

Crecimiento verde

en la construcción sostenible de bogotá



Fotografía: Abdel Assiz Lizarazo

Alcaldía Mayor de Bogotá

Claudia Nayibe López Hernández

Alcaldesa mayor de Bogotá

Secretaría Distrital de Ambiente

Carolina Urrutia Vásquez

Secretaria Distrital de Ambiente

Diego Francisco Goyes Rubio

Director de Gestión Ambiental

Alejandro Gómez Cubillos

Subdirector de Ecourbanismo
y Gestión Ambiental Empresarial

Comité editorial

Lilian Rocío Bernal Guerra

María Adela Delgado Reyes

Sandro Javier Muñoz

José Fernando Cuello

Juan Nicolás Rincón

Corrección editorial

Oficina Asesora de Comunicaciones

José Fernando Cuello

Diseño y diagramación

Juan Nicolás Rincón



SECRETARÍA DE
AMBIENTE



Contenido

Introducción

1. Crecimiento verde en Latinoamérica

- 1.1 Movilización comunitaria, parques y política urbana de Brasil
- 1.2 Crecimiento verde en Guatemala
- 1.3 Planificación urbanística
- 1.4 Construcción sostenible, un mecanismo para impulsar el crecimiento verde y la acción climática

2. Crecimiento verde en la construcción sostenible de la ciudad de Bogotá

- 2.1 Proyecto corredor verde carrera séptima (CV7)
- 2.2 Ecobarrios
 - 2.2.1 Estrategias de intervención
 - 2.2.2 Barrios sostenibles, territorios sustentables
 - 2.2.3 Edificaciones neto carbono
- 2.3 Incentivos

3. Programa Bogotá Construcción Sostenible como eje articulador de la economía circular

4. Proyectos de construcción sostenible reconocidos por la Secretaría Distrital de Ambiente

- 4.1 Edificio Terpel
- 4.2 Midtown Corporate Center
- 4.3 Embajada de Ecuador
- 4.4 Biohotel Organic Suits
- 4.5 Fundación Centro de Energías Renovables (FUNCENER)
- 4.6 Hogar Gerontológico
- 4.7 Edificio Eco Empresarial

5. Directorio de la construcción sostenible

6. Opinión: aportes de la construcción sostenible a la reactivación económica

- Alfredo Montaña Bello; Arq. Universidad Jorge Tadeo Lozano
- Angélica M. Ospina; Directora Técnica Consejo Colombiano de Construcción Sostenible
- José Antonio Pinzón B.; Subdirector de Vivienda y Desarrollo Urbano - DNP
- Dario Mayorga; Coordinador Nacional de la Iniciativa Ciudad Energética en Colombia.

Bogotá, Colombia
2021



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

SECRETARÍA DE
AMBIENTE



► Introducción

Bogotá cuenta con más de 7 millones de habitantes (DANE) y es considerada como una de las ciudades más densas del mundo. Por ello resulta fundamental generar cambios en su planeación y desarrollo y dirigir esfuerzos para la construcción de una ciudad más consciente de los efectos que vienen causando el cambio climático y la sobrepoblación. Es necesario fomentar estrategias de crecimiento verde, que desincentiven el uso de materiales vírgenes y promuevan el reuso de materiales y recursos en los proyectos de infraestructura.



Certificados entre 2019 y 2020 por LEED y EDGE.
<https://www.usgbc.org/projects?Search+Library=%22colombia%22>
<https://edgebuildings.com/project-studies/?lang=es>

Solo en la ciudad de Bogotá entre los años 2019 y 2020 se reconocieron más de 48.000.000 de m² de superficies con proyectos de construcción sostenible, certificados con sellos internacionales como LEED y EDGE, cifra que desde el Distrito deseamos incrementar mediante acciones conjuntas entre sectores.

Nuestra administración se ha caracterizado por su compromiso con el desarrollo sostenible de la ciudad, contando con un equipo altamente capacitado y con la convicción de que Bogotá puede ser una capital más eficiente, sostenible e incluyente, para lo cual viene realizando un acompañamiento técnico en las diferentes etapas de proyectos urbanos y arquitectónicos.

Nuestro propósito es seguir construyendo una ciudad que responda a las necesidades de todos, en la que podamos disfrutar de mejores espacios públicos y de unas mejores condiciones de habitabilidad, garantizando un uso más eficiente de recursos, de manera que podamos ser más competitivos respecto a otras ciudades del mundo.

La Secretaría Distrital de Ambiente (SDA) a través del programa Bogotá Construcción Sostenible (BCS) viene promoviendo de forma voluntaria y gratuita en proyectos públicos y privados la incorporación de criterios de ecourbanismo y construcción sostenible. Desde el año 2011 a la fecha, ha reconocido 1.049.923,61 m² de proyectos de infraestructura urbana y arquitectónica, por considerarlos integradores de estrategias de sostenibilidad.

Como estrategia del Distrito para promover la construcción sostenible, resaltamos en esta publicación la labor de aquellos proyectos constructivos reconocidos, mediante una reseña de las edificaciones que han alcanzado la excelencia, acompañada por un especial de Crecimiento Verde en Latinoamérica, las apuestas en esta temática por parte de nuestra Ciudad y los avances del **programa BCS**, reconocimiento que continuaremos fortaleciendo para aportar al reverdecimiento, la sostenibilidad ambiental y el mejoramiento de la calidad de vida de nuestros ciudadanos.

Reconocidos por el programa

1.049.923, 61 m²

Fuente: Secretaría Distrital de Ambiente, área reconocida por el programa



Foto: Archivo SDA

► 1 | Crecimiento verde en Latinoamérica



1.1 Movilización comunitaria, parques y política urbana de Brasil

Por: Gabrielle Estier, arquitecta y doctora en Urbanismo, Brasil

Destinada a vivir por al menos 10 años en viviendas subsidiadas por el Gobierno Federal, la población de menores ingresos, beneficiada por el Programa Federal Brasileño *Minha Casa Minha Vida*, representada por más de un millón de familias, se encuentra en diferentes procesos de adaptación a la nueva localización. Ya se han enumerado varios problemas por diferentes áreas académicas con respecto al modelo de vivienda producido sin muchas innovaciones. La estrategia neoliberal disfrazada de programa social no es nada nuevo, lo que refuerza el proceso de segregación socioespacial, ubicando a la capa históricamente más desfavorecida de la sociedad, beneficiando a una pequeña clase de personas que lucran con sus vidas, convirtiéndola en un desafío aún mayor para los ciudadanos.

Caixa Econômica Federal, banco y principal financiador de los proyectos, a través del Fondo Socioambiental, elaboró una estrategia denominada Desarrollo Integrado Sostenible del Territorio (DIST) para paliar los problemas y buscar la creación de identidad y protagonismo de los vecinos sustentada en cuatro pilares: generación de ingresos, gobernanza territorial, gestión ambiental e incentivo sociocultural. Se seleccionaron las localidades identificadas con mayores problemas en el país. La ejecución en cada ubicación se realiza mediante licitación y contratación y la estrategia se desarrolla a lo largo de dos años. En su segunda edición (2016 y 2018), Campinas fue premiada en dos ocasiones por la estrategia DIST. Utilizando la estrategia Oasis, creada por Instituto Elos, se realizaron intervenciones en los 3 barrios utilizando metodologías totalmente participativas y colaborativas que permitieron reflexionar sobre las formas de afrontar esta nueva realidad, en la búsqueda de formas que hagan que los vecinos se sientan parte del lugar, en la creación de un sentido de identidad y pertenencia y en el fortalecimiento del protagonismo local.

1.2 Crecimiento verde en Guatemala

Por: Mario Catalán, arquitecto, especialista en Desarrollo Urbano y Territorio, Guatemala

Según estimaciones poblacionales, Guatemala tendrá un crecimiento del 30 % en los próximos 30 años, pasaremos de 17 a 22 millones aproximadamente, ello implica reflexionar y replantear las estrategias para su sostenibilidad.

En ese contexto, el ordenamiento territorial se convierte en una desafiante herramienta para establecer un norte sobre lo que esperamos desarrollar y en qué zonas plantearemos esos desarrollos. A nivel país, aún no se cuenta con una ley de ordenamiento territorial, lo que ha incidido en que en la actualidad solamente 5 de 341 municipios cuentan con un plan de ordenamiento territorial, es decir, la gran mayoría del país esta creciendo de forma espontánea y en consecuencia desordenada. Esa falta de normativas incide en la regulación para un crecimiento sostenible, sin embargo, el municipio de Guatemala, donde se concentra la infraestructura económica, educativa y centro neurálgico del país, ha iniciado desde hace varios años con la implementación de buenas prácticas para la sostenibilidad del territorio.

De esa cuenta en el ciclo de capacitaciones de ciudades con crecimiento verde de Latinoamérica, promovido por Bogotá Construcción Sostenible, se presentaron algunas de las iniciativas y proyectos que se están impulsando e implementando en la ciudad de Guatemala, dentro de los cuales resaltan la implementación del sistema de BRT en los principales ejes de la ciudad, impulso a la creación de ciclovías, parques, planificación de nuevos ejes de sistemas de transporte público masivo, la revisión del plan de ordenamiento territorial aprobado en el año 2008, 12 años en los cuales se han intensificado los corredores centrales con nuevas construcciones y un modelo de ciudad compacta, densa y de servicios múltiples.



Muchas de estas buenas prácticas son el resultado del intercambio de experiencias con países como Brasil y Colombia, cuyos modelos han inspirado el desarrollo territorial de la región, por lo que reiteramos la importancia de contar con estos encuentros para discutir y reflexionar sobre el presente y futuro de nuestras ciudades.

1.3 Planificación urbanística

Por: Miguel Artur Carranza, arquitecto y urbanista, magíster en Planificación Urbana, Brasil

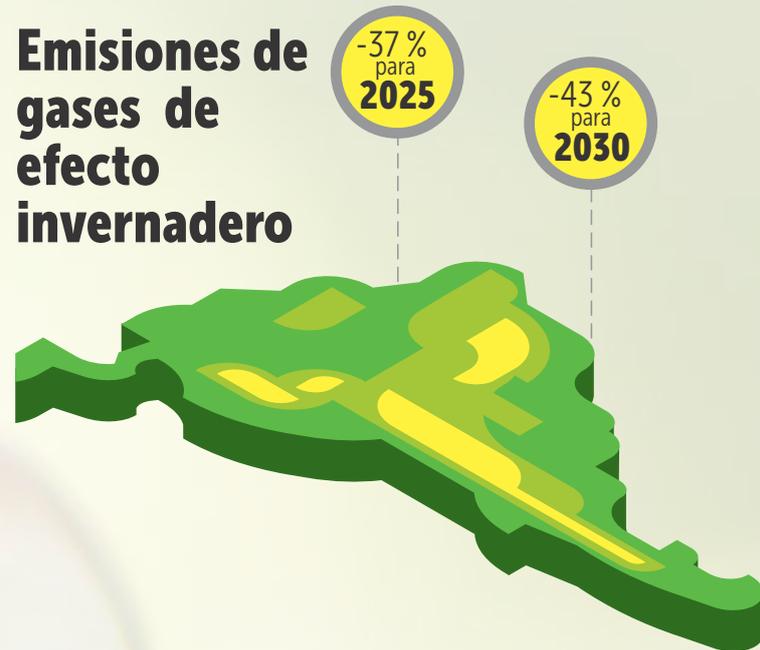
La creciente preocupación por la preservación del medio ambiente y la búsqueda de la diversificación de la matriz eléctrica allí, junto con el aumento de la demanda de energía y el desarrollo de la industria, han impulsado la generación de energía eléctrica en el mundo a partir de fuentes renovables, tales como la fuente solar.

Brasil tiene un potencial significativo para generar electricidad a partir de fuentes solares, con niveles de irradiación solar superiores a los de países donde los proyectos de aprovechamiento de la energía solar están ampliamente difundidos, como Alemania, Francia y España. A pesar de los altos niveles de irradiación solar en el territorio brasileño, el uso de la fuente para la generación eléctrica no tiene la misma relevancia que tiene en otros países, ni el mismo desarrollo de otras fuentes renovables, como la eólica y la biomasa. La preocupación por la generación de energía a partir de fuentes renovables se hizo aún mayor con la firma del Acuerdo de París, en la COP 21, en 2015. Brasil asumió el compromiso de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en 2025 y 2030, respectivamente en 37% y 43% en comparación a los niveles de 2005.

