

# Arquitectura y urbanismo sostenible en Colombia.

UNA MIRADA AL MARCO REGLAMENTARIO

GREEN CONSTRUCTION AND URBAN PLANNING IN COLOMBIA.

A regard at the policy framework

ARQUITETURA E URBANISMO SUSTENTÁVEL NA COLÔMBIA.

Um olhar sobre o quadro regulamentar

**Lizeth Rodríguez-Potes**

Doctora en Arquitectura  
 Universidad de la Costa  
 lrodrigu27@cuc.edu.co

**Kattia Villadiego-Bernal**

Doctora en Urbanismo  
 Universidad de la Costa  
 katth27@gmail.com

**Samuel Esteban Padilla-Llano**

Doctor en Espacio Público y  
 Regeneración Urbana  
 Universidad de la Costa  
 spadilla13@cuc.edu.co

**Humberto Osorio-Chávez**

Magister en Urbanismo, Desarrollo y Territorio  
 Universidad de la Costa  
 hosorio1@cuc.edu.co

**Recibido:** 24 de julio de 2015

**Aprobado:** 08 de diciembre de 2017

<https://doi.org/10.15446/bitacora.v28n3.52051>

## Resumen

Concebir y producir nuestras ciudades en términos urbanísticos o arquitectónicos implica un pensamiento responsable sobre las condiciones medioambientales. De ahí la importancia de conocer, y disponer de herramientas e instrumentos normativos que sirvan para la gestión y proyección del crecimiento sostenible de las ciudades. Este artículo presenta un análisis del marco institucional vigente en Colombia relacionado con el medio ambiente, y la sostenibilidad en arquitectura y diseño urbano, incluyendo políticas nacionales, instrumentos de planificación, manuales y documentos normativos. De este análisis evidenciamos la necesidad de integrar los enfoques parciales desarrollados por estos instrumentos en uno solo, con una visión global y sistémica. Resaltando así, la importancia de fortalecer los mecanismos de control para que se cumplan las medidas exigidas y se puedan cuantificar los avances en la búsqueda de la sostenibilidad en el sector de la construcción.

**Palabras-clave:** urbanismo sostenible, arquitectura sostenible, construcción sostenible, sostenibilidad.

## Abstract

Conceiving and producing our cities in urban or architectural terms implies responsible thinking about environmental conditions. Hence the importance of knowing and having tools and normative instruments that aim at a sustainable growth of cities. This paper explores the current institutional framework in the Colombian context, related to the environment and sustainability in terms of architecture and urban design, from the scope of national policies, planning instruments, manuals and normative documents.

This analysis shows the need to integrate the partial approaches developed by these instruments in one with a comprehensive and systemic vision. It is also important to strengthen the control mechanisms to accomplish the required measures and the advances in the search for sustainability can be quantified in the construction sector in Colombia.

**Keywords:** urban planning, green architecture, green construction, sustainability.

## Resumo

Conceber e produzir nossas cidades em termos urbanos ou arquitetônicos implica um pensamento responsável sobre as condições ambientais. Daí a importância de conhecer e ter ferramentas e instrumentos normativos que servem para a gestão e projeção do crescimento sustentável das cidades. Este artigo apresenta uma análise do atual quadro institucional no contexto de Colômbia relacionado ao meio ambiente e sustentabilidade em arquitetura e design urbano, incluindo políticas nacionais, instrumentos de planejamento, manuais e documentos normativos. A partir desta análise, demonstramos a necessidade de integrar as abordagens parciais desenvolvidas por esses instrumentos em um só documento, com uma visão global e sistêmica. Destacando a importância de fortalecer os mecanismos de control para que as medidas necessárias sejam atendidas e os respectivos avanços na busca da sustentabilidade no setor da construção possam ser quantificados.

**Palavras-chave:** urbanismo sustentável, arquitectura sostenible, construção sustentável, sustentabilidade.

## Arquitectura, ciudades y cambio climático

En 1992 las Naciones Unidas divulgó un documento denominado *Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático*. En él define el cambio climático como

un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables. [...] Por “efectos adversos del cambio climático” se entienden los cambios en el medio ambiente físico o en la biota que tienen efectos nocivos significativos en la composición, la capacidad de recuperación o la productividad de los ecosistemas naturales o sujetos a ordenación, o en el funcionamiento de los sistemas socioeconómicos, o en la salud y el bienestar humanos (Naciones Unidas, 1998).

La construcción y ejecución de obras civiles o urbanísticas son uno de los factores que generan mayor impacto sobre el medio ambiente y, particularmente, sobre el cambio climático: agotan casi el 50% de los recursos naturales (Alavedra, et al., 1998), el 40% del consumo energético anual, el 38% de las emisiones globales de gases de efecto invernadero y el 12% agua potable global (USAID, 2013). Por su parte, la expansión de las zonas urbanas genera mayor gasto de energía y reduce el área de suelo no urbanizado, importante para el equilibrio ecológico de las ciudades. Pese a estas cifras negativas, el sector de la construcción también es el sector con mayor potencial de contribución a la sostenibilidad de las ciudades a través de un uso eficiente de los recursos y de la reducción de sus impactos.

