



# Viviendas de Interés Social y Prioritario Sostenibles: una Oportunidad para el Desarrollo de un Hábitat Urbano Sostenible en Colombia

Carlos Mauricio Bedoya Montoya\*

## Resumen

América Latina es un continente con varias ciudades densamente pobladas y gran parte de su población carece de una vivienda digna. Colombia refleja esa situación a escala local, con un aspecto en común en ambos escenarios: la inminente etapa de desarrollo de proyectos habitacionales masivos. Esto implica que, en esta y en las próximas décadas, se generará un consumo intensivo de materiales y energía para la construcción de viviendas, además de un uso alto de recursos durante la vida útil de los inmuebles. El presente artículo muestra cómo este reto puede y debe ser afrontado con la máxima reflexión en cuanto al diseño y la materialización de los edificios que requieren ser construidos en el mediano plazo. Ventilación e iluminación naturales; uso eficiente del agua; ecomateriales; urbanismo y paisajismo amigables, entre otros, son variables que deben ser inherentes a proyectos a escala regional e impulsadas a través de políticas públicas.

*\* Arquitecto Constructor y Magíster en Hábitat de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. Profesor Asociado de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. Profesor de la Especialización en Construcción Sostenible de la I.U. Colegio Mayor de Antioquia. Gerente de MARES Consultoría Sostenible.*

*Correo electrónico:  
mbedoya2000@yahoo.com; mares.  
sostenible@gmail.com*

## Sustainable Social and Priority Interest Housing: An Opportunity to Develop Sustainable Urban Habitat in Colombia

### Abstract

Latin America has a number of heavily populated cities with much of its population lacking worthy housing. Colombia doesn't escape this situation, since it has an impending phase of development of mass housing projects at its doors, just as the rest of the continent has. This means that, in this decade and the next future, there will be an intense consumption of building materials and power in housing developments, as well as a huge use of resources for buildings' life cycle. This paper shows how this challenge can and should be dealt with by applying great reflection regarding both design and materialization of households to be built in the mid-term. Natural ventilation and lighting; efficient use of water; environmentally-friendly materials; friendly city planning and landscaping, and so on, are variables that must be inherent to region-wide projects, and supported through public policy-making.

### Palabras clave:

Vivienda, construcción sostenible, VISS, VIPS, reciclaje de escombros, hábitats urbanos.

### Keywords:

Housing, sustainable building, VISS, VIPS, rubble recycling, urban habitats.

Los términos de Vivienda de Interés Social –VIS– y Vivienda de Interés Prioritario –VIP– se refieren a aquellas unidades habitacionales destinadas a las clases sociales de menores ingresos económicos, es decir, a las personas que ganan menos de dos salarios mínimos mensuales y cuyo acceso a créditos es reducido. Para el año 2012, el salario mínimo legal mensual vigente (smlmv) en Colombia es de 566.700 pesos; con base en este ingreso, el Estado determina el tope del costo de las viviendas, el cual queda en 135 smlmv (\$76.504.500) para la VIS y en 70 smlmv (\$39.669.000) para la VIP. Sin embargo, este tipo de viviendas, o soluciones de vivienda como se les llama en Colombia, no suelen tener en cuenta las variables ambientales para su concepción, construcción y posterior uso u operación, lo que constituye un aspecto crítico de cara no solo a la preservación de los recursos naturales sino también a la sostenibilidad económica de estos hogares, dado que un importante porcentaje de sus ingresos se va en el pago de servicios públicos como energía, acueducto y alcantarillado, actualmente pensados en un flujo lineal.

Para atender esta problemática, desde el año 2006 se ha venido desarrollando en Colombia el concepto de Vivienda de Interés Social Sostenible, cuya sigla es VISS (Bedoya y Alzate, 2006); el adjetivo de la sostenibilidad se aplica también a la Vivienda de Interés Prioritario Sostenible –VIPS–.

### El contexto

Colombia presenta un déficit de vivienda de gran magnitud, calculado en dos millones de unidades habitacionales. Los

bajos ingresos, la concentración de la construcción de vivienda en corporaciones privadas y la ausencia de políticas públicas de sostenibilidad han dificultado el acceso a una vivienda digna para las familias colombianas de escasos recursos que, según el DANE, representan más del 60% de la población; la vivienda se convierte entonces en la máxima inversión de un colombiano promedio.

Con el fin de aportar a esta situación una real solución, consideramos que este bien inmueble debe cumplir las siguientes condiciones:

- Bajo costo;
- Alta calidad ambiental:
  - Climatización en línea de confort;
  - Eficiencia energética;
  - Eco-materiales;
  - Espacios ergonómicos.
- Acceso a servicios de la ciudad (políticos, administrativos, educativos, entre otros).

