

## PANORAMA DE LA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL SOSTENIBLE EN BOGOTÁ.D.C.

**Autores:** Juan David Sebastián Osorio Sánchez – [jdosorios@correo.udistrital.edu.co](mailto:jdosorios@correo.udistrital.edu.co)  
Francisco Javier Anzola Osorio – [fjanzolao@correo.udistrital.edu.co](mailto:fjanzolao@correo.udistrital.edu.co)

**Docente asesor:** Jaime Eddy Ussa Garzón

**Semillero de investigación:** SUTAGAOS

### RESUMEN

El sector de la construcción hace aportes significativos a la contaminación, debido al alto consumo de energía; producto del uso de combustibles fósiles desde el proceso de la extracción, transformación y disposición final de los materiales implementados en la construcción. A su vez, se presenta un consumo ineficiente de energía y de agua durante la vida útil de las edificaciones.

La construcción sostenible se presenta como una alternativa para disminuir los impactos de la construcción tradicional; además, se implementan desde el diseño el uso de tecnologías apropiadas a fin de optimizar el consumo de recursos energéticos e hídricos buscando la

sostenibilidad en el uso de estas. En conjunto con una completa caracterización de las variables biofísicas y socioculturales, permitiendo plantear un diseño en función del aprovechamiento sostenible de las mismas.

Por lo anterior, se busca innovar en el diseño de la vivienda de interés social para la ciudad de Bogotá, por medio de técnicas, métodos y herramientas bajo los conceptos de tecnología apropiada, construcción bioclimática y construcción sostenible, que, en conjunto, permitan brindar óptimas condiciones de habitabilidad, una reducción en el consumo de recursos, ahorro económico y disminución de la huella de carbono; todo esto sin incurrir en sobrecostos que impidan la viabilidad del proyecto.

---

<sup>1</sup> Ingeniería ambiental.

<sup>2</sup> Ingeniería ambiental.

## **PALABRAS CLAVES**

Construcción sostenible, parámetros bioclimáticos, huella de carbono, tecnologías apropiadas, vivienda de interés social.

## **INTRODUCCIÓN**

A lo largo de la historia, la construcción en general se ha desarrollado sin tener en cuenta los impactos ambientales que esta genera, tales como la energía empleada en la fabricación de materiales y la extracción de materias primas, además de una alta producción de residuos y escombros. Buscando dar solución a estos problemas, existen varios factores que hacen posible la edificación de ambientes habitacionales con un bajo impacto ambiental; aspectos claves como: el emplazamiento, la orientación, las fuentes eléctricas, el consumo de agua, la calidad y el origen de los materiales. (Rotta, 2017)

En respuesta a este problema, se presenta la construcción sostenible como alternativa; ahora bien, entiéndase que la construcción sostenible es el desarrollo de edificios que involucren estrategias para la reducción en el consumo de energía utilizada en calefacción, refrigeración,

iluminación y otros equipamientos, -supliendo la demanda restante con fuentes de energía renovables-, la minimización del balance energético global de la edificación, y a su vez, de la reducción en el consumo del recurso hídrico por medio de fuentes de abastecimiento no convencionales, tratamiento del agua y la reutilización del recurso. Todos estos procesos se implementan en todas las fases de la edificación: el diseño, la construcción, su uso, hasta su demolición; fundamentado en el cumplimiento de los requisitos de confort higrotérmico, salubridad, iluminación y habitabilidad de las edificaciones. (Secretaría Distrital de Planeación, 2012).

Las tecnologías apropiadas permiten satisfacer buena parte de dichas necesidades (Recurso hídrico y generación de energía) a un bajo costo, siendo accesibles a quienes lo demanden, y a su vez contribuyendo a no impactar de manera negativa el medio ambiente. Siendo consideradas como tecnologías limpias, es importante que los receptores de estas, se apropien y fortalezcan su co-

nocimiento tecnológico; en otras palabras, al ser apropiada se busca que las tecnologías se puedan replicar en otros casos que así lo demanden.

Basados en lo anterior el equipo de trabajo se plantea la siguiente pregunta:

¿Dónde desarrollar sistemas para el abastecimiento, distribución y uso eficiente de energía y agua, para una vivienda de interés social en la ciudad de Bogotá D.C.?