Con la preocupación por cambiar el paradigma de la ciudad actual y dirigirlo hacia uno que busque el desarrollo en el presente y el futuro, desde hace un poco más de dos décadas se viene hablando de desarrollo sostenible. El término empieza a usarse a partir de la divulgación en 1987 del informe *Our common future* (Nuestro futuro común) que plantea el desarrollo sostenible como: “la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades” (Naciones Unidas, 1987). Años después, la *Cumbre de la Tierra*, efectuada en 1992 en Río de Janeiro, estableció en su contenido aspectos que conciernen la disminución de emisiones contaminantes a través de 27 principios (Naciones Unidas, 1992).

Estos principios fundamentales son adoptados por la arquitectura, por lo cual se empieza a hablar sobre cómo debe ser una arquitectura sostenible. Según Kriebler (1999), para serlo debe cumplir los siguientes aspectos:

- Reducir los gastos de los recursos empleados.
- Reducir la contaminación del suelo, el aire y el agua.
- Mejorar el confort interno y externo del edificio, preferentemente de manera pasiva.
- Ahorrar recursos económicos y financieros en el proceso constructivo.
- Reducir los desperdicios derivados del ciclo del inmueble (diseño, construcción, uso, mantenimiento y demolición)
- Mejorar la tecnología que provee servicios a los inmuebles (aparatos, máquinas, mecánica y eléctricas).

### Lizeth Rodríguez-Potes

Arquitecta de la Universidad del Atlántico (2004), Magíster en Ciudad, Territorio y Medio ambiente de La Escuela Central de Nantes, Francia (2007) y Doctora en Arquitectura de la Universidad Aix-Marseille, Francia (2013). Actualmente es docente investigadora del Departamento de Arquitectura y Diseño de la Universidad de la Costa, y consultora independiente en temas de arborización urbana y arquitectura bioclimática.

### Kattia Villadiego-Bernal

Arquitecta de la Universidad del Atlántico (2004), Magíster en Science et Techniques des Environnements Urbain – Ville et Energie de la Ecole des Mines de Nantes, Francia (2007) y Doctora en Urbanisme et Aménagement du territoire de la Université Aix-Marseille, Francia (2014). Ha realizado pasantías de investigación en el Departamento de Energética de la Escuela de Minas de Nantes (Francia) y en el Instituto de Gestión del Medio Ambiente y la Gestión del Territorio (IGEAT) de la Universidad Libre de Bruselas (Bélgica).

### Samuel Esteban Padilla-Llano

Arquitecto de la Universidad Nacional de Colombia (2008), Magíster en Diseño Urbano de la Universitat de Barcelona (2011) y Doctor en Espacio Público y Regeneración Urbana de la misma institución (2015). Investigador del Grupo ARUCO y docente de tiempo completo del área de Proyecto Integral del Departamento de Arquitectura y Diseño de la Universidad de la Costa. Desde el año 2010 es miembro activo del CRPOLIS (Polis Research Centre) de la Universitat de Barcelona, grupo perteneciente a la red internacional PAUDO.

### Humberto Osorio-Chávez

Arquitecto (1981). Especialista en Estudios Pedagógicos de la Universidad de la Costa, y en Gerencia y construcción de Proyectos de la Universidad de Cartagena. Magíster en Urbanismo, Desarrollo y Territorio de la Universidad del Norte. Fue decano de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de la Costa (1989-2003). Es docente tiempo completo de la Universidad de la Costa desde 1981 y coordinador del área de Expresión y Representación Gráfica del Departamento de Arquitectura y Diseño de la misma institución.

El urbanismo sustentable se enfoca en los tres pilares del desarrollo sostenible: ambiental, social y económico, lo que quiere decir que es un ejercicio holístico (Leal, 2004). Los principios básicos del urbanismo sustentable están condensados en *La Carta del Nuevo Urbanismo* (CNU, 2001), los cuales se pueden aplicar en las diversas escalas de ordenación: edificio, barrio, bloque urbano, ciudad, región y país (Hernández, 2008). Estos son:

- Peatonalización de las ciudades.
- Conectividad urbana.
- Diversidad en el uso del suelo.
- Diversidad en materia de vivienda.
- Calidad en arquitectura y diseño urbano.
- Estructura tradicional de barrios y colonias.
- Incremento de la densidad urbana.
- Transporte inteligente.
- Sustentabilidad urbana-arquitectónica.
- Calidad de vida.

La siembra de árboles es una estrategia eficaz de adaptación al cambio climático para reducir las temperaturas del aire (Rodríguez Potes, et al., 2012; 2013). Igualmente, se deben considerar los aspectos microclimáticos que impactan el confort térmico (Villadiego Bernal y Velay-Dabat, 2014), la calidad del entorno urbano, la cual determinan el desarrollo de un territorio (Meza Estrada, 2008) y la participación que se le da al ciudadano en la toma de decisiones sobre la concepción del territorio (Padilla-Llano, 2015).