Solo así se garantiza un medio ambiente construido sostenible, capaz de combinar el desarrollo económico con las dimensiones ambiental y social, que reduce la vulnerabilidad de las comunidades frente a fenómenos de violencia provocados por el hacinamiento, y se hace posible la concepción de viviendas que minimicen los egresos de sus habitantes en cuanto a consumo energético y de agua. Por lo tanto, la arquitectura y la buena manufactura del constructor son elementos indispensables para materializar proyectos habitacionales de bajo costo y óptimo desempeño. Obviamente, la participación del Estado es un factor clave en la concepción de lo que hemos denominado VISS, pues es este quien tiene la capacidad de aportar los

recursos políticos y económicos para incentivar estos proyectos y asegurar que se cumplan los lineamientos fundamentales de accesibilidad social y dignidad.

A través del desarrollo de proyectos a pequeña escala, se ha podido evidenciar que la VISS es factible técnica y económicamente, y se da como un hecho su viabilidad ambiental. Se trata de experimentar diferentes técnicas y distintos materiales, sumados a un diseño arquitectónico de alta calidad ambiental.

Sin embargo, aunque estas experiencias han demostrado ser válidas, no se está haciendo lo necesario aún por sacar un beneficio colectivo de su implementación, pues mientras en un municipio o ciudad se construye una VISS, en el mismo territorio la administración desarrolla un proyecto multifamiliar que no contempla los mínimos lineamientos de sostenibilidad. La cantidad es importante; es entonces hacia la sostenibilidad como política pública que debemos avanzar, propiciando leyes que ayuden a volver hábito las buenas prácticas de arquitectura y construcción.





A continuación se expondrán unos ejemplos de VISS que se han desarrollado en Colombia en las dos últimas décadas, algunos de ellos afortunadamente con el apoyo de las autoridades municipales, lo que ha generado en estos casos un mayor y mejor impacto ambiental en sus hábitats.

### Algunos ejemplos de VISS

#### *La tierra; el bloque de suelo-cemento*

Los *residuos de construcción y demolición* –RCD– están compuestos entre un 50 y un 55% de tierra, la cual resulta del movimiento inicial de la capa superficial del terreno y de las excavaciones para las fundaciones del edificio. Esta capa es vista generalmente como un residuo y, como tal, debe botarse. Lo anterior representa para el constructor varios gastos: el transporte del residuo hasta el vertedero y la descarga para su disposición final, además de la producción y el transporte hasta el sitio de la edificación del nuevo material con el cual se construirá. La VISS plantea de entrada un cambio de paradigma que aprovecha el residuo como material de construcción. Así la tierra, en vez de ser vertida, se valoriza como materia prima mediante la técnica constructiva de los bloques de tierra comprimida, conocidos también como adobes por su nula utilización de altas temperaturas para cocción y sinterización de sus componentes. Los bloques son fabricados con una mezcla de cemento y suelo del lugar, en una proporción 1:10. Para la construcción de la vivienda que se muestra en las imágenes 1 a 4, fueron necesarios 5.400 bloques fabricados en un 100% con el



Imágenes 1 y 2. Vista general de una vivienda en suelo-cemento. Guarne, Antioquia.



Imagen 3. Habitación en suelo-cemento con aprovechamiento bioclimático. Guarne, Antioquia.



Imagen 4. Aprovechamiento de luz solar para iluminación natural.

suelo del lugar, por medio de una técnica de fácil transferencia tecnológica y replicable, que utiliza una herramienta manual, y además con cero producción de CO<sub>2</sub>.

#### *Los escombros: el concreto reciclado*

Después de la tierra, los escombros son los más abundantes entre los RCD, ocupan entre el 15 y el 20% en peso. Son parte constitutiva de ellos el concreto y los cerámicos, principalmente.

En ellos también se aplica un cambio de paradigma, al valorizarlos como agregados para un nuevo concreto que será empleado en mezclas para estructuras o en prefabricados. Los escombros se llevan a una planta urbana de transformación en la cual se trituran y se clasifican en agregados gruesos y finos; luego, se mezclan con agregados

naturales y se confeccionan las mezclas que se emplearán generalmente en la producción industrializada de prefabricados, tales como ladrillos, bloques, adoquines, paneles, bordillos, etc.

El concreto reciclado representa múltiples ventajas para el medio ambiente construido, pues para su producción se emplean como materias primas residuos cuya disposición final no será en cuencas o vertederos; también se evita el consumo de recursos naturales no renovables y por ende la presión sobre zonas tributarias.

En la ciudad de Medellín se desarrolló una experiencia basada en reciclar los escombros generados en una empresa de prefabricados, para confeccionar una mezcla de concreto reciclado que se empleó en la elaboración de paneles utilizados para vivienda prefabricada (imágenes



Imagen 5. Escombros generados en empresa de prefabricados. Medellín, Antioquia.