## MÉTODOS

Para dar respuesta a la pregunta de investigación se decidió dividir la metodología en dos fases. La fase inicial, consiste en el emplazamiento o la designación del lugar adecuado para el desarrollo de la vivienda, para ello se deben definir las áreas destinadas en el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) de la ciudad para el uso residencial, según el artículo 330 del Decreto Distrital 619 del 2000 (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C, 2000).

A partir de la información cartográfica del POT, se revisaron los diferentes usos del suelo por medio del programa ArcGis®, con el obje-

tivo de determinar la cantidad de predios con uso residencial y su respectiva área; posteriormente, se realizó una revisión del estado de los predios, para ello se implementaron imágenes satelitales de ESRI®, extraídas del software Arcglobe®, del año 2016, donde se llevó a cabo la siguiente clasificación: predios desarrollados, predios con espacio para el desarrollo, predios sin desarrollo y predios con zonas de reserva.

Luego, a partir de una base de datos de los proyectos de vivienda desarrollados o que se desarrollarán en la ciudad hasta el año 2018 se intersecaron ambas capas obteniendo los predios con suelo libre de proyectos y con espacio para el desarrollo, determinando así, las zonas libres para la construcción de viviendas de interés social sostenibles.

Una vez seleccionadas las áreas disponibles, se procedió a realizar la identificación de los siguientes parámetros bioclimáticos: radiación solar, temperatura media y la precipitación en la ciudad de Bogotá; para esto se utilizó el “Estudio de la Caracterización Climática de Bogotá y Cuenca Alta del Río

Tunjuelo” del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) y el Fondo para la Prevención y Atención de Emergencias (FOPAE), del año 2008.

Posteriormente se cruzó la información de espacios disponibles y la caracterización climática, obteniendo las zonas donde sea idóneo o más factible la aplicación de tecnologías apropiadas en la ciudad, esto por medio de la siguiente zonificación climática: implementación de tecnologías apropiadas Alta (16-14°C, 1300-1100 mm y 1700-1500 hr), Media (13-11°C, 1000-800mm y 1400-1300 hr) y Baja (10-4°C, 700-500mm y 1200-1000 hr), dando como resultado, dónde se puede desarrollar vivienda de interés social (VIS) en Bogotá y en su diseño se puedan implementar tecnologías apropiadas para la reducción en el consumo de los recursos agua y energía.

## RESULTADOS

A partir del uso destinado para la actividad residencial, se observa en la Tabla 1 que en la ciudad de Bogotá, solo el 38,23 % del suelo se puede utilizar para la construcción de tipo resi-

dencial, dividido de la siguiente forma: un 15,46 % correspondientes a 7078,03 hectáreas son de uso residencial, el 15,82 % equivalente a 7242,65 hectáreas son de uso residencial con zonas delimitadas de comercio y servicios, el 6,95 % que equivale a 3183,96 hectáreas son de uso neto residencial; finalmente el restante 61,77% equivalentes a 2828,88 hectáreas son de otros usos del suelo. Ahora bien, se debe realizar una descripción de cuantos predios equivalen al porcentaje anteriormente descrito, además de su localización.

**Tabla 1.** Área de los usos del suelo de tipo residencial.

Usos	Área (ha)	Área (%)
<b>Residencial</b>	7078,03	15,46
<b>Residencial neta</b>	3183,96	6,95
<b>Residencial con zonas delimitadas de comercio y servicios.</b>	7242,65	15,82
<b>Otros usos</b>	2828,88	61,77
<b>Total</b>	45785,52	100

Nota: adaptada por los autores por medio de la información obtenida del decreto 619 del 2000.

Para ello, se seleccionan los usos del suelo, residencial, residencial neto y residencial con zonas delimitadas de comercio y servicios; las zonas residenciales con actividad

económica en la vivienda, son descartadas debido a que por el reglamento de la propiedad horizontal no permiten dentro de estas el desarrollo de actividades económicas, ya que se tendría que modificar el tipo de vivienda, lo cual incrementaría su costo.

Donde se observa que el suelo con mayor porcentaje para el desarrollo de viviendas es el “residencial con zonas delimitadas de comercio y servicios”, con un 44, 83 %, en segundo lugar, el uso “residencial” con un 40 % y finalmente el “residencial neta” con un 15,17 %.

