

7-4-2019

Análisis de la influencia del espacio público en la calidad ambiental urbana de Bogotá a través de SIG

Leonardo Leguizamón Chaparro
Universidad de La Salle, Bogotá

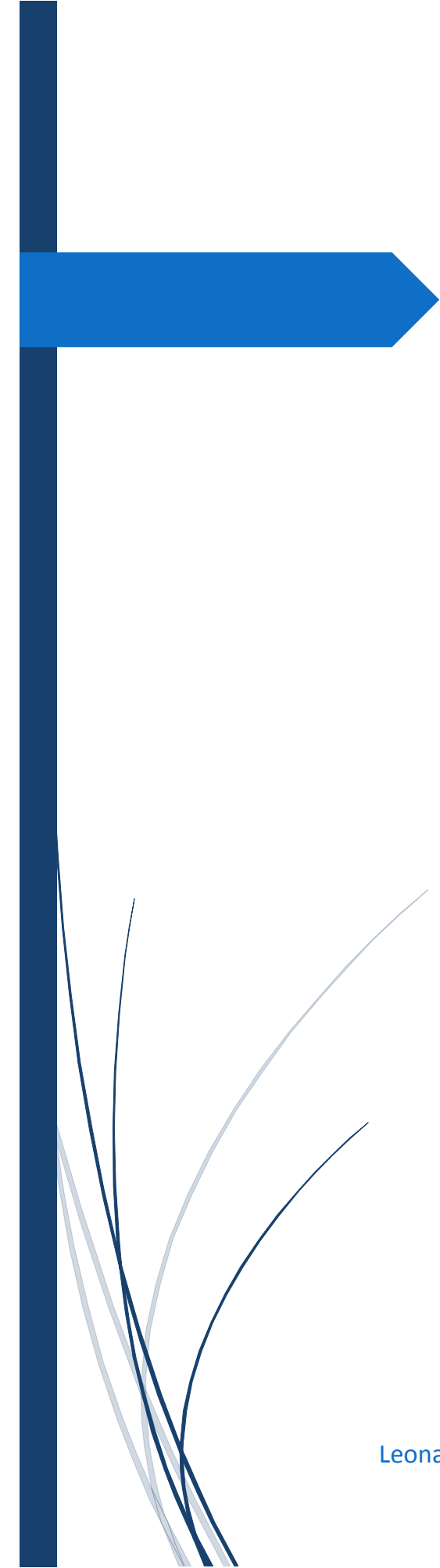
Angie Viviana Torres Garzón
Universidad de La Salle, Bogotá

Follow this and additional works at: https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_ambiental_sanitaria

Citación recomendada

Leguizamón Chaparro, L., & Torres Garzón, A. V. (2019). Análisis de la influencia del espacio público en la calidad ambiental urbana de Bogotá a través de SIG. Retrieved from https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_ambiental_sanitaria/1108

This Trabajo de grado - Pregrado is brought to you for free and open access by the Facultad de Ingeniería at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in Ingeniería Ambiental y Sanitaria by an authorized administrator of Ciencia Unisalle. For more information, please contact ciencia@lasalle.edu.co.



Análisis de la influencia del espacio público en la calidad ambiental urbana de Bogotá a través de SIG

Leonardo Leguizamón Chaparro, Angie Viviana Torres Garzón

ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL ESPACIO PÚBLICO EN LA CALIDAD AMBIENTAL URBANA DE BOGOTÁ A TRAVÉS
DE SIG

LEONARDO LEGUIZAMÓN CHAPARRO
ANGIE VIVIANA TORRES GARZÓN

Trabajo de Grado para optar al título de: Ingeniero Ambiental y Sanitario

MAYERLING SANABRIA BUITRAGO
Directora
Ingeniera Ambiental y Sanitaria
Esp. Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos
Esp. Sistemas de Información Geográfica
M.Sc. Hábitat

UNIVERSIDAD DE LA SALLE
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA
BOGOTÁ, ABRIL DE 2019

Copyright © 2019 por Leonardo Leguizamón & Angie Viviana Torres. Todos los derechos reservados.

Nota de aceptación

Ing. Mayerling Sanabria Buitrago
Directora

Jurado

Jurado

Dedicatoria

Dedicado a mi fuerza y motor de vida-Jah. A mis padres, mis hermanos y familiares. A mis amigos de infancia en especial a la memoria de Edgar por ser el hermano mayor que me enseñó a ser humilde y valorar una amistad sincera. A todos los colegas y compañeros del graffiti bogotano que ya no están acompañándonos en vida, en especial al Ingeniero Ambiental y Sanitario Miller Sneider Urrea Pedraza (THUG) porque de él aprendí una de las lecciones más importantes de mi vida.

Leonardo Leguizamón Chaparro

A la memoria de mi abuelo Elías Garzón, que partió de este mundo antes de que yo alcanzara este logro, pero estoy segura que desde el cielo se siente orgulloso de mí. Abuelito, ¡lo logré!

Al esfuerzo, el amor, la confianza y la dedicación de mis padres, Miguel Torres y María Garzón, porque finalmente cumplimos este sueño en equipo.

Al amor y el apoyo de Ferney Moreno, por compartir esta etapa conmigo, por todo lo que me ha enseñado y el impulso que me ha dado especialmente en los momentos más difíciles.

A la complicidad, la alegría y la compañía de Annie, porque le ha dado magia a mi vida.

Angie Viviana Torres Garzón

Agradecimientos

Doy gracias a Jah por ser la fuerza espiritual que siempre está a mi lado brindándome sabiduría, entendimiento, discernimiento y protección en cada paso que doy en mi vida. Agradezco a mis padres por darme la oportunidad de ser parte de una institución privada de alta calidad que me enseñó a tener pasión y amor por mi profesión, a mi hermana por ser la amiga que siempre estuvo apoyándome y ser la persona que siempre sacó una sonrisa en mí y para mí.

En segunda mención, agradezco a todos los profesores que me brindaron su conocimiento y exigieron lo mejor de mí para ser un profesional con buenas bases académicas, en especial a la profesora Mayerling Sanabria porque sus clases fueron la motivación para realizar nuestro proyecto de grado y pertenecer a su semillero de investigación; además de ser la persona que siempre estuvo pendiente de que nuestra investigación fuera conocida en eventos institucionales, contando con su apoyo, conocimiento y experiencia en Sistemas de Información Geográfica.

Finalmente, agradezco a todas las personas que conocí dentro y por medio de la Universidad de La Salle por ser partícipes de mis experiencias en mi desarrollo como ingeniero y brindarme la oportunidad de aprender de ellos y que ellos aprendieran de mí.

Leonardo Leguizamón Chaparro

A Dios, por darme la vida y las capacidades que me han llevado a finalizar con éxito una etapa llena de retos y de experiencias que siempre soñé.

A mis padres porque siempre se han esforzado por darme lo mejor, por hacer de mí una persona íntegra con su ejemplo y sus valores, porque su confianza me ha impulsado a superar todos los obstáculos, y porque su amor, constancia y esfuerzo me permitieron alcanzar este logro.

A la familia Rojas Garzón, por ser incondicional, porque su determinación y disciplina me han enseñado a luchar y no rendirme hasta alcanzar mis propósitos.

A mis abuelos, especialmente a mi abuelita María Nova, por acompañarme en cada paso de mi vida, y a mi abuelito Elías Garzón, porque aunque ya no me acompañe en persona, fue una persona ejemplar que me deja un legado de disciplina y excelencia.

A Ferney Moreno por las experiencias vividas, por inspirarme a aprender cosas nuevas, por apoyarme y acompañarme en esta etapa tan importante para mí.

A Annie, por ser incondicional, por su compañía inclusive en las noches más largas de estudio, por permitirme experimentar el amor a un nivel tan diferente y profundo y por ser el motivo constante de mi felicidad.

A mis amigas Laura Chisaba, Katherin Ruiz, Laura Parga y Deisy Novoa por su apoyo, cariño y confianza.

Finalmente, a todos los profesores del programa, que me dejaron muchas enseñanzas a nivel académico, profesional y personal; y especialmente a la ingeniera Mayerling Sanabria por compartir con nosotros su experiencia y conocimientos, y porque con su dedicación y compromiso logramos consolidar este trabajo.

Angie Viviana Torres Garzón

Resumen

El incremento de la población en Colombia ha intensificado problemáticas ambientales en las áreas urbanas, manifestándose a través de cambios en el uso del suelo urbano, transformación, degradación del paisaje natural y deterioro del espacio público. En el año 2008 se estableció la Política de Gestión Ambiental Urbana y se consolidó la propuesta del Índice de Calidad Ambiental Urbana ICAU, herramienta que posibilita tener un conocimiento más amplio del estado actual de las principales ciudades de Colombia en cuanto a calidad ambiental urbana mediante la medición de dieciséis indicadores, de los cuales dos están relacionados con las zonas de esparcimiento por habitante y a pesar de esta relación, se manejan de manera independiente. Aun cuando manejan esencialmente el mismo tema, incluyen cada uno de la valoración de los parques urbanos en la aplicación de la metodología de cálculo y además hacen alusión a los términos *área verde* y *zona verde*, términos que no tienen una definición concreta y dan lugar a confusiones al aplicar los cálculos, incurriendo así en la obtención de resultados poco acertados que no se ajustan a la realidad de la ciudad. Los indicadores a los que se hace referencia son *superficie verde urbana por habitante* y *espacio público efectivo por habitante*, y por el argumento expuesto, mediante el desarrollo del presente proyecto se propone hacer una unificación de dichos indicadores mediante el uso y análisis de datos de coberturas a través de un sistema de información geográfico con el fin de sintetizar en un nuevo indicador más representativo que simplifique la obtención de datos y evite la repetición de los mismos, como el caso específico de los parques urbanos, que son incluidos dos veces en la metodología propuesta por el Ministerio de Ambiente. Con este proyecto se espera sintetizar los dos indicadores referidos en uno solo, de manera más precisa y estructurada, de modo tal que se reduzca el número de indicadores para el cálculo del ICAU y hacerlo más eficiente y funcional para la ciudad.

Una vez definidas las variables geográficas que conforman el nuevo indicador, se estableció un modelo de geoprocésamiento mediante la herramienta ModelBuilder de ArcGIS para condensar los elementos comunes a los indicadores del ICAU, posteriormente se planteó la metodología de calificación de los elementos que componen el indicador Entornos naturales y espacios de recreación (en adelante ENER) y finalmente se aplicó la metodología considerando como unidad de análisis las Unidades de Planeación Zonal del perímetro urbano de Bogotá y teniendo presente la densidad poblacional por UPZ, obteniendo como resultado final un proyecto cartográfico que exhibe la calificación obtenida, cuya tendencia en general es un indicador ENER muy bajo en la gran mayoría de las UPZ's de la ciudad, salvo contados sectores donde el resultado del indicador fue bajo, medio y muy alto. Lo anterior pone en evidencia que, tal como lo afirmó el Ministerio de Ambiente, Bogotá presenta déficit de espacio público y de superficie de área verde por habitante si se aceptan los estándares propuestos por la Organización Mundial de la Salud y la normatividad colombiana.

Palabras clave: ciudad, calidad ambiental, entorno, espacio público, indicador

Contenido

Introducción	1
Objetivos.....	2
Objetivo general	2
Objetivos específicos.....	2
Capítulo 1 Marco de referencia.....	3
1.1 Calidad ambiental urbana	3
1.1.1 Bienestar, entorno y calidad de vida en las ciudades.....	5
1.1.2 Planificación urbana saludable	8
1.2 Indicadores del ICAU para el desarrollo y calidad de vida urbana	9
1.3 Espacio público efectivo por habitante	11
1.3.1 Apropiación e identificación de las personas con el espacio público	12
1.4 Superficie de área verde por habitante.....	15
1.4.1 Efectos de las áreas verdes en la salud física y mental	16
1.5 Calidad del espacio público efectivo y superficies verdes por habitante.....	20
Capítulo 2 Desarrollo metodológico.....	21
2.1 Caracterización de variables a considerar en el proceso de modelación	21
2.1.1 Variables del indicador de superficie de área verde por habitante	21
2.1.2 Variables del indicador de espacio público efectivo por habitante	33
2.1.3 Integración de variables para la construcción del nuevo indicador <i>Entornos naturales y espacios de recreación</i>	36
Capítulo 3 Análisis y Resultados	40
3.1 Calificación de las variables geográficas y cálculo del indicador <i>Entornos naturales y espacios de recreación</i>	40
3.2 Influencia del indicador <i>entornos naturales y espacios de recreación</i> en la ciudad de Bogotá	47
3.3 Distribución del indicador <i>entornos naturales y espacios de recreación</i> en la ciudad de Bogotá	54
Discusión.....	60
Conclusiones.....	62
Recomendaciones	65
Lista de referencias.....	67
Bibliografía.....	71
Apéndices	73

Índice de tablas

Tabla 1. Distribución de los indicadores de espacio público en Bogotá.	4
Tabla 2. Efectos en la salud física y mental que produce la interacción con recursos ambientales.	19
Tabla 3. Área de parques por localidad.	30
Tabla 4. Comparación de los elementos de los indicadores del ICAU y los elementos del indicador propuesto.	40
Tabla 5. Áreas de los componentes de las variables del nuevo indicador Entornos naturales y espacios de recreación.	41
Tabla 6. Correlación y análisis de la calificación del indicador Entornos naturales y espacios de recreación con la densidad poblacional y usos del suelo de Bogotá D.C.	48

Índice de gráficas

Gráfica 1. Escala de calificación de Calidad Ambiental.	10
Gráfica 2. Área de parques por localidad en Bogotá.	31
Gráfica 3. Área de parques por habitante en cada localidad de Bogotá.	31
Gráfica 4. Distancia de desplazamiento vs Número de habitantes.	45
Gráfica 5. Escala de calificación del Indicador Entornos naturales y espacios de recreación.	46

Índice de diagramas

Diagrama 1. Metodología para el cálculo de la superficie de área verde por habitante.	32
Diagrama 2. Metodología para el cálculo del espacio público efectivo por habitante.	35
Diagrama 3. Componentes del indicador entornos naturales y espacios de recreación.	38
Diagrama 4. Modelo de geoprocuremento para la integración de variables.	39
Diagrama 5. Calificaciones porcentuales asignadas a los elementos que componen el indicador Entornos naturales y espacios de recreación.	41

Índice de fotografías

Fotografía 1. Ciudad de Curitiba, Brasil.	6
--	---

Índice de mapas

Mapa 1. Superficie de área verde por habitante en la ciudad de Bogotá.	4
Mapa 2. Espacio público efectivo por habitante en la ciudad de Bogotá.	4
Mapa 3. Parques ecológicos distritales, humedales y sistema hídrico de Bogotá.	22
Mapa 4. Parques vecinales de Bogotá.	25
Mapa 5. Parques de bolsillo de Bogotá.	26
Mapa 6. Parques zonales de Bogotá.	27
Mapa 7. Parques metropolitanos de Bogotá.	28
Mapa 8. Escenarios deportivos de Bogotá.	29
Mapa 9. Distribución de plazas y plazoletas en Bogotá.	34
Mapa 10. Distribución del indicador Entornos naturales y espacios de recreación en las UPZ's de Bogotá D.C.	56

Mapa 11. Distribución del indicador Entornos naturales y espacios de recreación en las localidades urbanas de Bogotá D.C.	57
Mapa 12. Distribución del indicador Entornos naturales y espacios de recreación y densidad poblacional de las UPZ's de Bogotá D.C.	58
Mapa 13. Distribución del indicador Entornos naturales y espacios de recreación y usos del suelo en las UPZ's de Bogotá D.C.	59

Lista de abreviaturas

CONPES	Consejo Nacional de Política Económica y Social
DADEP	Defensoría del Espacio Público
D.C	Distrito Capital
ENER	Entornos naturales y espacios de recreación
EPE	Espacio Público Efectivo
ICAU	Índice de Calidad Ambiental Urbana
IDECA	Infraestructura de Datos Espaciales para el Distrito Capital
IDRD	Instituto Distrital de Recreación y Deporte
IDU	Instituto de Desarrollo Urbano
MADS	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
OMS	Organización Mundial de la Salud
POT	Plan de Ordenamiento Territorial
SDP	Secretaría Distrital de Planeación
SIG	Sistemas de Información Geográfica
UPZ	Unidad de Planeamiento Zonal

Lista de símbolos

m ²	Metro cuadrado
Km ²	Kilómetro cuadrado
hab	Habitante
%	Porcentaje
Σ	Sumatoria

Introducción

La calidad ambiental urbana en las ciudades es el resultado de la interacción de un conjunto de factores humanos y ambientales que inciden directamente en la calidad de vida de los habitantes de una ciudad. Es comúnmente asociada con factores como la disponibilidad de espacio público, la calidad y cantidad de las áreas verdes, la contaminación ambiental, la calidad de la vivienda, los servicios públicos domiciliarios, la movilidad y el transporte público, entre otros. (MADS, 2014). Para medir la calidad ambiental urbana en las ciudades de Colombia el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) en el año 2014 generó la metodología de cálculo del Índice de Calidad Ambiental Urbana (ICAU), para determinar por medio de la sumatoria de una batería de indicadores directos e indirectos la calidad ambiental urbana en las principales ciudades de Colombia, obteniendo un resultado en una escala de 0 a 100 siendo 0 la peor calificación y 100 la más alta calificación.

Dentro de los indicadores utilizados para la calificación del ICAU se encuentran los indicadores Espacio público efectivo por habitante y Superficie de área verde por habitante, en los cuales se hace la valoración del área disponible tanto de espacio público efectivo como de coberturas naturales disponibles en la ciudad, incidiendo directamente estas áreas en la calidad de vida de los ciudadanos, su identificación y apropiación de estos espacios para su desarrollo, esparcimiento y recreación dentro de la ciudad. Así mismo, en estos dos indicadores existen variables de medición que se incluyen dentro de ambas metodologías de cálculo generando la doble contabilidad de las áreas duras o blandas al ser manejadas de forma independiente aun cuando en teoría se está trabajando con las mismas variables. Además de esto, la información de los resultados de estos indicadores se dan en cifras enteras cuya espacialización se desconoce dejando vacíos en la interpretación de los resultados, ya que no se tiene conocimiento de cómo se encuentran distribuidos geográficamente los valores finales de los indicadores a lo largo de la ciudad.

A fin de dar solución a estas problemáticas, por medio de la presente investigación se plantea la generación de un nuevo indicador que sintetice los indicadores de Espacio público efectivo por habitante y Superficie de área verde por habitante, con el cual se puedan integrar las variables comunes entre ambos indicadores y así obtener un resultado más concreto y espacializado con el que se pueda tener conocimiento de la influencia del espacio público en la calidad ambiental urbana de Bogotá identificando geográficamente de esta manera las zonas de la ciudad en donde existe un déficit de áreas con cobertura dura y blanda.

Para dar cumplimiento a este objetivo, dentro del desarrollo de esta investigación se plantean tres capítulos en los cuales se explica la metodología y construcción del nuevo indicador a sintetizar. En el primer capítulo se explica por medio de un marco de referencia las relaciones existentes entre el bienestar, entorno, calidad de vida de los ciudadanos y la influencia que estas tienen dentro de la planificación urbana de las ciudades. Así mismo, se ahonda en el tema de calidad ambiental urbana y los dos indicadores ambientales urbanos que trabajan con el espacio público para dar conocimiento de los efectos que tienen las variables incluidas dentro de estos indicadores en la salud física y mental de las personas, así como su apropiación e identificación con el espacio público.

Seguido, se presenta el desarrollo metodológico para la construcción del nuevo indicador en donde se realiza la caracterización de cada una de las variables que se encuentran incluidas en los actuales indicadores de Espacio público efectivo por habitante y Superficie de área verde por habitante, exponiendo de forma detallada la manera en que estas variables serán integradas en un nuevo indicador que ofrezca mayor claridad en la forma de presentarse sus resultados en cuanto a su distribución, calificación e interpretación de datos. En el último

capítulo, se expondrán los criterios de calificación de las variables y la metodología de cálculo del nuevo indicador; donde se explica la influencia de esta nueva herramienta en análisis de la calidad ambiental urbana de Bogotá en cuanto a los servicios que tienen los entornos naturales y los espacios de recreación en la calidad de vida de los habitantes y su apropiación e identificación con estos espacios. Finalmente, por medio de salidas cartográficas se espacializa la información de las variables sintetizadas y su calificación de acuerdo a los criterios del nuevo indicador para de esta forma, tener mayor claridad en la distribución y calificación de la calidad ambiental urbana a través del análisis de las variables que componen el espacio público efectivo y los entornos naturales.

Objetivos

Objetivo general

Analizar la influencia del espacio público en la calidad ambiental urbana de Bogotá a través del ajuste a los actuales indicadores del ICAU para identificar geográficamente la distribución de las áreas más críticas urbanas.

Objetivos específicos

- Diseñar un geoproceto en ArcGIS de integración de variables geográficas como propuesta a la síntesis de los actuales indicadores del ICAU en términos de espacio público.
- Identificar los criterios espaciales asociados a los indicadores *superficie verde urbana por habitante* y *espacio público efectivo por habitante*, y su correlación con la calidad ambiental urbana.
- Identificar la distribución del indicador integrado de espacio público para la ciudad de Bogotá, D.C.

Capítulo 1

Marco de referencia

1.1 Calidad ambiental urbana

La calidad ambiental urbana es un concepto abstracto resultante de factores humanos y naturales que operan a diferentes escalas espaciales. En las áreas urbanas, la escala local está dominada por edificios individuales, calles y árboles, pero las influencias de escala regional pueden incluir toda la ciudad y más allá (Nichol, 2004). La calidad ambiental urbana es un parámetro espacialmente complejo en el que se encuentran factores interrelacionados incluyendo la distribución de vegetación, las islas de calor, la calidad del aire, calidad del agua, distribución del espacio público, entre otros.

El análisis de la calidad ambiental urbana permite visualizar la interacción de la ciudad con el ambiente, ya sea por medio de análisis de información espacial o cartográfica permitiendo de esta manera identificar a escala global la ubicación de parques, plazas, zonas verdes, plazoletas, barrios, edificios, reservas hídricas, humedales, entre otros; y de esta forma obtener información a fin de generar planes de ordenamiento de las ciudades o reconocer las zonas potenciales para acentuaciones urbanas o de reserva.

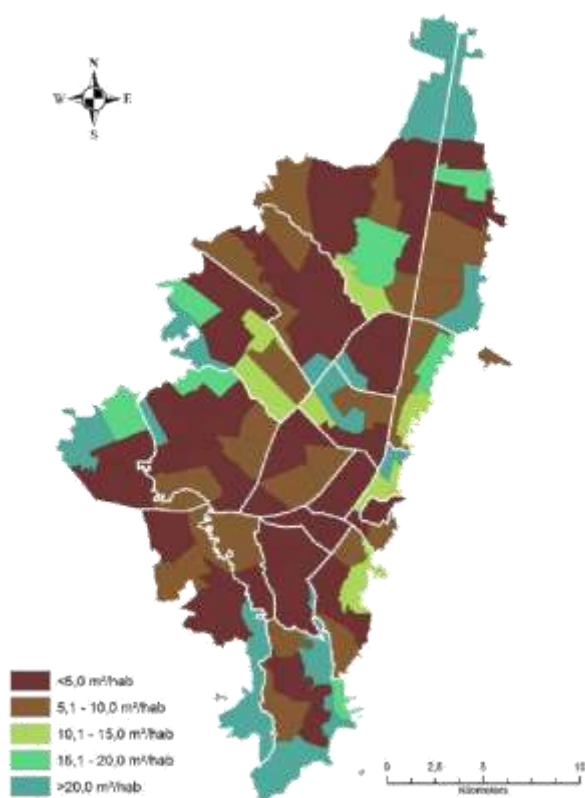
Uno de los parámetros principales para medir la calidad ambiental urbana de una ciudad es la vegetación o áreas verdes, dados los servicios ambientales que ofrece a la ciudad como la captura de carbono, depuración de contaminantes del aire, reducción de las islas de calor, control de temperaturas, además de brindar consideraciones estéticas que aportan a la relajación y disfrute de las personas. Debido a los servicios que ofrece la vegetación en la calidad ambiental urbana es importante por medio de información espacial, identificar las zonas o áreas verdes con que cuenta la ciudad y así propender por el cuidado y el incremento de las mismas.

Por otro lado, la calidad ambiental urbana es difícil de cuantificar en función de los factores naturales que varían sobre la amplia balanza espacial, así como los factores de la infraestructura de ciudad. Aun así, en Colombia la forma de evaluar la calidad ambiental urbana se realiza por medio del ICAU (Índice de Calidad Ambiental Urbana) el cual se mide de forma cuantitativa en una escala de 1 a 100 dando valoración a indicadores como superficie de área verde por habitante, espacio público efectivo, calidad del aire, consumo residencial de agua por habitante, Porcentaje de residuos sólidos aprovechados, entre otros.