## Antecedentes de la búsqueda de la sostenibilidad en Colombia

### El panorama internacional

El Protocolo de Kioto fue el primer paso para que 137 países industrializados y la Unión Europea reconocieran su responsabilidad en las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), causantes directos del cambio climático, y se comprometieron a establecer leyes y políticas para cumplir sus metas de reducción (Naciones Unidas, 1998).

Dicho Protocolo culminó su primer periodo de compromiso en 2012, año en el cual se celebró la cumbre Rio+2012 (Naciones Unidas, 2012). Ese fue complementado con los Acuerdos de Marrakech y actualizado en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático de 2015. Esta última celebró la renovación de los compromisos relacionados con el cambio climático adquiridos por todos los países participantes.

### El panorama nacional

En 2017 Colombia tenía 49.29 millones de habitantes (DANE, s.f.), una tasa de crecimiento de la población del 1.2% anual y un producto interno bruto (PIB) per cápita de USD 6.056,15 en 2015 (The World Bank, 2017). La industria de la construcción en el país consume el 40% de la energía y el 60% de los materiales extraídos de la tierra, genera el 30% del CO<sub>2</sub> y el 40% de los residuos (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, s.f.). Según la Cámara Colombiana de la Construcción, CAMACOL, el sector de la construcción creció un 1% entre 2015 el segundo trimestre de 2016 (CAMACOL, 2016).

La necesidad de un ambiente sano y de espacios urbanos sostenibles ha sido reconocida en el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente (Presidente de la República de Colombia, 1974) y en la Constitución Política de 1991 (República de Colombia, 1991). En materia ambiental, la norma matriz es la Ley 99 de 1993 (Congreso de Colombia, 1993), cuyo objetivo es garantizar el derecho fundamental al ambiente sano y en donde el concepto de sostenibilidad se percibe como un instrumento que permite la realización de dicho fin. Tiene como precedente la Ley 23 de 1973 (Congreso de Colombia, 1973), el Código de Recursos Naturales (Presidente de la República de Colombia, 1974) y la Constitución Ecológica (Amaya, 2010).

Paralelamente, el país ha acogido algunos instrumentos internacionales orientados al derecho a un ambiente sano. Por ejemplo, mediante la adopción de la Ley 164 de 1994 (Congreso de Colombia, 1994) se aprobó la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, y con la Ley 629 de 2000 (Congreso de Colombia, 2000) y el Decreto 1546 de 2005 (Presidente de la República de Colombia, 2005) se ratificó, aprobó y promulgó el Protocolo de Kioto. Igualmente, se adoptó la Agenda 21, un programa con objetivos globales pero que se lleva a la práctica de manera local. Estos objetivos están relacionados con la construcción, la aplicación de estrategias sostenibles y la mejora del medio ambiente para garantizar una mejor calidad de vida de los habitantes (Naciones Unidas, 2002)

Existe un gran número de instrumentos y políticas de escala nacional, regional y local. Partiendo de la escala nacional, el *Plan Nacional de Desarrollo "Prosperidad para todos" 2010-2014* (Departamento Nacional de Planeación, 2011) incorporó estrategias de sostenibilidad en el urbanismo y en la construcción. En la escala regional, por ejemplo, el *Plan de Gestión Ambiental Regional 2015-2031* (Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga, 2014) permite a la región que lo desarrolla orientar de manera coordinada el manejo, administración y aprovechamiento de sus recursos naturales renovables, para contribuir a la consolidación de alternativas de desarrollo sostenible. De gran importancia es el Plan de Ordenamiento Territorial (POT), incorporado en la Ley 388 de 1997 (Congreso de Colombia, 1997) como el instrumento básico para desarrollar el proceso de ordenamiento del territorio municipal. También existen los Planes Parciales que son herramientas de planificación y gestión, sin embargo, estos son poco formulados e implementados en los municipios, áreas metropolitanas y distritos del país (Andrade Medina y Bermúdez Cárdenas, 2010).

Por otro lado, la inclusión de la dimensión ambiental como un elemento fundamental del territorio urbano en las políticas nacionales tiene como antecedente el CONPES 2808 de 1995, *Ciudades y ciudadanía. La Política Urbana de El Salto Social* (República de Colombia, 1995). Por su parte, el CONPES 3305 de 2004, *Lineamientos para optimizar la Política de desarrollo Urbano* (República de Colombia, 2004), propone una visión de ciudad compacta,<sup>1</sup> sostenible y equitativa capaz de gestionar y financiar su propio desarrollo. Estos documentos introducen principios fundamentales de la sostenibilidad urbana como la reducción de los desplazamientos, la reutilización de las infraestructuras existentes, la promoción de la utilización del transporte público y la reducción de la presión sobre el suelo, propiciando la conservación de áreas naturales en el territorio.