Si bien Brasil tiene una de las matrices más renovables del mundo, con aproximadamente el 75% de fuentes renovables en el suministro de electricidad, lograr las metas planteadas es un gran desafío. Por tanto, existe una gran cantidad de incentivos para el desarrollo de fuentes solares en el país. A partir de La ANEEL (Agencia Nacional de Energía Eléctrica) impulsó otro avance importante: la figura de la "generación compartida", que permite la unión de los interesados en consorcios o cooperativas, instalar micro o minigeneración distribuida y, de esta forma, utilizar la energía generada para reducir las facturas del consorcio o de los miembros de la cooperativa.

En 2015, el Ministerio de Minas y Energía, a través de la Ordenanza N.º 538 del MME, de 15 de diciembre de 2015, creó el Programa de Generación Distribuida ProGD, que tiene como objetivo promover y fomentar la generación distribuida a partir de renovables y cogeneración en edificios públicos y privados (residencial, comercial e industrial).

Emisiones de gases de efecto invernadero



Entidades del sector denuncian el *lobby* ligado a las grandes empresas del sector eléctrico para revisar la normativa de generación fotovoltaica distribuida, implementando tarifas por reparto de energía sobrante en el cableado sin mayor plazo de adecuación y descaracterizando el proyecto y votación de la Ley (PL) 5829/19, del Marco Legal de la Energía Solar.

Según el Movimiento Solar Libre, una de las amenazas al texto que se tramita en la Cámara Federal es una propuesta que prevé un impuesto del 100% a la energía solar, lo que distorsionaría el proyecto e interrumpiría por completo el avance del sector en Brasil.

1.4 Construcción sostenible, un mecanismo para impulsar el crecimiento verde y la acción climática

Por: Diego Francisco Rubio Goyes

Director de Gestión Ambiental, Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá

Bogotá adelanta una importante transformación en su enfoque de ciudad. El reverdecimiento es una apuesta fundamental para la Administración distrital y, por esta razón, se establecieron metas ambiciosas en el actual Plan de Desarrollo, denominado 'Un Nuevo Contrato Social y Ambiental para la Bogotá del Siglo XXI'. En relación con la construcción sostenible se destacan la formulación e implementación del

Plan de Acción Climática (PAC), la Estrategia de Crecimiento Verde y la incorporación de criterios de sostenibilidad en 600 proyectos urbanos. En este sentido, el Distrito Capital ha incluido los lineamientos de política pública relacionados en los documentos Conpes 3919 y 3934, de edificaciones sostenibles y crecimiento verde, respectivamente. Esto ha sido posible gracias a un trabajo articulado con el sector privado y la academia.

Lo anterior toma relevancia, ya que, según el Observatorio de Desarrollo Económico de Bogotá, el 6 % de las empresas registradas ante la Cámara de Comercio enfocan su desarrollo empresarial en la construcción. Adicionalmente, de acuerdo con el Inventario de Gases de Efecto Invernadero - incorporado en el PAC- los edificios residenciales de la ciudad emiten el 12 % y los comerciales e institucionales, el 7 %. Estas cifras indican que dicho sector es importante en la dinámica económica de la capital y, por ende, debe incorporar criterios de sostenibilidad en todos sus procesos para evidenciar su compromiso con la gestión integral del cambio climático.

Sin duda, la construcción sostenible es un mecanismo estratégico para impulsar la acción climática y el crecimiento verde en el desarrollo y la renovación urbana. Este enfoque permite consolidar en la ciudad infraestructuras y mobiliarios resilientes e inclusivos. Adicionalmente, brinda la posibilidad de cambiar el modelo lineal urbano, que incrementa el endurecimiento, las islas de calor y la vulnerabilidad climática, por un enfoque de circularidad y de sostenibilidad energética.

En este sentido, es fundamental que los procesos de renovación urbana incorporen los principios de economía circular en los esquemas de planeación y diseño de edificaciones y desarrollo de la ciudad, así como en la ejecución de las obras.

Los edificios comerciales e institucionales emiten, el 7 % de gases de efecto invernadero



*Inventario de Gases de Efecto Invernadero - incorporado en el PAC

El potencial se concentra en que Bogotá actúe como un ecosistema con dinámicas circulares a través de diversas estrategias como el cierre del ciclo de materiales y la optimización de la circularidad de la electricidad o el agua para su reutilización, entre otras.

En conclusión, el sector de la construcción debe continuar con la innovación en el ciclo de vida de los materiales que se usan en sus procesos, la incorporación de la eficiencia energética y el uso de fuentes no convencionales de energía con la fotovoltaica, y la instalación de techos, muros verdes y otros mecanismos para el uso de agua lluvia y el reúso de aguas grises.

Todas estas técnicas y tecnologías permitirán generar una demanda de nuevos negocios y productos con enfoque verde, lo que, a su vez, impulsará la creación de empleos y servicios para consolidar al sector de la construcción de Bogotá como un actor clave en la transición hacia la carbono-neutralidad.



► 2 | Crecimiento verde en la construcción sostenible de la ciudad de Bogotá

2.1 Proyecto corredor verde carrera séptima

El corredor verde es un eje de transformación urbana donde la movilidad sostenible, la ecología y la historia de la ciudad confluyen y sientan las bases de un desarrollo a futuro. Es un lugar que conecta a los ciudadanos con sus raíces y el resto de la ciudad, creando experiencias seguras, inclusivas, diversas y en equilibrio con la vida urbana.

El proyecto Corredor Verde Carrera Séptima (CV7) fue planteado por parte de la alcaldesa mayor de Bogotá Claudia López, como una apuesta ambiciosa para revitalizar esta vía emblemática capitalina. Busca trascender el paradigma de planeación de transporte e introducir un nuevo tipo de proyecto integral, que solucione aspectos de movilidad, espacio público, medio ambiente, salud, desarrollo económico, y participación e inclusión social. En esta línea, la administración distrital ha propuesto la creación de una red de corredores verdes y barrios vitales como la base de planeación de la próxima década para la ciudad.

La administración distrital, el IDU con el apoyo de Gehl Architects y el Banco Interamericano de Desarrollo, incorporaron en la alternativa conceptual los criterios que incluyen como principios fundamentales la primacía del peatón, una movilidad limpia y sostenible basada en la cultura de la bicicleta y una flota eléctrica de cero emisiones en el servicio público. La ambición es crear un paisaje urbano conectado y espacios públicos de calidad a lo largo de su recorrido, que inviten a una vida pública activa y diversa.

Principios fundamentales:

-  Primacía del peatón
-  Movilidad limpia y sostenible basada en la cultura de la bicicleta
-  Flota eléctrica de cero emisiones en el servicio público.



¿Visión general del proyecto?

El proyecto es producto de un innovador proceso de participación incidente y cocreación ciudadana, liderado por el IDPAC - IDU, donde hay un claro mandato ciudadano de un corredor ecológico, sostenible y emblemático, en el que prime el uso y disfrute colectivo de los espacios públicos; exalte su vocación de eje urbano de conectividad peatonal y se apueste por una transición hacia las movilidades sostenibles, convirtiéndose así en un nuevo modelo de ciudad.

Los aportes ciudadanos en la fase de cocreación y estructuración conceptual del Proyecto Corredor Verde, concluyeron en torno a tres pilares temáticos: sentido de lugar, movilidad sostenible y armonía con la naturaleza.

Con base en armonía con la naturaleza y en el marco de la cooperación internacional entre el IDU y la Agencia Francesa de Desarrollo se inició el estudio de factibilidad de la infraestructura verde del CV7 asesorado por los paisajistas franceses de diseño Agence Ter y el equipo Idom, incorporando la aproximación del urbanismo desde el paisaje con un conocimiento local de la problemática de Bogotá y de la Carrera Séptima.

La visión parte de un territorio como un inmenso ecotono, una zona de transición ecológica entre la ciudad y los cerros, que apuesta por un ecosistema urbano construido desde 5 dimensiones: agua, paisaje, energía, movilidad y usos la dimensión humana.

Ecotono7 es un manifiesto a favor de la identidad territorial y social de Bogotá; de un desarrollo más respetuoso con la tierra y la biodiversidad. El entendimiento de la carrera Séptima como punto de encuentro se aborda desde dos puntos de vista (sentido longitudinal y transversal), que resultan de una lectura, morfológica, ambiental e histórica.

Así, este ecotono de la Séptima genera las propuestas necesarias y los lineamientos para la creación de un gran parque-bosque lineal que girará en torno a la riqueza de las configuraciones paisajísticas, ecológicas, espaciales, sociales, culturales, urbanas e hidrológicas del lugar para convertirse en un magnífico jardín. ¡Un corredor para la vida, la movilidad, las personas y la naturaleza!



Por:

Martha C. Fajardo

Proyecto CV7 - Asistencia técnica en Paisajismo y Urbanismo



Estudios de factibilidad para la infraestructura verde del Corredor Verde de la carrera séptima entre las calles 24 y 200.
Creditos: Estudios financiados por la AGENCE FRANÇAISE DE DÉVELOPPEMENT (AFD)/ Consultores: Agence TER- IDOM

eco barrios

Barrios sostenibles, territorios sustentables



Imagen: cartilla de ecobarrios

2.2 Ecobarrios

Dentro del Plan de Desarrollo Distrital 2020-2024, Un nuevo contrato social y ambiental para el siglo XXI, la Secretaría Distrital del Hábitat adoptó la meta 126, denominada “Diseñar e implementar intervenciones de mejoramiento integral rural y de bordes urbanos”, en la que se busca implementar las intervenciones bajo el modelo del ecobarrio en Bogotá. Estas se enfocan en incorporar prácticas sostenibles en los barrios en proceso de mejoramiento, especialmente en el espacio público y las áreas comunes.

Busca identificar algunos puntos clave a la hora de intervenir en territorios estratégicos para la ciudad (especialmente desde sus dimensiones sociales, económicas y ambientales), teniendo en cuenta la situación global respecto al cambio climático.

Ecobarrios

Se enfocan en incorporar **prácticas sostenibles** en los barrios en proceso de mejoramiento, especialmente **en el espacio público y las áreas comunes**



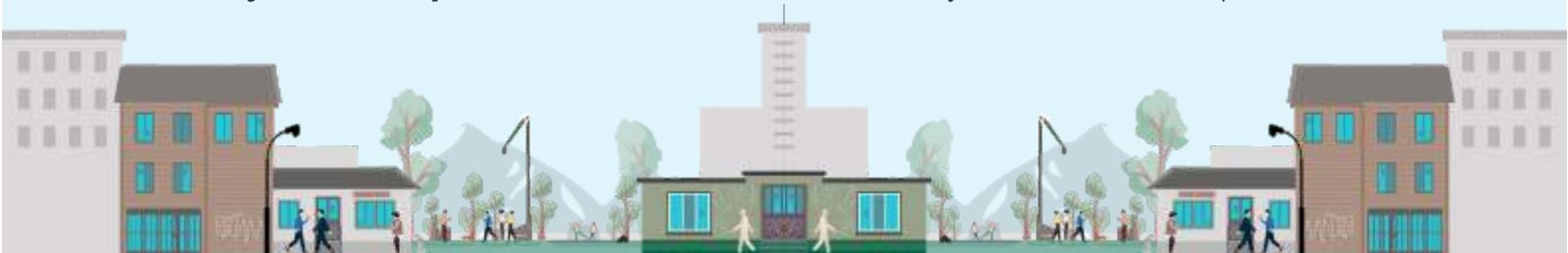
2.2.1 Estrategias de **intervención**

Se proponen acciones sostenibles que buscan motivar a las comunidades a llevar a cabo procesos que permitan apropiarse socialmente de su hábitat, fortaleciendo la identidad con su ambiente y el sentido por lo propio, así mismo propicia redes compuestas por los habitantes del territorio, con el fin de incentivar a través de obras físicas y procesos formativos la soberanía alimentaria, el desarrollo de la economía local, la adopción de prácticas sostenibles y al mismo tiempo el goce y disfrute de su entorno. Los ecobarrios son territorios que adoptan prácticas sostenibles para minimizar su impacto en el ambiente y adaptarse al cambio climático a partir de la apropiación social, con el firme propósito de construir un entorno saludable y confortable para

1. Trabajo comunitario: la comunidad es el eje central del ecobarrio. Se busca el fortalecimiento de redes internas o con los territorios circundantes para garantizar su sustentabilidad.