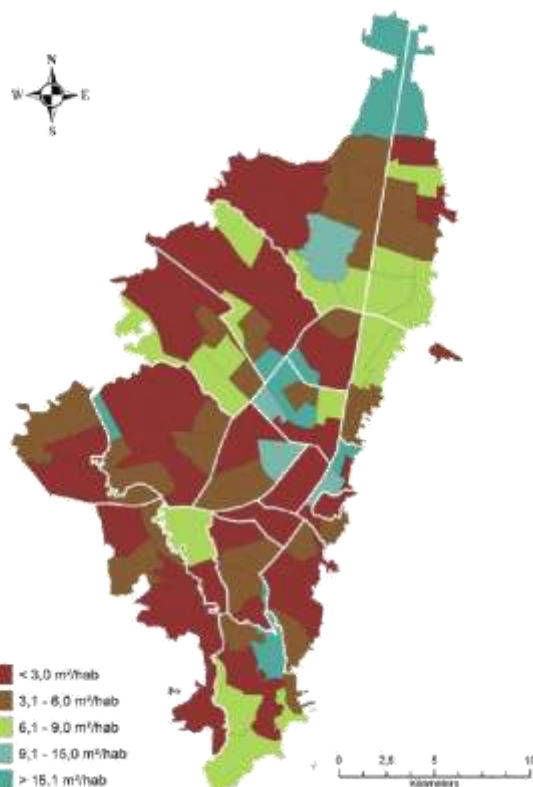
El Informe Nacional de Calidad Ambiental Urbana del año 2014 da una calificación para Bogotá de 50.9 obteniendo una calificación de calidad ambiental urbana de nivel medio. Dentro de esta calificación se encuentran evaluados los indicadores *superficie de área verde por habitante* y *espacio público efectivo por habitante*, los cuales tienen incidencia directa en la calidad de vida de los habitantes dado que es en estos espacios en donde las personas tienen la oportunidad de interactuar con los demás, de tener zonas de esparcimiento y encuentro con la naturaleza. El Observatorio Ambiental de Bogotá ha trabajado en el levantamiento de información de estos dos indicadores y han generado un documento en donde se recopila dicha investigación. Además, en este documento se presenta la espacialización de la información referida obteniendo mayor claridad en la forma en que se encuentran distribuidos estos dos indicadores en las diferentes localidades de Bogotá. En la Tabla 1 se muestra la distribución cuantitativa por localidades de la superficie de área verde por habitante y el espacio público efectivo por habitante en unidades de metros cuadrados (m^2); así mismo, en los Mapas 1 y 2 se muestran los mapas obtenidos por el Observatorio Ambiental de acuerdo a la espacialización de la información.

Tabla 1. Distribución de los indicadores de espacio público en Bogotá. Fuente: adaptado del Observatorio Ambiental de Bogotá

Localidad	Total Espacio Público Efectivo por habitante (m ²)	Espacio Público Efectivo por habitante (m ²)			Total Espacio Público Verde por habitante (m ²)	Espacio Público Verde por habitante (m ²)		
		Parques por habitante	Zonas verdes por habitante	Plazas y plazoletas por habitante		Parques por habitante	Zonas verdes por habitante	Estructura ecológica principal por habitante
Usaquén	4,36	1,40	2,95	0,01	8,91	1,40	2,95	4,56
Chapinero	5,36	2,72	2,57	0,08	11,01	2,72	2,57	5,72
Santa Fe	7,99	6,08	1,90	0,01	10,73	6,08	1,90	2,75
San Cristóbal	3,26	1,45	1,78	0,04	5,81	1,45	1,78	2,58
Usme	4,48	2,25	2,23	0,00	13,06	2,25	2,23	8,58
Tunjuelito	4,74	3,40	1,28	0,07	5,70	3,40	1,28	1,02
Bosa	2,10	1,27	0,83	0,00	6,61	1,27	0,83	4,51
Kennedy	3,52	1,61	1,90	0,01	4,94	1,61	1,90	1,44
Fontibón	4,15	1,45	2,67	0,03	8,82	1,45	2,67	4,69
Engativá	3,69	1,87	1,81	0,00	5,24	1,87	1,81	1,56
Suba	3,63	1,32	2,29	0,02	5,08	1,32	2,29	1,47
Barrios Unidos	7,41	6,34	1,02	0,05	7,39	6,34	1,02	0,03
Teusaquillo	14,25	11,38	2,73	0,14	14,82	11,38	2,73	0,71
Los Mártires	2,12	1,30	0,58	0,25	1,90	1,30	0,58	0,02
Antonio Nariño	2,53	1,71	0,72	0,10	2,88	1,71	0,72	0,46
Puente Aranda	4,03	1,55	2,43	0,06	4,35	1,55	2,43	0,38
La Candelaria	1,87	1,37	0,38	0,12	3,26	1,37	0,38	1,51
Rafael Uribe Uribe	3,32	1,95	1,28	0,09	3,42	1,95	1,28	0,19
Ciudad Bolívar	2,84	0,68	2,16	0,00	4,50	0,68	2,16	1,66
BOGOTÁ D.C.	3,93	1,97	1,93	0,03	6,30	1,97	1,93	2,40



Mapa 1. Superficie de área verde por habitante en la ciudad de Bogotá. Fuente: adaptado del Observatorio Ambiental



Mapa 2. Espacio público efectivo por habitante en la ciudad de Bogotá. Fuente: adaptado del Observatorio Ambiental

1.1.1 Bienestar, entorno y calidad de vida en las ciudades

El concepto de calidad de vida es un término directamente relacionado al bienestar social e individual, el cual es el resultado del equilibrio entre la población, recursos disponibles y la protección del medio ambiente. La psicóloga Isabel Sierra Navarro afirma que la calidad de vida representa la disposición de buenas condiciones de vida, cuya medición se realiza a través de indicadores que permitan obtener conocimiento del grado de satisfacción de las necesidades básicas de las personas.

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS) la calidad de vida es la percepción que un individuo tiene de su lugar en la existencia, en el contexto de la cultura y del sistema de valores en los que vive y en relación con sus objetivos, sus expectativas, sus normas, sus inquietudes. Se trata de un concepto que está influido por la salud física del sujeto, su estado psicológico, su nivel de independencia, sus relaciones sociales, así como su relación con su entorno.

Es importante resaltar que la calidad de vida individual es subjetiva, ya que está influenciada por la personalidad de cada persona, así como en el entorno en donde habita y se desarrolla. Dicha calidad de vida está definida por el bienestar, la felicidad y la satisfacción del individuo; otorgándole a éste la sensación de positivismo y regocijo con su entorno y su forma de vida. Así mismo, Fernández (2001) destaca que la calidad de vida está determinada por la satisfacción de las personas en su salud objetiva y psíquica, pero en gran medida por las características del clima social de su entorno. Paralelo a esto, Fernández afirma que el mejor predictor de la salud es la conservación del ambiente, el cual incluye la dotación y conservación de las áreas verdes para su libre desarrollo, la calidad del aire y agua, así como la educación en las personas para la conservación del ambiente y su entorno.

Con relación a la calidad de vida a nivel social, esta depende de cada grupo social y de lo que cada uno defina como su situación ideal de bienestar; propendiendo por el cumplimiento de sus derechos y el respeto de sus valores, así como la garantía al acceso del conjunto de bienes y servicios, a fin de satisfacer las necesidades básicas del grupo social en un espacio natural ofrecido por la ciudad (Blanco, 1985).

Dentro del funcionamiento de la ciudad, las personas buscan satisfacer sus necesidades como ciudadanos por medio de la gestión y construcción de la misma. Asimismo, las transformaciones de la ciudad deben sustentarse en la conexión de las personas con el territorio, fomentando la relación entre sujeto y espacio, así como el medio natural. La comprensión de la correlación entre sujeto, espacio y naturaleza logra facilitar el entendimiento de la percepción que tienen las personas en cuanto al bienestar humano, la salud y sus condiciones de vida. Paralelo a esto, el paisaje de la ciudad influye en la percepción que tienen los habitantes sobre ella, ya que es la manera más sencilla de acceder a ella con la vista ya sea físicamente o por medio de fotografías lo que genera en los ciudadanos sensaciones de seguridad y complacencia de pertenecer a un determinado lugar.

Sierra (2015) afirma que la posición de privilegio de ciertos paisajes en comparación con otros (principalmente por componentes arquitectónicos y naturales), se perciben como un indicador de una buena calidad de vida, en donde la clasificación de las cualidades del paisaje evidencia la importancia que tienen las percepciones y preferencias culturales en relación con los paisajes en el momento de planificar una realidad urbanística concreta.

Los trabajos sobre arquitectura paisajística e investigación terapéutica de Burnett, Kaufman y Warner, han concluido que los paisajes tienen propiedades saludables y contribuyen en diferentes tipos de terapias psicológicas aumentando el bienestar individual y social. Es por ello que es importante que dentro de una ciudad se presente armonía entre los elementos urbanos (calles, transporte, mercados, plazas públicas, acceso a infraestructuras, parques, tipología de viviendas, entre otros), a fin de ofrecer un entorno saludable, adaptable y de calidad para cualquier persona.

Un ejemplo de planificación urbana es la realizada en la ciudad de Curitiba (Brasil), en donde el ordenamiento de la ciudad se basa en el uso de la tierra, el sistema vial, el transporte público, y la interacción de las temáticas ambientales, económicas y sociales. El sistema urbano de parques en Curitiba es su columna vertebral en el ordenamiento de la ciudad, debido a que cuenta con un total de veintiocho parques distribuidos estratégicamente para descontaminar y purificar el aire de la ciudad, promoviendo la conservación de las plantas y la limpieza de los espacios públicos. Este sistema verde urbano abarca un promedio de cincuenta metros cuadrados de áreas verdes por cada habitante lo que paisajísticamente y saludablemente le aporta a la calidad de vida de los habitantes de Curitiba. Alex García, Tecnólogo en Gestión Ambiental y Servicios Públicos de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas y artista urbano de la ciudad de Bogotá, visitó la ciudad de Curitiba y relata lo siguiente:

“Visitar una ciudad como Curitiba es una excelente experiencia, ya que se siente el cambio a un aire limpio, se percibe la sensación de que no hay ese estrés en la ciudad y de la contaminación por la polución, dada la mezcla entre las áreas verdes y las áreas duras, y esto se nota en el simple hecho de ir caminando por el centro de la ciudad y escuchar los pájaros cantar es algo raro para una persona que viene de una ciudad como Bogotá en donde en el centro de la ciudad se escucha en su mayoría el ruido de los carros y las únicas aves que se ven son las palomas de la Plaza de Bolívar (en un estado crítico de salud); en cambio, en Curitiba se pueden observar en el centro diferentes variedades de aves lo que hace que su canto armonice las caminatas por el centro de la ciudad”.

Además, en Curitiba se logra apreciar muchas plazas que están combinadas con áreas verdes con bancas para poder sentarse a dialogar y conectarse con el paisaje, contando con monumentos que unen a las personas con la historia de la ciudad. Cabe resaltar la gran cantidad de árboles y parques a lo largo de la ciudad que cumplen su función de capturar los gases contaminantes a causa de las actividades antrópicas que se llevan a cabo en la ciudad de Curitiba”. La Fotografía 1 evidencia la integración de las áreas verdes y las áreas duras en la ciudad.



Fotografía 1. Ciudad de Curitiba, Brasil. Autor: Alex García

Es entonces que se demuestra la incidencia que tienen las áreas verdes en la satisfacción emocional de las personas al tener acceso a un paisaje que les brinde tranquilidad, un lugar en el cual los ciudadanos se sientan seguros al visitarlo y permanecer en él, un sitio en el cual respiren un aire de mejor calidad y se genere una conexión directa entre las personas, la fauna y la flora de esas áreas de la ciudad. Además, estas áreas verdes contrastadas con los componentes del espacio público efectivo realzan el valor paisajístico y cultural de las zonas en donde se ubiquen aumentando de esta forma la calidad ambiental urbana de la ciudad, así como ocurre en Curitiba.

Por otro lado, Perico (2009) establece que en los núcleos urbanos existe una relación entre el microclima, la morfología y el espacio público. Esta relación empieza recibir la atención de la comunidad, ya que al incrementarse la población hay mayor consumo de energía y mayor ocurrencia de episodios de contaminación del aire. Es así, que los efectos microclimáticos de las diferentes variables ambientales en los espacios públicos generan cuestionamientos a las estrategias de planificación de las administraciones locales para lograr que el espacio público represente bienestar para los ciudadanos; ya que se ha dejado de lado la capacidad de regulación de la vegetación y de las características térmicas de los materiales de construcción para crear espacios de calidad para la población.

“El espacio público tiene la posibilidad de modificar o regular el clima de la ciudad” (Perico,2009) ; por ejemplo, el arbolado público es uno de los elementos que puede influenciar el microclima en plazas y calles de las ciudades, actuando frente al efecto “isla de calor”, fenómeno propio de las ciudades y causado por el gran consumo energético y la presencia de superficies absorbentes como el cemento y el asfalto que se calientan más que los elementos vegetales durante el día, y que además son muy activos para almacenar la radiación solar, que durante la noche se convierte en energía térmica y se libera en forma de calor. Simulaciones y trabajos de campo que han considerado el calor antropogénico, demuestran cómo el incremento de áreas de cobertura vegetal (árboles y césped), al igual que el aumento del albedo de los materiales de construcción de los espacios urbanos, disminuyen tanto la temperatura de las superficies como del aire cerca al piso en aproximadamente 2°C. De esta manera la vegetación urbana y el arbolado son facilitadores del equilibrio térmico; lo que favorece a la salud de la población en función del control de temperatura y el nivel de humedad (Sierra, 2015).

Sin embargo, cabe señalar los aspectos urbanos que pueden atentar contra el uso social del espacio público y la convivencia ciudadana, por citar algunos ejemplos, Sierra (2015) define los siguientes: salubridad deficiente, escasa iluminación, calles muy estrechas, plazas aisladas y puntos inseguros, lo que desencadena la conformación de grupos sociales conflictivos y adicionalmente la segregación de población.

Frecuentemente, el espacio público recoge dinámicas que no son propias del carácter social y lúdico del mismo, puesto que algunos ciudadanos no encuentran maneras de vincular sus necesidades y expectativas, entonces ocupan el espacio y las plazas y calles se convierten en lugares de reunión de jóvenes que no están incluidos en el sistema educativo o que no han incursionado en el mundo laboral; también personas adultas sin vínculos sociales o familiares y posiblemente con situaciones económicas inestables, estado de salud desfavorable o problemas de adicción, que usan el espacio público para sobrevivir. Lo mismo sucede con personas en condición de miseria y dificultades de integración que utilizan el espacio público como prolongación de su espacio vital (Vidal & Pol, 2005).

Tradicionalmente se atribuye a las clases bajas cierta incapacidad de mantener en buen estado sus espacios públicos. De hecho, la mayoría de barrios de bajos recursos presentan un aspecto bastante lamentable; paralelamente un fuerte nivel de control social y de protección por lo que consideran suyo es

notorio en estos sitios, proliferando los casos en que los mismos vecinos reprenden a quienes cometan actos vandálicos de cualquier magnitud o deterioren su entorno (Pol, 1993).

Por su parte, la densidad de personas que habitan un territorio, es decir, la densidad poblacional, se consolida como un concepto geosocial que permite ser usado como indicador de un modelo de ciudad o barrio, de modo tal que se busque una tendencia hacia el equilibrio entre la cantidad de viviendas posibles, la cantidad de mobiliario y equipamiento y la magnitud de uso del suelo público. En consecuencia, una elevada densidad nos producirá concentraciones de población que acaban significando problemas de salubridad. Por el contrario, una zona de baja densidad repercutirá en el aislamiento de la población y la falta de cohesión social. Igualmente, una dotación insuficiente de equipamientos es una limitante para el acceso de las personas a los servicios y es causante de diferencias entre los ciudadanos de diversos entornos urbanos, lo que repercute en la disminución de la interrelación entre las personas y la capacidad para generar redes asociativas; aspectos con incidencia directa sobre la cohesión social y la salud colectiva (Sierra, 2015).

Finalmente, para contrarrestar las problemáticas citadas anteriormente, es importante que se realice un amplio trabajo de planificación urbana acompañado de políticas públicas en las que se propenda por la ampliación de las áreas verdes, parques y corredores verdes en las ciudades, puesto que es evidente la importancia que tienen estas áreas para la estabilidad ecosistémica de las ciudades y el cuidado de la salud de las personas, ya que las superficies verdes permiten disminuir la polución de la ciudad, aportan espacios de esparcimiento y conexión ciudadano-naturaleza, brindan salud visual al desarrollar paisajes naturales y menos artificiales, se vuelven sitios de encuentro e interrelación de las personas, ayudan a controlar y prevenir pequeñas inundaciones y además ayudan a regular el clima en las ciudades para evitar las situaciones de isla de calor y así garantizar que la calidad de vida de las personas sea óptima manteniendo y aumentando los beneficios urbanísticos, paisajísticos y ambientales que le aportan estos espacios a la ciudad.

1.1.2 Planificación urbana saludable

Actualmente, la planificación urbana saludable permite determinar y asegurar áreas específicas para la actividad física, brindar oportunidades para el ocio, el juego, ofrecer espacios naturales y zonas recreativas accesibles y seguras, incentivar las relaciones personales, preservar el equilibrio del espacio público en la ciudad y el fácil acceso a los parques y espacios sociales (Sierra, 2015).

Elorrieta & Perlado (2007) consideran que, para construir ciudades con una mayor calidad de vida, es importante el mantenimiento y la conservación de los parques urbanos y las áreas verdes dado que la degeneración de estos espacios está asociado a la inseguridad y/o criminalidad, por lo que es necesario establecer continuidad de estas infraestructuras verdes a través de espacios con:

- a. Diseño y realización de anillos verdes perimetrales o al interior de la ciudad.
- b. Redes de senderos de acceso a la naturaleza periurbana.
- c. Conexión entre parques y espacios verdes urbanos.

Elorrieta (2007) asegura que crear corredores verdes como conectores de espacios naturales en las ciudades, la recuperación de riberas, humedales y zonas de alta calidad ecológica en las afueras y dentro de las ciudades para uso público constituyen acciones ejemplares y replicables en otras ciudades. Por ejemplo, en el Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá tiene como proyecto estratégico la construcción del parque lineal “*Ciudad Río*”, cuyo objetivo es integrar el río Bogotá a las dinámicas de la capital colombiana para mejorar la

calidad de vida de los bogotanos. Es por esto, que las riberas de los ríos, los cursos fluviales, las calles y las plazas con árboles grandes pueden servir de conectores entre hábitats en la periferia urbana, logrando a su vez aumentar la permeabilidad del casco urbano reduciendo los episodios de inundaciones.

Sierra (2015) propone que, desde el punto de vista de la planificación y regeneración urbana, es importante diseñar a escala humana al menos cuatro aspectos: la proporción del espacio público respecto al espacio edificado, la relación entre espacio natural y espacio construido, y la distribución equilibrada del espacio público, de forma que ofrezca oportunidades de uso por igual en la ciudad, así como la previsión y prevención respecto a los elementos potencialmente peligrosos para la salud. Al mismo tiempo, el espacio público es considerado como un elemento de suma importancia en el modelo de ciudad, ya que es allí en donde se brindan las oportunidades para la práctica de ejercicio físico, se relacionan las personas y se promueve el desarrollo de hábitos saludables en la vida cotidiana.

Desde hace varios años y tras las problemáticas de salud en las personas a causa de la contaminación atmosférica y el incremento del estrés ciudadano, se ha requerido cambiar la percepción y el paisaje gris y artificial por un entorno con mayores áreas verdes y naturales, pues de acuerdo con Sierra (2015), es evidente que el modelo de ciudad y la distribución de sus elementos es fundamental para la oferta de espacios verdes en la ciudad o la preservación de los mismos y que en ellos se permita realizar actividades al aire libre sin necesidad de un desplazamiento demasiado largo y costoso. A partir de esta transformación estructural de la ciudad se busca además de mejorar la calidad del aire, influir positivamente en la salud mental de las personas al representar un espacio de tranquilidad, silencio y un entorno que facilite la relajación y conexión con lo natural.

Asimismo, en aquellas zonas de las ciudades en donde se encuentran distribuidas las poblaciones de bajos recursos socioeconómicos así como en aquellos sectores en donde hay mayor densidad poblacional, el uso de los espacios públicos de convivencia (plazas, zonas verdes, espacios lúdicos, entre otros) se ha visto asociado a niveles mayores de conflictividad, dato asociado a la calidad del área residencial y su impacto directo sobre el estilo de vida y el comportamiento de las personas (Braubach y Fairburn, 2010).

1.2 Indicadores del ICAU para el desarrollo y calidad de vida urbana

Para Pinzón y Echeverri (2010) la calidad ambiental urbana de las ciudades es condicionada por factores como acceso a la vivienda, al espacio público, a los servicios públicos, de salud y de educación, al transporte público, a condiciones de seguridad y a la exposición directa o indirecta de diversas clases de contaminación ambiental. Lo anterior genera una imagen de ciudad que es percibida y valorada según el impacto ambiental producido.

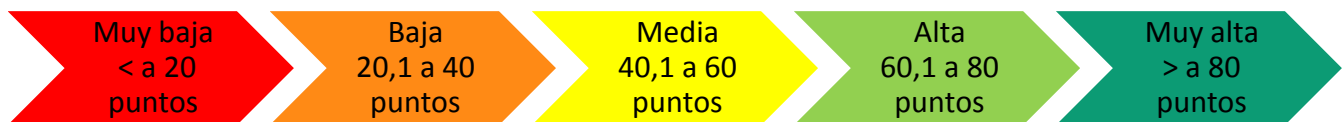
De acuerdo con el planteamiento anterior y para evaluar el comportamiento en el tiempo de un área urbana, nace el ICAU, cuyo objetivo central es orientar la toma de decisiones para la implementación de políticas de gestión ambiental urbana, mejorando de esta manera los aspectos relacionados con la calidad ambiental en las ciudades; adicionalmente, es una herramienta que permite evaluar el progreso de una situación específica, soportar las decisiones de política pública, hacer comparaciones entre áreas urbanas y puede ser un referente institucional y social sobre el estado del ambiente de las áreas urbanas colombianas.

El ICAU se compone de dieciséis indicadores simples que reflejan la situación ambiental de las áreas urbanas, cuya información principal puede ser extraída de instrumentos de planeación ambiental o territorial que están disponibles en bases de datos nacionales, regionales o locales.

La implementación del ICAU dentro de las ciudades de Colombia se realizó para las poblaciones que a partir de las proyecciones para el año 2013 por medio del Censo del DANE del año 2005 contaban con 500.000 habitantes; entre ellas se encuentran las ciudades de Bogotá D.C, Medellín, Cali, Barranquilla, Cartagena, Cúcuta, Soledad (Atlántico), Bucaramanga e Ibagué.

Dentro del ICAU se identifican dos tipos de indicadores, directos e indirectos; los primeros están relacionados con las funciones de las autoridades ambientales (por ejemplo superficie de área verde por habitante, calidad del aire, calidad del agua superficial, entre otros) y los últimos están relacionados con calidad ambiental y cuyas políticas son responsabilidad de entidades territoriales, empresas de servicios, entre otros (por ejemplo espacio público efectivo por habitante, cantidad de residuos sólidos por habitante dispuestos en relleno sanitario, etc.).

Para el cálculo del ICAU, se establece un peso porcentual para cada grupo de indicadores, de tal forma que el grupo de indicadores directos tiene un peso porcentual del 70% y el de indicadores indirectos del 30%. A su vez, cada grupo de indicadores se compone de indicadores simples, los cuales tienen el mismo peso porcentual al interior de cada grupo. Para su calificación, se definieron valores de referencia y una escala de calificación en calidad ambiental de cero a cien como lo muestra la Gráfica 1.



Gráfica 1. Escala de calificación de Calidad Ambiental. Fuente: Ministerio de Ambiente (2013) adaptado por los autores

Según el Ministerio de Ambiente (2015) en el Informe Nacional de Calidad Ambiental Urbana se mencionan problemas que llevaron a que algunas ciudades no reportaran algunos indicadores debido a diferentes razones, como la falta de fuentes de información, información no confiable que no fue posible validar o verificar por no contar con los soportes respectivos, la falta de acciones para recoger información que permita medir temas estratégicos de la gestión ambiental de las áreas urbanas y a pesar que el Ministerio unificó la metodología de cálculo para cada uno de los indicadores algunos de ellos fueron calculados sin seguir de manera estricta dichas metodologías debido a la carencia de herramientas tecnológicas, de cartografía actualizada y de recurso humano calificado. Además, se evidenció un déficit importante de información geográfica ambiental que dificultó la medición y confiabilidad de algunos indicadores cuya fuente tiene como registro primario información de cartografía urbana muy antigua. Por ejemplo el Informe del año 2015 del ICAU, la ciudad de Cartagena obtuvo como resultado baja calidad ambiental urbana dado que únicamente reportó cuatro de los dieciséis indicadores que componen el Índice, al mismo tiempo las autoridades competentes aún no han generado reportes de los indicadores faltantes, demostrando que la valoración de estos indicadores no depende de la cantidad de habitantes de la ciudad sino de la calidad de la información y de los datos disponibles para ser evaluados.

De acuerdo con la descripción de los dieciséis indicadores es evidente que su clasificación (directa e indirecta) podría ser establecida acorde con su objetivo y no con las funciones de autoridades y entidades pertinentes. En vista de lo anterior, cabe la posibilidad de sintetizar indicadores que tengan relaciones directas y concretas de modo tal que se reduzca la cantidad de indicadores a calcular y los indicadores resultantes sean más funcionales en términos de medición, verificación y reporte de resultados; para este caso en particular los indicadores *superficie verde urbana por habitante* y *espacio público efectivo por habitante* tienen en común aspectos como el bienestar, la calidad de vida, el confort, el nivel de satisfacción, y la salud pública, por ende

condensar estos dos indicadores da como resultado un único indicador más práctico para determinar la influencia del espacio público en la calidad ambiental urbana de la ciudad de Bogotá.