También cabe destacar la propuesta de Visión Colombia II Centenario, *Construir Ciudades Amables* (Departamento Nacional de Planeación, 2006), la cual presenta una visión para las ciudades colombianas en 2019, representada en cuatro metas sectoriales sobre desarrollo urbano, vivienda, transporte, y agua potable y saneamiento básico. Este documento es un paso fundamental en la construcción de políticas integrales puesto que vincula los sectores con mayor relevancia en la construcción de ciudades amables.

Actualmente, existen diversas políticas orientadas a promover acciones para la protección del medio ambiente, la calidad del aire y del agua, la eficiencia energética, el manejo de residuos líquidos y sólidos, la adaptación al cambio climático y la gestión del riesgo (véase Tabla 1).

Se suman a lo anterior algunas políticas rectoras por su amplio marco de aplicación y visión integral:

- Programa de Uso Racional y Eficiente de Energía y Fuentes No Convencionales (PROURE).
- Política de Gestión Urbana (PGAU) (2008).
- Guía para la elaboración del Plan de Gestión Integral de Residuos de Construcción y Demolición (RCD) en obra.

## Avances y actualidad

Colombia se encuentra en una fase de desarrollo de documentos normativos relacionados con el ecorbanismo y la construcción sostenible. Estas iniciativas están lideradas por el Gobierno Nacional a través del Ministerio de Minas y Energía, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio y de instituciones privadas como la Cámara de Comercio de Barranquilla, El Consejo Colombiano de Construcción Sostenible e instituciones internacionales como el Internacional Finance Corporation (IFC) (véase Tabla 2).

Es importante resaltar el avance de la Política Nacional de Construcción y Urbanismo Sostenible (USAID, 2013), la cual se vislumbra como una política nacional marco que se cimienta sobre las políticas ya desarrolladas de ambiente construido y de metabolismo urbano.

**Tabla 1.** Políticas sectoriales sobre desarrollo urbano

<b>Ambiente</b>	Política de Gestión Ambiental Urbana (2008). Política de Producción y Consumo Sostenible (2010). Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (2012). Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas (POMCAs).
<b>Agua</b>	CONPES 3343 de 2005. Lineamientos y estrategias de desarrollo sostenible para los sectores de agua, ambiente y desarrollo sostenible. CONPES 3383 de 2005. Plan de desarrollo del acueducto y el alcantarillado. CONPES 3550 de 2008. Lineamientos para la formulación de política integral de salud ambiental con énfasis en los componentes de calidad de aire, calidad de agua y seguridad química. Política Nacional de Gestión Integral de Recurso Hídrico (2010).
<b>Aire</b>	CONPES 3343 de 2005. Lineamientos y estrategias de desarrollo sostenible para los sectores de agua, ambiente y desarrollo territorial. CONPES 3344 de 2005. Lineamientos para la formulación de la política de prevención y control de la contaminación de aire. CONPES 3550 de 2008. Lineamientos para la formulación de la política integral de salud ambiental con énfasis en los componentes de la calidad del aire, del agua y la seguridad química.
<b>Energía</b>	CONPES 3343 de 2005. Lineamientos y Estrategias de desarrollo sostenible para los sectores de agua, ambiente y desarrollo territorial.
<b>Residuos líquidos y sólidos</b>	CONPES 3343 de 2005. Lineamientos y Estrategias de desarrollo sostenible para los sectores de agua, ambiente y desarrollo territorial. CONPES 3177 de 2002. Acciones prioritarias y lineamientos para la formulación del Plan Nacional de manejo de aguas residuales. CONPES 3383 de 2005. Plan de desarrollo del acueducto y el alcantarillado. CONPES 3530 de 2008. Lineamientos y estrategias para el fortalecimiento del servicio público de aseo en el marco de la gestión integral de residuos sólidos. CONPES 3874 de 2016. Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos.
<b>Clima</b>	CONPES 3242 de 2003. Establece la estrategia institucional para la venta de servicios ambientales de mitigación del cambio climático. CONPES 3700 de 2011. Estrategia institucional para la articulación de políticas y acciones en materia de cambio climático en Colombia. Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (2012).

**Fuente:** elaboración propia con base en USAID (2013).

<sup>1</sup> Algunos críticos como Breheny (1992, citado en Conseil de l'Europe, 1994) sostienen que el modelo de ciudad compacta no garantiza la sostenibilidad.