2. Aprender y apropiar: dentro del proceso del ecobarrio es importante que una vez comiencen las acciones de trabajo e implementación de prácticas sostenibles, se lleve un control y seguimiento con base en datos específicos que permitan incidir en el desarrollo del trabajo comunitario y en lograr la sustentabilidad del proyecto.

3. Certificación y fin del acompañamiento: reconocimiento del ecobarrio y finalización del acompañamiento.

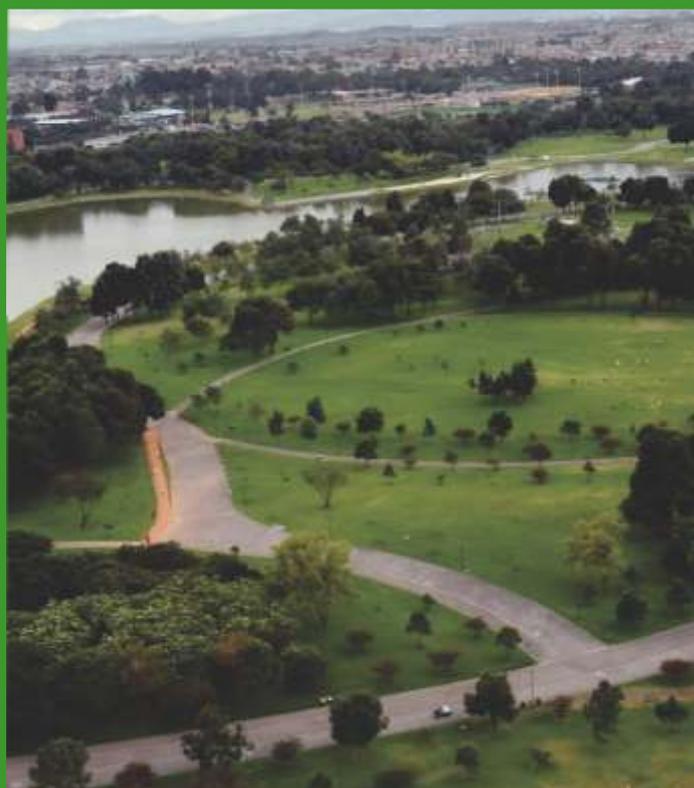


Fuente: Secretaría Distrital de Habitat

2.2.2 Barrios sostenibles, **territorios sustentables**

Son aquellos territorios que construyen e integran respuestas acertadas en la gestión de los territorios que deben ser restaurados, fortalecidos o conservados con valores ambientales, económicos y socioculturales. A través de esta cartilla buscamos facilitar esas estrategias que favorecen la implementación de prácticas sostenibles y que nos conduzcan a la consolidación del ecobarrio, con bases sólidas en procesos de articulación comunitaria y barrial.

Integrar la visión de los ecobarrios a las zonas urbanas ya constituidas, adhiere derechos y deberes sociales, dado que poner en marcha estas propuestas con características innovadoras representa un desafío de apropiación y cuidado, es así que a raíz de este proyecto se configura esta herramienta como la posibilidad de construir modelos vitales e incluyentes para la rehabilitación de la ciudad.

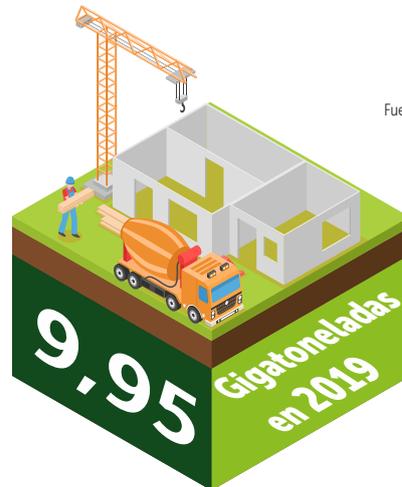


2.2.3 Edificaciones **neto cero carbono**

Las principales metas de la iniciativa son **lograr edificaciones nuevas neto cero a 2030 y edificaciones existentes neto cero a 2050.**

Es un proyecto que hace parte del programa Edificaciones Neto Cero Carbono para Todos de Naciones Unidas, que fue lanzado en el Summit de Acción Climática en el 2019. Colombia fue seleccionado como uno de los dos países para recibir asistencia dentro de este programa bajo el liderazgo del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y de los ministerios de Vivienda Ciudad y Territorio.

Tienen la misión de implementar en Colombia este proyecto, con el fin de construir la hoja de ruta nacional y generar estrategias y acciones locales para conducir al país hacia un escenario de cero emisiones netas en el mediano y largo plazo en cuanto a la edificación.



Emisiones de CO₂ de edificaciones **aumentaron**

Fuente: 2020 Global Status For Buildings and Construction

La innovación requerida para tener materiales más eficientes requiere capital humano especializado que permita que los proyectos de infraestructura incorporen criterios de sostenibilidad ambiental en sus diferentes etapas como son: **planeación, diseño y construcción**, que garanticen bajas emisiones de carbono y competitividad en los mercados.

¿Qué es una edificación neto cero carbono en Colombia?

“Es una edificación altamente eficiente y resiliente al cambio climático que en su ciclo de vida y la interacción con el entorno genera un balance”

Esta definición incorpora un componente importante de eficiencia, resiliencia, ciclo de vida e interacción con el entorno. En este orden de ideas se toma como base el ciclo de vida de las edificaciones de acuerdo al CONPES 3919, en el cual se identifican 4 categorías de acción para el análisis que corresponden a las 4 grandes fases del ciclo de vida las cuales son aprovechamiento; diseño y planeación, construcción; y uso y mantenimiento.



*FNCR: Fuentes No Convencionales de Energía Renovable.

2.3 Incentivos

Se busca elaborar un paquete de incentivos en conjunto con las entidades distritales que promuevan el desarrollo económico desde el sector de la construcción, que se enmarcan dentro de los proyectos ambientales y sostenibles con enfoque de crecimiento verde y economía circular. La Secretaría Distrital de Planeación, en conjunto con las Secretarías Distritales de Hacienda, Desarrollo Económico, Ambiente y Hábitat formularán dicho esquema de incentivos, los cuales deberán estar focalizados en la aplicación de prácticas sostenibles en el urbanismo y la construcción. Los incentivos que formen parte del esquema contemplarán de forma explícita la progresividad, sostenimiento y temporalidad de su aplicación.

Los incentivos deben ser suficientemente atractivos para cumplir con su función, aplicados sobre la mayor área para generar impactos positivos y complementarse y otorgarse en función de ahorros alcanzados, de manera escalonada.

Incentivos para la construcción sostenible



Financieros

Ventajas fiscales

Subvenciones directas

Descuentos en costos de permisos

Bonificaciones

Hipotecas verdes



Técnicos

Bonificación de altura

Flexibilidad de reglamentaria

Aumento de edificabilidad

Permisos expedidos

Asistencia técnica

Asistencia comercial

Otros incentivos internos

Fuente:  **IFC** International Finance Corporation

TIPOS DE INCENTIVOS

1. Incentivos fiscales:

Ofrecer beneficios fiscales a los desarrolladores para compensar costos adicionales.

2. Densidad adicional:

Permitir a los desarrolladores urbanos aumento de la edificabilidad.

3. Permisos expeditos:

Priorizar permisos y licencias de construcción sostenible en la ciudad.

4. Subvenciones y préstamos:

Dar subvenciones a proyectos urbanos y arquitectónicos para incentivar energías sostenibles.

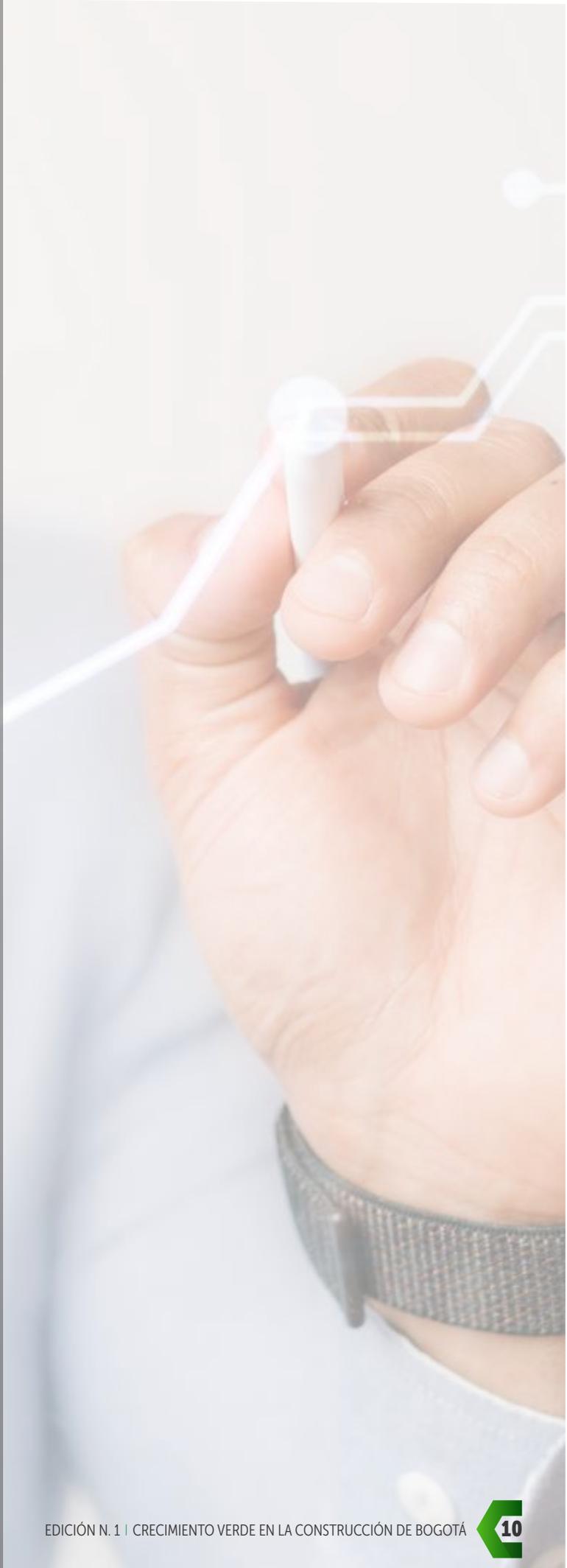
5. Asistencia técnica:

Capacitación a los planificadores y constructores sobre cómo auditar las construcciones sostenibles.

Línea de incentivos financieros

Del compromiso que han venido adquiriendo las entidades bancarias con la sostenibilidad, nacen las líneas de financiamiento verde, es decir, créditos orientados al financiamiento de proyectos que promuevan el uso sostenible de los recursos naturales renovables, la protección del medio ambiente y la competitividad de los sectores productivos del país, contribuyendo al mejoramiento de la calidad de vida de la población e impactando positivamente el medio ambiente. Entre estos incentivos se encuentran:

- ✓ Tasas de interés preferenciales para financiar proyectos que contribuyan a la sostenibilidad. La tasa está sujeta a condiciones mínimas y a verificaciones.
- ✓ Línea verde de diferentes entidades financieras.
- ✓ Asistencia técnica experta en la identificación de proyectos de eficiencia energética, energía renovable, producción más limpia y construcción sostenible que puedan ser financiados por esta línea especial. La asistencia se encuentra sujeta a condiciones mínimas y a verificaciones del producto.
- ✓ Beneficios tributarios para el cliente como exclusión de IVA y disminución del impuesto a la renta.