Teniendo en cuenta que como indicadores directos e indirectos el espacio público efectivo por habitante y la superficie de área verde por habitante son los temas que conciernen a la presente investigación, a continuación se explicará con mayor detalle las variables que componen los indicadores mencionados de una manera más concreta y su correlación entre la calidad de vida de los habitantes y la calidad ambiental urbana, así como la metodología de cálculo establecida para cada uno de los indicadores.

1.3 Espacio público efectivo por habitante

Según el Decreto 1504 de 1998, el espacio público a nivel nacional se define como el conjunto de inmuebles públicos y los elementos arquitectónicos y naturales de los inmuebles privados destinados por naturaleza, usos o afectación a la satisfacción de necesidades urbanas colectivas que trascienden los límites de los intereses individuales de los habitantes.

Mediante el Decreto 190 de 2004 expedido por la Alcaldía Mayor de Bogotá, el sistema de espacio público se define como el conjunto de espacios urbanos conformados por los parques, las plazas, las vías peatonales y andenes, los controles ambientales de las vías arterias, el subsuelo, las fachadas y cubiertas de los edificios, las alamedas, los antejardines y demás elementos naturales y construidos definidos en la legislación nacional y sus reglamentos.

Por otra parte, el espacio público efectivo es un indicador que establece la relación entre zonas verdes, parques, plazas y plazoletas frente a cada habitante de la población (Departamento Administrativo de la Defensoría del Espacio Público [DADEP], 2013). Para efectos de su medición, la OMS estableció un indicador de espacio público por habitante de un valor de 15 metros cuadrados; el valor promedio para este indicador en Bogotá es de 3.9 metros cuadrados por habitante (Observatorio del Espacio Público de Bogotá, 2017).

El espacio público efectivo por habitante (EPE) se define como la relación entre la extensión de las zonas de espacio público efectivo en el perímetro urbano y la población que habita esta área, y su cálculo se realiza por medio de la siguiente fórmula:

$$EPE = \frac{\text{área de espacio público efectivo en el perímetro urbano (m}^2\text{)}}{\text{Población urbana total (número de habitantes)}}$$

Las plazas son espacios libres tratados como zonas duras caracterizadas dentro del espacio público efectivo por poseer un carácter colectivo y destinado al uso cotidiano, al servir de soporte a eventos públicos. Son lugares de encuentro y relaciones entre los ciudadanos, en el cual predominan los elementos arquitectónicos sobre los paisajísticos naturales, y el peatón tiene una condición preponderante (Consejo Nacional de Política Económica y Social [Conpes] 3718). En general las plazas son espacios abiertos que ocupan una manzana completa, es decir 7000 metros cuadrados.

De acuerdo al Observatorio Ambiental de Bogotá (2015) el valor promedio para este indicador en Bogotá es de 3.9 metros cuadrados por habitante. Este valor es muy variable en las diferentes localidades debido a que no todas cuentan con la misma dotación de parques, zonas verdes, plazas y plazoletas en cada una de ellas.

Al igual que las plazas, las plazoletas son otra variable del espacio público efectivo definidas como los espacios libres tratados principalmente como zonas duras cuya área es menor a las plazas, y que por ende no posee una connotación de uso masivo (Conpes 3718), por lo general las plazoletas ocupan media manzana, es decir, 3500 metros cuadrados.

Según la Alcaldía Mayor de Bogotá desde el año 2013, el sistema de espacio público en Bogotá está conformado por parques, plazas, vías peatonales y andenes; sin embargo, el Observatorio Ambiental establece que bajo el indicador Espacio Público Efectivo (EPE) solamente está conformado por parques, plazas, plazoletas y zonas verdes.

1.3.1 Apropiación e identificación de las personas con el espacio público

Según Sierra (2015) desde la antigüedad las personas han utilizado el espacio público como lugar de encuentro, de paso y como facilitador de relaciones interpersonales y se ha constituido como el reflejo de la situación social, el estilo de convivencia y las dinámicas de la ciudad; de modo que se convierte en un indicador de la condición política, social y cultural de la misma, dado que favorece la formación de identidades individuales y colectivas y las actividades de cultura y ocio, fomentando también el interés en prácticas deportivas de niños, jóvenes y adultos.

El concepto de apropiación del espacio es una línea ampliamente investigada, que plantea un sistema con dos componentes: la acción-transformación y la identificación simbólica. El primero se refiere a la vinculación que tienen las necesidades de las personas con respecto a la territorialidad y la delimitación del espacio personal; el segundo, por su parte, se refiere a los procesos cognitivos, afectivos e interactivos que las personas establecen con su entorno. De acuerdo con lo anterior, como lo afirma Sierra (2015) *“la apropiación del espacio es natural a efectos de proporcionar estabilidad y continuidad a la identidad de sujetos y grupos, vinculando las experiencias y sensaciones con un espacio específico”*.

Vidal *et al.* (2004) sostienen que la apropiación del espacio no es una adaptación sino un proceso dinámico de interacción de la persona con el medio y se manifiesta como el dominio de los significados del espacio, así pues, la apropiación debe entenderse desde los significados definidos por la sociedad y no desde el componente físico. Es así que las personas no se vinculan al espacio físico sino a lo que significa y a la manera en que se relaciona con los elementos, los espacios y otros seres. Los autores afirman que a través de la identificación simbólica la persona y el grupo se reconocen en el entorno y mediante procesos de categorización del yo, las personas (y los grupos) se auto atribuyen las cualidades del entorno como definidoras de la propia identidad.

Por otro lado, la apropiación del espacio es una forma de entender la generación de los vínculos con los “lugares”, lo que facilita comportamientos ecológicamente responsables y la implicación y la participación en el propio entorno. Entendido de esta forma, el entorno “apropiado” deviene y desarrolla un papel fundamental en los procesos cognitivos (conocimiento, categorización, orientación, etc.), afectivos (atracción del lugar, autoestima, etc.), de identidad y relacionales (implicación y corresponsabilización); es decir, el entorno explica dimensiones del comportamiento más allá de lo que es meramente funcional (Pol, 2002).

Iñiguez, Jodelet, Pol & Valera (1993) afirman que este proceso no es solo un proceso de la persona hacia el espacio, sino que lo es también del espacio hacia la persona, de modo que los ciudadanos se apropian del espacio, pero el espacio también se apropia de ellos del mismo modo que han transformado el espacio de acuerdo a su imagen y refleja su identidad y estilo de vida, motivo por el cual la organización del espacio tiene una íntima y estrecha relación con sus formas de ser y de hacer; por lo tanto dificulta la transformación y los cambios de quienes estén vinculados a determinado espacio.

En este sentido, Pol (1996) habla de espacio apropiado y espacio apropiante. La apropiación consiste esencialmente en la identificación que se da entre el individuo y su espacio habitacional. Puede decirse que la proyección será la equivalencia que se da y crece con el tiempo, entre el individuo y su espacio apropiado. El espacio reflejará el modo de vida de aquellos que lo habitan, se darán diferencias culturales en el proceso de apropiación. Por otra parte, la territorialidad humana se define como la relación entre el individuo o grupo y entorno físico particular, caracterizada por un sentimiento de posesión y por intentos de controlar la apariencia y uso del espacio.

Los espacios abiertos son los que mayor incidencia tienen en el papel del espacio público en la historia de los centros poblados, y desde el punto de vista social, lo más relevante es su accesibilidad y su atractivo estético, ya que a este nivel es donde las personas juzgan lo agradable de una ciudad, considerando implícitamente los colores que conforman el entorno, la presencia de naturaleza en determinados espacios y la diversidad de la vida urbana.

En una ciudad con calidad ambiental urbana, la cultura debe ser primordial para alcanzar la convivencia pacífica; sin embargo, en Colombia, el actual sistema ha sido indiferente frente a temas como el sentido de pertenencia y la defensa del espacio público. Pinzón (2010) afirma que en la mayor parte del territorio colombiano el estado ambiental urbano y los espacios públicos de las ciudades se encuentran deteriorados debido a la falta de gestión y la escasa planeación excusados en la falta de recursos económicos y de la efectividad de entidades de control, lo que se refleja en el incumplimiento de políticas, que en ocasiones presentan vacíos reglamentarios; y sumado a lo anterior, el poco compromiso de los ciudadanos dificulta la ejecución de proyectos de mejoramiento y recuperación del espacio público.

Si bien en los últimos años algunas administraciones han adquirido mayor nivel de compromiso frente al rescate del espacio como eje fundamental de la construcción de ciudad, ciudadano y ciudadanía, se hace necesario hacer visible que la esencia de los espacios públicos permite tejer relaciones de cooperación y armonía y a su vez se recuperan elementos con potencial ambiental, recreativo y cultural. Ahora, el mejoramiento del espacio público es una tarea compleja que requiere compromisos entre el Estado, diversas instituciones y la comunidad, de manera que se incremente la calidad y la cantidad de espacios y se definan con claridad los métodos de intervención urbanos más efectivos.

Por consiguiente, para lograr la óptima transformación urbana de una ciudad, deben considerarse variables ambientales y morfológicas a los proyectos de planeación urbana, en los que el espacio público se constituye como terreno para reconfigurar la nueva imagen y, en consecuencia, la nueva dinámica socioeconómica de la ciudad. Del mismo modo las políticas urbanas deben contar con categorías de acción, enfocadas en garantizar condiciones de seguridad, comunicación, recreación y articulación de los espacios urbanos, lo cual consolida un espacio propicio para la vida colectiva de los ciudadanos (Perico, 2009).

Pol (2009) define que, para garantizar la funcionalidad de los barrios, es suficiente destinar un 25% de la vía pública para el tráfico de vehículos, y el 75% restante dedicado a espacio público supone una mejora evidente en la calidad ambiental urbana y en la calidad de vida, dado que los niveles de accidentalidad y emisiones atmosféricas y ruido se reducen razonablemente, así, los planes urbanísticos también deben estar orientados hacia la categoría de peatones, paralelamente a la movilidad. Esta experiencia ha dado resultado en Barcelona, mejorando la calidad de vida y la calidad ambiental urbana, siendo evidente la reducción de los niveles de ruido, contaminación atmosférica y accidentalidad; lo que reafirma la utilidad de contemplar en los planes urbanísticos una distribución de los espacios vehiculares y peatonales como menciona el autor.

Existe un fuerte vínculo entre la restauración de espacios públicos urbanos de calidad y la recreación de un sentido de identidad y ciudadanía local, tal como lo manifiesta Colomb (2007): *“la gente hace ciudades,*

pero las ciudades hacen ciudadanos". Por consiguiente, una forma activa de participación ciudadana surgirá si los ciudadanos participan en el diseño de su entorno inmediato, y si el entorno los invita a actuar como ciudadanos proactivos. En otras palabras, el espacio público de calidad y el buen diseño pueden llegar a ser herramientas para movilizar a las comunidades de diversos sectores a iniciar un "renacimiento urbano" en el ámbito local. Por consiguiente, la población que ejerce una conducta más cuidadosa con el medio natural ha sido tradicionalmente la que es su usuaria más habitual. El conocimiento es importante, pero lo es más la vivencia del lugar, la responsabilización, el sentirse agente de la conservación o la transformación del medio, es decir, apropiárselo, para desarrollar conductas ecológicas responsables (Pol, 1996).

La relación entre el entorno y los seres humanos se constituye alrededor de la identidad, de modo tal que los sitios con fuerte identidad ayudan a conglomerar colectividades y a fortalecer la identidad social. Igualmente, los grupos sociales participan en la construcción del sentido social del espacio que habitan, sin embargo, los problemas que presentan los espacios públicos involucran las creencias y actitudes y la falta de habilidades para proteger el entorno, lo cual desencadena el deterioro del mismo, dando un aspecto lamentable y modificando con el paso de tiempo la percepción y los usos para los que fueron diseñados los espacios.

Brower (1980) citado en Pol (1996) propone que la satisfacción con el diseño urbano mejorará haciendo el espacio más defendible, incrementado la protección de la apropiación. Esto sólo se producirá si se dan unas condiciones deseables de ocupación y la gente tiene un fuerte sentimiento de pertenencia al lugar. Para ello se busca implicar los usuarios en el diseño y administración de los recursos, haciendo el entorno adaptable a las condiciones sociales y estimulando la exhibición de signos territoriales, es decir, estableciendo canales reales de participación ciudadana.

En función del tipo de espacio, sucede una situación diferente con el espacio privado, ya que es más posible la transformación, mientras que en el público suele ser más habitual la identificación (Vidal, 2005).

Rizo (2006) concluye que la identidad es el valor en torno al que los seres humanos organizan su relación con el entorno y con los demás sujetos, con quienes se interactúa. Así vistos, se puede decir que los lugares con una fuerte identidad ayudan a conglomerar a la colectividad y a mantener su identidad social. Por ello, es necesario ver cómo los grupos sociales participan en la construcción social del espacio urbano que habitan. En este orden de ideas, de acuerdo con Baldi & García (2006) las actividades de la vida diaria de un individuo se entrelazan también con los ambientes físicos en los que vive y trabaja, y todas sus actividades dependen de la capacidad del individuo para percibir en forma clara y precisa los diferentes ambientes que forman parte de su vida, además, el modo en que se percibe el ambiente determina también las actitudes y la conducta ambiental que es fundamental para enfrentar los asuntos cotidianos, ya que por lo general, este proceso se realiza de manera imperceptible.

Asimismo, resulta lógico suponer que hay que dotar a los individuos de la información pertinente que permita formar en ellos pensamientos, conocimientos, actitudes y creencias pro ambientales. La actitud hacia la conservación del medio ambiente estaría compuesta por las creencias o cogniciones que cada individuo mantiene al respecto, el afecto que siente hacia el entorno natural y el comportamiento ecológico. Por su parte los resultados de diversas investigaciones han mostrado que los individuos utilizan marcos de referencia cultural o de experiencia para determinar su relación con los objetos y eventos ambientales. El conocimiento que se obtiene de la interacción con el medio se utiliza para sacar provecho de las oportunidades que brinda el ambiente, las que se pueden usar para explotarlo irracionalmente o para preservarlo, aprovechando racionalmente sus recursos. Se ha evidenciado que mientras más conocimiento tenga una persona acerca de su ambiente, mejor se comportará con el mismo (Baldi, 2006).

Vidal (2005) define que para algunos autores la cuestión del significado del lugar aparece también asociada a los procesos de identidad y de apego al lugar; sin embargo, el entorno puede ser visto como proveedor de un sentido de continuidad y diferenciación, además de autoestima y autoeficacia, representando así un conjunto de significados y símbolos con los que las personas pueden identificarse (interiorización), a la vez que representa también una expresión de su identidad (exteriorización). Al mismo tiempo, Luna & Valverde (2011) consideran que la gente se siente parte de un paisaje, con el que establece múltiples y profundas complicidades, es decir, uno puede sentirse identificado con un paisaje o con varios paisajes al mismo tiempo, por la misma razón que uno puede sentirse arraigado a un lugar o a varios lugares.

Es evidente que efectivamente existe una relación muy importante entre las personas, el espacio público y la calidad de vida de las personas. Como se ha mencionado en capítulos anteriores, aunque la calidad de vida es un tema muy subjetivo, es cierto que el grado de satisfacción, confort e identificación con el espacio, son aspectos que inciden directamente en la percepción que tienen las personas con respecto a su entorno. Se observa de esta manera, cómo la importancia de los espacios abiertos a nivel social recae en el atractivo estético y su accesibilidad, considerando factores como la percepción de los colores que conforman el entorno, la presencia de naturaleza y la diversidad de los ciudadanos que además contribuyen con el diseño de sus espacios públicos, logrando de esta forma participación ciudadana e interés por la gestión de su entorno.

1.4 Superficie de área verde por habitante

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2013) define dentro de la Política de Gestión Urbana a la superficie de área verde por habitante como la relación entre los metros cuadrados de espacios naturales y verdes en el área urbana, expresada en metros cuadrados por cada habitante. Este indicador debería ser incorporado en el seguimiento a los planes de acción de las autoridades ambientales y los planes de ordenamiento territorial en los municipios de todo el territorio nacional, dada su importancia en la relación entre ciudadano y ambiente, su calidad de vida y conservación del entorno. La Organización Mundial de la Salud – OMS recomienda un valor de referencia equivalente a nueve metros cuadrados de áreas verdes por habitante (9 m²/hab).

Las áreas verdes conectan los ecosistemas de la periferia con la ciudad y permiten la continuidad de los flujos ecológicos, al tiempo que prestan importantes servicios, como actuar de filtro natural de la calidad del aire y las aguas, en el control de inundaciones y la regulación hídrica, en la regulación de temperaturas y mitigación de islas de calor, entre otros. Así mismo, la existencia de áreas verdes urbanas, contribuye al mejoramiento de la calidad de vida y a la salud de sus habitantes, gracias a que estas zonas facilitan la práctica de deportes y la recreación, el esparcimiento y reposo, y la integración social (Reyes y Figueroa, 2010)

Las zonas verdes son áreas libres públicas, constituidas por franjas predominantemente arborizadas, empedradas y/o ajardinadas, que complementan el sistema de movilidad y contribuyen a la preservación de los valores paisajísticos y ambientales de la ciudad. Para su cuantificación se tendrán en cuenta aquellas áreas que garanticen su accesibilidad y que estén habilitadas para el uso, goce y disfrute público: malecones, alamedas, park ways, glorietas (Conpes 3718).

Los parques son áreas libres públicas, predominantemente arborizadas y/o ajardinadas que se encuentran localizadas en suelo urbano, y son destinadas a la recreación, esparcimiento y el ocio, así como a la generación y preservación de los valores paisajísticos ambientales (Conpes 3718).

Como afirma Díaz (s.f) los parques urbanos generan los siguientes valores agregados en diferentes contextos:

- Valor ambiental: los parques urbanos son los receptores de la problemática ambiental o inherente a la vida urbana y tienen la tarea de servir de amortiguadores del impacto ambiental.
- Valor económico: cuando un predio está localizado cerca de un parque, a una zona recreativa, a una zona de conservación de la biodiversidad, adquiere mayor valor agregado.
- Valor social: los parques son considerados por la sociedad como el lugar de encuentro, el lugar para la recreación y el ocio, sirven como medida de la calidad de vida de un grupo social o de una ciudad.
- Valor cultural: el parque como parte de la ciudad es un reflejo de la cultura propia de un lugar, de sus costumbres, de sus sueños, de su forma de ver el mundo, de relacionarlo con sus semejantes.
- Valor simbólico: los espacios verdes, bosques urbanos o parques suelen convertirse en el símbolo de una ciudad “saludable” y próspera.
- Valor físico: cuando el parque es visto por sus vecinos como un lugar especial, relacionado con su contexto privado, generalmente se asume como una prolongación del área de su vivienda.
- Valor histórico: la interpretación histórica de los espacios urbanos incluye la memoria que guarda cada lugar de la ciudad; generalmente han sido testigos de los sucesos más destacados de la región.
- Valor psicológico: el espacio urbano es percibido y evaluado por una persona según sus procesos psicológicos: por la percepción, el pensamiento y la afectividad. Las condiciones de un lugar obstaculizan o facilitan los comportamientos humanos y por ende, su bienestar.

En Bogotá el 4,39% (1.815,61 hectáreas) del suelo urbano y de expansión de la ciudad, corresponde a la estructura ecológica principal. El 1,10% de esta área corresponde al Sistema Distrital de Áreas Protegidas y el 3,29% restante a las rondas hidráulicas y las zonas de manejo y preservación ambiental de corredores ecológicos (Observatorio Ambiental de Bogotá, 2015).

De acuerdo al Observatorio Ambiental, Bogotá cuenta con un valor promedio de áreas verdes por habitante de 6.30 m². Este valor tiene mayor representatividad por la estructura ecológica principal de la ciudad por encima de las zonas verdes y los parques. Se concluye que las áreas aportadas por la estructura ecológica principal de la ciudad, constituyen el mayor peso de las áreas verdes contabilizadas en este indicador, por encima de los parques y las zonas verdes.

El Informe Nacional de Calidad Ambiental Urbana del año 2016 define la siguiente fórmula para el cálculo del indicador:

$$AVU_{pc} = \frac{AVU}{PUT}$$

Donde:

AVU_{pc} = área verde urbana por habitante (m²)

AVU = total de áreas verdes urbanas (m²)

PUT = población urbana total (cabecera) (número de personas)

1.4.1 Efectos de las áreas verdes en la salud física y mental

Las áreas verdes y los espacios abiertos desempeñan un conjunto de funciones esenciales en el bienestar y en la calidad de vida de los centros urbanos. Estos elementos influyen de manera directa sobre el ambiente

urbano, y desde un punto de vista social, generan impactos positivos y beneficios directos sobre la población; ya que las áreas verdes urbanas o la presencia de naturaleza al interior de las ciudades, pueden repercutir positivamente en los estados anímicos negativos, el estrés y el funcionamiento cognitivo vía su potencial restaurador, esto representa un recurso ambiental importante de afrontamiento para aquellos habitantes que experimentan continuamente demandas ambientales propias de escenarios urbanos caóticos. Martínez, Montero, López & De la Roca (2016) afirman que al interior de las ciudades, los habitantes que carecen de contacto con la naturaleza a causa del déficit de áreas verdes pueden presentar desórdenes psiquiátricos y problemas sociales; por este motivo se hace necesario el desarrollo de estrategias de promoción de salud pública y ecológica, considerando que la salud pública depende, entre otras cosas, de aspectos ambientales y sociales, herramientas que permiten que el estrés y las enfermedades mentales, muy comunes en la actualidad, minimicen su incidencia en los costos que debe asumir la salud pública para tratar pacientes que posean estas condiciones .

Para Martínez (2016) las áreas verdes urbanas o la presencia de naturaleza al interior de las ciudades, pueden repercutir positivamente en los estados anímicos negativos, el estrés y el funcionamiento cognitivo dado su potencial restaurador, lo que representa un recurso ambiental importante de afrontamiento para aquellos habitantes que experimentan continuamente demandas ambientales propias de escenarios urbanos caóticos. De acuerdo con el argumento anterior, las áreas verdes y los espacios abiertos desempeñan un conjunto de funciones esenciales en el bienestar y en la calidad de vida de los centros urbanos. Estos lugares se pueden concebir, desde un punto de vista ambiental, como elementos que influyen directamente sobre el medio ambiente urbano y, desde un punto de vista social, como generadores de impactos y beneficios directos en la comunidad.

El hecho de que el 77% de la población de los países desarrollados y el 40% de los países en vías de desarrollo habiten en áreas urbanas confirma la importancia de *los espacios verdes en las ciudades*, sobre todo al considerar que éstos constituyen uno de los principales indicadores de calidad de vida en una ciudad (Falcon, Rivera, Pujol y Casanova, 2007 citado en Martínez, 2016).

Generalmente los problemas sociales y estresores ambientales acontecen con mayor frecuencia en los grandes núcleos urbanos. Dichas problemáticas suelen relacionarse con una mayor recurrencia con desordenes psiquiátricos. La Organización Mundial de la Salud (OMS, 2001) estima que la depresión y las enfermedades relacionadas con la depresión podrían llegar a ser una de las mayores fuentes de salud-enfermedad en el año 2020, estimándose que para dicho año los desórdenes en la salud mental podrán ascender al 15 % de la carga global de enfermedades, y la depresión por sí misma podrá constituir uno de los problemas de salud más amplios a nivel mundial.

La calidad de vida en una ciudad y la generación de relaciones sociales incentiva a las personas a ser socialmente más activos y solidarios, lo que según Hammond (1991), psicológicamente esta interacción social fortalece la salud humana. El autor afirma que las personas sanas se sienten parte de la sociedad, confían en ella y en los otros como fuente de bienestar. Para demostrar este planteamiento, diversos estudios del área de psicología evidencian la vinculación entre la presencia de áreas verdes y la salud mental, siendo entendida como un estado de bienestar que permite a los seres humanos realizar sus actividades, afrontar condiciones de estrés normal, trabajar de manera productiva y contribuir significativamente a sus comunidades (OMS, 2004).

Lewis y Booth (1994) afirman que la existencia de naturaleza en áreas urbanas es un factor que marca la diferencia en el bienestar físico y mental de los habitantes de una ciudad, y concluyen que las personas que viven en áreas construidas con acceso a jardines o espacios abiertos con vegetación presentan menor prevalencia de desórdenes mentales comparados con quienes residen en áreas construidas sin dichos accesos;

adicionalmente, los autores afirman que el contacto con la naturaleza impacta positivamente en los niveles de colesterol, la presión sanguínea y contribuye a la reducción del estrés.

Sierra (2015) expone que las áreas verdes y los espacios públicos como las plazas y plazoletas en una ciudad pueden ofrecer beneficios directos sobre la salud de las personas convirtiéndose en espacios de encuentro en donde se revitalizan las relaciones interpersonales de la sociedad y se practican actividades físicas y deportivas, contribuyendo con la disminución de problemas de salud mental y cardiovasculares, entre otros. Así mismo existen estudios científicos de carácter internacional que demuestran que la naturaleza reduce las actitudes violentas en las personas y ayuda a enfrentar la vida de una forma más positiva, especialmente en zonas urbanas fomenta el bienestar psicológico, aumenta la productividad y la concentración de los trabajadores. Paralelo a esto, la autora argumenta que la falta de contacto de las personas con la naturaleza genera problemáticas asociadas a trastornos mentales, ansiedad, depresión, inhibición social, psicopatología, obesidad, sedentarismo, hipertensión, problemas cardiovasculares, diabetes, trastornos metabólicos, enfermedades autoinmunes, cáncer, enfermedades infecciosas y respiratorias y exclusión social. Por otra parte, en beneficio de la salud de las personas y de la calidad ambiental de las ciudades, es importante integrar espacios de alto valor ecológico en la red de espacios públicos y verdes de la ciudad, de forma que su calidad ambiental se preserve y mejoren las condiciones de habitabilidad y estado del entorno. Del mismo modo, la arborización y aumento de las zonas verdes cumple un papel importante en la mitigación de los efectos de isla de calor y disminución de contaminantes atmosféricos en la ciudad, esto debido a que las áreas verdes y los suelos permeables actúan como reguladores del clima, contribuyen con la captura de material particulado y funcionan como barreras naturales del ruido ciudadano.