Por medio de una relación entre la disponibilidad del suelo para el desarrollo de viviendas en suelo residencial, y la información suministrada por la alcaldía sobre los proyectos que se están desarrollando en la ciudad se obtienen las áreas disponibles para el desarrollo de la propuesta Vivienda de interés social sostenible

(VISS) del proyecto, lo que da como resultado la Tabla 2, donde se observa que solo el 7,17 % del suelo está disponible para el desarrollo de nuevas construcciones residenciales.

Posteriormente se realizó una intersección de las categorías climáticas como lo son el brillo solar promedio anual (hr), la precipitación media anual (mm) y la temperatura media anual (°C), de la que se obtuvo la siguiente clasificación alto, medio y bajo, como se evidencia en la figura 1.

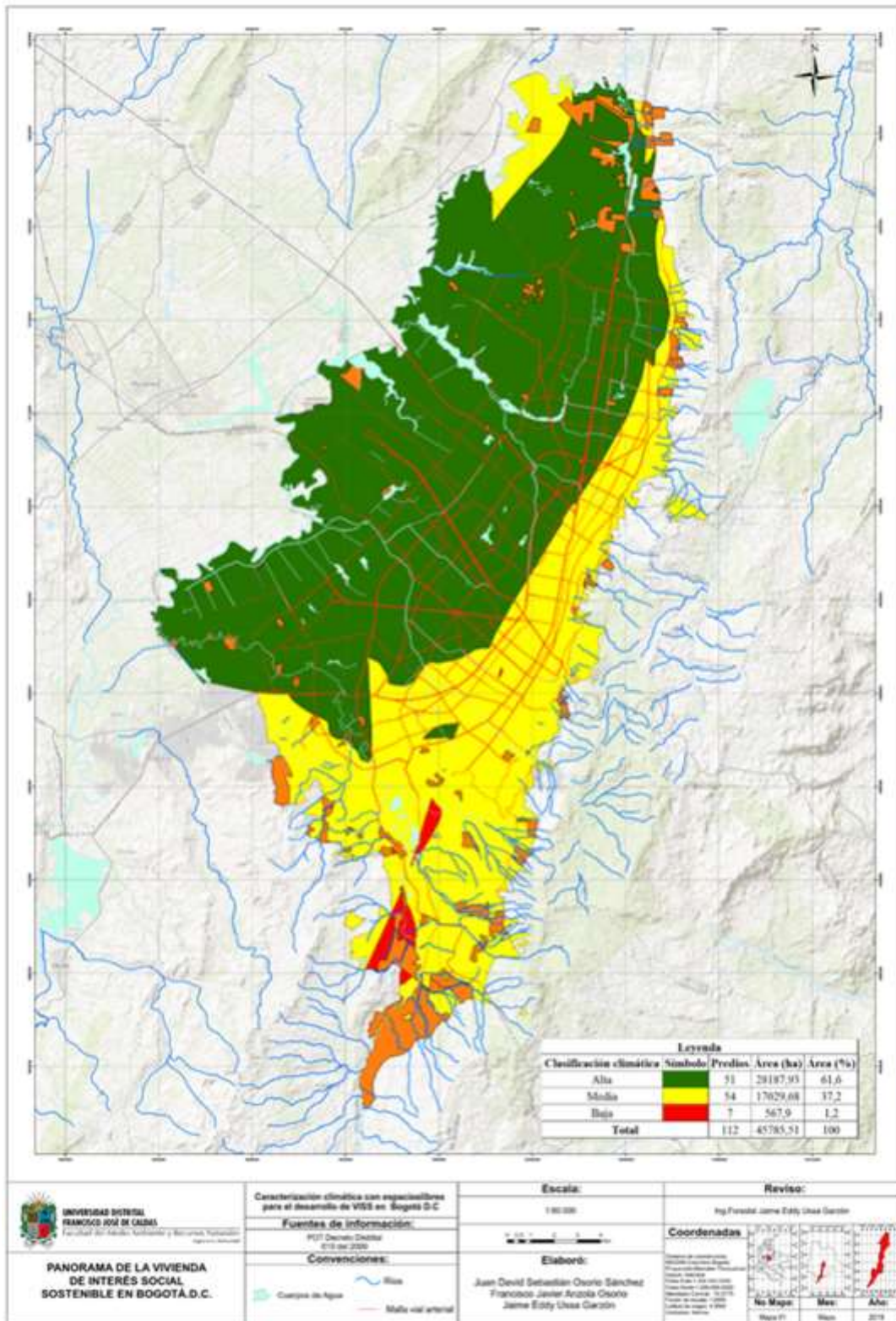
Finalmente, al intersectar la información anterior se obtiene la Tabla 3, donde se evidencia que, para Bogotá, el 45,5 % de las áreas libres de suelo de tipo residencial, muestra una aplicación de tecnologías apropiadas alta, mientras que el 48, 2 % presenta una aplicación media y por ultimo solo el 6,3 %