► 3 | Programa Bogotá Construcción Sostenible como eje articulador en la economía circular

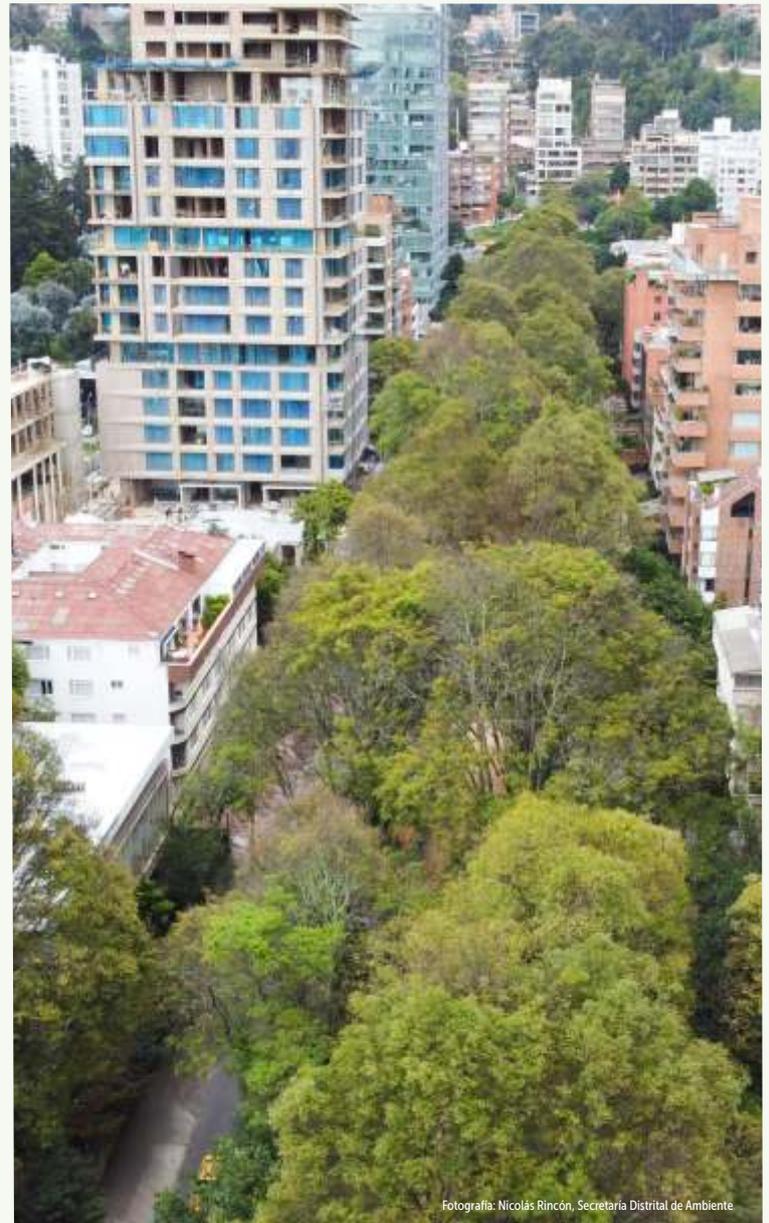
BOGOTÁ CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE



Bogotá cuenta con una herramienta consolidada de reconocimiento público a los proyectos arquitectónicos que se destacan en arquitectura sostenible. Este programa denominado “Bogotá Construcción Sostenible” (BCS) es otorgado por la Secretaría Distrital de Ambiente y se encuentra en su tercera actualización que tiende hacia una nivelación con los estándares internacionales de referencia y los compromisos globales, en especial relacionados con el cambio climático y los objetivos de desarrollo sostenible.

También incorpora el eje de **Ecobarrios** en la herramienta, resaltando la importancia del ciudadano, la vivienda y el barrio dentro de la ciudad.

Por último, a nivel más técnico, tiene como objetivo recoger los aportes académicos en base a los fundamentos teóricos y los estudios de retroalimentación de la herramienta BCS en los últimos años. Los desafíos alrededor de la construcción y el urbanismo en la ciudad de Bogotá, D. C. se plantean en clave de calidad, sostenibilidad y autonomía. Lo anterior teniendo en cuenta que la población de la ciudad alcanza los 7.834.167 habitantes en el 2021 (proyección a 3 años en base al último censo de población y vivienda del DANE, 2018). Con respecto a la sostenibilidad, el recurso hídrico es el componente de mayor vulnerabilidad desde los desafíos que plantea el cambio climático en clave local.



Fotografía: Nicolás Rincón, Secretaría Distrital de Ambiente

El fenómeno del Niño que se agudiza e intensifica con el tiempo, incrementando el nivel de estrés hídrico en nuestra ciudad. Por otro lado, el recurso hídrico cumple una doble función: garantiza el suministro de agua a la ciudad y es la fuente de la mayor parte de la producción energética; como afirma Rojas y Sandoval, “cerca del 70 % de la energía que produce el país proviene de fuentes hídricas” (2020, p.14).



de la energía que produce el país proviene de fuentes hídricas



En ese orden de ideas, en la ciudad ya tenemos referentes de proyectos arquitectónicos que se destacan en el ciclo del agua: son capaces de captar las aguas lluvias, de diferenciar redes de agua (del lavamanos y la ducha, conducidas al sótano para ser tratadas y reutilizadas en los sanitarios). A esto hay que sumarle el valioso aporte de los ciudadanos que cada día demuestran mayor compromiso con los hábitos de consumo, resultado de su preocupación por el medio ambiente y el cambio climático.

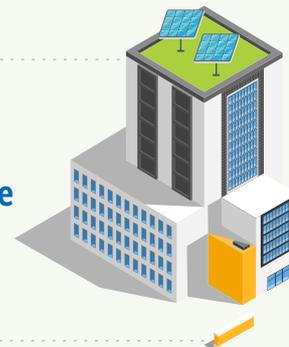
Al mismo tiempo, surge la necesidad de diversificar las fuentes de energía, dimensión que cobra importancia en el sector de la construcción, en todas las fases del ciclo de vida de los proyectos: explotación, transformación, transporte, proceso constructivo, operación y final de vida útil.

Para cumplir con los compromisos de descarbonización adquiridos por Colombia de reducir más de un 50 % en el 2030 y alcanzar el hito de carbono neutro en el 2050, es necesario mantener un ritmo constante de compromiso, como a partir del 2019. De esta manera Colombia avanza en la diversificación de su matriz de generación. Con esta capacidad instalada, el país pasará de generar menos del 1 % a más de 12 % de su energía a partir de fuentes renovables no convencionales en 2022. (Rojas y Sandoval, 2020, p.15).

Para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, las viviendas, las oficinas y las instituciones deben ser resilientes, autosuficientes y reducir los impactos ambientales que generan. La diversificación de las fuentes de energías renovables y no convencionales se consigue mediante el fomento de políticas públicas y el estímulo de un tejido industrial que apueste por tecnologías robustas, por ejemplo, con medidas como la promoción del talento y la producción nacional, de energías fotovoltaicas, eólica, la biomasa, solar térmica y la geotérmica. Todas estas tecnologías ya están disponibles, lo que faltan son planes nacionales estratégicos e industria nacional que mejoren la accesibilidad a estos productos, garanticen una vida útil y unos precios competitivos para generar tasas de retorno razonables que estimulen estas inversiones.

Otros indicadores considerados por BCS son la iluminación y la ventilación natural. La historia ya nos demuestra su importancia desde 1696, cuando el rey Guillermo III de Inglaterra estableció la *Windows Taxes*, un mecanismo para gravar impuestos a los ciudadanos según su nivel económico. Dicha medida trajo cambios en el gremio de la construcción; entre ellos remodelaciones en las viviendas para tapiar las ventanas existentes y el énfasis de los nuevos proyectos en reducir el número de ventanas; ya que a mayor número de ventanas, mayor era el impuesto. Lo que nadie dedujo en ese momento es que con la entrada en vigor del nuevo impuesto se dispararon los casos de enfermedades respiratorias y en especial la tuberculosis. La relación en el incremento de estas enfermedades fue directamente proporcional a la reducción de la iluminación natural y la ventilación en las viviendas (Concostrina, 2021,8:40).

“Los desafíos alrededor de la construcción y el urbanismo en Bogotá, D. C., se plantean en clave de calidad, sostenibilidad y autonomía”



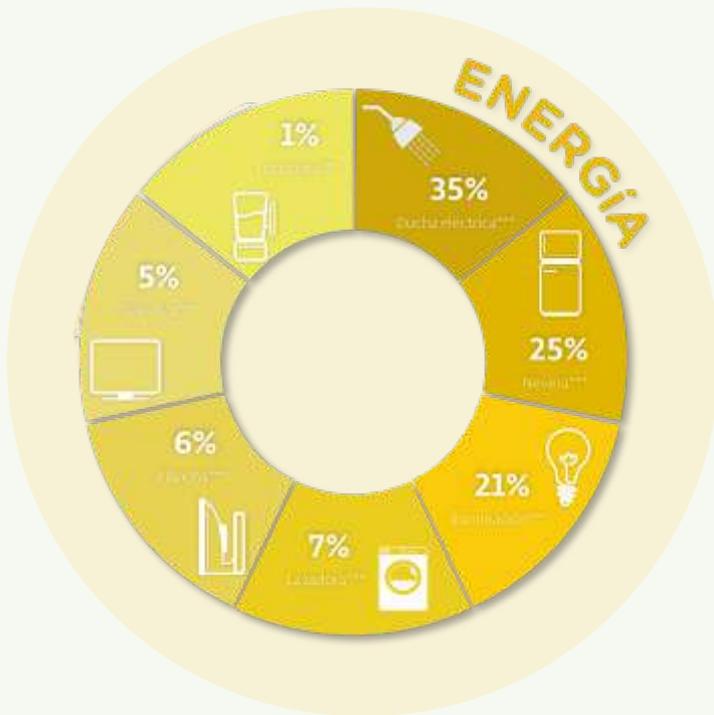
En un contexto postpandemia del COVID-19, numerosos países empezarán a ser aún más exigentes con las normativas respecto a la renovación del aire en espacios arquitectónicos. Así las cosas, la salud de las personas cobra importancia como factor determinante en el diseño de los espacios interiores, donde la calidad del aire y sus estándares de control van a exigir mediciones cuantitativas postocupación de elementos tales como el dióxido de carbono. Estudios recientes han demostrado una relación directa entre la falta de renovación del aire y la concentración de dióxido de carbono.

La calidad del confort térmico y lumínico para los usuarios se alcanza a partir de estrategias bioclimáticas, como las medidas pasivas que generan un aporte significativo, al mismo tiempo que reducen considerablemente los consumos energéticos asociados. En la actualidad, los estándares buscan ir más allá de garantizar el confort en las condiciones climáticas en el momento de la construcción y se preocupan porque los proyectos "no tienen en cuenta las variaciones previstas en los datos meteorológicos que pueden suceder a lo largo del ciclo de vida como resultado del cambio climático" (BREEAM, 2020, p.80). Por esta razón, esta certificación ya solicita simulaciones térmicas dinámicas por un periodo de hasta 50 años tras finalizar la construcción.

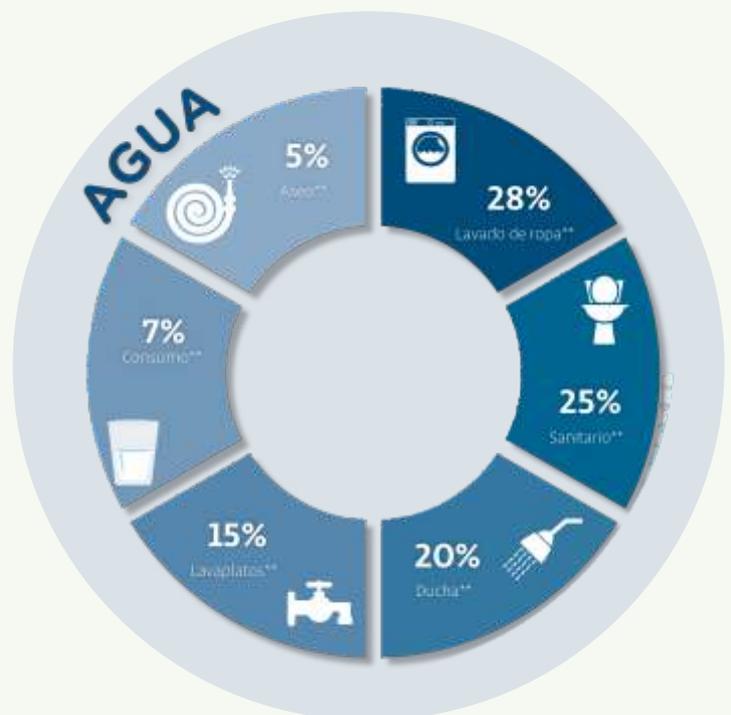


distribuir o exportar cualquier variedad de asbesto" (Ley N°. 1968, artículo 2, 2019), al mismo tiempo, falta por resolver cuál es el plan estratégico y plazo para sustituir los centenares de miles de metros cuadrados de cubiertas de este material en edificaciones de toda índole (incluyendo colegios públicos). En un segundo grado, se plantea la necesidad de "Utilizar acabados y materiales que no emiten contaminantes tóxicos y COV (compuestos orgánicos volátiles) que puedan afectar la salud de los usuarios o molestar por olores irritantes" (INTECO, 2020, p. 27).