**Tabla 2.** Iniciativas en materia de sostenibilidad y ecourbanismo

Acciones desde el Estado
Política Pública de Urbanismo y Construcción Sostenible. Departamento Nacional de Planeación (DNP) y Consejo Colombiano de Construcción Sostenible (CCCS).
Política Pública de Construcción Sostenible de la ciudad de Bogotá. Secretaría Distrital de Planeación de Bogotá (SDP) y Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá (SDA).
Reglamento Técnico de Eficiencia Energética en la Vivienda de Interés Social. Ministerio de Minas y Energía y Unidad de Planeación Energética (UPME).
Reglamento Técnico de Agua y Energía. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Departamento Nacional de Planeación (DNP), Sociedad Colombiana de Arquitectos (SCA), Cámara Colombiana de la Construcción (CAMACOL) y Consejo Colombiano de Construcción Sostenible (CCCS).
Política Pública de Construcción Sostenible para el Valle de Aburrá. Área Metropolitana del Valle de Aburrá y Colegio Mayor de Antioquia.
Sellos de Vivienda con Calidades Ambientales. Fondo Nacional de Ahorro (FNA).
Acciones de iniciativa mixta
Código de Construcción Sostenible. Ministerio de Vivienda, con el apoyo de la Cámara Colombiana de la Construcción (CAMACOL) y la Internacional Finance Corporation (IFC) del Banco Mundial.
Norma Técnica NTC Colombiana 6112. Etiquetas ambientales tipo I. Sello Ambiental Colombiano (SAC). Criterios ambientales para diseño y construcción de edificaciones sostenibles para uso diferente a vivienda. Ministerio de Medio Ambiente e Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC).
Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono (ECDBC). Ministerio de Vivienda y el Consejo Colombiano de Construcción Sostenible (CCCS).
Ciudades Sostenibles. Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Financiera de Desarrollo Territorial (FINDETER) y Departamento Nacional de Planeación (DNP).

**Fuente:** elaboración propia con base en Consejo Colombiano de Construcción Sostenible (2014).

También se destaca el Código de Construcción Sostenible de Barranquilla (IFC, 2015) el cual desarrolla el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio desde 2012 con el apoyo técnico de la Corporación Financiera Internacional (IFC). Este código busca fomentar las construcciones verdes y sus primeros esfuerzos están enfocados en la Vivienda de Interés Social (VIS).

Adicionalmente, a partir del Decreto 1285 de 2015 (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2015a) se empiezan a establecer los lineamientos de construcción sostenible relacionados con el ahorro de agua y de energía en las edificaciones. Este decreto haya su ampliación en la Resolución 0549 de 2015 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (2015c), con la cual se adopta la *Guía de construcción sostenible para el ahorro de agua y de energía en edificaciones* (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2015b). Esta resolución se aplica a las viviendas de interés social y prioritario, VIS y VIP, a centros comerciales, oficinas, hoteles, centros educativos y hospitales. Las medidas de implementación de las propuestas de ahorro son denominadas como pasivas y activas, y los porcentajes de ahorro definidos se clasifican según el tipo de clima y tipo de edificación, ubicándose entre un 15% y un 45% para energía, y entre un 10% y un 45% para agua.

## La unificación de instrumentos como oportunidad de mejora

La revisión de los instrumentos anteriormente citados revela la preocupación por el medio ambiente y la búsqueda de prácticas sostenibles en el sector de la construcción, sin embargo, muchos de ellos sólo desarrollan enfoques parciales sobre la sostenibilidad

(Andrade Medina y Bermúdez Cárdenas, 2010). Estos documentos son piezas de lo que debería ser un instrumento unificado que abarque todos los aspectos conceptuales, técnicos y de control que reglamentan la construcción sostenible en Colombia con una visión integral y sistémica.

A continuación, destacamos dos instrumentos de iniciativa pública a escala nacional que compilan en un solo cuerpo lineamientos concretos, fundamentados en un marco conceptual y científico, robusto y profundo.

### *La Guía de construcción sostenible para el ahorro de agua y de energía en edificaciones*

La *Guía de construcción sostenible para el ahorro de agua y de energía en edificaciones* (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2015b) fue elaborada por el Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio, la Corporación Financiera Internacional (IFC) del Banco Mundial y la Cámara Colombiana de la Construcción (CAMACOL). Tal como lo estableció la Resolución 0549 de 2015 (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2015c), su objetivo es determinar los estándares de ahorro de agua y energía de mínimo un 15% para edificaciones nuevas. El documento parte de la descripción de los diversos climas de Colombia, una determinante en los consumos de agua y de energía para climatización. Construyó una línea base fundamentado un estudio de los consumos y de simulaciones del comportamiento energético de los edificios en las principales ciudades del país teniendo en cuenta los sistemas constructivos más utilizados y los perfiles de uso (horario, ocupación, sistema de iluminación, sistema de aire acondicionado, entre otros).

Ahora bien, la Guía propone que los lineamientos sean calificados según su impacto, es decir, que sean tangibles, alcanzables y me-

dibles. Además, propone que sean clasificados según el tipo de edificación y las zonas climáticas del país. La metodología se basó en un análisis de costo-beneficio de medidas pasivas y activas. Las medidas pasivas señaladas están relacionadas con las estrategias de diseño bioclimático (localización, orientación, forma, inercia térmica, ventilación e iluminación natural) de las edificaciones y las medidas activas se relacionan con los dispositivos mecánicos o eléctricos (aire acondicionado, calefacción, calderas, iluminación eléctrica y ventilación mecánica) que complementan el diseño (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2015b). Las medidas se clasificaron de acuerdo con su potencial de ahorro, costo de implementación, periodo de retorno de la inversión, disponibilidad en el mercado y facilidad de inclusión.