**Tabla 2.** Disponibilidad del suelo de la ciudad de Bogotá, para el desarrollo de construcciones de tipo residencial.

Disponibilidad	Número de predios	Área (ha)	Área (%)
Suelo disponible	106	3283,65	7,17
Suelo no disponible	1480	42501,87	92,83
<b>Total</b>	1586	45785,52	100

Nota: Realizado por los autores, 2019.

**Figura 1.** Caracterización climática con espacio libres para el desarrollo de VISS en Bogotá D.C.



Fuente: Autores, 2019.

presenta una baja aplicación de tecnologías.

**Tabla 3.** Clasificación climática para la aplicación de tecnologías apropiadas, en la ciudad de Bogotá.

Clasificación	Número de predios	Porcentaje (%)
Alta	51	45,5
Media	54	48,2
Baja	7	6,3
Total	112	100

Nota: Realizado por los autores, 2019.

## DISCUSIÓN

La ciudad de Bogotá D.C. presenta un crecimiento poblacional positivo; para el año 2018 según datos del (DANE, 2016), se tiene una cifra de total de 1.366.115 personas; por otro lado, el promedio de construcción de viviendas al año es de 36.000, y el crecimiento de personas en la ciudad es de 103.000, ahora bien, relacionando el número de personas por hogar, Bogotá necesita un total de 926.000 viviendas para el tamaño de su población (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C, 2019), lo que hace que las viviendas de interés social se conviertan en una alternativa para satisfacer la demanda de vivienda en la ciudad.

Ahora bien, como se ha observado a lo largo del artículo, en la ciudad solo el 7,17 % del

suelo está disponible para la construcción de viviendas nuevas, lo que puede ser una cifra algo preocupante debido al aumento constante de la población de la ciudad; es por ello que la VIS se presenta como una gran alternativa, puesto que en la actualidad se está convirtiendo en mega proyectos de vivienda, donde uno solo de ellos, como es el caso del “Conjunto Residencial Parque Tuarro I” cuenta con 648 unidades residenciales (Apiros, 2016); mientras que otro proyecto No VIS como “Equilibrium”, solo cuenta con un total de 174 unidades Residenciales (Prodesa, 2018). Esto fortalece la idea de que en Bogotá se necesitan más proyectos VIS, y más allá de esto, la implementación de la construcción sostenible para desarrollar proyectos VISS, basado en que albergan mayor cantidad de familias y pueden ser más económicas, lo que ayuda a mejorar el déficit de viviendas que tiene la ciudad.

Por otro lado, Bogotá presenta muy buenas condiciones climáticas para la implementación de tecnologías apropiadas, ya que más

del 80 % de la ciudad tiene condiciones altas y medias para la generación de energía alternativa -como en este caso la fotovoltaica-, aprovechamiento del agua lluvia y el no requerimiento de procesos de calefacción; por ello, la implementación de estas tecnologías colabora a la disminución de contaminantes provenientes de la generación tradicional de la energía eléctrica, el aprovechamiento de fuentes alternativas de agua y se constituyen como fuentes ideales, capaces de alcanzar un uso casi infinito, como en este caso es el sol y la lluvia (Medrano, 2017).