Imagen 6. Vivienda construida con paneles de concreto reciclado. Medellín, Antioquia. Los residuos industriales: el eco-cemento

5 y 6). Allí se reemplazó el 100% de los agregados naturales por los obtenidos del reciclaje de los escombros.

En las industrias que emplean carbón como energético para sus procesos de producción, se generan unos residuos resultantes de la combustión conocidos con el nombre de cenizas volantes. Hace unas tres décadas, en Colombia, estas cenizas representaban un residuo, pero a través de la investigación de alto nivel pasaron a ser vistas como un subproducto, y posteriormente como un material de primera para la producción de cementos adicionados.

Las cenizas volantes presentan ventajas para las mezclas, tales como:

- Menos segregación en la mezcla en estado fresco.
- Mayor densidad del hormigón, lo que disminuye los riesgos de carbonatación y posterior corrosión del acero de refuerzo.
- Menor calor de hidratación, lo que disminuye la formación de microporos y aumenta la resistencia al esfuerzo de compresión.
- Superficies con mejores acabados.
- El costo del producto terminado es entre un 10 y un

15% menor al de un concreto elaborado con cemento Portland.

- Su resistencia al esfuerzo de la compresión a los 90 días es en promedio un 60% mayor que la requerida por el diseño de mezclas a los 28 días de edad.

### Resultados y discusión

En el caso del suelo-cemento, el costo de los bloques estuvo un 40% por debajo del costo de ladrillos tradicionales en arcilla cocida o en concreto. Como el costo de la mampostería representó un 30% del total de la construcción, la producción de los mampuestos con esta técnica significó una disminución del 12% del costo total de la vivienda. La resistencia al esfuerzo de compresión fue de 6,8 megapascas (MPa) en promedio en dos muestras, siendo 5,0 MPa el mínimo exigido por el ingeniero calculista del proyecto. El diseño arquitectónico con aplicaciones bioclimáticas representa un ahorro constante en cuanto al consumo energético de la vivienda, siendo la variable de más peso en relación con los egresos ordinarios de un hogar colombiano.

La vivienda confeccionada en paneles de concreto reciclado tuvo un costo un 7% menor

comparado con el concreto natural. Su resistencia al esfuerzo de la compresión a una edad de 28 días fue de 21,5 MPa, cumpliendo con el diseño de mezclas que fue realizado para 21,0 MPa. Esta casa fue donada a una familia de escasos recursos de la ciudad de Medellín, como contrapartida a la investigación aplicada del proyecto.

El proyecto construido con cementos reciclados, obtenidos de la valoración de cenizas volantes y otros residuos industriales, presenta un costo 15% menor que el de una construcción en cemento tradicional, empleado comúnmente en Colombia. Esta experiencia es un gran avance en cuanto a la implementación de la VISS como política pública, pues es un proyecto multifamiliar apoyado por las cajas de compensación familiar y la administración municipal de Palmira, que permitió que las familias aportaran a través de su mano de obra, sin comprometer la estabilidad de la construcción. En este caso, el efecto positivo de la construcción sostenible se multiplica y se extiende en beneficios ambientales para toda una comunidad.

### Hábitats urbanos sostenibles: efectos socioambientales y económicos

Si bien las experiencias hasta el momento expuestas se presentan como una síntesis de buenas prácticas de la arquitectura y la construcción –tal vez dejando mucho peso al asunto de los materiales de bajo impacto ambiental y óptimo desempeño técnico–, su verdadero efecto trasciende a la esfera del hábitat, pues es en la complejidad como verdaderamente se evidencian sus resultados. El hábitat urbano como sistema complejo es el





Imagen 7. Panorámica de instalación de prefabricados confeccionados con eco-cemento proveniente del reciclaje de cenizas volantes de hornos industriales. Palmira, Valle del Cauca.

escenario donde se valida social y económicamente la pertinencia y el efecto de la VISS y de la VIPS; las comunidades con sus dinámicas son los actores que interpretan las variables físico-espaciales que les son otorgadas, muchas veces, sin haber sido consultadas previamente.

El déficit de vivienda para los estratos socioeconómicos de menos ingresos es significativo y tiene varios motivos: las condiciones de inequidad creciente en las recientes décadas, la no incentivación del campo y, desde los años setenta, la conversión de la construcción de viviendas en un ejercicio exclusivamente lucrativo para las empresas constructoras y, en especial, para las corporaciones y entidades bancarias. La oferta bajó de nivel tanto en cantidad como en calidad para el habitante urbano; en cantidad, porque el área construida es cada vez menor, y en calidad, porque al

tratarse de un ejercicio meramente económico, los espacios se han vuelto una especie de plantilla que se repite indistintamente en cualquier sector y en cualquier ciudad, sin importar la mayoría de veces las condiciones climatológicas del contexto. Con un clima favorable y estable en la mayoría de nuestras ciudades colombianas, es lamentable la proliferación de unidades habitacionales con ausencia de ventilación e iluminación naturales; unidades sanitarias sin renovación permanente de aire; prácticas de uso ineficiente del agua y falta del hábito de su reciclaje en los edificios; instalación de materiales de baja calidad, etc.