A su vez, el Observatorio de Salud y Medio Ambiente (OSAM) de Andalucía en España en su informe Urbanismo, Medio ambiente y Salud, afirma que la probabilidad de ser físicamente activo puede ser hasta tres veces más alta en las zonas residenciales en las que hay zonas verdes. Sumado a esto, en las zonas en donde se encuentra mayor densidad de áreas verdes, el porcentaje de obesidad tiene una probabilidad de reducirse en un 40%, mejorando de esta forma la calidad de vida y la salud de las personas. Este informe concluye que cualquier tipo de comportamiento o rendimiento de salud en las personas podría explicarse por la interacción de las condiciones personales del individuo y las circunstancias contextuales o ambientales (físicas, arquitectónicas, organizativas, agregados sociodemográficos, clima social, factores estresantes, entre otros) por lo que se evidencia que hay una relación directa entre el paisaje y la salud considerada como un indicador de calidad de vida urbana a nivel psicosocial, en donde se estima únicamente aspectos físicos del territorio que finalmente determinarán la relación entre el individuo y su entorno.

En adición, los aspectos físicos, sociales y de diseño de los ambientes urbanos impactan en la salud mental y física de las personas, es así que diversos estudios dan cuenta de que los aspectos físicos, construidos, de diseño y sociales de los ambientes urbanos impactan en la salud física y mental de las personas (Jackson, 2003). En concordancia con lo anterior, Stokols (1996) considera cinco funciones relacionadas con la salud en los ambientes socio físicos:

1. Tanto el ambiente físico como el social puede funcionar como medio para la transmisión de enfermedades.
2. El ambiente puede operar como un estresor, evidenciado por estrés emocional y debilitamiento físico resultante de la exposición crónica a las demandas ambientales incontrolables.
3. El ambiente funciona como una fuente de seguridad o peligro.
4. El ambiente puede ser visto como facilitador de promoción de la salud.
5. El ambiente sirve como un proveedor de recursos de salud, tales como servicios de salud comunitaria y organizacional.

Estas funciones relevantes del ambiente socio físico pueden operar concurrentemente en contextos ambientales específicos. Por ejemplo, altos niveles de criminalidad en un barrio pueden generar percepciones incrementadas de peligro físico, síntomas fisiológicos de estrés crónico y uso reducido de los servicios de salud de la comunidad entre los residentes. La Tabla 2 describe algunos efectos de las transacciones persona-ambiente que tienen efectos en la salud de las personas, de acuerdo con Stokols (1996).

Tabla 2. Efectos en la salud física y mental que produce la interacción con recursos ambientales. Fuente: Stokols (1996)

Recurso ambiental	Faceta de la salud	Efectos favorables	Efectos desfavorables
Ambientes naturales. Paisajes, bosques, parques y jardines públicos, plantas, vistas de naturaleza en escenarios construidos.	Física	<ul style="list-style-type: none"> *Promoción del ejercicio físico *Disminuye la obesidad, niveles de colesterol y el riesgo de hipertensión, diabetes mellitus tipo II y enfermedades cardiovasculares. *Recuperación postoperatoria más rápida. *Sentimientos de una mejor salud general percibida. *Habilidad de relajarse más rápido. 	<ul style="list-style-type: none"> *Alergias *Áreas verdes con poco mantenimiento (césped muy largo, escasa frecuencia de poda de árboles) *Condiciones insalubres (excremento animal, residuos sólidos, proliferación de vectores).
	Mental	<ul style="list-style-type: none"> *Potencial restaurativo de los ambientes naturales. *Reducción de la fatiga mental Mejora del funcionamiento cognitivo. *Recuperación del estrés. *Cambios positivos en los estados emocionales. *Mejora en la cohesión social. *Incremento en la productividad laboral. *Optimización del desarrollo cognitivo de los niños (mejor concentración y autodisciplina). 	<ul style="list-style-type: none"> *Áreas verdes con problemas de mantenimiento y poca visibilidad *Incremento en los niveles de percepción de inseguridad.
Ambientes urbanos/construidos: Hospitales y clínicas, oficinas, hoteles, restaurantes, centros laborales, viviendas y áreas residenciales, industriales, comerciales, escuelas, universidades, instituciones gubernamentales, centros religiosos, museos, acuarios y otros centros de entretenimiento	Física	<ul style="list-style-type: none"> *Hospitales que promueven la salud a través de ambientes saludables. Por ejemplo, el estar en un ambiente hospitalario con habitaciones iluminadas con luz solar ha sido asociado a una menor tasa de mortalidad en pacientes cardíacos y con menos síntomas de remisión en pacientes depresivos. *Vistas de naturaleza y otras amenidades tienen efectos distractores y restauradores que mitigan los niveles de agresión y hostilidad, e incrementan emociones positivas. *Arquitectura resistente a daños que protege de sismos. *Diseño ergonómico de áreas de trabajo y otros escenarios ambientales *Seguridad vehicular 	<ul style="list-style-type: none"> *Estrés proveniente del ambiente socio físico y sus consecuencias: ansiedad, agresión, sensación de vulnerabilidad física y emocional *Sentimiento general de sentirse perseguido, agobiado y estresado, fatiga, irritabilidad, falta de habilidad para concentrarse, insomnio, problemas en la memoria a corto plazo y depresión.
	Mental	<ul style="list-style-type: none"> Escenarios urbanos con altos valores paisajísticos (rasgos arquitectónicos, horizontes con vistas de rascacielos) y con rasgos biofísicos (cuerpos de agua, e.g. fuentes, estanques, etc.) tienden a incrementar también las mediciones de afecto y preferencia ambiental. 	<ul style="list-style-type: none"> Prevalencia de desórdenes neuróticos y patologías sociales, violencia interpersonal y crimen.

Como puede observarse en la Tabla 2, varios de los efectos saludables de la exposición al ambiente físico se dan en términos de la presencia de naturaleza. Estos efectos son más benéficos para los habitantes

urbanos quienes se encuentran en mayor medida expuestos a diversos estresores ambientales. Es de destacarse que los ambientes urbanos con presencia de naturaleza también favorecen la salud física y mental. Así por ejemplo, las vistas de naturaleza en escenarios construidos (escuelas, oficinas, viviendas, hospitales) tienen efectos restauradores del tipo cognitivos y emotivos. En general se ha documentado que la exposición a ambientes naturales tiende a evocar, en personas no estresadas, mayores sentimientos de tranquilidad, poder, vigor, menor fatiga y confusión. En personas estresadas el contacto con la naturaleza resulta en menor estrés y temor; en términos positivos mayor felicidad, placer y libertad. Independientemente del tipo de condición emotiva o cognitiva antecedente, el contacto con la naturaleza se relaciona con mayor afecto positivo, activación y relajación. Por otra parte, también se vincula con una menor sensación de ira y hostilidad, depresión, tensión y ansiedad (Martínez, 2016).

1.5 Calidad del espacio público efectivo y superficies verdes por habitante

Con todo lo anterior, es evidente que los indicadores espacio público efectivo por habitante y superficie verde urbana por habitante se han calculado dentro del ICAU de manera independiente a pesar de que sus elementos constituyentes representan servicios ambientales esenciales y conforman espacios de integración social; aspectos que influyen directamente en la calidad de vida de los habitantes de la ciudad puesto que los diferentes escenarios brindan alternativas de recreación activa y pasiva como la práctica de deportes, el esparcimiento y el descanso así como el encuentro y la interacción social y paralelamente tienen una función fundamental en la conservación de la biodiversidad del área urbana, ya que al formar parte de la estructura ecológica de la ciudad son incluidos en programas para intervenciones puntuales de tipo estratégico y de urbanismo básico definidos en el Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá.

De igual modo, es notorio que tanto las áreas duras (plazas y plazoletas) como las áreas con cobertura vegetal son importantes como espacios de interacción entre las personas y la naturaleza, ya que, como se ha manifestado en los capítulos anteriores, la consolidación de relaciones sociales en las áreas verdes permite reforzar la apropiación de la comunidad frente a los espacios en los que conviven y paralelamente éstos espacios generan impactos positivos en la salud de los seres humanos; motivo por el cual es idóneo sintetizar los indicadores *superficie verde urbana por habitante* y *espacio público efectivo por habitante* de modo que se incluyan una única vez en el cálculo variables como parques y áreas verdes, que actualmente son valorados en los cálculos de manera independiente, lo que implica la duplicidad de la información, y como consecuencia, datos alejados de la realidad.

Capítulo 2

Desarrollo metodológico

2.1 Caracterización de variables a considerar en el proceso de modelación

Una vez revisada la bibliografía, se pone en evidencia la relación que tienen los espacios públicos, tanro duros como blandos, con la salud humana y la percepción del entorno por parte de los habitantes de la ciudad. Por lo tanto, a continuación se establecen los elementos que conformarán el indicador, resultado de la síntesis de los indicadores *espacio público efectivo por habitante y superficie de área verde por habitante*.

2.1.1 Variables del indicador de superficie de área verde por habitante

Estructura Ecológica Principal

Es la red de espacios y corredores que sostienen y conducen la biodiversidad y los procesos ecológicos esenciales a través del territorio, en sus diferentes formas e intensidades de ocupación, dotando al mismo de servicios ambientales para su desarrollo sostenible (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2014).

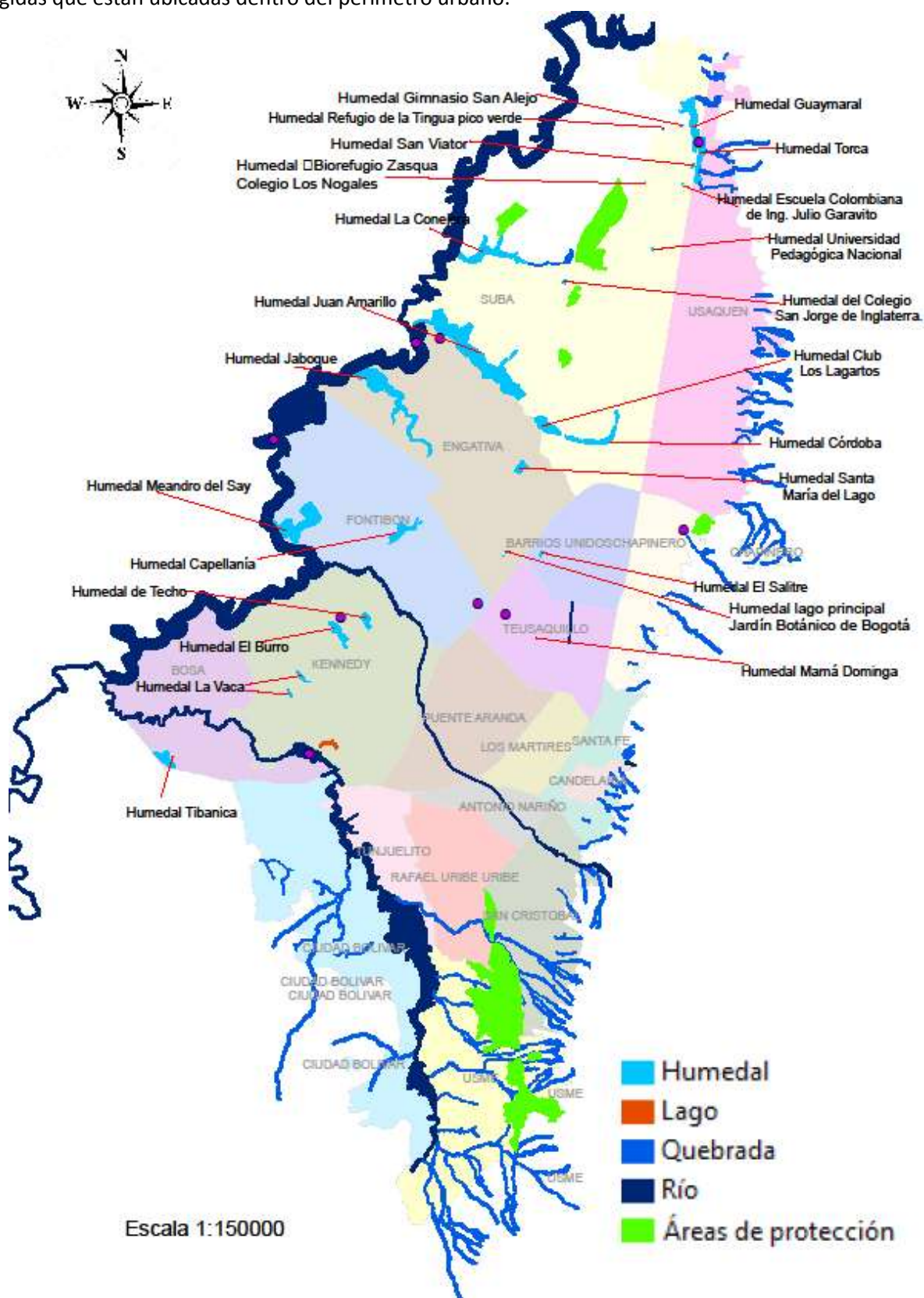
La alcaldía de la ciudad (2014) establece que dicha red está constituida por una red de corredores ambientales localizados en jurisdicción del Distrito Capital e integrados a la estructura ecológica regional, y cuyos componentes básicos son el sistema de áreas protegidas, los parques urbanos, los corredores ecológicos y el área de manejo especial del río Bogotá.

Este componente natural distrital tiene como finalidad la conservación y recuperación de los recursos naturales y la biodiversidad para mantener las condiciones ambientales ideales para el hombre, la fauna y la flora. Por su importancia ambiental, paisajística y cultural, los componentes que hacen parte de la Estructura Ecológica Principal se constituyen en el sustrato de base para el ordenamiento de la ciudad. Sumado a lo anterior, la Estructura Ecológica Principal tiene la función básica de sostener y conducir la biodiversidad y los procesos ecológicos esenciales a través del territorio del Distrito Capital, en sus diferentes formas e intensidades de ocupación, y dotar al mismo de bienes y servicios ambientales para el desarrollo sostenible. Para efectos de su ordenamiento y regulación, los elementos que hacen parte de la Estructura Ecológica Principal se asocian a los siguientes cuatro componentes:

- a. Sistema de Áreas Protegidas del Distrito Capital
- b. Parques urbanos zonales y metropolitanos
- c. Parques ecológicos distritales
 - De humedal
 - De montaña
- d. Área de Manejo especial del río Bogotá

Es evidente que los parques vecinales y de bolsillo no son incluidos dentro de la figura de Estructura Ecológica Principal, por esta razón, en el desarrollo de la presente propuesta serán incluidos dentro de la categoría *parques urbanos*, ya que los mismos se encuentran dentro del perímetro urbano de la ciudad y si bien su área es muy inferior al área de los parques metropolitanos y los parques zonales, también son elementos que inciden en la calidad ambiental urbana de la ciudad y ofrecen equipamientos que satisfacen ciertas necesidades de recreación y esparcimiento de personas de diferentes edades.

En el Mapa 3 se muestran los parques ecológicos de humedal, el sistema hídrico de la capital y las áreas protegidas que están ubicadas dentro del perímetro urbano.



Mapa 3. Parques ecológicos distritales, humedales y sistema hídrico de Bogotá. Fuente: autores

Por otro lado, Bogotá cuenta con una serie de humedales que aún no han sido reconocidos pero que dentro del desarrollo de este proyecto se tuvieron en cuenta, ya que, estos elementos, además de influir en la calidad y bienestar de vida de las personas, presta importantes servicios ecosistémicos como control de la erosión, mitigación de impactos en temporada de lluvias, reservorios de biodiversidad, entre otros y si bien es cierto que la gran mayoría de estos humedales no permiten el acceso al público para actividades de recreación pasiva, son ecosistemas de alta importancia ambiental para la ciudad.

Parques

Para el año 2014 Bogotá contaba con un total de 5027 parques distribuidos en todo el distrito en función de sus áreas y sus usos, siendo Kennedy la localidad con más parques construidos (531) y Candelaria con la de menor cantidad (10). Estos parques son de gran importancia para Bogotá, ya que ofrecen un espacio de esparcimiento, encuentro, recreación, encuentro con la naturaleza, además para que sirvan de sumideros de carbono en aquellos en los que se presentan especies vegetales o zonas verdes.

Dentro del distrito los parques están divididos de acuerdo a su extensión y uso como se describe a continuación:

- *Parques vecinales*

Según el Decreto 190 del 2004 los parques vecinales son áreas libres, destinadas a la recreación, la reunión y la integración de la comunidad, que cubren las necesidades de los barrios. Se les denomina genéricamente parques, zonas verdes o cesiones para parques; anteriormente se les denominaba cesiones tipo A.

Bogotá para el año 2014 según la Secretaría de Recreación y Deporte, contaba con 3314 parques vecinales representando el 65.74% de la totalidad de los parques del distrito. Estos parques contaban con aproximadamente 17.433 m², que corresponderían al 59% del área total de los parques distribuidos en Bogotá. La representación cartográfica de los parques vecinales se evidencia mediante el Mapa 4.

- *Parques de bolsillo*

Según el Decreto 190 del 2004 los parques de bolsillo son áreas libres con una modalidad de parque de escala vecinal, que tienen un área inferior a 1.000 m², destinada fundamentalmente a la recreación de niños y personas de la tercera edad.

Bogotá para el año 2014 según la Secretaría de Recreación y Deporte, contaba con 1601 parques de bolsillo representando el 31.76% de la totalidad de los parques del distrito. Estos parques contaban con aproximadamente 844.93 m², que corresponderían al 2.9% del área total de los parques distribuidos en Bogotá.

La representación cartográfica de los parques de bolsillo se evidencia mediante el Mapa 5.

- Parques zonales

Según el Decreto 190 del 2004 los parques zonales son áreas libres, con una dimensión entre 1 a 10 hectáreas, destinadas a la satisfacción de necesidades de recreación activa de un grupo de barrios, que pueden albergar equipamiento especializado, como polideportivos, piscinas, canchas, pistas de patinaje, entre otros.

Bogotá para el año 2014 según la Secretaría de Recreación y Deporte, contaba con 78 parques zonales representando el 1.55% de la totalidad de los parques del distrito. Estos parques contaban con aproximadamente 2674 m², que corresponderían al 9.1% del área total de los parques distribuidos en Bogotá. Entre los parques zonales se encuentran: Villa Alemana, La Victoria San José de Bavaria, Villa Mayor, Ciudad Montes, La Igualdad, Ciudad Jardín, Córdoba, Bonanza, Los Laches, Diana Turbay, Nueva Autopista, Villa Luz, Hacienda, Los Molinos, Gaitán Cortés, La Aurora II, Nuevo Muzú, Moralba, entre otros.

La representación cartográfica de los parques zonales se evidencia mediante el Mapa 6.

- Parques metropolitanos

El Decreto 190 del 2004 define a los parques metropolitanos como áreas libres que cubren una superficie superior a 10 hectáreas, destinadas al desarrollo de usos recreativos activos y/o pasivos y a la generación de valores paisajísticos y ambientales, cuya área de influencia abarca todo el territorio de la ciudad.

Según la Secretaría de Recreación y Deporte, en el año 2014 Bogotá contaba con 33 parques metropolitanos representando el 0.65% de la totalidad de los parques del distrito. Estos parques contaban con aproximadamente 6166 m², que corresponderían al 20.9% del área total de los parques distribuidos en Bogotá. Entre los parques metropolitanos se encuentran: Parque Olaya, Parque San Carlos, Parque El Tunal, Parque Simón Bolívar, Parque Tercer Milenio, Parque Timiza, Parque Cayetano Cañizares, entre otros.

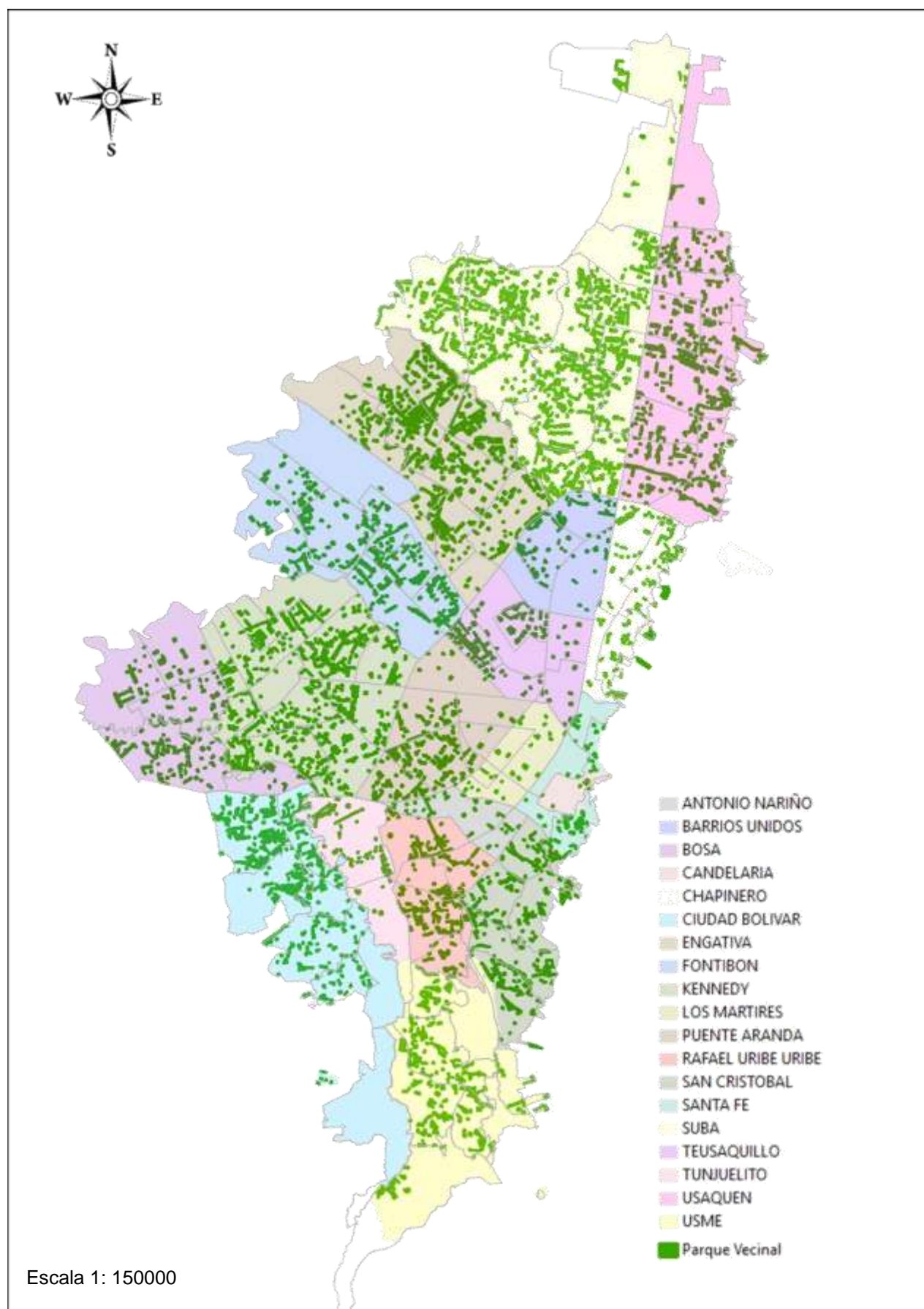
La representación cartográfica de los parques metropolitanos se evidencia mediante el Mapa 7.