La Guía se fundamenta en conceptos teóricos y científicos, lo cual se constituye en una gran fortaleza, sirviendo como una herramienta de consulta simple y concreta para académicos y profesionales, sin embargo, se observaron algunas contradicciones en su contenido. Por ejemplo, según el estudio presentado, la vivienda VIP presenta un consumo más alto que la vivienda VIS y No VIS en climas fríos, templados y cálidos seco, pero se le exige un menor porcentaje de ahorro que las otras clasificaciones de vivienda. Igualmente, llama la atención que a la vivienda no VIS, VIS y VIP no se les exige el uso de protección solar en clima cálido. Tampoco se le exige o sugiere ventilación natural a las viviendas VIS y VIP en este mismo tipo de clima. Esto contrasta con el objetivo principal del diseño bioclimático, el cual enfatiza la necesidad de maximizar la sombra y aumentar el flujo de ventilación en un clima cálido húmedo. En lo concerniente a las buenas prácticas como la iluminación natural, se estipula que no son obligatorias y que son estrictamente voluntarias, siendo que estas medidas son fundamentales para la eficiencia energética. Otro aspecto observado es que la recolección de agua lluvia, como medida de eficiencia y de ahorro de agua potable, no aplica para las categorías de vivienda VIP y VIS.

Por otro lado, el control en el cumplimiento de estas pautas por parte de los constructores no queda claro, y no se estipulan instrumentos para cuantificar y probar los ahorros que pide la resolución y que explica la guía.

### *Criterios ambientales para el diseño de construcciones de vivienda urbana*

El documento *Criterios ambientales para el diseño de construcciones de vivienda urbana* fue desarrollado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2012). En él se presenta un marco conceptual exhaustivo que abarca aspectos sobre la vivienda, fundamentos sobre el clima y una descripción detallada del contexto nacional relacionado con los recursos energéticos, hídricos y materiales. Al igual que la *Guía de construcción sostenible para el ahorro de agua y de energía en edificaciones* (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2015b), la metodología de este documento se basa en la clasificación de zonas climáticas del país según cuatro ejes temáticos: la energía, el agua, los materiales constructivos y el suelo. Las acciones de manejo ambiental se presentan en cuatro fases o

etapas: diseño, construcción, uso y mantenimiento, las cuales pueden ser consideradas como obligatorias, prioritarias o deseables.

El documento describe los beneficios de las acciones, la normativa y los incentivos según entidad. Ofrece detalles sobre el análisis de la iluminación natural, la ventilación y el soleamiento, lo cual es apreciable como herramienta de estudio, y presenta una compilación de ejemplos de aplicación o referentes que incluyen análisis antropométricos con figuras explicativas. De otra parte, este documento también propone mecanismos de control de las medidas establecidas a través de la entidad competente y de acciones de seguimiento.

## Conclusiones

En Colombia existe un número importante de instrumentos reglamentarios sobre arquitectura y urbanismo sostenible, pero es necesario integrar los enfoques parciales desarrollados por estos instrumentos en uno con una visión integral y sistémica. La Política Pública de Urbanismo y Construcción Sostenible, y el Código de Construcción son dos oportunidades para articular la totalidad del marco legal existente, conciliar los sectores involucrados e incorporar la sostenibilidad en todos los sectores de actuación y escalas de aplicación. Si bien, el Código representa una herramienta útil para incorporar a la práctica de la arquitectura unas pautas que promuevan la reducción de emisiones contaminantes y la eficiencia energética, es necesario complementarlo con criterios de diseño urbano sostenible y articularlo con los Planes de Ordenamiento Territorial (POT).

En este sentido, Colombia posee instrumentos importantes como el Sello Ambiental, la *Guía de construcción sostenible para el ahorro de agua y de energía en edificaciones* y el Código de Construcción Sostenible de Barranquilla. Sin embargo, aún no se tienen mecanismos y organismos de control que permitan corroborar, evaluar y controlar de manera rigurosa el cumplimiento de estas medidas de ahorro, lo cual, deja en manos del constructor la decisión de aplicar buenas prácticas ambientales en sus proyectos constructivos.