Los efectos de la urbanización se vuelven aún más críticos cuando las soluciones de vivienda no satisfacen las mínimas expectativas de sus beneficiarios, ya que el ciudadano va en busca no solo de cobijo o abrigo, sino

también de comodidad y salud y de una posibilidad de valorización de su inmueble.

La solución a la carencia masiva de vivienda no está exclusivamente en la VISS ni en la VIPS, sino en una política de fondo que reflexione sobre el papel que tiene el Estado en cuanto a proporcionar líneas de crédito justo y asequible a las comunidades. Obvio, el acceso a créditos justos vendrá después de solucionar la inequidad y de redistribuir “la riqueza”, de generar empleos más estables y de priorizar el impacto social por encima del lucro concentrado en el sector inmobiliario y crediticio. En este sentido, la sostenibilidad es inherente, o debe serlo, a toda práctica de construcción de vivienda, VIS, VIP o de alta gama; no cabe duda de que este es el camino, pues es sabido que el impacto principal de las construcciones sobre el ambiente se da durante su vida útil, y que su emplazamiento marca el derrotero de futuras condiciones de vida para los habitantes.

### **Conclusiones: hacia una política pública de la vivienda sostenible**

Estamos en capacidad de generar hábitats sostenibles empleando técnicas y materiales que minimicen el flujo de energía y residuos al interior de las ciudades y ecosistemas tributarios.

En la actualidad, se pueden garantizar a la comunidad académica y al gremio de la construcción eco-materiales estandarizados y avalados por las normas técnicas colombianas e internacionales, como el *American Concrete Institute* para el caso de las mezclas de concreto reciclado. Los escombros, el vidrio, la tierra y las cenizas volantes no son más un residuo: ese es el cambio paradigmático



Imagen 8. VISS construida con eco-materiales; aprovechamiento de cenizas volantes, escoria de hornos siderúrgicos y cerámicas descartadas para conducciones eléctricas. Palmira, Valle del Cauca.

que deberá consolidarse en el imaginario colombiano y latinoamericano.

La construcción sostenible no debe verse ya como un experimento, como casos aislados de gran valor académico y profesional, pues su aporte se pierde en medio de la construcción masiva de viviendas diseñadas sin parámetros de alta calidad ambiental.

En el caso colombiano, deberá ser el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial el encargado de establecer los lineamientos para impulsar a la sociedad hacia una cultura de la sostenibilidad como acto consciente y rutinario; para ello cuenta con un acervo importante de experiencias y buenas prácticas de construcción sostenible, que pueden mostrar el horizonte de una legislación y una regulación que hagan colectivo el beneficio ambiental, social y económico inherente a los proyectos de construcción de vivienda de bajo costo y óptimo desempeño.

Otra forma de hacer de la

sostenibilidad una política pública es su tratamiento por medio de la docencia en las universidades. Nuestros estudiantes serán arquitectos, ingenieros o constructores en un mediano plazo; el hecho de incluir en su proceso formativo las bases conceptuales y aplicaciones de la sostenibilidad incrementa las posibilidades de tener personas que, sin necesidad de política obligatoria alguna, diseñen y ejecuten proyectos habitacionales bajo los parámetros mencionados de reflexión y respeto por el medio ambiente.

#### Referencias bibliográficas

- Alzate, Juan y Bedoya, Carlos (2008). *La tierra como opción de vivienda digna y sostenible*. Casa Lili. Antioquia, Colombia. Primer Encuentro Internacional de Medio Ambiente Construido. La Habana, Cuba: CUJAE.
- Asociación Social Popular-ASOP- (2005). Estudio de factibilidad para la implementación de un Plan de

Gestión Integral de Residuos de Construcción y Demolición en Medellín. Medellín: ASOP.

Bedoya, Carlos (2011). *Construcción sostenible, para volver al camino*. Medellín: Ed. Diké; MARES; Cátedra Unesco de Sostenibilidad UPC.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas -ICONTEC- (2009). NTC 174. Norma técnica para agregados de uso en mezclas de concreto. Bogotá: El autor.

Ott, Daniel (2006). Oferta y demanda de recursos minerales secundarios en Medellín, Colombia. Un modelo dinámico. ETH-Zúrich.