- Escenarios deportivos

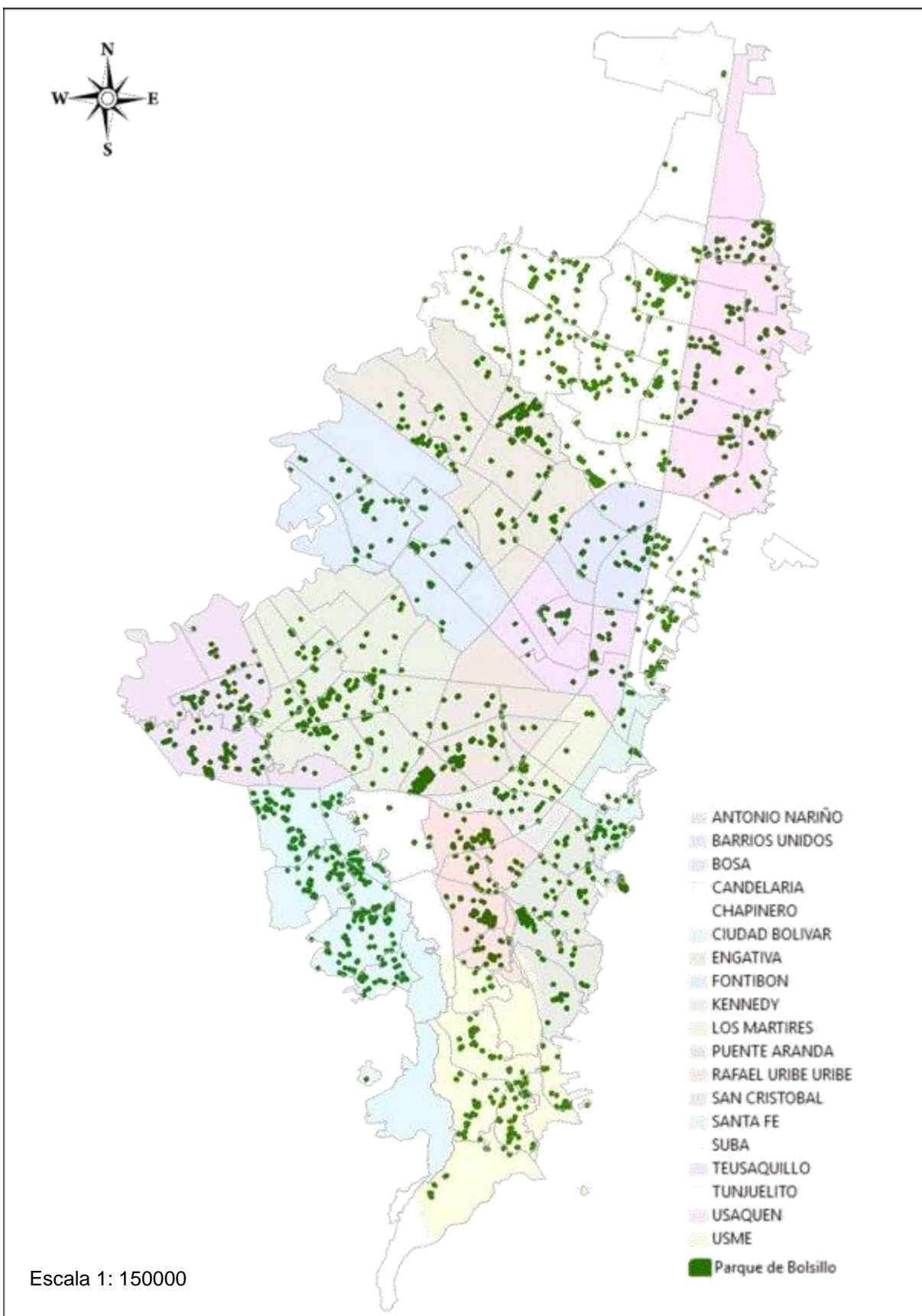
La ciudad de Bogotá cuenta con una amplia oferta de escenarios deportivos que hacen parte del patrimonio público y en los que se ofrece la posibilidad de practicar deportes en diferentes modalidades. El deporte y la recreación ocupan un papel cada día más relevante en el desarrollo del individuo y la sociedad. Según Saldarriaga *et. al*, para que se constituya en catalizador de conflictos sociales, la actividad deportiva debe generar y satisfacer diversas expectativas sobre el mejoramiento de la calidad de vida colectiva e individual, a través de una re conceptualización del deporte como favorecedor del vínculo social y comunitario, logrando la integración, la sana convivencia y el desarrollo social.

Algunos de ellos son la Unidad Deportiva El Salitre, Palacio de los Deportes, Complejo Acuático, Estadio Nemesio Camacho El Campin, entre otros.

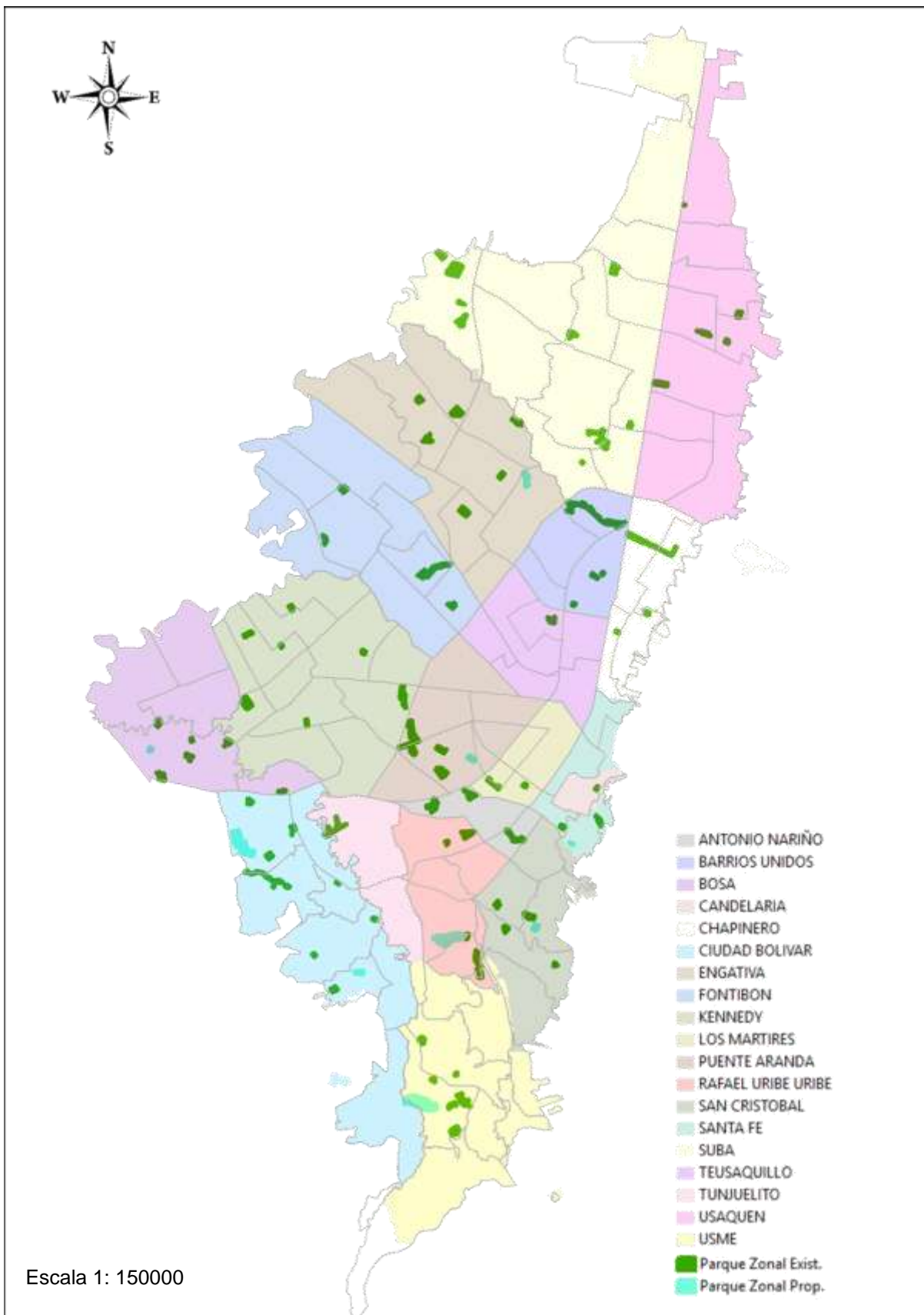
La representación cartográfica de los escenarios deportivos se evidencia mediante el Mapa 8.



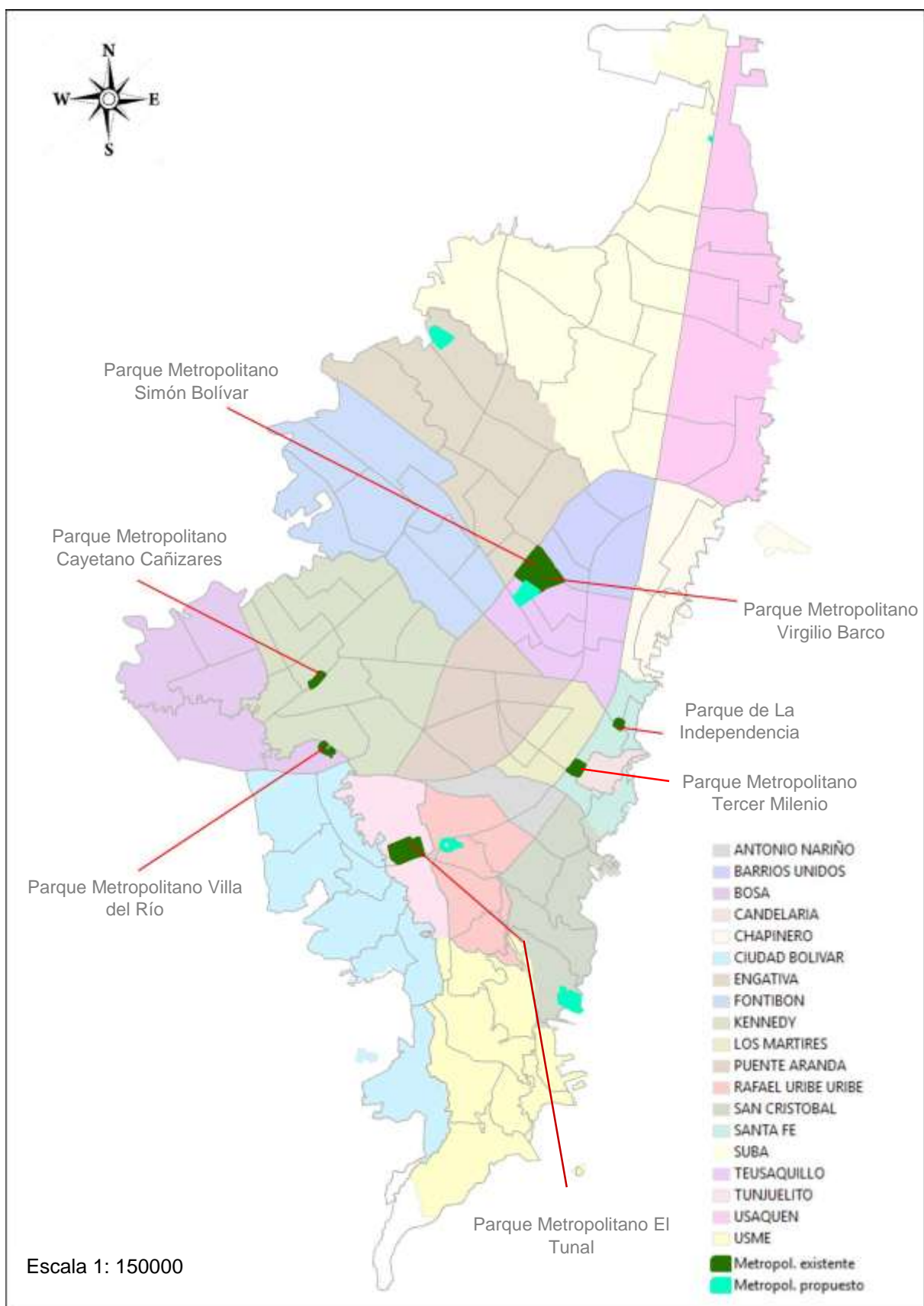
Mapa 4. Parques vecinales de Bogotá. Fuente: Secretaría de Recreación y Deporte adaptado por los autores



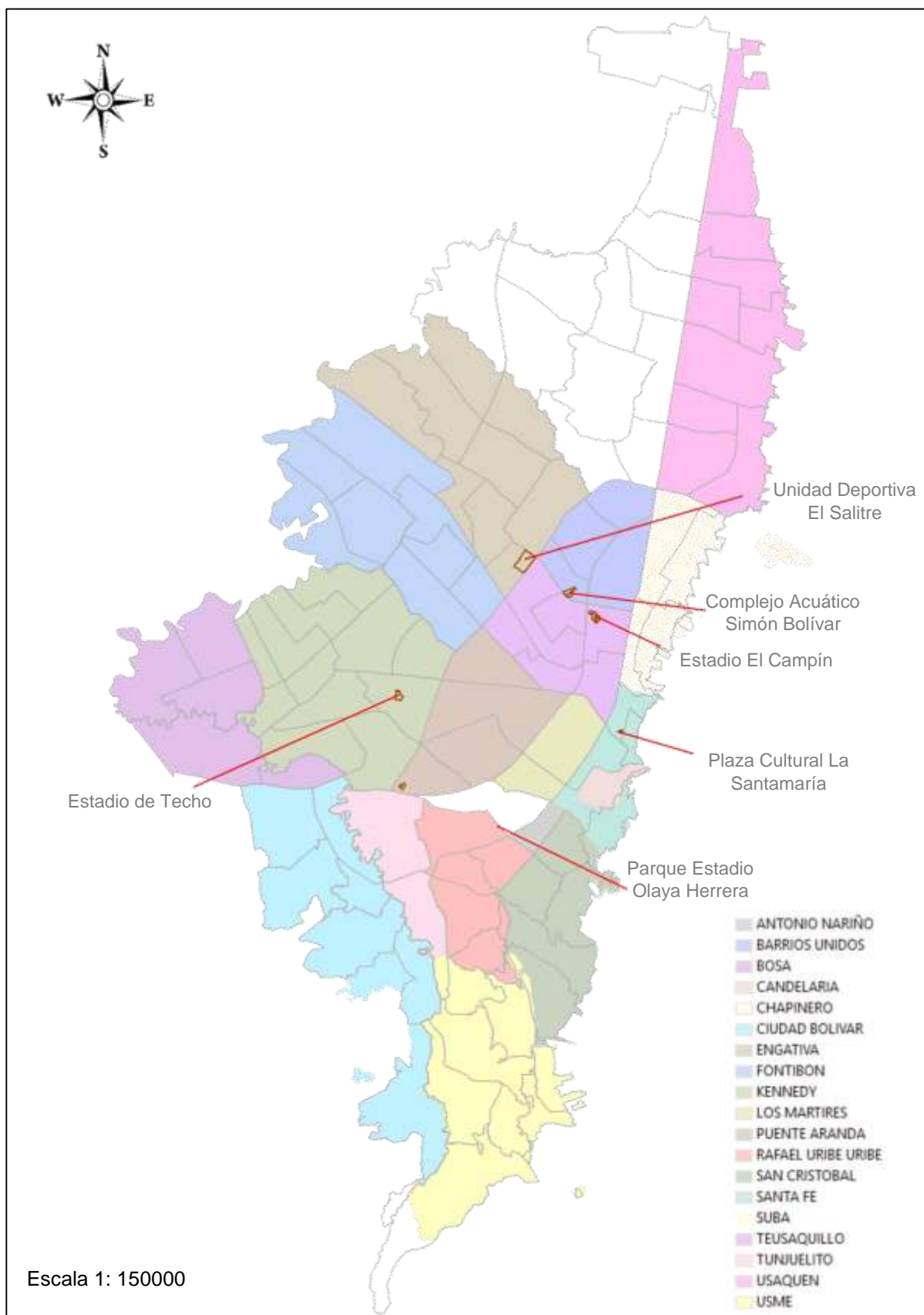
Mapa 5. Parques de bolsillo de Bogotá. Fuente: Secretaría de Recreación y Deporte adaptado por los autores



Mapa 6. Parques zonales de Bogotá. Fuente: Secretaría de Recreación y Deporte adaptado por los autores



Mapa 7. Parques metropolitanos de Bogotá. Fuente: Secretaría de Recreación y Deporte adaptado por los autores



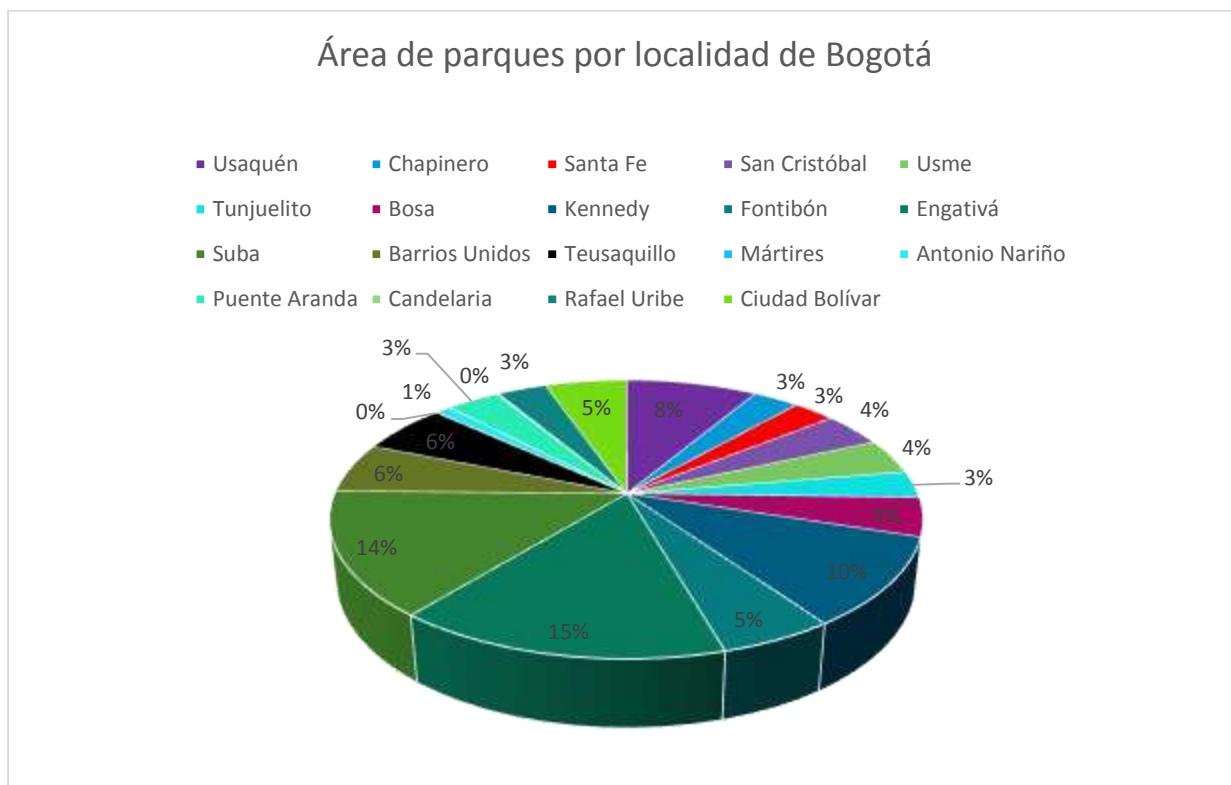
Mapa 8. Escenarios deportivos de Bogotá. Fuente: Secretaría de Recreación y Deporte adaptado por los autores

Según el Decreto 190 del 2004 los parques regionales son espacios naturales de gran dimensión y altos valores ambientales, de propiedad del Distrito Capital, ubicados total o parcialmente fuera de su perímetro. El Parque Regional La Florida no fue incluido en el presente proyecto ya que está ubicado en suelo rural, aunque según la Secretaría de Recreación y Deporte, este parque representa el 0.02% de la totalidad de los parques del distrito, contando con aproximadamente 1793 m², que corresponderían al 6.1% del área total de los parques distribuidos en Bogotá.

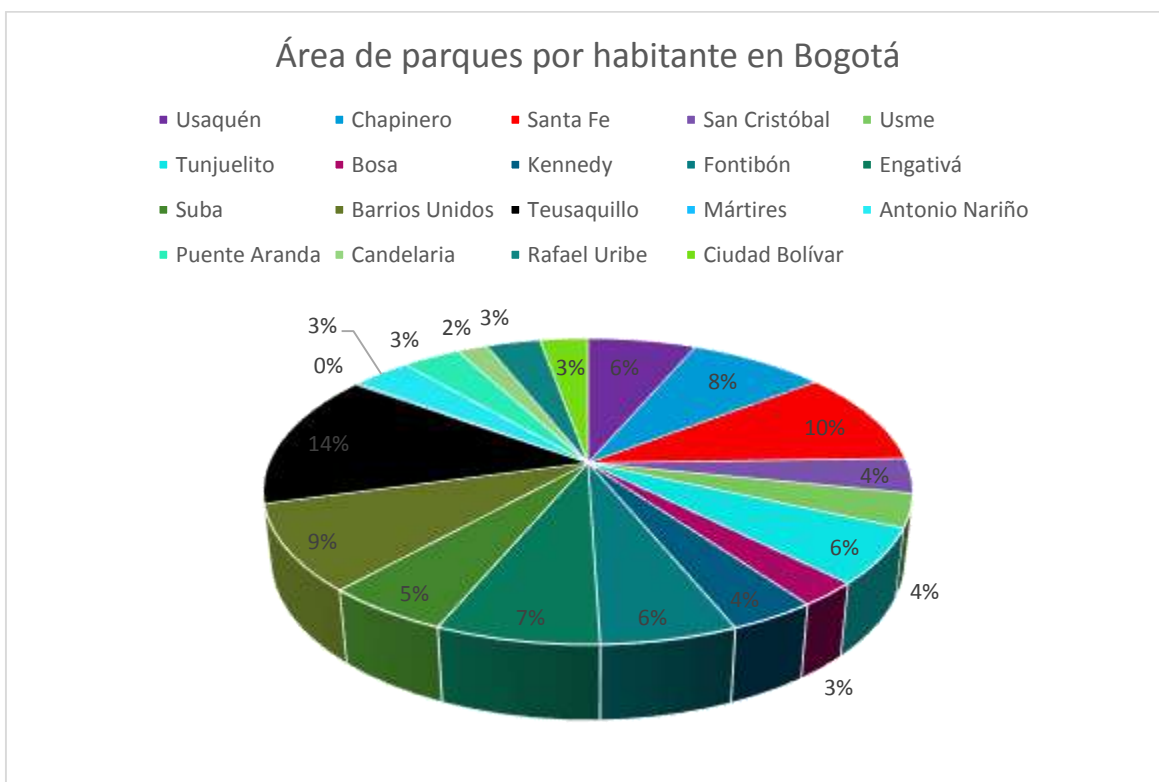
De acuerdo al Observatorio del Espacio público de Bogotá según la información reportada por el Instituto Distrital de Recreación y Deporte (IDRD) para junio del año 2016 Bogotá D.C contaba con un sistema de parques conformado por 1 parque regional, 33 parques de escala metropolitana, 79 parques de escala zonal, 3349 de escala vecinal y 1601 parques de bolsillo (IDRD, 2016). A continuación, se presenta la información suministrada por el IDRD para el año 2015, en la cual se muestra el valor del área perteneciente a los parques de cada localidad de Bogotá y su correspondiente área por habitante de acuerdo al total de población de cada localidad (Tabla 3). Así mismo, en las Gráficas 1, 2 y 3 se representa el área de los parques ocupada por cada localidad y el valor del área de superficie verde que le corresponde a habitante de cada localidad.

Tabla 3. Área de parques por localidad. Fuente: Instituto Distrital de Recreación y Deporte adaptado por los autores

Localidad	Población Urbana 2015	Área de parques (m ²)	Parque por habitante (m ²)
Usaquén	488,350	2,448,078.62	5.01
Chapinero	136,135	862,420.44	6.33
Santa Fe	102,293	790,662.77	7.73
San Cristóbal	403,139	1,158,274.05	2.87
Usme	432,599	1,179,443.36	2.73
Tunjuelito	197,466	893,774.60	4.53
Bosa	646,716	1,292,151.57	2.00
Kennedy	1,042,898	2,980,321.32	2.86
Fontibón	340,153	1,519,617.10	4.47
Engativá	825,730	4,420,429.87	5.35
Suba	1,004,199	4,146,861.68	4.13
Barrios Unidos	236,292	1,671,529.86	7.07
Teusaquillo	149,459	1,658,316.02	11.10
Mártires	96,495	18,234.41	0.19
Antonio Nariño	108,309	289,637.59	2.67
Puente Aranda	251,444	995,637.59	2.67
Candelaria	22,792	32,315.62	1.42
Rafael Uribe	372,134	924,130.58	2.48
Ciudad Bolívar	687,639	1,530,618.39	2.23
Total	7,544,322	28,812,711.19	3.82



Gráfica 2. Área de parques por localidad en Bogotá. Fuente: IDRD adaptado por los autores



Gráfica 3. Área de parques por habitante en cada localidad de Bogotá. Fuente: IDRD adaptado por los autores

2.1.1.1 Metodología para el cálculo de la superficie de área verde por habitante

Según el documento del ICAU realizado por el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible en el año 2016, para determinar el valor cuantitativo de la superficie de área verde por habitante, es necesario contar con el censo poblacional (en su última versión) suministrado por el DANE con el fin de obtener el valor de la población total residente en la ciudad; además de contar con la cartografía actualizada a escala de 1:2000 del perímetro urbano de la ciudad. En caso de no contar con cartografía actualizada, se debe recurrir a imágenes satelitales a la misma escala y cuya información espacial sea actual.

Una vez se obtenga la cartografía se debe calcular de forma manual cada variable que conforma la superficie de área verde por habitante; para el caso de las imágenes satelitales el procesamiento de la información se puede realizar mediante el uso de software para el manejo de información espacial. Cuando se haya determinado todas las áreas verdes ubicadas dentro del perímetro urbano de la ciudad, se realiza la suma de todas estas áreas para finalmente obtener el valor del área verde de la ciudad.

Finalmente se realiza la relación entre el valor de la población total en el perímetro urbano y el área total verde de la ciudad, y el producto de esta operación será el valor final de la superficie de área verde por habitante del perímetro urbano, así como se ilustra en el diagrama 1.



Diagrama 1. Metodología para el cálculo de la superficie de área verde por habitante. Fuente: Ministerio de Ambiente adaptado por los autores

2.1.2 Variables del indicador de espacio público efectivo por habitante

Parques

De acuerdo a la definición establecida en el Decreto 190 del 2004, los parques son aquellos espacios verdes de uso colectivo que actúan como reguladores del equilibrio ambiental, son elementos representativos del patrimonio natural y garantizan el espacio libre destinado a la recreación, contemplación y ocio para todos los habitantes de la ciudad. Se organizan jerárquicamente y en forma de red para garantizar el cubrimiento de toda la ciudad, e involucran funcionalmente los principales elementos de la estructura ecológica (Decreto 190 del 2004).