Es necesario pensar en las tecnologías apropiadas, ya que actualmente en Bogotá según el (Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio, 2015), se debe reducir el consumo de energía en un 10% para el primer año de implementación de la resolución 0549 (Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio, 2015) y un 20% para el segundo año; bajo esta premisa, se fortalece la implementación de energía solar en la capital como buena alternativa. (Gallego, 2013)

Respecto a la vivienda de interés social sostenible, se toma como principio de eficiencia el

lograr una vivienda económica, apuntando de este modo a un bajo costo por unidad de metro cuadrado; la implementación de materiales cuyo valor hace que este principio, se vea reflejado en una buena calidad de obra, durabilidad, confort térmico y amabilidad con el medio ambiente. Ahora bien, no todo es positivo, ya que los efectos sobre la salud mental y el bienestar de sus moradores que pueden ocasionar la limitación del espacio, la libertad e intimidad; como consecuencia del hecho de enfocar la construcción de este tipo de vivienda bajo parámetros únicamente económicos y de reducción al máximo de espacio por unidad de vivienda familiar. (Rengifo, 2011)

## CONCLUSIONES

La ciudad de Bogotá presenta un déficit en la construcción de viviendas para la creciente población, la cual, para el año 2018 incremento en 1.366.115 personas; lo más preocupante es que solo el 7,17 % del suelo de la ciudad en su plan de ordenamiento territorial está disponible para el desarrollo de viviendas nuevas.



Se recomienda que los proyectos para satisfacer la alta demanda sean de tipo VISS, ya que estas presentan un costo menor, lo que la orienta a cubrir el déficit de la clase media y baja en la ciudad; adicionalmente en la actualidad esta vivienda se está generando con proyectos que pueden superar las 500 viviendas, lo que aumenta su necesidad de implementación.

El sector de la construcción es uno de los más contaminantes del mundo, por lo que, al implementar el concepto de tecnología apropiada en la construcción, se busca que esta sea menos contaminante y al mismo tiempo reduzca el consumo de recursos como el agua y la energía dentro de la vivienda, logrando que se pueda llegar a un concepto de construcción sostenible, esto impulsado en la ciudad de Bogotá donde las condiciones climáticas son idóneas en las del 80% de la ciudad para el desarrollo de dichas tecnologías.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2000). Decreto Distrital 619 de 2000. *Registro Distrital 2197 Del 28 de Julio de 2000*. Retrieved from

[http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/m/m\\_norma.jsp?i=3769](http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/m/m_norma.jsp?i=3769)

Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2019). Incorporación de la vivienda de interés social (VIS) en la revisión del POT.

Apiros. (2016). Parques de Villa Javier. Retrieved May 15, 2019, from <https://apiros.com.co/proyectos-en-venta/bogota/villa-javier/>

DANE. (2016). Hay un déficit de 3 millones de vivienda en Colombia: Camacol y Dane, pp. 1–3. Retrieved from <http://www.rcnradio.com/nacional/deficit-3-millones-vivienda-colombia-camacol-dane/>

Gallego, M. (2013). Colombia y el boom de la construcción sostenible: La hora de los edificios verdes. Retrieved from <http://www.vidamasverde.com/2013/colombia-y-el-boom-de-la-construccion-sostenible-la-hora-de-los-edificios-verdes/>

Medrano, E. (2017). Alternativas sostenibles para reducción del consumo en los servicios públicos de la vivienda rural en Tunja, Boyacá. *Universitas Nisantara PGRI Kediri*,

- 01, 1–7. Retrieved from <http://www.albayan.ae> article/viewFile/246/230
- Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio. Resolución 0549/2015 (2015). Colombia. Retrieved from <http://www.minvivienda.gov.co/ResolucionesVivienda/0549 - 2015.pdf>
- Prodesa. (2018). *Brochure*. Bogotá. Retrieved from <http://www.prodesa.com/sites/default/files/brochure-caoba-optimizado-2018.pdf>
- Rengifo, C. (2011). Análisis y caracterización de la vivienda de interés social mínima sustentable para la ciudad de Barranquilla-Colombia. *Arte & Diseño*, 9(2), 38–48. Retrieved from <http://ojs.uac.edu.co/index.php/arte-diseno/>
- Rotta, S. (2017). El sector de construcción proyecta 2,4 % de crecimiento para 2017 | ELESPECTADOR.COM. Retrieved October 27, 2017, from <https://www.elespectador.com/economia/la-construccion-ve-la-luz-el-sector-proyecta-24-de-crecimiento-para-2017-articulo-706181>
- Secretaría Distrital de Planeación. (2012). Documento técnico soporte de la política pública de construcción sostenible para BOGOTÁ D.C., 1–215.