El origen de los materiales también plantea retos locales para desafíos globales, entendiendo la necesidad de recurrir a materiales locales, renovables y biodegradables, como parte de una estrategia que busca reducir las dependencias de otros continentes y países, reducir el consumo energético asociado a los materiales en su ciclo de vida (explotación / transformación / transporte / construcción / explotación / final vida útil). Y finalmente, reducir las emisiones de CO₂ y permitir una reutilización de los materiales al final de su vida útil por encima del criterio de reciclabilidad.



Aparte de la importancia de la selección de los materiales para mejorar el confort de los usuarios, existe un mayor desafío en el contexto nacional, ya que en Colombia, los requerimientos normativos sobre los materiales de construcción y la salud de los usuarios se encuentran en sus primeros avances importantes, por ejemplo "a partir del primero (1) de enero del 2021 se prohíbe xplotar, producir, comercializar, importar,



Dentro de la herramienta BCS, el componente urbano de los proyectos es entendido como parte integral y no visto como un elemento aislado. Según Rueda, "proyectar un plano en altura y un plano del subsuelo, aparte del plano en superficie, permite que el conjunto de variables que atienden a los retos actuales puedan ser plasmadas de una manera o de otra" (2011, p.15). Es decir, la edificación se integra en el contexto urbano a partir del plano en superficie.

En el camino hacia la sostenibilidad es necesario un diálogo profundo de todos los actores involucrados bajo el paraguas de Bogotá Construcción Sostenible. Por esta razón cobra importancia generar una alianza estratégica alrededor de los grupos de interés, como bien los identificó Garzón "la SDA, promotores inmobiliarios, arquitectos diseñadores, proveedores de insumos de materiales y tecnología para la construcción sostenible y la academia" (2019, p.94). Todo ello para ofrecerles a los ciudadanos de Bogotá la oportunidad de una mejor calidad de vida, autonomía y sostenibilidad. Finalmente, el ciudadano debe ser actor participe de estos procesos de transformación que deseamos para nuestra Bogotá y sus edificaciones, no solo con los compromisos ambientales, sino con la toma de decisiones informadas a partir de los resultados generados por las encuestas post-ocupación sobre los niveles de satisfacción y bienestar cognitivo y emocional en las edificaciones de Bogotá.

En conclusión, BCS es solo una herramienta de reconocimiento que valida un esfuerzo en el sector de la construcción. Sin embargo, "No es suficiente liderar la región con proyectos pilotos de referencia en construcción sostenible, es necesario generalizar el acceso y alcance de BCS" (Valverde y al., 2017, p.85). Sin una comprensión y socialización de los indicadores, es difícil entender el alcance de esta herramienta como aporte a la calidad de vida de los ciudadanos. Parafraseando las palabras de Arquímedes, BCS puede ser interpretada como una palanca que mueve la ciudad hacia la sostenibilidad.



Andrés Valverde Farré

Ingeniero industrial y mecánico (perfil energético), con Maestría en Termoenergética Industrial con tesis meritoria en la Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas (UCLV). Maestría en Derechos Humanos, Paz y Desarrollo Sostenible de la Universidad de Valencia. Candidato a Doctor en Ciencia y Tecnología Ambientales por la Universitat Autònoma de Barcelona.

Referencias:

Concostrina, N. (Presentadora). (2021, 1 de julio). La aclamación del emperador Vespasiano y los impuestos extravagantes. [Episodio de pódcast de audio]. En Acontece que no es poco.

<https://podcasts.apple.com/es/podcast/acontece-que-no-es-poco-la-aclamación-elempedor/id1558594775?i=1000527529737&l=enBREEAM>. (2020). BREEAM ES VIVIENDA 2020 - Manual técnico. 1-300. <https://breeam.es/manuales-tecnicos/#286-289-wpfd-breeam-es-vivienda>

DANE. (2018). Censo nacional de población y vivienda. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/censo-nacional-de-poblacion-y-vivienda-2018> Garzón, M. (2019). Diagnóstico del programa de reconocimiento "Bogotá Construcción Sostenible"; Propuestas estratégicas de mejoramiento [Universidad Piloto de Colombia].

[http://repository.unipiloto.edu.co/bitstream/handle/20.500.12277/6327/Documento final de proyecto de grado - Manuel Garzón Munar.pdf?sequence=16&isAllowed=y&Roja=C.](http://repository.unipiloto.edu.co/bitstream/handle/20.500.12277/6327/Documento%20final%20de%20proyecto%20de%20grado%20-%20Manuel%20Garz%C3%B3n%20Munar.pdf?sequence=16&isAllowed=y&Roja=C.) & Sandoval, S. (2020). La transición energética de Colombia. <https://www.minenergia.gov.co/documents/10192/24226685/Memorias+al+Congreso+2019-2020.pdf>

Rueda, S. (2011). EL URBANISMO ECOLÓGICO. Revista Digital - Territorio, Urbanismo, Sostenibilidad, Paisaje, Diseño Urbano. <http://urban-e.aq.upm.es/> Valverde, A., Chavarro, D., & Álvarez, A. E. (2017). Una aproximación al sistema voluntario de certificación de edificios denominado "Bogotá Construcción Sostenible". *Arquitectura y Urbanismo*, 38(3), 71-85. <http://rau.cujae.edu.cu/index.php/revistaau/article/view/433>

► 4 | Proyectos de construcción sostenible reconocidos por la SDA

A continuación se presentan los proyectos más destacados y reconocidos por el **Programa BCS** durante los últimos años.

4.1 Edificio Terpel



Fotografía: Diego Humberto Triana, Secretaría Distrital de Ambiente

En uno de los sectores empresariales más importantes de Bogotá se encuentra una propuesta arquitectónica vanguardista, en la que se vive un ambiente de innovación, flexibilidad y eficiencia. El proyecto consiste en un elemento ortogonal integrador que impone un nuevo prototipo de diseño correspondiente al sector y a las nuevas exigencias de oficinas de trabajo.

En términos de aprovechamiento de ventilación natural, el edificio cuenta con 216 ventanas basculantes que hacen juego visual con los cortasoles de madera. Tiene un sistema de torres de enfriamiento para mantener el confort, las cuales están diseñadas para regular la temperatura ambiente y mantenerla en 22 grados centígrados.

La envolvente de cortasoles de madera es una respuesta ecológica para dar manejo a la asoleación del edificio, al tener 360° de visual, convirtiéndolo en un elemento icónico para el sector. La fachada está conformada por una capa de ventanería y sobre ella una piel de madera en la totalidad del edificio. Dicha madera de la especie pino (*Pinus radiatada*), proviene de plantaciones forestales comerciales certificadas y está compuesta por cuatro tipos de cortasoles que conforman el total de 4.500 m² en una altura de 12 pisos. Este concepto permite el aprovechamiento de la luz natural en las cuatro caras del edificio y regula el nivel de luz de modo efectivo. Los materiales para la ventanería cuentan con una película de PVB (polyvinyl butyral) que permite aislar el ruido exterior.



Fotografía: Federico Gómez, Secretaría Distrital de Ambiente

El edificio cuenta con una cubierta exterior verde construida en el piso 12 de 553 m², que emplea gramíneas sobre un sistema de drenaje, el cual permite mantener la suficiente cantidad de agua para alimentar el césped y para evacuar la sobrante. Este espacio, diseñado para el uso y disfrute de quienes allí laboran, permite recoger aguas lluvias para luego enviarlas al tanque de almacenamiento que provee al espejo de agua y al sistema de riego.



Fotografía: Federico Gómez, Secretaría Distrital de Ambiente



Con el fin de generar ambientes confortables y favorables, cada uno de los pisos cuenta con un muro de enredaderas que representan el concepto ecológico del proyecto. La vegetación y las plantas favorecen la conservación de entornos libres de una carga excesiva de dióxido de carbono, ayudando a refrescar y generando sombra para los días especialmente soleados. Uno de los espacios más agradables es el perímetro del edificio, concebido para recrear un ambiente de humedal de sabana. Este espejo de agua permite relajar al observador y transmitir el confort de un espacio natural, ofreciendo un hábitat adecuado para la fauna. El lugar está conformado por plantas flotantes propias de la región, que interactúan especialmente con el espejo de agua que es un ecosistema creado para los peces koi.



Foto: Archivo Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá

4.2 Midtown, Corporate Center



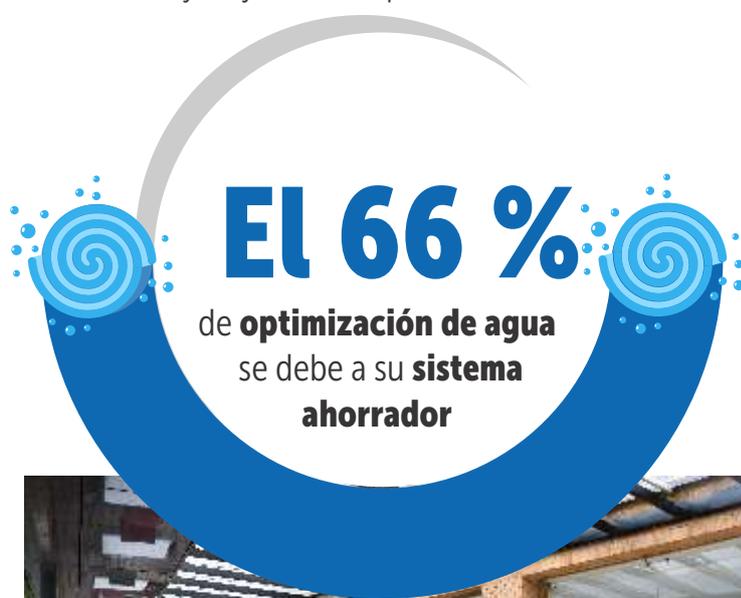
Foto: Archivo SDA de Bogotá

El proyecto MidTown Corporate Center (actualmente Chicó 92-11) es un edificio de oficinas estratégicamente ubicado en la localidad de Chapinero, en la calle 92 con la carrera 11. Consta de tres sótanos, un primer piso con cinco locales, diez pisos de unidades de oficinas y una terraza. Para la realización de este edificio los diseñadores tuvieron en cuenta variables ambientales, entre las que se encuentran principalmente, los recursos disponibles (agua, madera, terreno, mano de obra), las características del clima (temperatura pluviosidad, viento), las condiciones de accesibilidad y las potencialidades desde el punto de vista de redes de agua, recolección y aprovechamiento de aguas lluvias y de residuos entre otros. Esto permite obtener una edificación más confortable con un menor consumo energético y con una racionalización de las inversiones requeridas para su construcción y mantenimiento.

La representación digital del proyecto, sobre la cual se simularon las condiciones de iluminación natural, logra optimizar el diseño de luz artificial.

El tipo de luminarias que se implementaron son LED con sensores de movimiento en las zonas menos transitadas, áreas comunes y sótanos. El ascensor emplea un campo magnético de alta densidad que se produce para lograr un menor uso de energía, logrando ser más eficiente en su consumo.

En resumen, el diseño y las técnicas y tecnologías implementadas cumplen con el objetivo de aprovechar y optimizar los recursos, disminuyendo el impacto que ocasiona el proyecto arquitectónico a su entorno, logrando estándares ambientales y mayor confort para los usuarios.



Fotografía: Nicolás Rincón, Secretaría Distrital de Ambiente



Fotografía: Nicolás Rincón, Secretaría Distrital de Ambiente



Implementación de
Tecnologías
que mejoran la **eficiencia energética** de la edificación

La azotea cuenta con especies crasuláceas, con una amplia área como zona de esparcimiento disponible para todas las oficinas. Este espacio sirve a su vez, como sistema de recolección y filtración de agua lluvia, al conectarse con una tubería que lleva el agua a un tanque donde es almacenada y distribuida a aquellas zonas que no requieren agua potable, como los puntos de cisterna, orinales, limpieza de pisos y riego; además, contribuye a aislar acústica y térmicamente la edificación.

Todos los dispositivos del sistema son ahorradores de agua: grifos, fregaderos, equipos de ducha y cisternas, con el fin de generar un ahorro significativo del 66 %. En el primer piso se encuentran jardineras que se integran con la infraestructura urbana del lugar, elementos que le dan una cara más amable a la edificación al proporcionar superficies vegetadas para el disfrute del peatón, que inciden en forma positiva en la relación edificio vs. usuario.

Decisiones arquitectónicas como el emplazamiento y orientación del proyecto o los materiales que conforman la envolvente del edificio tienen notoria influencia en el desempeño ambiental del mismo. La orientación busca brindar iluminación y ventilación natural a la mayor cantidad de espacios posibles.