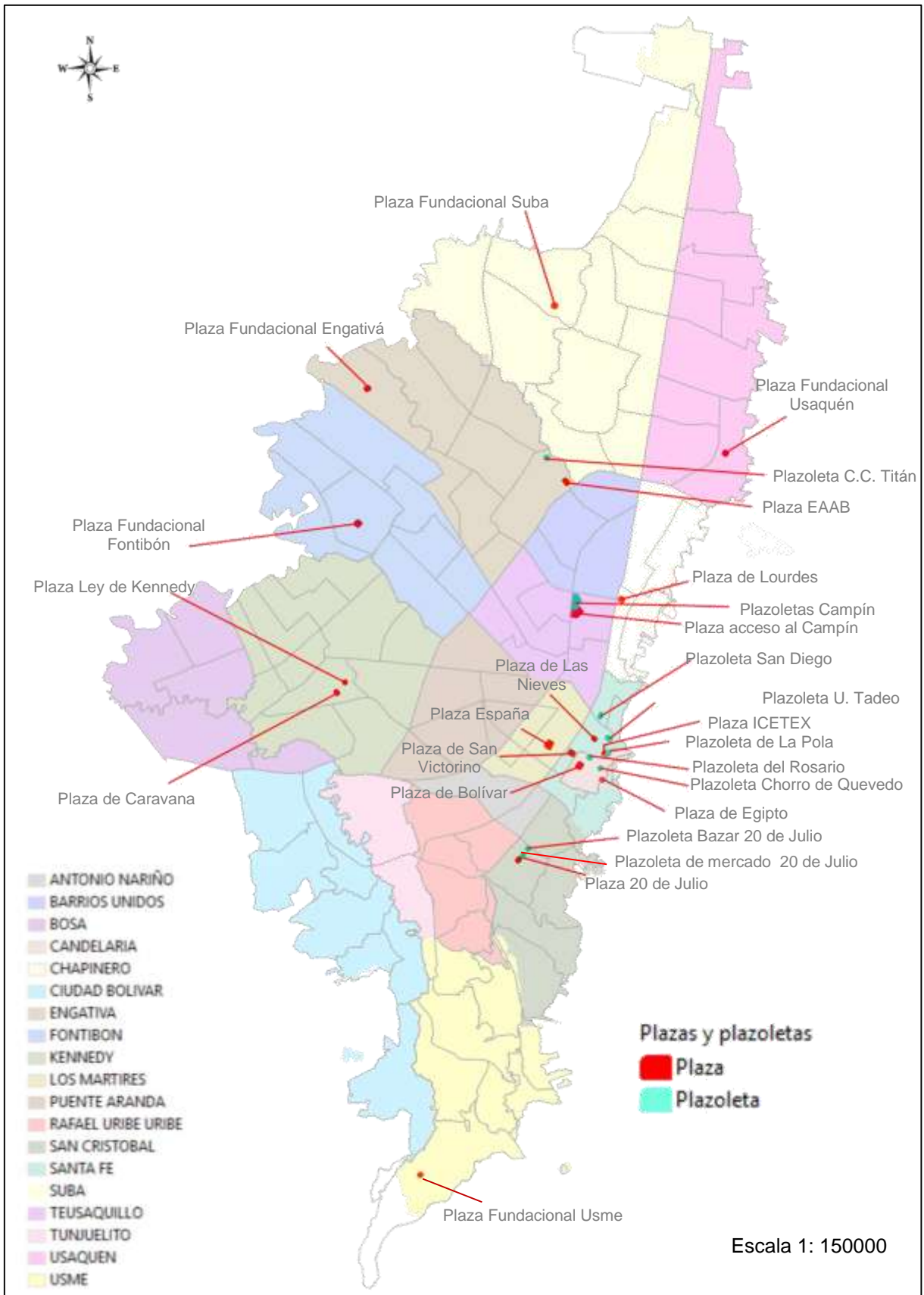
Nota: en este caso, el indicador de Espacio público efectivo incorpora de igual forma la variable *parques*, cuya descripción fue realizada en las Tablas 3 a 6 de la caracterización de las variables integradas al indicador de *superficie de área verde por habitante*.

Plazas y plazoletas

La plaza es un ámbito público, generalmente descubierto que posibilita el encuentro cívico de la comunidad. El Decreto 798 de 2010 define la plaza como un espacio libre, tratado como zona dura, que se destina al uso cotidiano al servir de soporte a eventos cívicos. Además, es considerado como un lugar de encuentro y relaciones entre los ciudadanos, en donde predominan los elementos arquitectónicos sobre los paisajísticos naturales. Por otro lado, la Real Academia Española define una plazoleta como un espacio a manera de plaza pequeña en la que suele haber jardines y alamedas. En muchos casos la plaza es el centro de las ciudades o de los pueblos, tanto espacialmente como por la importancia histórica que estas pueden representar debido a que en la antigüedad en las plazas se realizaban actividades económicas, políticas y sociales.

Los tamaños de las plazas son variables, ya que se pueden presentar plazas con grandes áreas o con áreas menores muy comúnmente denominadas plazoletas. De acuerdo a Robayo, las plazas y plazoletas están orientadas a abrir espacios para la convivencia y permanencia de la comunidad y, a su vez, a crear espacios de enlace y articulación de diferentes edificaciones; estos espacios desarrollados como zonas duras cuentan con señalización, iluminación y algunas cuentan con zonas verdes (Robayo, 2006). Estos lugares son generalmente utilizados con el propósito de celebrar actos públicos, festejos, festivales, representaciones artísticas, entre otros; en los que puede participar cualquier habitante de manera libre aportando al mejoramiento de su calidad de vida.

A continuación, en el Mapa 9 se presentan las principales plazas y plazoletas de Bogotá, que pone en evidencia que las localidades con mayor cantidad de estos espacios son Teusaquillo, San Cristóbal y Santa Fe, mientras que localidades como Fontibón, Suba, Usme y Usaquén cuentan únicamente con su plaza central.



Mapa 9. Distribución de plazas y plazoletas en Bogotá. Fuente: autores

2.1.2.1 Metodología para el cálculo del espacio público efectivo por habitante

Según el documento del ICAU realizado por el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible en el año 2016, para determinar el valor cuantitativo del espacio público efectivo por habitante es necesario contar con el censo poblacional (en su última versión) suministrado por el DANE con el fin de obtener el valor de la población total residente en la ciudad; además de contar con la cartografía actualizada del espacio público efectivo tomada del POT (última versión) y el inventario actualizado del espacio público efectivo del perímetro urbano de la ciudad.

Es preciso tener en cuenta que se debe revisar detalladamente el inventario y la cartografía del espacio público efectivo y verificar si estos corresponden a lo que se tiene en campo, ya que, de encontrarse modificaciones en el espacio, es necesario que se hagan las respectivas actualizaciones a dicho inventario y/o cartografía. En caso de no contar con cartografía actualizada, se debe recurrir a imágenes satelitales cuya información espacial sea actual.

Una vez actualizados el inventario y la cartografía, se procede a generar el mapa del espacio público efectivo para espacializar e incluir la información obtenida del inventario dentro de la cartografía del POT. Realizado el mapa del espacio público efectivo, por medio de herramientas y software de geoprocésamiento se identifican las áreas correspondientes al espacio público efectivo y se realiza la sumatoria total de dichas áreas para obtener el valor final del área de espacio público efectivo en el perímetro urbano.

Finalmente se realiza la relación entre el valor de la población total en el perímetro urbano y el área total del espacio público efectivo de la ciudad, y el producto de esta operación será el valor final del espacio público efectivo por habitante del perímetro urbano, así como se ilustra en el Diagrama 2.

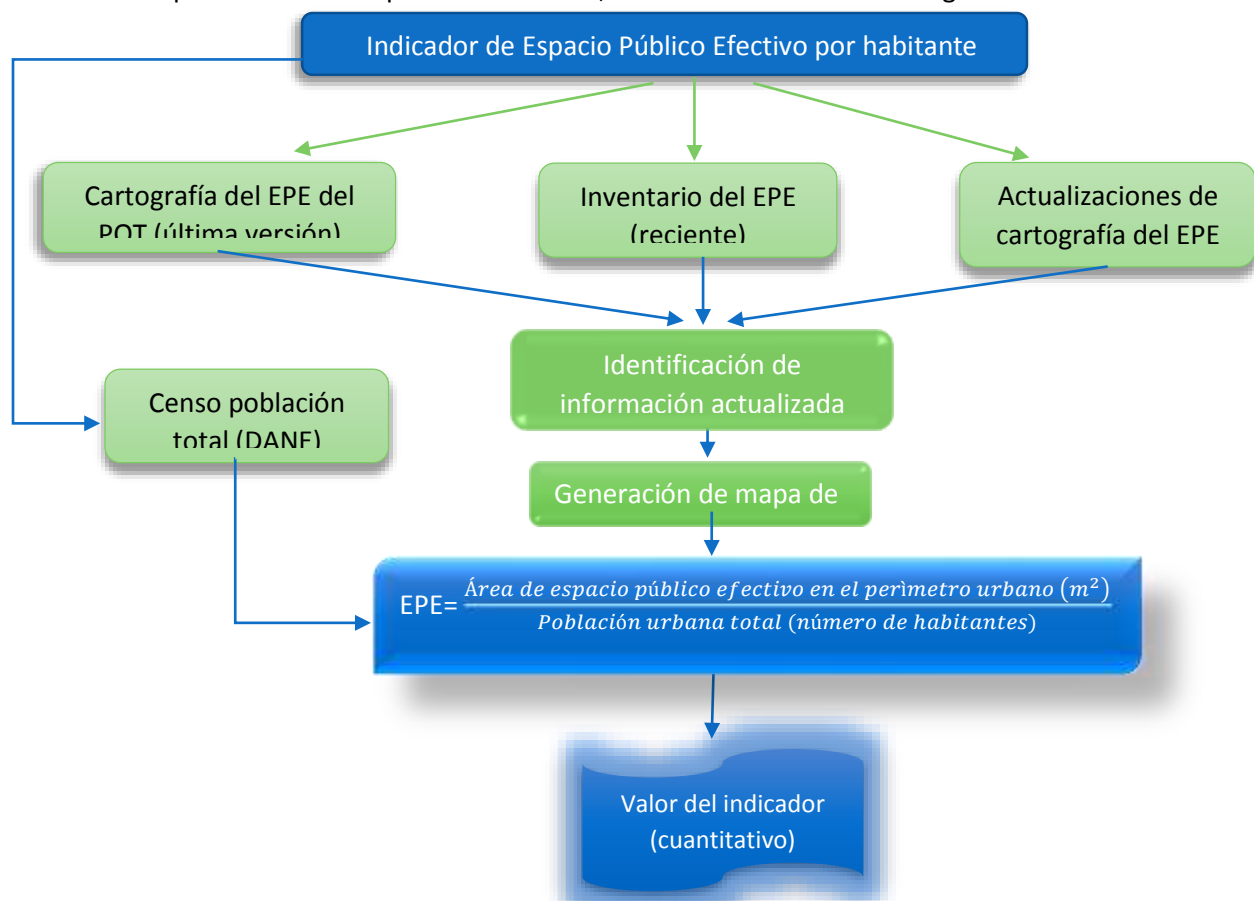


Diagrama 2. Metodología para el cálculo del espacio público efectivo por habitante. Fuente: Ministerio de Ambiente adaptado por los autores

2.1.3 Integración de variables para la construcción del nuevo indicador *Entornos naturales y espacios de recreación*

Teniendo en cuenta la caracterización de los indicadores de Superficie de área verde por habitante y Espacio público efectivo, se puede identificar que existen elementos entre estos dos indicadores que son iguales y su conteo se hace de forma repetitiva generando un doble recuento aun cuando teóricamente comparten las mismas características y condiciones; dichas variables compartidas son los parques y las zonas verdes.

Por lo anterior, es posible sintetizar los indicadores en uno solo, integrando los espacios con cobertura vegetal como los parques ecológicos de humedal y de montaña, los drenajes urbanos con sus rondas y adicionalmente las áreas de esparcimiento con cobertura dura, como las plazas, plazoletas, parques urbanos y escenarios deportivos. La integración de estos elementos que de por sí hacen parte de los indicadores *superficie de área verde por habitante y espacio público efectivo por habitante* pero que se han incluido en las metodologías de cálculo de manera independiente y repetida, en el caso de los parques urbanos y las áreas verdes, permitirá su síntesis en un nuevo indicador que nace de la unión de los indicadores anteriormente mencionados cuya denominación será ***entornos naturales y espacios de recreación***, simplificando de esta manera la metodología de cálculo para suministrar un resultado más cercano a la realidad y que a su vez permita la evaluación de la calidad ambiental urbana de Bogotá haciendo uso de herramientas geográficas para el análisis. Este nombre engloba la totalidad de los elementos que hacen parte del espacio público efectivo y las áreas con valores naturales que ofrecen a los ciudadanos diferentes alternativas de recreación y esparcimiento, incidiendo positivamente en el aspecto social y en la salud, tal como se resumió en el primer capítulo de este documento.

A su vez, los indicadores de Superficie de área verde por habitante y Espacio público efectivo por habitante difieren entre ellos en sus servicios ambientales y sociales, y esto se debe principalmente a la cobertura (dura o blanda) con la que trabaja cada categoría, por lo que es necesario definir qué categorías de los indicadores a sintetizar se consideran como áreas duras o áreas con coberturas vegetales. Por esta razón, es necesario que dentro del nuevo indicador ***entornos naturales y espacios de recreación***, se realice la clasificación entre lo que se valora como espacio público duro o con cobertura vegetal y por ello se generaron dos variables para categorizar estas coberturas las cuales se denominan *Espacio público con cobertura vegetal* y *Espacio público duro*.

Con referencia a lo anterior, una vez revisado el informe de Índice de Calidad Ambiental Urbana-ICAU (2016), es evidente que el espacio público efectivo por habitante incluye para su cálculo las zonas verdes entendidas como las superficies cubiertas por vegetación pertenecientes al espacio público; por su parte; el indicador de superficie de área verde por habitante incluye las áreas verdes que son los espacios abiertos públicos o privados cubiertos por árboles, arbustos, pastos o plantas y que tienen usos como la recreación activa o pasiva. Por lo anterior, se puede establecer que las zonas verdes y las áreas verdes por definición están constituidas por coberturas vegetales y a pesar de ello son manejadas de manera independiente generando confusiones entre ambos términos a la hora de aplicar las metodologías de cálculo definidas por el MADS, razón por la cual, para efectos de la presente propuesta se sintetizarán dentro de la variable *espacio público con cobertura vegetal*.

Así mismo, en estos dos indicadores los parques urbanos son incluidos en la metodología de cálculo de cada uno de los dos indicadores, es decir, se presenta repetición de los datos relativos al área al realizar conteo de

los parques tanto para calcular el espacio público efectivo por habitante como para calcular la superficie de área verde por habitante; lo anterior tiene como consecuencia incurrir en errores de cálculo, ya que los parques son tratados de la misma manera en los dos indicadores, es decir, no existe un factor diferenciado de los parques urbanos dentro de estos indicadores logrando observar que hay una línea muy difusa entre su consideración como espacio público o área verde, y esto magnifica la recopilación de información para evaluar la calidad ambiental urbana de las ciudades, ya que en el ICAU se reglamenta el cálculo de dieciséis indicadores que en varias ciudades no se logran medir en su totalidad al ser un número considerable de elementos a evaluar. Además de la complejidad de su cálculo, se suma el hecho de que un elemento sea calculado dos veces para dos diferentes indicadores cuando en la práctica, sea parte del espacio público o de las superficies de área verde de una ciudad, tiene una misma finalidad y es la oferta de recreación, integración y esparcimiento de los individuos.

En este orden de ideas, la mayoría de los parques urbanos cuentan con un área compartida entre zonas duras, zonas blandas y equipamientos para el uso de los ciudadanos, constituyéndose como escenarios libres destinados a la recreación de diferentes grupos sociales y la integración de la comunidad ofreciendo elementos que posibilitan la ejecución de actividades culturales, recreativas, deportivas y la generación de valores paisajísticos y ambientales, cubriendo las necesidades de los ciudadanos a diferentes escalas en las diferentes zonas de Bogotá. Acorde a lo anterior, se asume que los parques no son áreas verdes en su totalidad, sino que dentro de estos existen áreas duras destinadas a prácticas deportivas, canchas de microfútbol y baloncesto, pistas de patinaje, corredores peatonales, entre otros; que reducen en una cierta proporción el área verde de los parques al construir y/o instalar áreas duras con equipamientos. De esta manera, los parques urbanos se consideran como áreas de uso mixto y para la construcción del nuevo indicador se considerarán como parte de la variable *espacio público duro* dado que su oferta de servicios es diferente a las posibilidades que ofrecen los Parques Ecológicos Distritales.

Por su parte, los Parques Ecológicos Distritales son un área natural de alto valor escénico y/o biológico que, por sus condiciones de localización y accesibilidad, se destinan a la preservación, restauración y aprovechamiento sostenible de sus elementos biofísicos para educación ambiental y recreación pasiva clasificándose en dos tipos: de montaña y de humedal, como establece el artículo 94 del Decreto 190 de 2004. Debido a la importancia ecosistémica y ambiental que tienen estas áreas para la ciudad y para los ciudadanos, dentro del desarrollo del nuevo indicador se incluirán en la variable *espacio público con cobertura vegetal*.

Igualmente, el artículo 206 de la Ley 1450 de 2011 define las rondas hídricas y los drenajes urbanos como las zonas o franjas de terreno aledañas a los cuerpos de agua que tienen como fin permitir el normal funcionamiento de las dinámicas hidrológicas, geomorfológicas y ecosistémicas propias de estos cuerpos hídricos. Además, las rondas hídricas funcionan como área para el control de los excesos de precipitaciones producidos por una condición o fenómeno climático determinado. Dada la importancia ambiental que tienen los ríos, las rondas y los drenajes hídricos para la regulación del ciclo hídrico dentro de la ciudad, es necesario propender por su conservación y priorización dentro del Plan de Ordenamiento Territorial tal como lo establece la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico. De esta manera, se integrarán los ríos, las rondas y los drenajes hídricos en una categoría denominada *Sistema hídrico distrital* dentro de la variable *Espacio público con cobertura vegetal*.

En cuanto a las áreas duras, se considerarán aquellos espacios en los que los ciudadanos tengan la oportunidad de relacionarse con otras personas y disfrutar de un área amplia con una arquitectura especial y una oferta de servicios acordes al lugar en el que se encuentre ubicado. Además, dentro de estas áreas se puede llevar a cabo la realización de eventos distritales, desfiles, conciertos, actividades físicas y deportivas, entre otros; en los que puede participar cualquier habitante de manera libre aportando al mejoramiento de su calidad de vida. Considerando lo anterior, se trabajarán las plazas y las plazoletas como áreas duras destinadas

al encuentro de los ciudadanos y al fortalecimiento de sus relaciones personales, las cuales se incluirán dentro de la variable *Espacio público duro*.

Por otra parte, los escenarios deportivos son espacios físicos donde se desarrollan una o más disciplinas deportivas; dentro de su infraestructura pueden disponer de graderías, cerramientos o zonas de parqueo. Existen diferentes tipos de escenarios deportivos: estadios, coliseos, velódromos, escenarios comunitarios, privados, al aire libre y bajo techo. Debido a que el deporte se constituye como una actividad que influye en la salud y en la calidad de vida de los seres humanos y a que este tipo de edificaciones están abiertas al público en general y permiten tanto prácticas libres como formación en escuelas deportivas, se incluirán en la variable *Espacio público duro* dado que en las áreas donde se sitúan predomina la cobertura en materiales duros por encima de coberturas vegetales.

Cabe destacar que se concede el nombre *escenarios deportivos masivos* para establecer una diferencia clara entre, escenarios como la Unidad Deportiva El Salitre, el Complejo Acuático y los parques zonales, ya que en estos últimos existen equipamientos e infraestructura para prácticas de deporte; por consiguiente se hace la precisión que los escenarios deportivos masivos son aquellos espacios que promueven la práctica deportes en diferentes niveles, que tienen capacidad para recibir un gran número de deportistas y organizar competencias; mientras que los parques zonales pueden albergar equipamiento especializado pero con capacidad limitada.

Finalmente, el Diagrama 3 muestra las variables y los elementos que constituyen la propuesta de síntesis de los indicadores *espacio público efectivo por habitante* y *superficie de área verde por habitante*, para dar paso a un nuevo indicador denominado **entornos naturales y espacios de recreación**.

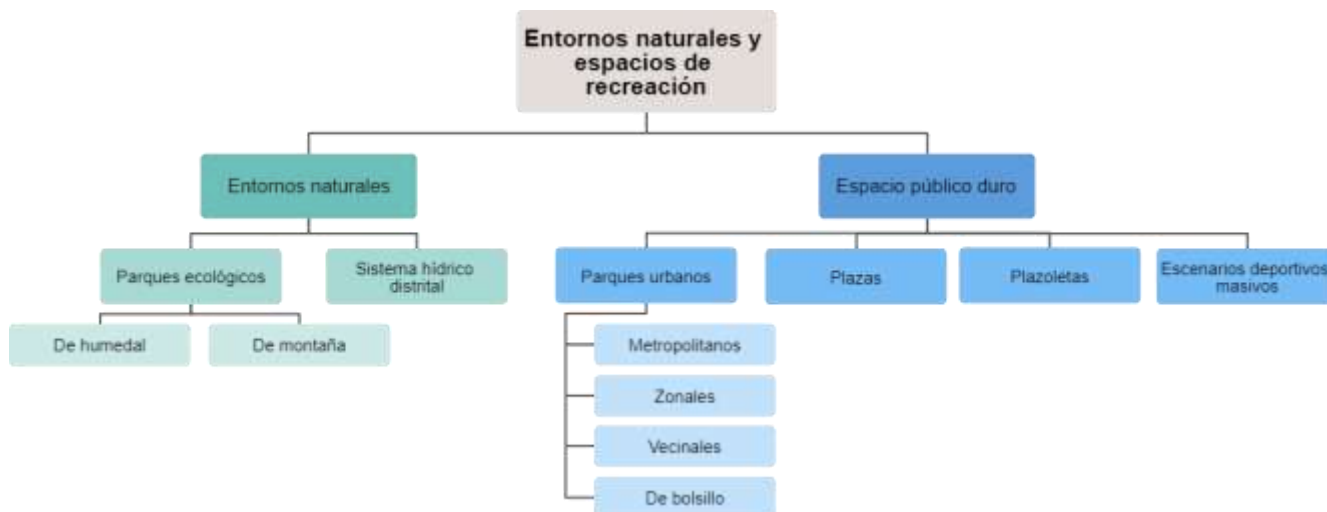


Diagrama 3. Componentes del indicador entornos naturales y espacios de recreación. Fuente: autores

2.1.3.1 Diseño del geoproceso del nuevo indicador

Para generar el modelo de geoprocesamiento que permitiera integrar las capas geográficas obtenidas de fuentes oficiales con las cuales se construyó el indicador *entornos naturales y espacios de recreación*, se utilizó la herramienta *ModelBuilder*, lo que permitió establecer la secuencia del flujo de trabajo para ser representado como un diagrama de fácil interpretación. Como se puede observar en el Diagrama 5, las cuatro clasificaciones de parques se unieron en una sola capa, por otra parte, las plazas, plazoletas y escenarios deportivos masivos se unen a la capa anteriormente creada y como resultado se obtiene la variable *espacio público duro*.

Paralelamente, los cuerpos de agua con sus rondas se unificaron en una capa denominada *sistema hídrico distrital*. Los humedales y parques ecológicos de montaña forman la capa *parques ecológicos* y la unión de los dos resultados consolida la variable *entornos naturales*.

Finalmente, las dos variables resultantes se unen para dar como salida la capa del indicador *entornos naturales y espacios de recreación*. Así lo ilustra el Diagrama 4.

