el resto del país a excepción de Apure, Monagas, Delta Amacuro y Amazonas.

Al comparar esta oferta potencial con las zonas donde fueron detectadas tipologías predominantemente hispánicas, y por tanto compatibles con la MEBC, podemos concluir que las zonas señaladas como de concentración alta y media, es decir, Miranda, Distrito Federal, Aragua, Carabobo, Anzoátegui, Zulia, Falcón, Nueva Esparta y Bolívar, son potencialmente propicias para la instauración de programas de vivienda entre 1 y 4 plantas; mientras que la zona occidental, y en especial la zona andina, aun cuando tienen una tipología afín a la MEBC, requieren fortalecer su infraestructura de producción de bloques.

Como podemos ver, el enfoque del presente trabajo pretende incorporar el componente cultural y geoclimático a las propuestas tecnológicas que surgen para llevar a cabo los programas de índole política y económica. Este análisis es especialmente importante para tratar de anticipar las posibilidades de aceptación de los proyectos en el actual proceso de descentralización, que pretende asignar a los organismos locales de vivienda la programación y ejecución de estrategias comprometidas con las reales posibilidades de su área de acción.

### BIBLIOGRAFÍA

AGUILERA, Ricardo. 1980. 'Sistemas constructivos utilizados en la vivienda masiva popular'. *Revista Escala 104*. Bogotá, Colombia.

BORGES, Juan. 1989. «Nuevas tecnologías de construcción de bajo coste para la vivienda rural de la región andina». ULA. Grupo de Vivienda Rural. Mimeo. Mérida, Venezuela.

BORGES, Juan y otros. 1991. «Procedimientos constructivos a base de bloques prensados de suelo-cemento para prototipos de vivienda rural en la zona alta andina». *Seminario Suelo-cemento aplicado a la vivienda de interés social*. Mimeo. Caracas, Venezuela.

- CAMBI Di Cristina, Steiner. 1992. *Viviendas unifamiliares con patio*. Gustavo Gili, México.
- CAMBI, Di Silvio, Steiner. 1992. *Viviendas en bloques alineados*. Gustavo Gili, México.
- CARABALLO, Ciro. 1980. «Tierra cruda en la arquitectura tradicional venezolana». Revista *MINIBUS 2*, FAU. UCV. Caracas: Centro de Investigaciones Históricas y Estéticas.
- COLMENARES, Abner. 1995. *El concepto de tipo en las teorías de la arquitectura*. Revista de Arquitectura. Caracas.
- GALLEGOS, Héctor. 1989 (a). *Albañilería armada*. Pontificia Universidad Católica del Perú. Fondo Editorial Perú.
- GALLEGOS, Héctor. 1989 (b). *Albañilería estructural*. Editorial La Casa Perú.
- GALLEGOS, Héctor. 1985. «Diseño sismorresistente de edificios de albañilería». IMME, Normativa y Seguridad de Construcciones en Zonas Sísmicas. Caracas.
- GARCÍA, Luis. 1985. Mampostería estructural en Colombia. Taller Normativa y Seguridad en zonas sísmicas. IMME/SOCVIS/OEA. Caracas.
- GARCÍA, M. 1989. «Tecnología y naturaleza humana». Artículo en Revista *Anthropos 94/95*. Barcelona: Editorial Anthropos.
- GASPARINI, Graziano, 1986. *Arquitectura popular de Venezuela*. Caracas: Armitano.
- INAVI, 1989. *60 años de experiencias en desarrollos urbanísticos de bajo costo en Venezuela*. Caracas.
- LAQUIAN, Aprodicio. 1985. *Vivienda básica. Políticas sobre lotes urbanos, servicios y vivienda en los países en desarrollo*. CIID. Ottawa.
- LUJÁN, José. 1989. «Tecnología, ciencia y sociedad». Revista *Anthropos 94/95*. Barcelona: Editorial Anthropos.
- LÓPEZ, O, Castilla, H y otros, 1985. «Una proposición para el estudio de la mampostería estructural en Venezuela». *Taller Normativa y seguridad en construcciones en zonas sísmicas*. IMME/SOCVIS/ OEA.
- LORETO, Ana. 1986. «Estudio de la viabilidad de la mampostería reforzada para la construcción de edificaciones». Monografía. IDEC/FAU/UCV.
- LUENGO, Gerardo. 1985. «La vivienda alto andina. caracterización tipológica y ámbito geográfico». Mérida: ULA.
- MALAYER, Alfonso. 1996. «Sismos destructores en Venezuela 1970 -1990». *Boletín Técnico IMME*, volumen 33, N° 3. UCV.
- MARRERO, Mercedes. 1992. «La mampostería estructural de bloques de concreto». Tesis de Maestría. IDEC/FAU/UCV.
- MARTÍN, Juan J. 1982. «Medio ambiente construido e industria de la construcción en Venezuela». Ponencia FAU/UCV.
- MARTÍN, Juan J. 1995. «Los orígenes del interés social en las políticas públicas de vivienda en Venezuela». Revista *Urbana 16/17*. FAU/UCV/LUZ.
- MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS. Cartografía Nacional. 1971. Lito-grafía Tecnocolor. Caracas: Atlas de Venezuela
- POSANI, Juan Pedro. 1966. El eclectisismo criollo. *Boletín Centro de Investigaciones Históricas y Estéticas* N° 6. FAU, UCV.
- QUINTANA, L. Sornes, 1995. «Editorial». Revista *Urbana 16/17*. FAU/UCV/LUZ.
- REQUENA, Esteban. 1989. Tecnología y valores. Revista *Anthropos 94/95*. Barcelona: Editorial Anthropos.
- ROMERO, Ute. 1982. «La promoción del uso de la mampostería estructural en Venezuela». IDEC/FAU/UCV.
- ROSAS, Iris. 1988. «Construcción y calidad de la vivienda de los barrios». *Revista Tecnología y Construcción nº 4*. IDEC/FAU/UCV.
- SÁNCHEZ, Clara; Ospina, Clara. 1990. *Construir con tierra*. Bogotá: Fondo Rotatorio Editorial.
- SCHUMACHER, E. 1978. *Lo pequeño es hermoso. Por una sociedad y una técnica a la medida del hombre*. Madrid: Herman.
- UNAM. 1979. *Arquitectura del autogobierno*.
- URDANETA, Enrique. 1994. *Hábitat para todos*. Caracas: FVP.
- VILLANUEVA, F y Baldó, J. 1995. «Tendencias de crecimiento en la zona de barrios del área metropolitana de Caracas y sector panamericana-Los teques de la región capital». Revista *Urbana 16/17*. FAU/LUZ.