La ventanería implementada, cuenta con doble acristalamiento que permite reducir los niveles de ruido en los espacios interiores, proporcionando un mayor confort para quienes utilizan el edificio.



4.3 Embajada de Ecuador

“Una arquitectura capaz de fortalecer las relaciones diplomáticas y de promover la armonía y el equilibrio entre las regiones. Una técnica constructiva que está en constante práctica de los compromisos ambientales de nuestra región, un espacio que responde a las necesidades políticas, sociales y culturales de un territorio”

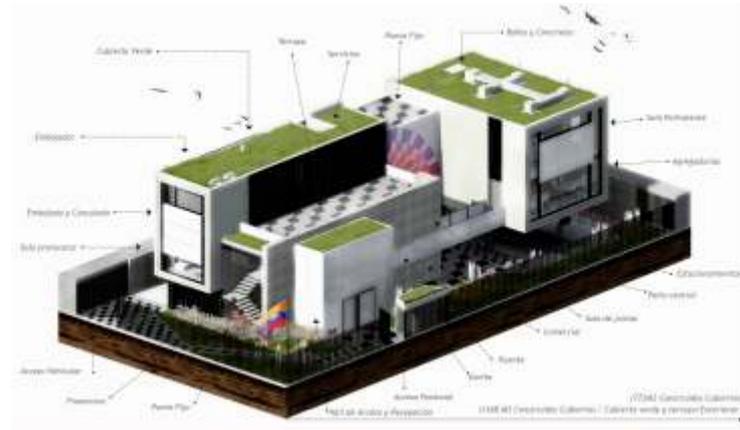


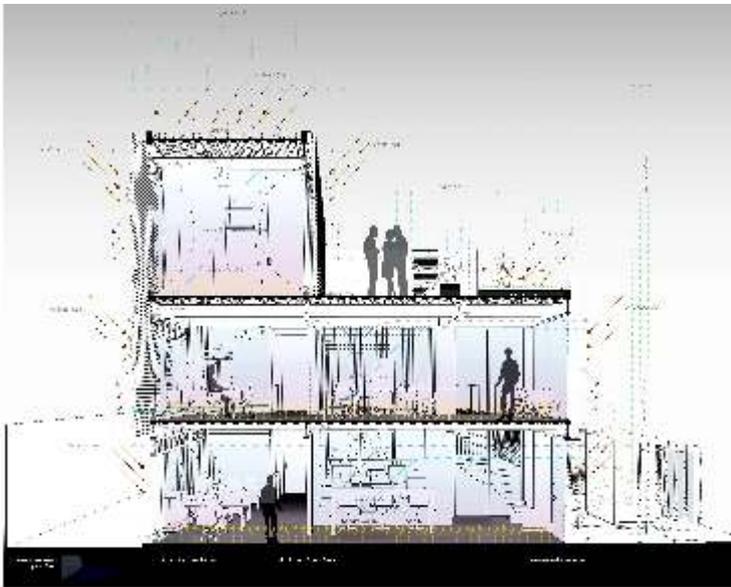
Foto: Archivo Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá

Localizado en la esquina de la **carrera 13 con calle 89**, el edificio de la Embajada de la República del Ecuador se destaca entre lo circundante gracias a su volumetría, que junto con la acertada implantación logra darle un significado diferente al sector, generando nuevos factores de pertenencia y nuevas relaciones.

Desde el cerramiento, compuesto por una sucesión de perfiles metálicos, hasta los muros de doble altura, se puede vislumbrar la dualidad especial del edificio; muros muy cerrados que evocan seguridad y que a la vez se contraponen a las grandes fachadas de vidrio blanco que transmiten transparencia y ligereza. El sistema de distribución de aguas recicladas se realiza mediante la captación de toda la escorrentía superficial de las cubiertas hacia el tanque de almacenamiento, donde pasa a través de una planta de reciclaje y purificación de las aguas y posteriormente se usa para los sanitarios, orinales y puntos de riego del proyecto.

Dicha red cuenta con un suministro alterno de agua potable, que en periodos de pocas lluvias mantiene los aparatos sanitarios siempre con agua para su funcionamiento normal. Como complemento a este sistema los dispositivos instalados como sanitarios, orinales, equipos de ducha, grifos y fregaderos son de bajo consumo de agua.

Una de las determinantes fundamentales para el diseño del proyecto fue su carácter de edificación gubernamental con las características de seguridad que implica. Como respuesta, la volumetría se proyectó con una serie de espacios interiores, vacíos y patios que proveen de iluminación y ventilación natural al interior, que otorgan la privacidad y seguridad necesarias.



La iluminación natural va de la mano con la luminosidad artificial, gracias al sistema automático llamado *eco system*, el cual determina la iluminación artificial requerida para cada espacio de la construcción, según el factor de luz natural que esté presente dependiendo de la hora del día, el clima y la población o presencia de personal. El sistema cualifica la intensidad según los coeficientes ideales de confort.

La ventilación del edificio es en su mayor parte natural, con una fachada compuesta por paneles fenólicos perforados que en conjunto con la ventanería cuentan con aperturas en la parte superior e inferior y proveen una ventilación cruzada, como resultado del fenómeno de convección.

Así, el aire caliente sube, dejando el aire fresco y frío en la parte inferior. Por su función u ocupación los únicos espacios con apoyo de ventilación mecánica son la oficina del embajador, la sala de juntas y la oficina de protocolo. Dichos espacios tienen horarios destinados para el encendido de la ventilación mecánica, generando un ahorro significativo en lo que concierne al consumo.

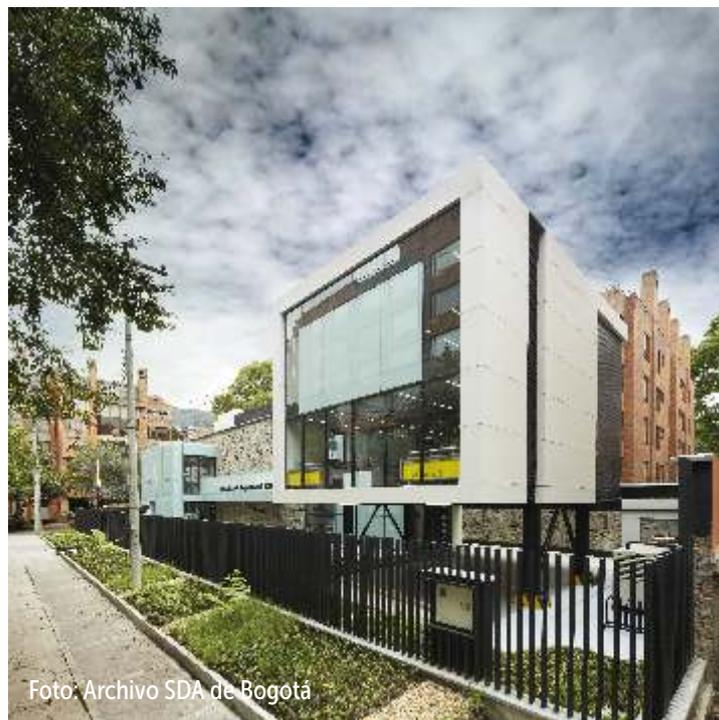


Foto: Archivo SDA de Bogotá

Las cubiertas y jardines verdes son pilar fundamental de la propuesta, en cuanto se constituyen en criterios bioclimáticos y sostenibles. Respecto a la escala cromática elegida, se logró un equilibrio adecuado para evidenciar grandes superficies de cobertura vegetal, creando un contraste urbano, en comparación con las edificaciones existentes. Las especies vegetales que se usaron son tipo *Sedum*.



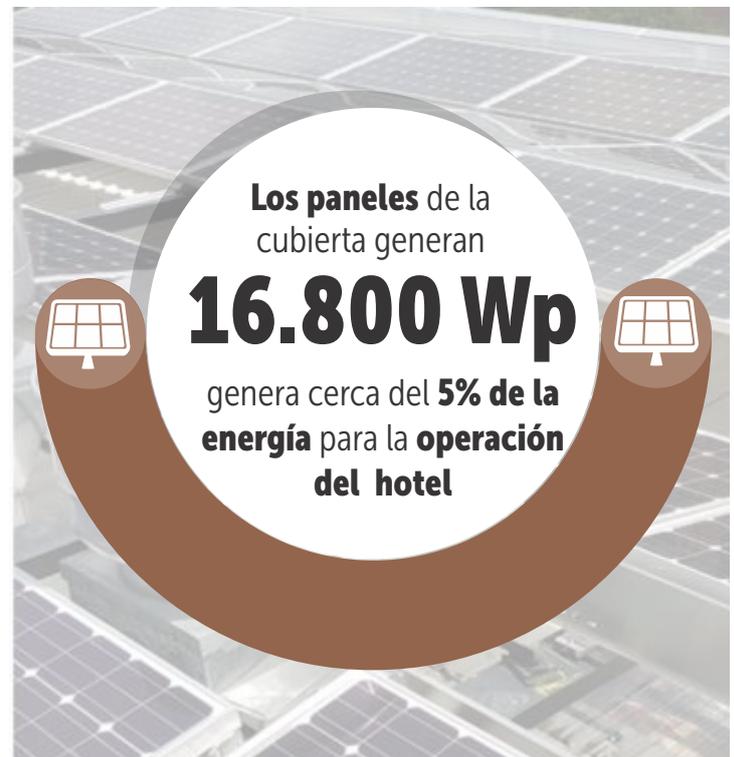
4.4 Biohotel **Organic Suites**



Foto: Archivo Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá

Es una iniciativa que nace teniendo en cuenta la importancia de conservar los recursos naturales en el presente, para la construcción de un futuro equitativo y sostenible. Es así como logra, a través de distintos sistemas y tecnologías, minimizar el impacto generado al medio ambiente durante la construcción y operación de esta infraestructura. El diseño busca afrontar la realidad del incremento de la temperatura y la escasez del agua adaptándose a la nueva realidad climatológica de la región. Todo lo anterior, bajo los más altos estándares de calidad y confort para sus huéspedes.

En términos de eficiencia energética, Biohotel implementó sistemas tecnológicos, de los cuales se puede resaltar la cogeneración de energía eléctrica a través de paneles fotovoltaicos, instalados en tres segmentos sobre la cubierta, donde el total de la potencia instalada es de 16.800 Wp, con lo que se genera cerca del 5 % de la energía necesaria para la operación del hotel.



Por su parte, el calentamiento del agua potable se hace a través de tubos de vacío que utilizan la energía solar para precalentarla disminuyendo los consumos de gas de las calderas.

Asimismo se instalaron sensores fotovoltaicos en las zonas comunes para limitar el uso de iluminación artificial en función de la cantidad de luz natural existente en el edificio. Otras estrategias que apoyan este propósito están centradas en el diseño bioclimático del hotel, las cuales vinculan la inclusión de un gran vacío central a lo largo del edificio, que permite la iluminación y ventilación natural en su interior, evitando al máximo sistemas artificiales de climatización.



Fotografía: Federico Gómez, Secretaría Distrital de Ambiente

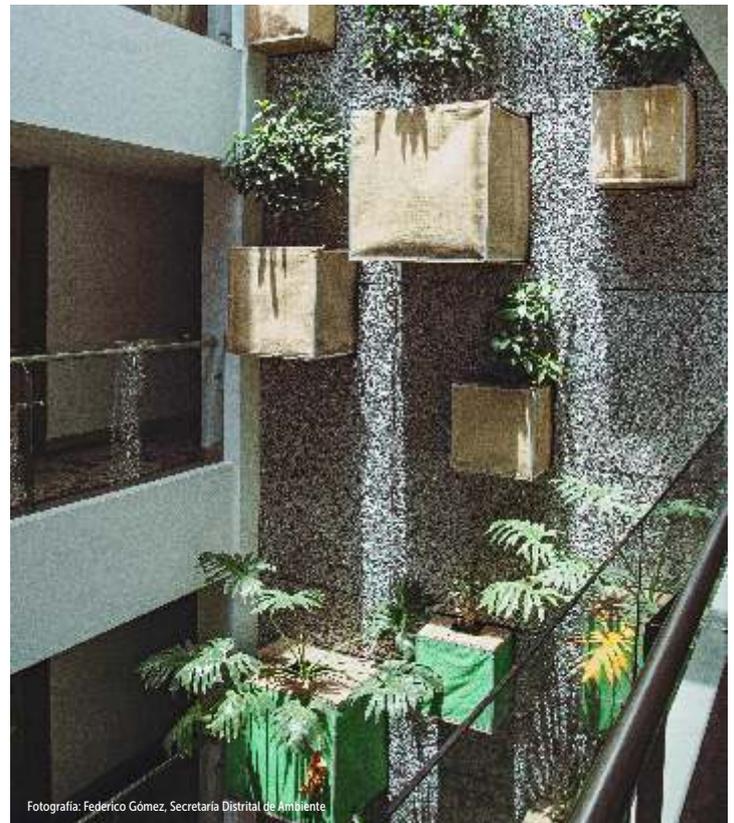
El tratamiento de las fachadas incorpora aislamientos térmicos y acústicos en sus muros. La ventanería de madera está cubierta con aluminio en el exterior, lo que permite romper el puente térmico entre la temperatura externa e interna del hotel, garantizando un alto nivel de aislamiento e insonorización, y reduciendo las pérdidas de las cargas térmicas del edificio. Lo anterior minimiza el uso de calefacción o aire acondicionado.