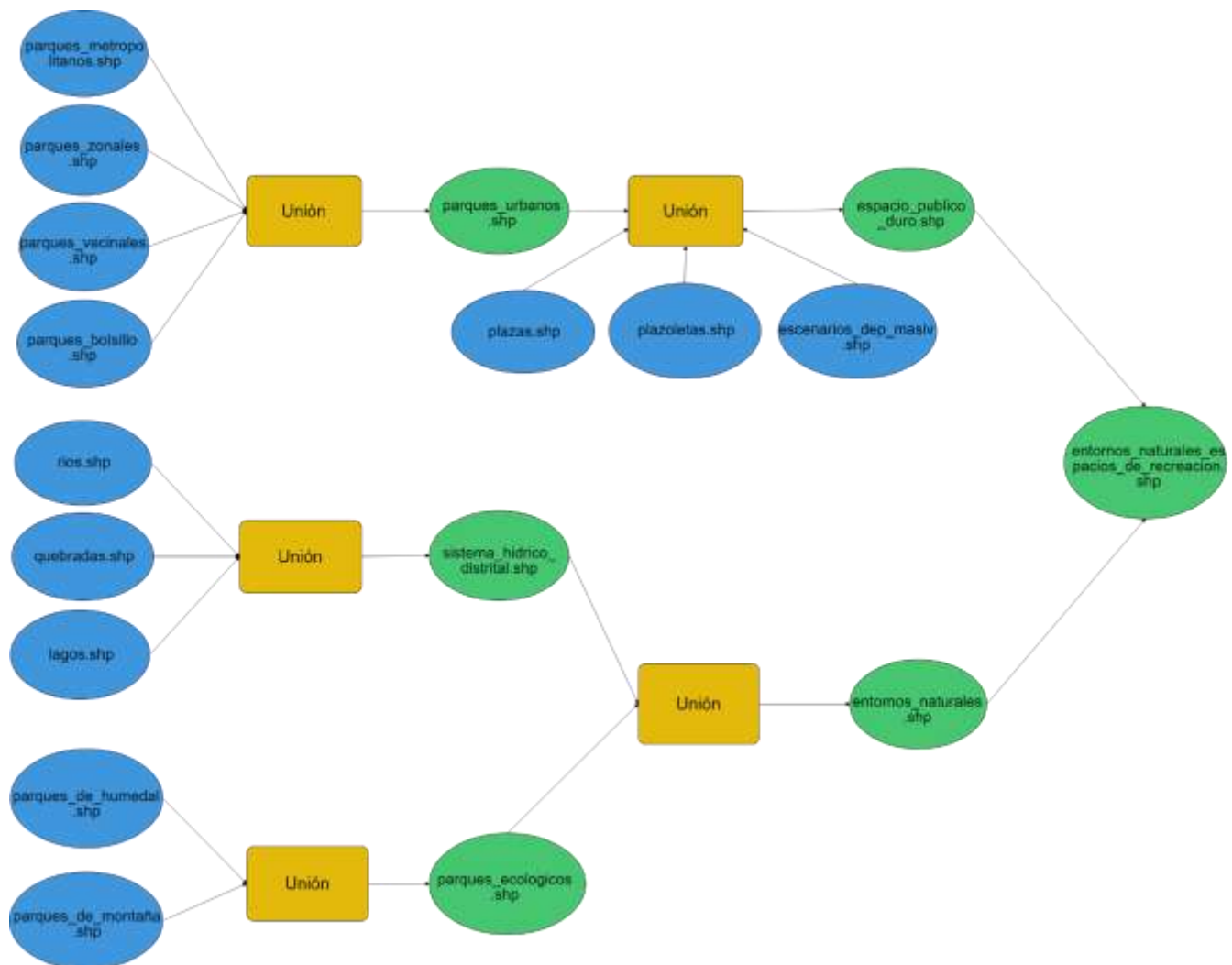


Diagrama 4. Modelo de geoprocesamiento para la integración de variables. Fuente: autores

Capítulo 3

Análisis y Resultados

3.1 Calificación de las variables geográficas y cálculo del indicador *Entornos naturales y espacios de recreación*

Retomando lo expuesto en el capítulo anterior, en la Tabla 9 se pueden observar los criterios que para el MADS componen los indicadores de espacio público efectivo y superficie de área verde por habitante; mediante la presente propuesta fue posible hacer una síntesis de los elementos comunes en ambos indicadores y definir los componentes presentes en el perímetro urbano de la ciudad de Bogotá, con el objetivo de generar el nuevo indicador *Entornos naturales y espacios de recreación*.

Tabla 4. Comparación de los elementos de los indicadores del ICAU y los elementos del indicador propuesto. Fuente Ministerio de Ambiente adoptado por los autores

Espacio Público Efectivo	Superficie de área verde por habitante	Entornos naturales y espacios de recreación
<ul style="list-style-type: none"> • Parques • Plazas • Plazoletas • Zonas verdes 	<ul style="list-style-type: none"> • Áreas verdes públicas y privadas • Áreas verdes naturales: humedales, rondas, montañas, colinas, corredores biológicos, canales, parques urbanos, conectores verdes viales 	<ul style="list-style-type: none"> • Parques ecológicos de humedal y de montaña • Parques urbanos • Sistema hídrico distrital • Plazas • Plazoletas • Escenarios deportivos

El indicador *Entornos naturales y espacios de recreación (ENER)*, facilita evaluar la incidencia del espacio público destinado a la recreación y el esparcimiento en la calidad ambiental urbana de Bogotá, bien sea que dichos espacios cuenten con cobertura vegetal, como los parques de humedal y montaña, o que su cobertura sea de materiales duros, como las plazas y los escenarios deportivos. Dado que la ciudad cuenta con una amplia oferta de espacios abiertos que brindan alternativas de entretenimiento activo o pasivo y dada la evidente relación entre estos entornos con la salud humana y la cohesión social, este indicador fue construido asignando criterios de calificación a las variables *entornos naturales* y *espacio público duro*, considerando factores como la densidad poblacional de las UPZ's, el área de los elementos que conforman el indicador, así como el análisis de la accesibilidad, los equipamientos que poseen dichos elementos y su capacidad para atender la demanda de las personas; de modo que en el proyecto cartográfico sea posible identificar zonas particulares donde sea evidente el déficit de escenarios de recreación, bien sea porque el inventario de parques y demás espacios sea muy reducido en una UPZ con alta densidad poblacional, o que existan sectores donde el uso del suelo limite la construcción de entornos aptos para la recreación.

La calificación del nuevo indicador se establece asignando un porcentaje a cada elemento que lo conforma, de acuerdo a ciertos criterios definidos en términos de espacio público efectivo de acuerdo a su incidencia en la calidad ambiental urbana de la ciudad. Esta calificación será descrita con mayor claridad en los párrafos posteriores, y se ilustra en el Diagrama 5.



Diagrama 5. Calificaciones porcentuales asignadas a los elementos que componen el indicador Entornos naturales y espacios de recreación. Fuente: autores

Para determinar los porcentajes que se iban a asignar a cada variable del nuevo indicador se realizó por medio de herramientas de georreferenciación (ArcGIS) el cálculo de las áreas totales que conforman tanto la variable *entornos naturales* como la del *espacio público duro* obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 5. Áreas de los componentes de las variables del nuevo indicador Entornos naturales y espacios de recreación. Fuente: autores

Variable	Componentes	Área (Km²)
Entornos naturales	Parques ecológicos de montaña	16,11
	Parques ecológicos de humedal	6,61
	Sistema hídrico distrital	52,07
	Σ	=74,79
Espacio público duro	Plazas	0,11
	Plazoletas	0,06
	Escenarios deportivos masivos	0,42
	Parques vecinales	17,36
	Parques de bolsillo	0,88
	Parques zonales	3,58
	Parques metropolitanos	2,09
	Σ	=24,5

Como se aprecia en la Tabla 5 el área total de los entornos naturales es de 74,79 Km² mientras que el área del espacio público duro es de 24,5 Km², demostrando de esta forma que el gran aporte en área natural es la ofrecida por el sistema hídrico distrital conformado por los principales cuerpos hídricos de la ciudad. Aun así, aunque es evidente que el área de los entornos naturales triplica la del espacio público efectivo, es este último en el que la mayoría de las personas son participes y tienen mayor conocimiento de su ubicación, distribución y de los servicios que cuentan estos espacios para su esparcimiento y recreación. Es por ello, que dada la apropiación, identificación y tendencia de las personas a hacer mayor uso de estos espacios públicos duros que

se concedió mayor porcentaje a la variable de espacio público duro, ya que si bien su área es menor, es posible encontrar distribuidos los componentes de la misma a lo largo de la ciudad, mientras que las áreas de los entornos naturales se encuentran en sitios determinados cuya ubicación y adecuación es inalterable debido a los servicios ecosistémicos y ambientales que estos ofrecen a la ciudad y sus habitantes.

De acuerdo a lo anterior, para el cálculo del indicador **Entornos naturales y espacios de recreación** se estableció un peso porcentual para cada una de las dos variables que lo componen, es decir *entornos naturales* y *espacio público duro*, otorgando el 35% y 65% respectivamente. Para la variable *espacio público duro* se asignó el porcentaje de 65% bajo el criterio **accesibilidad** debido a que sus elementos están ampliamente distribuidos en el perímetro urbano de la ciudad, lo cual permite mayor afluencia a estos espacios por parte de los habitantes en cualquier instante, y a pesar que su área es menor comparada con el área de los entornos naturales, son espacios más accesibles a la población y cuentan con equipamientos diseñados para la recreación y el fomento de actividades deportivas que repercuten en condiciones favorables de salud y percepción del entorno.

Por su parte, a la variable de *entornos naturales* se le asignó el 35% restante, dado a que a pesar de que los servicios ambientales y ecosistémicos que brindan estos espacios a la ciudad, en el caso puntual de los humedales, la mayoría no cuenta con acceso al público, senderos o infraestructuras diseñadas para actividades pedagógico-recreativas, por lo que la población desconoce cuáles áreas son de acceso libre y cuáles escenarios tienen restricción de acceso. A pesar de que la función ecológica de los humedales es esencial para las dinámicas ambientales de la ciudad, muchos de los humedales cuentan con un cerramiento que impide el ingreso de particulares y no cuentan con equipamientos al servicio de la ciudadanía porque no están destinados al uso recreativo; de esta forma, además de la valoración porcentual asignada a los parques ecológicos de humedal, se asignaron 5 puntos a los humedales abiertos al público y que cuenten con senderos peatonales y/o aulas ambientales, y por el contrario, a los humedales con cerramiento o que no cuentan con senderos peatonales se les asignó 1 punto, ya que no permiten interacción con los habitantes de la ciudad.

Los parques ecológicos de montaña han sido creados para hacer posible la recreación pasiva en entornos naturales, por lo cual permiten el acceso permanente a sus instalaciones garantizando condiciones de seguridad para los visitantes. En adición, estos parques de montaña cuentan con un área muy superior al área de los humedales, por los motivos anteriormente expuestos se le asignó un porcentaje ligeramente mayor a los parques de montaña respecto a los parques de humedal e igualmente se estimó una calificación de 5 puntos a los parques ecológicos de montaña abiertos al público y 1 punto a aquellos parques que no cuenten con las infraestructuras necesarias para la visita y uso de los ciudadanos.

Así mismo los parques ecológicos de montaña son considerados como áreas de protección al igual que los cerros orientales, pero para el desarrollo de la presente investigación, no se tuvieron en cuenta los cerros orientales dado que su área es rural en su mayoría, además de que no se tiene acceso directo a ellos por medio de senderos peatonales o rutas para transitar a través de los mismos. Sin embargo, en la actualidad existe el Sendero Panorámico Cortafuegos de los Cerros Orientales, que es una ruta que conduce a los visitantes a un mirador en donde los ciudadanos a medida que van ascendiendo por el sendero van conociendo la composición natural del ecosistema además de observar la panorámica de la ciudad. No obstante, aunque se conoce que existe un sendero peatonal en los cerros orientales, no se encuentra georreferenciado, ni espacializado por lo que no se conoce con precisión la ubicación ni la extensión, razón por la cual se excluyó del cálculo del indicador *Entornos naturales y espacios de recreación*.

Además, dentro de la variable *entornos naturales* se incluyó la categoría *sistema hídrico distrital*, conformada por los cuerpos hídricos y sus rondas (río Bogotá, quebradas y lagos). A este sistema se le dio una

valoración del 10%, ya que en el Plan de Ordenamiento Territorial y en el proyecto *Ciudad Río* contemplan al río Bogotá y sus afluentes como el sistema principal de ordenamiento de la ciudad, pero actualmente no existen infraestructuras, equipamientos o senderos peatonales que permitan el fácil acceso de los ciudadanos a los cuerpos hídricos de la ciudad, además de que la calidad del agua del río no es óptima, lo que limita a las personas a visitar un cuerpo de agua contaminado y que genera olores ofensivos, esto desencadena apatía hacia este recurso que recorre la ciudad; caso contrario ocurriría si se realiza una intervención profunda al río y se adecúan infraestructuras o equipamientos en ciertas zonas del río para que la gente pueda disfrutar de actividades como paseos en botes, pesca, deportes náuticos y demás proyectos que se estipulan en el actual proyecto Ciudad Río que se empezará a ejecutar en el año 2019.

El proyecto Ciudad Río está proyectado para ser entregado en el año 2030, dentro del cual se pretende que los ciudadanos tengan la oportunidad de navegar, visitar los malecones y lugares de descanso para observar y disfrutar del paisaje y del río e incluso se contemple la posibilidad de nadar a lo largo del río, así como lo sustenta el alcalde Enrique Peñalosa. Además, en una entrevista realizada por el periódico ADN al actual alcalde, el entrevistado manifestaba:

“La nueva ciudad desarrollada a lo largo del río estará compuesta por una serie de barrios que tienen como objetivo brindar la comodidad a residentes y turistas, a través de una atención integral de seguridad, espacios públicos amigables y zonas para la satisfacción colectiva. Por ende, cada barrio nuevo sobre la ribera del río, residentes, trabajadores y visitantes podrán vivir a cortas distancias de tiendas, escuelas, equipamientos deportivos y otros servicios urbanos que ofrecerán una excelente calidad de vida urbana”. (ADN, 2018)

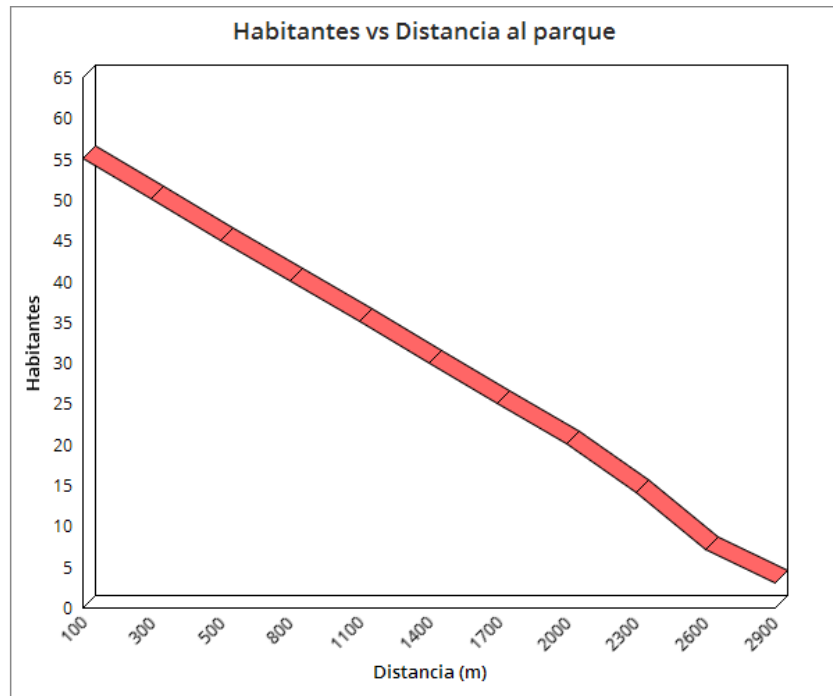
Con base en lo anterior y debido a la gran extensión de tiempo que requiere el desarrollo del proyecto, dentro de la ejecución de la presente investigación se le dio un valor del 10% al sistema hídrico distrital puesto que en términos de espacio público existen muy pocas rondas hídricas establecidas como corredores ecológicos con acceso al público, por lo cual a pesar de los servicios ambientales que prestan a la ciudad y la biodiversidad que albergan, no se considerarán como un elemento preponderante en el cálculo de la variable. Paralelamente hay que considerar que un factor de éxito del proyecto Ciudad Río, puede ser el óptimo funcionamiento de sistemas de tratamiento de aguas residuales, en este caso es esencial que para el año 2030 la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Canoas esté en operación, ya que la calidad del agua y las condiciones de seguridad de la infraestructura construida como los malecones o los senderos peatonales influirá en la decisión de acudir a las zonas destinadas para la recreación dentro de estos espacios naturales. Lo anterior puede consolidarse como el inicio de un proceso de apropiación de los recursos hídricos presentes en el distrito capital.

De modo similar, el 65% otorgado al espacio público duro es repartido entre las categorías *parques urbanos, plazas, plazoletas y escenarios deportivos masivos*. A los parques urbanos se les dará la mayor puntuación dentro del porcentaje otorgado al espacio público duro, debido a que estos espacios contienen la mayor cantidad de área distribuida a lo largo de la ciudad (23,91 Km²). Además, dentro de su valoración también se tiene en cuenta que los parques urbanos son espacios libres con cobertura vegetal que garantizan la recreación de los habitantes de la ciudad; y si se comparan con las plazas, las plazoletas o los escenarios deportivos masivos, cuentan con áreas verdes y elementos vegetales considerables, que son muy escasos o inexistentes en lugares con cobertura dura. En ese orden de ideas, a los parques urbanos se le dará un porcentaje del 35% distribuido en las categorías establecidas por el IDRD de acuerdo a criterios de **accesibilidad, presencia y equipamientos** en las diferentes UPZ's de la ciudad.

Con base en lo anterior, a los parques vecinales se les dará la mayor calificación (14%), seguidos por los parques zonales (10%), los parques de bolsillo (7%) y finalmente los parques metropolitanos (4%). Esta escala de calificación se otorga con mayor porcentaje a los parques vecinales, ya que en la elaboración del proyecto cartográfico se evidenció que aunque las áreas destinadas para estos parques son pequeñas, estos espacios están generosamente distribuidos en la ciudad y garantizan la cobertura de las necesidades de recreación, reunión e integración de los habitantes de los barrios, de ahí su alto conteo en el inventario de parques de la Secretaría de Cultura, Recreación y Deporte. De manera similar, los parques zonales se consolidaron como el segundo elemento significativo de la categoría *parques urbanos*, porque son áreas destinadas a las necesidades de recreación activa de un grupo de barrios y albergan equipamiento para la práctica de deportes (por ejemplo pistas de patinaje, canchas, polideportivos, entre otros), lo que en términos de acceso representa para los habitantes de los sectores circundantes desplazamientos relativamente cortos desde sus viviendas hacia los parques en los cuales pueden practicar diferentes modalidades deportivas de manera libre, de modo que en términos de calidad de vida es un valor agregado, ya que están ubicados en UPZ's con densidad poblacional en los rangos medio, alto y muy alto, y si bien hay menor cantidad de parques zonales que de parques de bolsillo, la capacidad de los parques zonales alberga mayor cantidad de servicios y área de los que puede ofrecer un parque de bolsillo.

En contraste, los parques de bolsillo son escenarios de poca extensión, que atienden la demanda de conjuntos de calles o sectores barriales, ofreciendo alternativas de recreación pasiva y contemplativa, mediante equipamientos básicos para niños y adultos mayores. Pese a que estos espacios están destinados principalmente a estos dos grupos poblacionales, la presencia al interior de los barrios permite que las personas acudan a estos espacios mediante desplazamientos más fluidos desde sus hogares sin necesidad de hacerlo en vehículo particular o de servicio público, lo que posibilita el uso constante de estos espacios todos los días de la semana en diferentes intervalos de tiempo. Aunque existen más parques de bolsillo que parques zonales, se le asigna un menor porcentaje porque en términos de área representan una porción de superficie menor a los parques zonales aunque su distribución y presencia es mayor que los zonales a lo largo de la ciudad. Adicionalmente, los equipamientos de los parques de bolsillo son menos especializados y se enfocan en grupos poblacionales más reducidos convirtiéndolos en espacios destinados al uso de una población definida.

Por el contrario, los parques metropolitanos tienen mayor afluencia de público los fines de semana, ya que se han consolidado como sitios de encuentro y de esparcimiento de familias que habitan en barrios distantes a los parques, lo que implica desplazarse en vehículos de todo tipo para acceder a estos espacios, y si bien son los parques con mayor extensión, es posible apreciar congestión vehicular en las vías de acceso especialmente cuando se realizan eventos de gran magnitud como conciertos y festivales, se incrementan los niveles de ruido y hay mayor generación de residuos sólidos que no son dispuestos apropiadamente, incidiendo negativamente en el confort de los habitantes de los sectores más próximos a los parques metropolitanos. Según la Alcaldía Mayor de Bogotá, a pesar de que los parques metropolitanos estén a disposición de toda la población, quienes habiten cerca a estos, podrán desplazarse y acceder con mayor facilidad a los servicios del parque, mientras que las personas que vivan retiradas de estos espacios disminuirán su frecuencia de visita debido a las grandes distancias que tienen que recorrer para acceder a estos espacios. Para explicar lo anterior se realizó la gráfica 1 a fin de tener una idea más clara de la incidencia de la distancia en el desplazamiento de las personas a los parques en general.



Gráfica 4. Distancia de desplazamiento vs Número de habitantes. Fuente: autores

De acuerdo a la Gráfica 4, a medida que aumenta la distancia que tienen que recorrer las personas para acceder a las instalaciones de los parques, menor será su interés en el desplazamiento a estos sitios debido al tiempo que tienen que destinar para llegar a estos lugares, superponiendo esta razón por encima de los servicios de recreación y encuentro que les brindan estos espacios recreativos y de esparcimiento. Es por ello que las personas en su mayoría prefieren ir a los parques cuya distancia es corta sin importarles si se trata de un parque vecinal, de bolsillo o zonal con tal de poder acceder a los servicios que desean obtener de estos espacios en un tiempo y recorrido corto. Sin embargo, las personas que residen alrededor de los parques metropolitanos tienen la posibilidad de gozar constantemente de todos los servicios que les ofrecen estos parques, además de verse directamente beneficiados por los factores ambientales que ofrecen estos escenarios al tener mayores áreas naturales que inciden directamente en temas como la calidad del aire de la zona en donde estén ubicados.

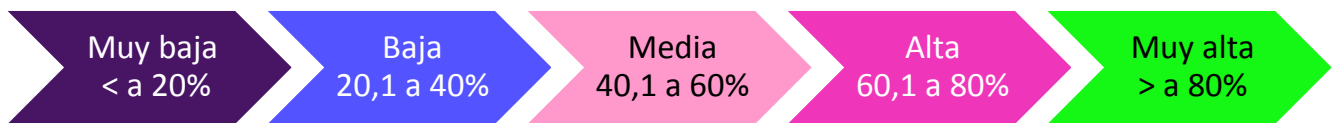
Por la razón anterior, a los parques metropolitanos se les da la calificación con menor porcentaje porque a pesar de ser escenarios de gran extensión y su oferta de servicios ambientales, recreativos, culturales sea mayor que en los parques zonales, de bolsillo y vecinales, estos no son tan deseados por los habitantes (principalmente aquellas que viven lejos del parque) en días entre semana, sino que su demanda incrementa los fines de semana cuando la gente tiene el tiempo y la disposición de desplazarse hasta estos espacios.

Por otra parte, del 65% asignado al espacio público duro, el 10% le corresponde a las plazas y el 5% fue asignado a las plazoletas, lo anterior bajo los criterios de **capacidad y aprovechamiento del espacio público**, dado que por las dimensiones de las plazas se facilita la realización de ferias, exposiciones, conciertos y fiestas, y además se han consolidado como puntos de concentración de manifestaciones sociales. Por otro lado, las plazoletas suelen estar rodeadas por establecimientos comerciales como cafés y restaurantes, por lo que son sitios de encuentro o de reunión para los transeúntes y en algunas ocasiones se realizan eventos como exposiciones de arte, fotografía, danza o teatro. Sin embargo, su calificación es menor debido a que su área es reducida en comparación con el área de las plazas, limitando su versatilidad para la ejecución de eventos con alta afluencia de público.

El último 15% de la variable *espacio público duro* fue asignado a los escenarios deportivos masivos, cuya calificación que fue otorgada bajo los criterios de **capacidad y área**, siendo estos escenarios recreativos los espacios que hacen posible que los ciudadanos tengan acceso a prácticas deportivas, con todas las consecuencias favorables que traen consigo para la salud y la recreación; y aunque en los parques zonales existan canchas o pistas, su capacidad es más reducida si se compara con las instalaciones de un escenario deportivo que cuenta además del equipamiento especializado, con graderías y otras locaciones que permiten el libre desarrollo de actividades físicas para un gran número de personas.

De esta manera, la sumatoria de todos los porcentajes de cada componente de las variables del indicador **Entornos naturales y espacios de recreación (ENER)** dará un resultado porcentual en un rango del 0 al 100% en aquellas zonas o sectores en los que haya una muy alta o una muy baja calidad ambiental urbana con respecto a los entornos naturales y espacios de recreación.

En relación al cálculo del indicador **Entornos naturales y espacios de recreación (ENER)**, se estableció una escala de calificación con cinco (5) categorías para la evaluación del nuevo indicador siguiendo la misma jerarquía de los valores de calificación del ICAU como se ilustra en la Gráfica 5. Se mantuvieron las mismas categorías de valoración del ICAU (muy baja, baja, media, alta y muy alta), pero se modificó la forma de su valoración debido a que se establecieron rangos de porcentaje, a diferencia de rangos con números enteros como se plantea actualmente en el ICAU. De esta forma, obtener un resultado en cifras porcentuales dará paso a una comprensión y una síntesis de los resultados más sencilla en cuanto a la interpretación de la distribución espacial del nuevo indicador con respecto al espacio público efectivo y los entornos naturales de la ciudad, pudiendo ser comparable este resultado con variables como la densidad poblacional y los usos del suelo de las el UPZ's.



Gráfica 5. Escala de calificación del Indicador Entornos naturales y espacios de recreación. Fuente: autores

De la misma manera, el resultado obtenido indicaría que esa área en donde se está ejecutando la aplicación del indicador, tendría unos niveles de calidad ambiental urbana con respecto a los entornos naturales y espacios de recreación en un rango entre muy bajo a muy alto lo cual de cierto modo, daría indicios sobre comportamientos sociales que se pueden llevar a cabo en esas áreas en donde se encuentran estos valores de calificación. Este modo de valorar la calificación del indicador sintetizado, difiere respecto a la del ICAU en que en la metodología de cálculo de los indicadores de Espacio público efectivo por habitante y Superficie de área verde por habitante los resultados obtenidos son cifras enteras que no dan razón de una relación clara que pueda ser comparable con alguna otra variable como el área o la densidad poblacional del lugar analizado.