Finalmente, el interés evidenciado en este documento por la construcción de instrumentos reglamentarios sobre arquitectura y urbanismo sostenible en Colombia, se convierte en una gran oportunidad para establecer criterios claros de construcción que incorporen la noción de sostenibilidad en todas sus dimensiones y en la totalidad del ciclo de vida de las construcciones (edificaciones y proyectos urbanos). Esto último implica un reto grande en la proyección y en la gestión sostenible de las ciudades y sus edificios, el cual debe estar enfocado en la articulación entre las políticas públicas (en defensa del medio ambiente), el incremento de los metros cuadrados de construcción con criterios de diseño sostenible (tanto en el ámbito privado, público o colectivo), el establecimiento de métodos para medir y evaluar los porcentajes de ahorro, y la consolidación de los organismos de control para el cumplimiento y seguimiento de los procesos de calidad, y la aplicación de las medidas reglamentadas. **IB**

## Bibliografía

- ALAVEDRA, P., et al. (1998). "La construcción sostenible. El estado de la cuestión". *Boletín CF+S*, 4. Consultado en: <http://polired.upm.es/index.php/boletincfs/article/view/2527/2604>
- AMAYA, O. D. (2010). *La constitución ecológica de Colombia*. Bogotá: Universidad Externado de Colombia.
- ANDRADE MEDINA, P. y BERMÚDEZ CÁRDENAS, D. (2010). "La sostenibilidad ambiental urbana en Colombia". *Bitácora Urbano Territorial*, 2 (17): 73-93. Consultado en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/bitacora/article/view/18893/19784>
- CAMACOL. (2016). *Informe de actividad edificadora. Barranquilla y su Área Metropolitana*. Consultado en: [http://camacolatlantico.org/wp-content/uploads/bsk-pdf-manager/AE\\_AGOSTO\\_2016\\_PUBLICO\\_15.pdf](http://camacolatlantico.org/wp-content/uploads/bsk-pdf-manager/AE_AGOSTO_2016_PUBLICO_15.pdf)
- CNU. (2001). *The Charter of the New Urbanism*. Consultado en: <https://www.cnu.org/charter>
- CONSEJO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE. (2014). *Avances en construcción sostenible en Colombia*. Bogotá: CCCS.
- CONGRESO DE COLOMBIA. (1973). *Ley 23 de 1973*. Consultado en: [http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/leyes/2a-ley\\_0023\\_1973.pdf](http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/leyes/2a-ley_0023_1973.pdf)
- CONGRESO DE COLOMBIA. (1993). *Ley 99 de 1993*. Consultado en: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=297>
- CONGRESO DE COLOMBIA. (1994). *Ley 164 de 1994*. Consultado en: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=21970>
- CONGRESO DE COLOMBIA. (1997). *Ley 388 de 1997*. Consultado en: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=339>
- CONGRESO DE COLOMBIA. (2000). *Ley 629 de 2000*. Consultado en: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=21971>
- CONSEIL DE L'EUROPE. (1994). *Les défis pour la société européenne à l'aube de l'an 2000: stratégies pour un développement durable des régions urbaines en Europe*. Olso: Conseil de l'Europe. Consultado en: <https://rm.coe.int/16804897ff>
- CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL PARA LA DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA. (2014). *Plan de Gestión Ambiental Regional 2015-2031*. Bucaramanga: CDMB. Consultado en: <http://www.cdmb.gov.co/web/documentos/documentos-2015-1/1192-pgar-2015/file>
- DANE. (s.f.). *La población proyectada de Colombia es*. Consultado en: <http://www.dane.gov.co/reloj/>
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. (2006). *Visión Colombia II Centenario: 2019. Construir Ciudades Amables*. Bogotá: DNP.
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. (2011). *Plan Nacional de Desarrollo. Prosperidad para todos. 2010-2014*. Bogotá: DNP. Consultado en: <https://www.dnp.gov.co/Plan-Nacional-de-Desarrollo/PND-2010-2014/Paginas/Plan-Nacional-De-2010-2014.aspx>
- HERNÁNDEZ, S. (2008). "Introducción al urbanismo sustentable o nuevo urbanismo". *Espacios Públicos*, 11 (23): 298-307.
- IFC. (2015). *Código de construcción sostenible de Barranquilla. Estudios técnicos e implementación del reglamento Corporación Financiera Internacional Financiera*. Barranquilla: IFC, Banco Mundial.
- KRIEBLE, J. (1999). *Design process. High performance building guidelines*. New York: Department of Design and Construction.
- LEAL, G. (2004). *Introducción al ecurbanismo. el nuevo paradigma*. Bogotá: Ecoe.
- MEZA ESTRADA, C. (2008). "El entorno urbano y el medio ambiente como factores intrínsecos del desarrollo local de una comunidad. Vereda Manzanillo del Mar, Cartagena – Colombia". *Revista Ambiental Agua, Aire y Suelo*, 3 (1): 55-69.
- MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. (2012). *Criterios ambientales para el diseño de construcciones de vivienda urbana*. Bogotá: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Consultado en: [http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialUrbana/pdf/Sello\\_ambiental\\_colombiano/cartilla\\_criterios\\_amb\\_diseño\\_construc.pdf](http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialUrbana/pdf/Sello_ambiental_colombiano/cartilla_criterios_amb_diseño_construc.pdf)
- MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. (s.f.). *Minambiente reglamenta manejo y disposición de residuos de construcción y escombros*. Consultado en: <http://www.minambiente.gov.co/index.php/noticias/2681-minambiente-reglamenta-manejo-y-disposicion-de-residuos-de-construccion-y-escombros>
- MINISTERIO DE VIVIENDA, CIUDAD Y TERRITORIO. (2015a). *Decreto 1285 de 2015*. Consultado en: <http://wp.presidencia.gov.co/sitios/normativa/decretos/2015/Decretos2015/DECRETO%201285%20DEL%2012%20DE%20JUNIO%20DE%202015.pdf>
- MINISTERIO DE VIVIENDA, CIUDAD Y TERRITORIO. (2015b). *Guía de construcción sostenible para el ahorro de agua y de energía en edificaciones*. Bogotá: Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. Consultado en: <http://www.minvivienda.gov.co/Documents/ViceministerioVivienda/ANEXO%201%200549%20-%202015.pdf>