En esta misma línea, el sistema de climatización de las habitaciones es un circuito cerrado de agua caliente o fría (regulable según la necesidad de cada habitación), que fluye por una serie de celdas instaladas detrás de los muros de *dry wall*, que finalmente transfieren su temperatura a los paneles de yeso, convirtiéndolos en superficies radiantes que brindan ese toque de confort, especialmente en las horas de la noche.

Este innovador método es traído de Alemania y es pionero en el país. Para potenciar la reducción del consumo de agua, se implementó un sistema a través del cual son recolectadas las aguas freáticas que se infiltran en el sótano del edificio y las aguas lluvias, para su posterior tratamiento y utilización en los sistemas de riego, tanto de los jardines verticales, cubiertas

verdes y cultivos orgánicos, como en los sistemas de aseo de las zonas comunes del proyecto. El acopio se realiza en un tanque de almacenamiento localizado en el sótano a cuyo contenido luego se le dará tratamiento en su respectiva planta para posteriormente convertirse en aguas que surten los sanitarios del hotel. Los materiales utilizados para la carpintería del hotel (puertas, armarios, mesas, entre otros) son producidos en España, con maderas certificadas de bosques sembrados exclusivamente para estos propósitos; las alfombras son fabricadas con materiales reciclados; la tubería de suministro de agua potable fría y caliente, así como la de aguas recicladas y sistema contra incendios son de polipropileno; los pisos de madera son de bambú producido en cultivos certificados, que gracias a su dureza garantizan una durabilidad sobresaliente.

Los jardines verticales en fachada y cubiertas verdes, sirven de aislamiento termo acústico y aportan a la disminución de la contaminación del aire, a través de la captación de partículas de polvo y reducción del efecto de isla térmica de las ciudades. En cuanto a las especies vegetales que se implementaron en los jardines verticales hubo plantas epifitas, musgos, líquenes, orquídeas, helechos y bromelias, también llamadas plantas aéreas. En los techos verdes hacen presencia las plantas *Crassulaceae*, por ser de aquellas que almacenan agua en sus hojas, resistiendo largos periodos sin precipitación.



Fotografía: Federico Gómez, Secretaría Distrital de Ambiente

4.5 Fundación Centro de Energías Renovables **FUNCENER**



Foto: Archivo Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá

En la localidad de Teusaquillo, se encuentra emplazada la sede de la **Fundación Centro De Energías Renovables (FUNCENER)** cuyos fundadores partieron de una vivienda unifamiliar, la cual fue remodelada en un gran porcentaje de su infraestructura para dar cabida a las diversas oficinas administrativas, aulas y talleres que conforman el día de hoy Funcener.

Siendo consecuentes con la filosofía y visión de la fundación, su sede aplica todos sus preceptos en cuanto a ecourbanismo y construcción sostenible; es así como a más del 90 % de sus espacios ingresa y se aprovecha la iluminación y ventilación natural, lo que es más patente en el área posterior de la edificación, el jardín donde nos recibe un domo geodésico que

distribuyéndola a lo largo de los 3 pisos del jardín, permitiéndole experimentar una temperatura variable en cada uno de los pisos. El crecimiento de plantas acorde a la temperatura de dicho domo es complementado por rejillas de iluminación en los pisos del jardín las que permiten que la iluminación pueda ingresar hacia los jardines verticales que se tienen en los pisos inferiores y botellas de agua localizadas principalmente en el primer piso con el objeto de distribuir la iluminación captada desde la parte superior del jardín hacia algunos lugares inferiores. A su vez, hacia el costado izquierdo del jardín se cuenta con rejillas que permiten el ingreso de ventilación natural.



Se implementaron
150 m²
de jardines verticales

Dentro del edificio se cuenta con espacios abiertos y jardines que propician un bienestar térmico y sensorial a los trabajadores y visitantes que se encuentren en el lugar. Como característica principal el domo geodésico permite que a los pisos superiores entre mayor iluminación y por lo tanto mayor radiación solar, permitiendo que en el tercer piso se experimente una temperatura mas alta, de igual manera se cuenta con ventilación natural (ventanas) para regular el ambiente en el área.



En cuanto al manejo de residuos la edificación cuenta con un circuito de puntos ecológicos. Dichos residuos son recolectados según sus características (contenedores de colores) para posteriormente disponerlos según corresponda así mismo, cuentan con una compostera en la cual se reciclan residuos orgánicos producidos en la organización para la producción de compost, utilizados como abono para las plantaciones del jardín.

En términos de infraestructura vegetada implementa 150 m² de jardines verticales, lo que equivale a más del 50 % del área útil del total de superficies verticales de la envolvente, dichos jardines verticales se encuentran distribuidos en 3 muros en los costados de la fachada y 3 caras del patio posterior de la edificación. Dentro de las especies de plantas se pueden encontrar suculentas, plantas ornamentales de hoja y flor, hortalizas de bulbo y de hoja, cereales, tubérculos, frutales y enredaderas, entre otras.



4.6 Hogar Gerontológico



Ubicado en el barrio Lisboa en la localidad de Usaquén al nororiente de la ciudad está el Hogar Gerontológico, con un sistema constructivo aperticado el proyecto se configura como una edificación de índole residencial orientada específicamente para la población mayor de 60 años. Cuenta con un sistema de comunicaciones y llamado de enfermeras, circuito cerrado de televisión (CCTV), seguridad y telecomunicaciones brindándole a sus residentes y visitantes espacios que responden a sus necesidades y que les proveen de todas las comodidades.

Con una ubicación privilegiada y su volumetría característica, un volumen fragmentado en varios individuales apilados que rotan unos sobre otros, el hogar gerontológico destaca sobre los edificios que lo acompañan en la manzana, proveyéndole calidad de hito, al mismo tiempo que evoca las residencias de ladrillo por su paleta de colores.

Diseñado con el propósito de aprovechar al máximo las condiciones climáticas de su localización y los recursos disponibles, asoleación, vientos predominantes, precipitaciones y vegetación los diseñadores del hogar gerontológico logran que su edificación disminuya su impacto ambiental y a la vez reduzca los consumos de energía.



50 %

de ahorro de energía, gracias a la **implementación de tecnologías responsables**

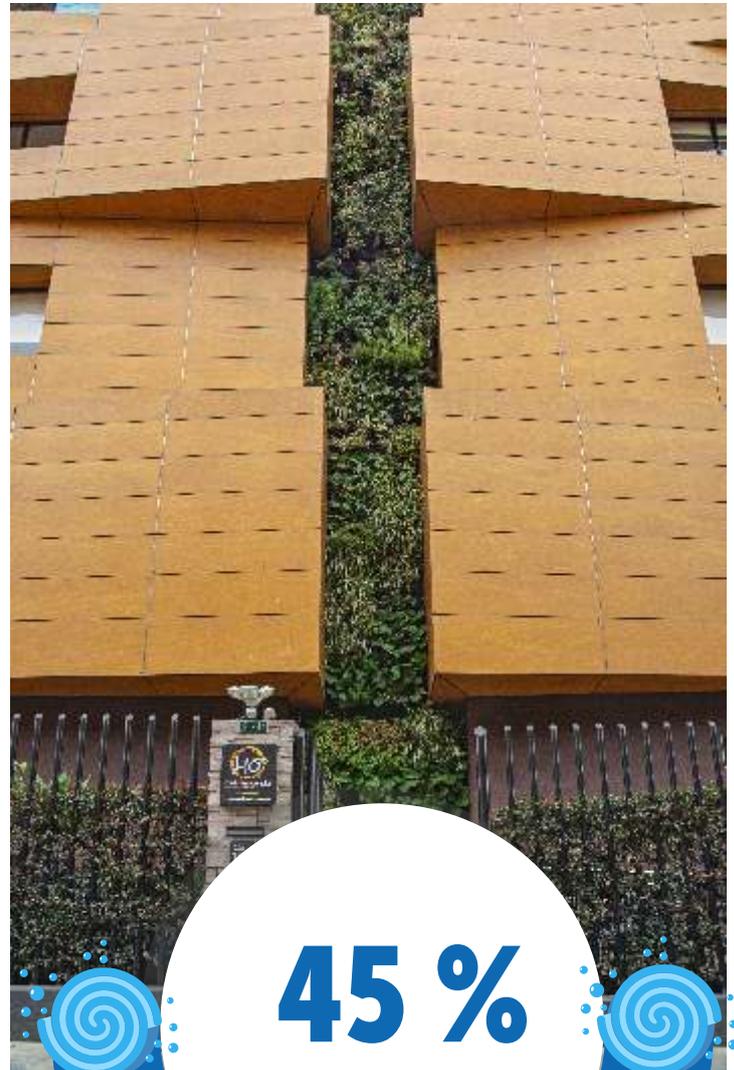


Bajo esta premisa la edificación se ordena alrededor de 4 vacíos buscando que todos los espacios se iluminen naturalmente con la intención de ahorrar energía disminuyendo el uso de luz artificial durante el día y también ventilar todos los espacios mediante el efecto chimenea. Esto incluye el sótano que cuenta con 2 vacíos para las áreas sociales que lo componen: la piscina, el jacuzzi, la sala de lectura, el gimnasio y la sala de cine. A su vez, en temas de iluminación el proyecto cuenta con luminación LED acompañada con sensores de movimiento apoyados con sensores fotovoltaicos que permiten condicionar el uso de la iluminación a los casos en que no hay suficiente luz natural en el espacio. Implementar dichas tecnologías ahorradoras les permite el ahorro del 50 % de energía.



Ofrece cicloparqueaderos para el 10 % de los residentes así como cicloparqueaderos para el 10 % de la población visitante para un total de 7, ubicados en el primer piso del edificio y un lugar exclusivo para motos eléctricas.

La edificación distribuye sus ambientes de acuerdo con la capacidad de generación y recepción de ruido, es así como el sótano se compone de la zona social que a su vez esta subdividida en actividades activas y pasivas. Desde el segundo piso hasta el cuarto, se ubican 17 habitaciones de los residentes y en el piso quinto se localizan el comedor y la cocina, garantizando de este modo mayor tranquilidad para el descanso de los residentes.



45 %

de ahorro de agua por **insumos ahorradores**

4.7 Edificio **Eco Empresarial**

El edificio Eco Empresarial se encuentra emplazado en el barrio Puente Largo de la localidad de Suba, este edificio de oficinas consta de una torre de siete pisos destinados a oficinas y un sótano y primer piso para parqueaderos y equipamiento comunal.

Hace un uso adecuado de los recursos naturales como luz solar y vientos predominantes incluyendo estas variables en el diseño de la edificación permitiendo que más del 80 % de la edificación se ilumine naturalmente y no sea necesario implementar apoyo mecánico para la ventilación de los espacios. Para el aprovechamiento de la ventilación natural los diseñadores implementaron un vacío interior que recorre desde el primer piso hasta la cubierta, generando un efecto chimenea y un patio posterior, de este modo logran ventilar todas las áreas del edificio.

80 %

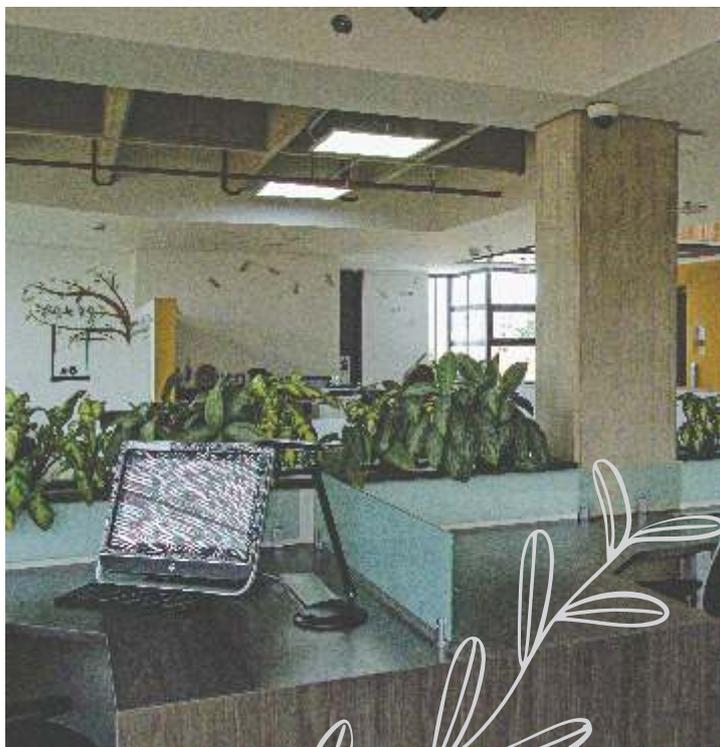
de aprovechamiento de
iluminación natural



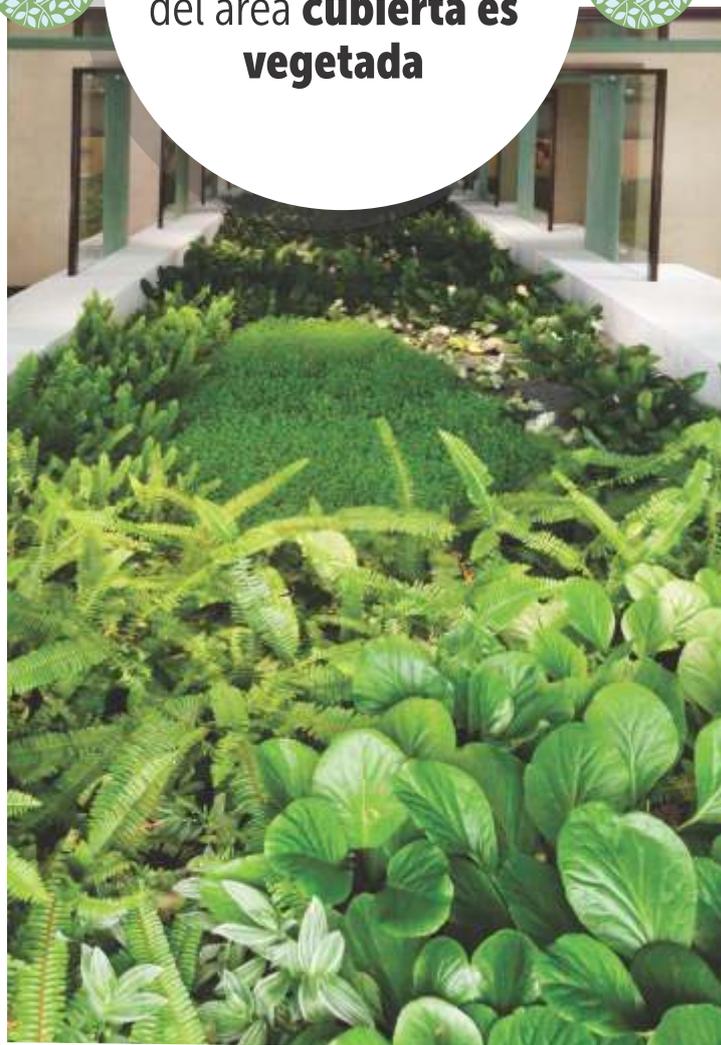
Por otro lado, con sus dos fachadas orientadas hacia el sur y el oriente el proyecto recibe la mayor cantidad de iluminación solar con el fin de mantener todos los espacios del edificio iluminados de manera natural; a su vez cuentan en fachada con una persiana metálica perforada con el fin de impedir que los rayos solares directos entren a las oficinas e incomoden a quienes se encuentran laborando al interior de la edificación.



En el edificio E3 a tuvieron muy en cuenta los espacios generadores de ruido y su ubicación, estas áreas se ubicaron en el sótano, primero piso y segundo piso. En el sótano encontramos el parqueadero y las bombas de agua. El primer piso incluye el acceso y otra serie de parqueaderos que se encuentran en el exterior del edificio, en el segundo piso se



El **41 %**
del área **cubierta es**
vegetada



localizan la cocina, comedor y auditorio, este último se encuentra totalmente sellado para que el ruido que produce no se escuche en ninguna hora. En los pisos 3, 4, 5, 6, 7 y 8 se encuentran oficinas, oratorio y terraza verde. Y estas están separadas por placa de 50 cm. El aislamiento del ruido exterior se maneja con un colchón de aire que se crea por medio de dos fachadas.

La edificación muestra el compromiso de la firma R+B en desarrollar proyectos conscientes de su entorno, que disminuyan los impactos de su construcción y operación en el medio ambiente y generen bienestar y confort para quienes los habitan.

DIRECTORIO

DE LA

CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

SECRETARÍA DE
AMBIENTE



2021

► 5 | Directorio de la Construcción Sostenible

Es una herramienta virtual que tiene como objetivo promover empresas que presten servicios de consultoría o ventas de productos, relacionados con el sector de la construcción, que como premisa tengan el cuidado y protección del medio ambiente. Cuenta con cinco ejes temáticos que incorporan estrategias que ayudan a mitigar el cambio climático y que promueven la economía circular.



Beneficios de pertenecer al directorio

- 1 Facilidad de búsqueda en la contratación de empresas que provean productos y servicios con lineamientos o exigencias ambientales
- 2 Verificación del cumplimiento de la normativa ambiental en cada una de las empresas del directorio
- 3 Promueve la generación de negocios verdes
- 4 Promueve la economía circular en la ciudad
- 5 Cubrimos todos los ejes temáticos relacionados con la construcción sostenible
- 6 Contribuye al crecimiento verde
- 7 Aporta a la reactivación económica
- 8 Genera empleo e impulsa el emprendimiento
- 9 Publicación completamente gratuita
- 10 Facilidad de contactos y consolidación de alianzas comerciales

Como inscribirse:

<https://forms.gle/nK21MDaYtxyeU9rM7>

Donde consultarlo:

<https://www.ambientebogota.gov.co/web/sda/directorio-construccion-sostenible>

▶ 6 | **Opinión:** Aportes de la Construcción Sostenible a la reactivación económica

Arq. Alfredo Montaña Bello
Profesor asociado II.
Arquitectura y Hábitat
Universidad Jorge Tadeo Lozano



Angélica M. Ospina
Directora Técnica
Consejo Colombiano de
Construcción Sostenible



La construcción sostenible aporta un conjunto de conocimientos y de prácticas que inciden en los distintos campos disciplinares que participan en el sector de la construcción y que en consecuencia afectan positivamente el ciclo de vida de los proyectos que se desarrollan actualmente en Colombia.

En el caso de Bogotá, se evidencian importantes iniciativas como el programa Bogotá Construcción Sostenible, que ha impulsado nuevos modelos de negocio alrededor del desarrollo de materiales basados en la reutilización de recursos, ha ofrecido orientación frente a mejores prácticas en los servicios de diseño así como nuevos servicios de consultoría junto con diversos estímulos para lograr el mejor desempeño de los proyectos con un menor impacto ambiental. Desde mi rol como académico, también evidencio un importante avance en los aspectos de formación en las nuevas generaciones de profesionales lo que contribuye a la generación de una cultura alrededor de la construcción sostenible apoyada en un número creciente de actores e instituciones que siguen trabajando en el tema.

Estas iniciativas consolidan aún más al sector de la construcción como un motor de crecimiento económico a partir de nuevas líneas de actuación y de oportunidades de innovación en toda su cadena de valor.

Las edificaciones, el entorno construido y el sector de la construcción en general pueden jugar un rol fundamental en la solución de crisis climática que enfrenta nuestro planeta y contribuir de esta manera con una reactivación económica que sea realmente sostenible en el tiempo.

Como sector, incluyendo la extracción y manufactura de materiales, los procesos constructivos, la operación y los procesos de construcción, somos responsables de aproximadamente el 32 % de las emisiones directas e indirectas de nuestro país. Adicionalmente como uno de los grandes motores de la economía, las inversiones que se hagan en este sector contribuyen de forma significativa a estimular la demanda, crear trabajos y reducir el déficit habitacional actual.

Para que la reactivación sea sostenible debe pensarse desde estrategias que contribuyan a mejorar además de la economía, los aspectos ambientales y sociales que requiere el país. En este sentido se deben plantear objetivos ligados a procesos de mitigación, de resiliencia, de equidad y de bienestar.

Desde una visión integral de la construcción sostenible esto puede hacerse a través del desarrollo y consolidación de urbanismos incluyentes e integrados donde se fomente un uso mixto del suelo y se promueva la construcción de vivienda, especialmente de interés social, que sea sostenible y saludable.

José Antonio Pinzón B.

Subdirector de vivienda y desarrollo urbano
DNP



Dario Mayorga

Coordinador nacional de la
Iniciativa Ciudad Energética
en Colombia.



La construcción es uno de los motores de nuestra economía, y de manera particular la sostenible, ya que le apunta directamente al crecimiento verde y a la generación de riqueza.

Es uno de los principales generadores de valor agregado y empleo, generando encadenamientos en cerca de 34 sectores, reduciendo la presión sobre los recursos naturales y el medio ambiente, a través de la implementación del concepto de ciclo de vida de la construcción, como del desarrollo de esquemas innovadores en materia de eficiencia energética y aprovechamiento de recursos.

La construcción sostenible reduce la huella y las emisiones, ya que no solo se refiere a las características intrínsecas relacionadas con el diseño (medidas pasivas) y ecotecnologías (aparatos ahorradores y materiales), sino a las características extrínsecas (de entorno), asociadas a construcciones bien localizadas, con mezcla de usos y acceso a bienes y servicios públicos. Esta visión holística permite minimizar el uso de recursos y maximizar la función de bienestar de los hogares; por la reducción de desplazamientos y el consumo de energía, lo cual redundará en mejoras de las condiciones ambientales, sociales y económicas. Finalmente, la construcción sostenible honra el pacto transversal de la sostenibilidad, de producir conservando y conservar produciendo del actual Plan Nacional de Desarrollo; el cual a su vez honra compromisos internacionales suscritos por Colombia como lo son el Acuerdo de París, la Nueva Agenda Urbana y los Objetivos de Desarrollo Sostenible, que buscan como bien superior garantizar la calidad de vida de las personas impulsando el crecimiento, pero jugándole limpio al planeta.

Construcción sostenible, ¿para quién?

Desde hace varios años, los países se han puesto el propósito de trabajar desde todos los ámbitos posibles para hacer frente al cambio climático con acciones de mitigación, que lleven a una reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, y posiblemente a una reducción en la velocidad con la que se esperaría que sigan aumentando los efectos del cambio climático.

Una muestra de esto son los Objetivos de Desarrollo Sostenible, con metas transversales que buscan poner fin a la pobreza, proteger el planeta y garantizar la paz y la prosperidad para todas las personas. Asimismo, en el contexto de la Comisión Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático, Colombia se ha comprometido a la reducción de sus emisiones en un 51 % al año 2030.

Es en este marco que las acciones relacionadas con sostenibilidad en todos los sectores han tomado cada vez más relevancia en el país y en el mundo, y la construcción no se ha quedado por fuera de esta tendencia. Si bien la construcción sostenible no es un tema totalmente nuevo, tampoco cuenta con una larga tradición y esta puede ser una de las razones para que aún haya mucho por hacer en el campo. Al hablar de construcción sostenible, no se hace una referencia únicamente a las características de funcionamiento de la edificación en sí, sino que también se consideran aspectos como el entorno y la integración de la edificación en su entorno particular, los materiales utilizados en su construcción y las características de operación en cuanto a eficiencia energética y uso del agua.



SECRETARÍA DE
AMBIENTE



Secretaría Distrital de Ambiente

Subdirección de Ecourbanismo y Gestión Ambiental Empresarial

Av. Caracas N° 54-38 / PBX 37 8900

www.ambientebogota.gov.co

Correo: bogotaconstruccionsostenible@ambientebogota.gov.co