- MINISTERIO DE VIVIENDA, CIUDAD Y TERRITORIO. (2015c). *Resolución 0549 de 2015*. Consultado en: <http://www.minvivienda.gov.co/ResolucionesVivienda/0549%20-%202015.pdf>
- NACIONES UNIDAS. (1987). "Nuestro futuro común". *Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (Resumen)*. Consultado en: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/RESOLUTION/GEN/NRo/521/06/IMG/NRo52106.pdf?OpenElement>
- NACIONES UNIDAS. (1992). *Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo*. Río de Janeiro: Naciones Unidas. Consultado en: [http://www.unesco.org/education/pdf/RIO\\_S.PDF](http://www.unesco.org/education/pdf/RIO_S.PDF)
- NACIONES UNIDAS. (1998). *Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. Kyoto: Naciones Unidas. Consultado en: <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf>
- NACIONES UNIDAS. (2002). *Informe de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible*. Johannesburgo: Naciones Unidas. Consultado en: <http://www.un.org/es/comun/docs/?symbol=A/CONF.199/20>
- NACIONES UNIDAS. (2012). *Río +20 conferencia de las Naciones Unidas sobre el desarrollo sostenible*. Río de Janeiro: Naciones Unidas. Consultado en: [http://www.un.org/es/sustainablefuture/pdf/spanish\\_riomas20.pdf](http://www.un.org/es/sustainablefuture/pdf/spanish_riomas20.pdf)
- PADILLA-LLANO, S. (2015). *Producción de espacio público [X] Participación ciudadana. El proyecto de espacio público resultado de procesos de participación ciudadana*. Barcelona, Universitat de Barcelona, tesis para optar al grado de Doctor en Espacio Público y Regeneración Urbana. Arte, Teoría y Conservación del Patrimonio. Consultado en: <http://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/66978>
- PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. (1974). *Decreto Ley 2811 de 1974*. Consultado en: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=1551>
- PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. (2005). *Decreto 1546 de 2005*. Consultado en: <http://www.suin-juriscal.gov.co/clp/contenidos.dII/Decretos/1307000?fn=document-frame.htm#f=templates3.0>
- REPÚBLICA DE COLOMBIA. (1991). *Constitución Política de Colombia 1991*. Consultado en: [https://www.procuraduria.gov.co/guiamp/media/file/Macroproceso%20Disciplinario/Constitucion\\_Politica\\_de\\_Colombia.htm](https://www.procuraduria.gov.co/guiamp/media/file/Macroproceso%20Disciplinario/Constitucion_Politica_de_Colombia.htm)
- REPÚBLICA DE COLOMBIA. (1995). *Documento CONPES 2808*. Bogotá: Ministerio de Desarrollo, DNP. Consultado en: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/CONPES/Econ%C3%B3micos/2808.pdf>
- REPÚBLICA DE COLOMBIA. (2004). *Documento CONPES 3305*. Bogotá: DNP, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Consultado en: [http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/conpes/2004/Conpes\\_3305\\_2004.pdf](http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/conpes/2004/Conpes_3305_2004.pdf)
- RODRÍGUEZ POTES, L., et al. (2012). "Variation des paramètres de plantation des arbres d'alignement dans un milieu urbain et son influence sur la température de l'air-Cas d'Aix-en-Provence, France". En: J-P. Thi-baud, y D. Siret, *Ambiances in action/Ambiances en acte (s)-International Congress on Ambiances*. Montreal: International Ambiances Network, pp. 261-266.
- RODRÍGUEZ POTES, L., et al. (2013). "Influence of trees on the air temperature in outdoor spaces according to planting parameters: the case of the city of Aix-en-Provence in France". *WIT Transactions on Ecology and the Environment*, 173: 299-310.
- THE WORLD BANK. (2017). *World Development Indicators: population dynamics*. Consultado en: <http://wdi.worldbank.org/table/2.1>
- USAID. (2013). *Documento técnico de soporte. Recomendaciones de Política Pública de Construcción y Urbanismo Sostenible. Informe final*. Bogotá: USAID.
- VILLADIEGO BERNAL, K. y VELAY-DABAT, M.-A. (2014). "Outdoor thermal comfort in a hot and humid climate of Colombia". *Building and Environment*, 75: 142-452.