Para finalizar, el indicador *Entornos naturales y espacios de recreación* difiere de los dos indicadores planteados en el ICAU, en el sentido en que a cada elemento de las dos variables que lo compone se le asignó una valoración de acuerdo a criterios de servicios ambientales, acceso, equipamientos y área, obteniendo un resultado más segregado y representativo; caso contrario ocurre dentro de la calificación de los indicadores de Espacio público efectivo por habitante y Superficie de área verde por habitante, en donde no se tiene conocimiento de la importancia que tiene cada variable dentro del desarrollo de dichos indicadores.

3.2 Influencia del indicador *entornos naturales y espacios de recreación* en la ciudad de Bogotá

A través del software ArcGIS fue posible generar la distribución espacial de las capas de información de los indicadores Superficie de áreas verde por habitante y Espacio público efectivo, y de esta manera depurar la información necesaria para la generación del indicador ***Entornos naturales y espacios de recreación***. Por medio de la sintetización de la información en un nuevo indicador se logró aminorar la unidad de medición actual del ICAU, ya que en dicho índice los resultados para cada indicador se expresan a nivel regional mientras que en el nuevo indicador los resultados se pueden analizar desde una unidad de medición más concentrada como es el caso de las Unidades de Planeamiento Zonal.

Una vez sintetizada la información por medio de ArcGIS y sus herramientas se unificaron todos los datos de las capas de información y se les dio su respectiva valoración de acuerdo a los porcentajes estimados para cada variable dentro del nuevo indicador. Asignados los valores porcentuales a cada componente, se espacializó la información sintetizada asignándole las categorías de evaluación de acuerdo a los rangos de porcentaje estimados obteniendo los mapas que incluyen densidad poblacional y usos del suelo en cada UPZ de la ciudad. La interpretación de dichas correlaciones y el análisis de la influencia del espacio público en la Calidad Ambiental Urbana de Bogotá por medio de la valoración del indicador Entornos naturales y espacios de recreación, se presenta a continuación en la Tabla 6, sin embargo los productos cartográficos de cada localidad se encuentran en la sección Apéndices, lo anterior para evitar que se altere la resolución por estar condicionados al tamaño de las páginas.

Tabla 6a. Correlación y análisis de la calificación del indicador Entornos naturales y espacios de recreación con la densidad poblacional y usos del suelo de Bogotá D.C. Fuente: autores

Localidad	Análisis
1- Usaquén (Apéndice A)	<p>Las UPZ's que conforman esta localidad cuentan con densidades poblacionales muy bajas, bajas, medias y altas. Predomina el uso del suelo residencial, seguido por servicios y en menor proporción uso comercial y se obtuvo calificación del ENER muy bajo en la gran mayoría del territorio comprendido por la localidad, por lo tanto es una localidad cuyos entornos naturales y espacios de recreación no son suficientes aceptando el hecho que gran cantidad de personas habitan en este sector de la ciudad.</p> <p>Tiene uso del suelo en industrial, servicios, comercial, múltiple y residencial, todas las UPZ's de la localidad tienen un ENER de calificación muy bajo, excepto el parque vecinal ubicado en 74°1'51.447"W 4°41'43.007"N ubicado en la UPZ 14 el cual tiene un ENER bajo.</p>
2- Chapinero (Apéndice B)	<p>La localidad de Chapinero está conformada por UPZ's que varían su densidad en un rango entre muy baja a una alta densidad sobre todo aquellas que se encuentran cercanas a los cerros orientales donde se tiene un uso de suelo residencial.</p> <p>Así mismo se observa que la calificación del ENER en todas las UPZ's es de nivel muy bajo lo que incide negativamente en las UPZ' 88 (El refugio) y 99 (Chapinero), ya que estas UPZ's son las unidades con mayor densidad poblacional en la localidad y la oferta de parques, plazas, plazoletas y/o escenarios deportivos no alcanza a suplir la demanda de los habitantes de los barrios pertenecientes a dichas UPZ's. Sin embargo, la Plaza de Lourdes ubicada en la UPZ 99 tiene una valoración de nivel bajo debido a que este espacio se presta para ser lugar de encuentro y esparcimiento de las personas de diferentes localidades de la ciudad.</p>
3- Santa Fe (Apéndice C)	<p>En esta localidad predomina el uso de suelo residencial, posteriormente uso de servicios y en menor proporción uso de suelo comercial. todas las UPZ's de la localidad tienen un ENER de calificación muy bajo, a pesar de que la densidad poblacional se encuentra en los rangos medio y muy bajo, es evidente que en términos de espacios de recreación esta localidad presenta déficit de escenarios con alto valor recreativo y a pesar de encontrarse en el borde oriental de la ciudad, limitando con los cerros, los valores naturales de estos ecosistemas no influyen en su calificación, lo cual indica que este sector de la ciudad tiene un potencial para mejorar su calificación de ENER si se establecen corredores ecológicos de conservación con acceso al público, que incrementen los entornos naturales disponibles para la recreación pasiva de los habitantes del sector.</p>
4- San Cristóbal (Apéndice D)	<p>La localidad de San Cristóbal tiene un uso del suelo en su gran mayoría de tipo residencial, servicios, comercial e industrial. En cuanto a la UPZ 34 (20 de Julio), esta tiene una alta densidad poblacional y su calificación de ENER es muy bajo, razón por la cual esta UPZ se encuentra en un déficit de espacios para la recreación y encuentro con la naturaleza incidiendo directamente en la forma de percibir las personas su entorno porque como además se observa, en su gran mayoría las UPZ's son de uso residencial queriendo decir que esta zona tendería a futuro a ser una zona con altos índices de conflictos sociales a falta de espacios en los que la gente pueda recrearse, distraerse e identificarse con el entorno al cual pertenecen.</p> <p>Por otro lado esta localidad tiene una valoración de ENER alto y muy alto en las UPZ's 51 (Los Libertadores) y 50 (La Gloria) respectivamente, las cuales colindan con San Cristóbal. Esta valoración se debe a que la extensión del Parque de Montaña de alcanza a tomar una pequeña área de estas UPZ's beneficiando de esta manera a las personas que habitan cercanas a los límites del parque. Finalmente, las UPZ's restantes tienen una valoración de ENER muy baja.</p>

Tabla 6b. Correlación y análisis de la calificación del indicador Entornos naturales y espacios de recreación con la densidad poblacional y usos del suelo de Bogotá D.C. Fuente: autores

Localidad	Análisis
5- Usme (Apéndice E)	<p>Tiene uso del suelo en industrial, servicios y residencial, múltiple; la densidad poblacional varía en los diferentes sectores, desde muy baja hasta muy alta, pero no hay densidad poblacional media.</p> <p>Tiene una calificación de ENER alto en la UPZ 61 debido a que allí se encuentra el parque de montaña Entrenubes, lo cual influencia positivamente también aquellos sectores con mayor densidad de población.</p> <p>En aquellas porciones de área del parque por donde pasan cuerpos de agua contienen una calificación de ENER muy alta, lo cual evidencia que el indicador realmente considera los cuerpos hídricos y sus rondas como elementos importantes dentro de esta zona.</p> <p>Las demás UPZ's de la localidad tienen una calificación de ENER muy bajo.</p>
6- Tunjuelito (Apéndice F)	<p>La localidad de Tunjuelito se caracteriza por tener un uso de suelo industrial, comercial, servicios residencial y múltiple. Así mismo, está conformada por dos UPZ's de densidad poblacional media y alta.</p> <p>La valoración del ENER para ambas UPZ's fue de un nivel muy bajo a pesar de que esta localidad cuenta con el parque metropolitano El Tunal ubicado en un área residencial al sur de la capital, este espacio y sus servicios ofertados no tienen la importancia deseada por los ciudadanos al ser un lugar al que habría que desplazarse en grandes trayectos tardando un tiempo considerable en el caso de las personas que no viven cercanas al parque, siendo visitado ocasionalmente por este grupo de habitantes.</p> <p>Sin embargo, se observa que la UPZ 62 (Tunjuelito) tiene una alta densidad poblacional sin importar acentuarse a la ronda del río Tunjuelito asumiendo los residentes de esta UPZ los riesgos que se pueden presentar en casos de fenómenos naturales extremos. No obstante, una vez se ejecuten y se finalicen los proyectos de intervención al río Bogotá, estas personas serán los principales beneficiados por los servicios culturales, recreacionales y ambientales que se ofrecerán allí.</p>
7- Bosa (Apéndice G)	<p>El uso del suelo predominante en esta localidad es residencial y es evidente que es una localidad densamente poblada, ya que cuenta con densidades poblacionales media, alta. También se encuentran suelos de servicios y múltiple, aunque el suelo industrial también existe y se encuentra ubicado en el límite con la localidad Ciudad Bolívar. Todas las UPZ's de la localidad tienen un ENER de calificación muy bajo. Predomina el uso de suelo residencial, por lo que es crítico que esta localidad tenga el indicador muy bajo, dado que en términos de calidad ambiental urbana los habitantes de este sector no cuentan con suficientes espacios recreativos. Sin embargo, en el Plan de Desarrollo de Bosa 2017- 2020 se plantea que se construirán nuevos parques vecinales y de bolsillo y se mejorarán los existentes, así como el incremento de la red de parques zonales; acciones que de ejecutarse repercutirán positivamente en la calidad de vida de los habitantes de la localidad y será posible que la calificación ENER aumente.</p>

Tabla 6c. Correlación y análisis de la calificación del indicador Entornos naturales y espacios de recreación con la densidad poblacional y usos del suelo de Bogotá D.C. Fuente: autores

Localidad	Análisis
8- Kennedy (Apéndice H)	<p>La localidad de Kennedy tiene un uso del suelo de tipo industrial, comercial, servicios residencial y múltiple. Cuenta con veinte UPZ's las cuales fueron calificadas por el indicador ENER obteniendo un valor de evaluación muy bajo.</p> <p>Por otro lado, en la UPZ 46 (Castilla) se encuentra el parque Villa Alsacia que se e el cual incide en un mayor valor de ENER pasando de una calificación muy baja a una de rango bajo. Sin embargo, ni el parque de Villa Alsacia ni los demás vecinales ubicados en esta UPZ alcanzan a cubrir la demanda del total de los residentes, ya que se trata de una zona de tipo residencial y por ende el afluente de las personas interesadas en estos espacios será considerable.</p> <p>Finalmente, las demás UPZ's de la localidad tienen un ENER de calificación muy bajo, lo cual es preocupante sobre todo en las UPZ's cuya densidad es baja y su uso de suelo es residencial porque a medida de vaya aumentando la densidad poblacional en dichas UPZ's, de no instalarse o adecuarse espacios destinados a influir positivamente en la calidad de vida de las personas, la demanda a estos espacios incrementará y su área no dará la cobertura necesaria para satisfacer las necesidades de todos los visitantes de esos parques.</p>
9- Fontibón (Apéndice I)	<p>En esta localidad se ubica el Aeropuerto Internacional El Dorado y la zona franca, por lo tanto los usos del suelo de esta localidad son variados, van desde servicios, industrial, hasta comercial y residencial. Tiene uso del suelo en industrial, comercial, servicios y residencial, múltiple. Como es de esperarse, las UPZ's más densamente pobladas son aquellas en las que predomina el suelo residencial y el mapa muestra que el indicador ENER tiene escasa o nula presencia en el suelo industrial y de servicios, en este caso, el área del aeropuerto.</p> <p>En la UPZ 75 se encuentra la Plaza Fundacional Fontibón que genera un valor de calificación de un ENER baja, al igual que la UPZ 115 se encuentran áreas naturales con un ENER de calificación bajo dado a que en esta UPZ tiene parte de su recorrido el humedal Capellanía.</p> <p>De resto todas las UPZ's de la localidad tienen un ENER de calificación muy bajo.</p>
10- Engativá (Apéndice J)	<p>Engativá es una localidad cuyo uso del suelo está repartido en las diferentes UPZ's que la conforman entre uso industrial, comercial, servicios, residencial y múltiple.</p> <p>En la UPZ 74 (Engativá) se presentan escenarios de calificaciones de ENER muy bajas, medias y altas, esto se debe a que en esta UPZ se encuentra ubicado el humedal Jaboque dando una calificación de ENER media y en aquellas zonas en donde el humedal tiene senderos peatonales la calificación de ENER es muy alta.</p> <p>Por otro lado, la UPZ 72 (Bolivia) al compartir el humedal Juan Amarillo con la localidad de Suba sucede el mismo caso que con la UPZ 74, en donde la presencia de este humedal asigna una calificación de ENER media y en aquellas zonas en donde el humedal tiene senderos peatonales la calificación de ENER es muy alta.</p> <p>Así mismo, la UPZ 30 (Boyacá Real) cuenta con el humedal Santa María del Lago dando una calificación de ENER media debido a que este humedal cuenta con senderos peatonales en los que las personas pueden conocer la fauna y la flora que compone este ecosistema, además de obtener charlas informativas sobre las funciones y beneficios que tienen estos entornos naturales dentro de la ciudad.</p>

Tabla 6d. Correlación y análisis de la calificación del indicador Entornos naturales y espacios de recreación con la densidad poblacional y usos del suelo de Bogotá D.C. Fuente: autores

Localidad	Análisis
11- Suba (Apéndice K)	<p>Algunas áreas de protección sobre los cerros de Suba son propiedad privada, por lo tanto solo los parques ecológicos son abiertos al público.</p> <p>Tiene uso del suelo en industrial, comercial, servicios y residencial, múltiple.</p> <p>Las UPZ 71 y 28 al encontrarse limitadas con la UPZ 72 de la localidad de Engativá comparten el humedal Juan Amarillo lo cual incurre en la misma calificación de ENER, es decir de un rango medio. Así mismo también se presentan senderos peatonales alrededor de este cuerpo hídrico lo que influye en el aumento de la valoración del ENER obteniendo una calificación muy alto., lo cual, considerando que el límite entre Suba y Engativá cuenta con densidad poblacional alta, para los habitantes de la zona la calidad ambiental urbana en términos oferta recreativa es mejor que para los habitantes de las demás UPZ's.</p> <p>En la UPZ 27 se encuentran ubicados el humedal del Colegio San José de Inglaterra y la plaza Fundacional de Suba, el primer elemento tiene una calificación de ENER media, el segundo elemento tiene calificación baja y este sector tiene densidad de población media, lo cual en términos de espacio público es positivo que existan escenarios diversos, aunque cabe anotar que la plaza es de libre acceso, mientras el humedal no lo es, por lo tanto aunque el humedal exista en la zona y su porcentaje dentro del indicador sea mayor al de la plaza, hay que reconocer que ésta es un lugar de encuentro y convivencia para esta localidad, mientras que el humedal por estar en un predio privado no es accesible al público en general.</p> <p>En la UPZ 25 se encuentra el humedal del club de Los Lagartos y en la UPZ 24 se encuentra el humedal Córdoba teniendo calificaciones de ENER medias, sin embargo el humedal del club solamente beneficia en términos de escenario de recreación pasiva a quienes ingresan al club, dado que también se encuentra en propiedad privada.</p> <p>De resto todas las UPZ's de la localidad de Suba tienen un ENER de calificación muy bajo.</p>
12- Barrios Unidos (Apéndice L)	<p>La localidad de Barrios Unidos tiene una gran variedad de usos del suelo destinado en su gran mayoría al uso residencial y comercial seguido de los servicios, industria y múltiple.</p> <p>Dentro de las cuatro UPZ's que conforman esta localidad la calificación de ENER es de un nivel muy bajo, observando de esta forma que a pesar de que esta localidad cuenta con UPZ's de densidades bajas, medias y altas existe carencia de entornos naturales y/o espacios para la recreación de las personas sobre todo en aquellas áreas cuyo destino es el comercial y de servicios.</p> <p>Así mismo, aunque la UPZ 103 (Parque el Salitre) tiene una muy baja densidad poblacional, esta tiene un valor de ENER muy bajo debido a que esta área no está libre al acceso de las personas por lo que no pueden hacer uso de este espacio cuya área abarca la totalidad de la UPZ.</p>
13- Teusaquillo (Apéndice M)	<p>El uso del suelo de esta localidad es variado, entre residencial, múltiple, industrial, comercial y servicios. Respecto a su densidad poblacional se presentan rangos de muy baja, baja y alta.</p> <p>Todas las UPZ's tienen una calificación de ENER muy bajo, a pesar de la presencia del principal parque metropolitano de la ciudad, situado en una UPZ con muy baja densidad poblacional, lo que ratifica el hecho que la oferta de entretenimiento que tiene este espacio está sobrevalorada, ya que los habitantes de la zona perimetral del parque son quienes gozan de fácil acceso a sus instalaciones en cualquier día, y esta cantidad de habitantes es inferior, tal como lo muestra la imagen, a la cantidad de personas que habitan en las UPZ's restantes de la localidad.</p>

Tabla 6e. Correlación y análisis de la calificación del indicador Entornos naturales y espacios de recreación con la densidad poblacional y usos del suelo de Bogotá D.C. Fuente: autores

Localidad	Análisis
14- Los Mártires (Apéndice N)	<p>Los Mártires es una localidad compuesta por dos UPZ's de alta y muy alta densidad poblacional cuyo uso del suelo está destinado en gran parte al comercio, servicios, residencial, industrial y múltiple.</p> <p>En la UPZ 102 se encuentra Plaza España la cual tuvo una valoración de ENER de rango bajo, subiendo de esta forma la valoración en esta UPZ. Sin embargo, a pesar de que esta plaza aumentó en un nivel la calificación del ENER, la ubicación que tiene esta plaza no la hace muy atractiva a los ciudadanos, ya que se encuentra en una zona cercana a barrios en donde se acentuaban poblaciones de personas habitantes de la calle lo cual genera focos de inseguridad en la zona y por ende las visitas a este espacio se reducen a una caminata de paso porque la gente no se toma tiempo para descansar allí debido al paisaje y ambiente de inseguridad que se percibe en esta zona. Es por esto, que para que este valor realmente refleje su importancia para la zona, es importante la vigilancia y control de las autoridades para que la gente se sienta segura y pueda permanecer en estos espacios con tranquilidad.</p>
15- Antonio Nariño (Apéndice O)	<p>Prevalece el suelo de uso residencial, comercial y de servicios. En esta localidad todas las UPZ's reportan el ENER muy bajo. Esta localidad tiene densidad de población media, y si se compara con otras localidades, aunque el ENER sea tan bajo, la situación de calidad ambiental urbana en términos de espacios de recreación de esta localidad no es tan crítica comparada con localidades con densidad de población muy alta y cuyo ENER es muy bajo.</p>
16- Puente Aranda (Apéndice P)	<p>Puente Aranda es la localidad reconocida por su uso de suelo de tipo industrial aunque en realidad esta localidad es una combinación de usos de suelo residencial, comercial, servicios y múltiple.</p> <p>Las UPZ's 111 (Puente Aranda) y 108 (Zona Industrial) son dos UPZ's destinadas al uso industrial en cuyas valoraciones de ENER son muy bajos debido a la poca presencia de áreas naturales y de espacio público de tipo recreativo. Aun así, en las demás UPZ's que conforman la localidad de Puente Aranda su densidad poblacional es de nivel medio y su calificación de ENER es de muy bajo lo cual repercute en la calidad de vida de las personas de estas zonas, debido a que al encontrarse ubicados en un área en donde están llevando a cabo constantes procesos industriales la presencia de áreas verdes y/o entornos recreativos aportan a mitigar los impactos generados por este tipo de industrias reduciendo de esta manera problemáticas como la contaminación del aire que recae en enfermedades y problemas respiratorios.</p> <p>Es por ello que en estas áreas residenciales de Puente Aranda la instalación y conservación de las áreas naturales y/o parques con cobertura mixta ayudaría a controlar la problemática ya mencionada.</p>
17- La Candelaria (Apéndice Q)	<p>Es la localidad con menor área de la ciudad y al hacer la valoración con el indicador ENER, toda la localidad obtiene la calificación muy bajo, lo cual se debe a que en esta zona de la ciudad los parques son escasos y por el contrario se encuentran más plazas y plazuelas, además, el uso del suelo es residencial y la densidad poblacional es baja; por lo tanto a pesar de que es evidente que el indicador ENER es muy bajo, esta localidad no debería considerarse crítica porque su densidad poblacional y su tamaño no es comparable con localidades como Bosa o Ciudad Bolívar.</p>

Tabla 6f. Correlación y análisis de la calificación del indicador Entornos naturales y espacios de recreación con la densidad poblacional y usos del suelo de Bogotá D.C. Fuente: autores

Localidad	Análisis
18- Rafael Uribe (Apéndice R)	<p>La localidad de Rafael Uribe tiene un uso de suelo destinado en su mayoría a la residencia, seguida de servicios, comercial y múltiple. Dicha localidad cuenta con trece UPZ's cuya densidad poblacional se encuentra entre el nivel medio y muy alto, siendo las UPZ's 54 (Marruecos), 55 (Diana Turbay) y 56 (Danubio) las áreas con una calificación de ENER entre alto y muy alto debido a que en estas UPZ's se encuentran áreas naturales como el parque de montaña Entrenubes.</p> <p>Por otro lado, la UPZ 55 y 53 (Marco Fidel Suárez) tienen una alta densidad poblacional y su calificación de ENER es muy baja, lo cual indica que estas UPZ's se están destinando únicamente al uso residencial dejando de lado la preservación por las zonas de encuentro y esparcimiento, así como aquellas de cobertura natural. Así mismo, se observa que la UPZ 55 colinda con un cuerpo hídrico el cual no aporta demasiado valor en la calificación del ENER debido a que este cuerpo hídrico no cuenta con la infraestructura adecuada para que las personas puedan hacer uso del mismo.</p> <p>Finalmente, las demás UPZ's de la localidad de Rafael Uribe tienen un ENER de calificación muy bajo.</p>
19- Ciudad Bolívar (Apéndice S)	<p>La localidad presenta densidad poblacional variada, presenta todos los rangos excepto densidad muy baja; es decir, en sus UPZ's se encuentra densidad poblacional baja, media, alta y muy alta. Cuenta con todos los usos del suelo siendo el uso residencial el que mayor porción del territorio ocupa, por su parte los suelos de uso industrial, múltiple y servicios ocupan menor área y el suelo destinado a comercio es mínimo comparado con los anteriores. El mapa pone en evidencia que la calificación de ENER en todas las UPZ's de la localidad es muy baja, escenario que no es favorable para esta localidad con gran asentamiento poblacional y cuyo suelo es principalmente de uso residencial. De este modo, es evidente que los espacios de recreación instalados en este sector de la ciudad son insuficientes para cubrir la demanda, por lo anterior, el Plan de Desarrollo de la localidad 2017- 2020 dentro del pilar <i>democracia urbana</i> la estrategia para que más ciudadanos accedan y disfruten de la oferta de bienes y servicios que se generan de la infraestructura deportiva es gestionar y priorizar intervenciones de infraestructura que incluye principalmente la construcción y mantenimiento de parques, mejoramiento de escenarios deportivos y la construcción de canchas sintéticas; estas acciones pueden incidir en la disminución de prácticas muy comunes en la zona, como el consumo de narcóticos, violencia, delincuencia, entre otros.</p>

3.3 Distribución del indicador *entornos naturales y espacios de recreación* en la ciudad de Bogotá

Por medio de la herramienta *ModelBuilder* del software ArcGIS, se logró consolidar el diseño del geoproceso en donde se integraron las variables geográficas como propuesta a la síntesis de los actuales indicadores del ICAU en términos de espacio público. Con el uso de esta herramienta se logró dar una mayor claridad sobre el proceso de creación del nuevo indicador propuesto en donde se ilustra un conjunto de elementos en los que se puede observar las capas que fueron utilizadas para la construcción de la distribución espacial del nuevo indicador, los procesos que se les realizaron a las mismas y finalmente el resultado o las nuevas capas generadas a partir de los procesos u operaciones que se les realizó a las capas geográficas originales. Así mismo, dentro del modelo generado a través de la herramienta, se encuentran figuras como óvalos y rectángulos de varios colores, que tienen una funcionalidad en específico dentro del modelo. Los óvalos azules representan las capas de información originales o que no han sido modificadas, los rectángulos amarillos representan las operaciones o geoprocesos que se les realiza a estas capas y finalmente los óvalos verdes simbolizan las capas resultantes de los procedimientos realizados, así como se ilustra en el *Diagrama 5*.

De esta manera, se puede precisar que este tipo de herramientas para modelar geoprocesos son útiles para poder visualizar de forma clara y sintetizada los procesos, desarrollos, metodologías, datos de entradas y salidas que se incluyen dentro del desarrollo de un proyecto, lo que facilita a cualquier persona ajena al mismo, el fácil entendimiento de los métodos que se han utilizado para cumplir un objetivo o llegar al resultado deseado.

Una vez desarrollado el geoproceso en *ModelBuilder*, se dio paso a la generación de la salidas cartográficas del nuevo indicador y sus correlaciones con variables como la densidad poblacional y el uso del suelo por UPZ. De esta forma, a continuación se presenta en el Mapa 10 la distribución del indicador *Entornos naturales y espacios de recreación-ENER* en las diferentes UPZ's de la ciudad de Bogotá; el Mapa 11 en donde se enseña la distribución del indicador ENER en las localidades de Bogotá; el Mapa 12 cuyo contenido ilustra la correlación entre la evaluación del indicador ENER y la densidad poblacional por UPZ y finalmente el Mapa 13 donde se observa la correlación entre la evaluación del indicador ENER y el uso del suelo por UPZ.

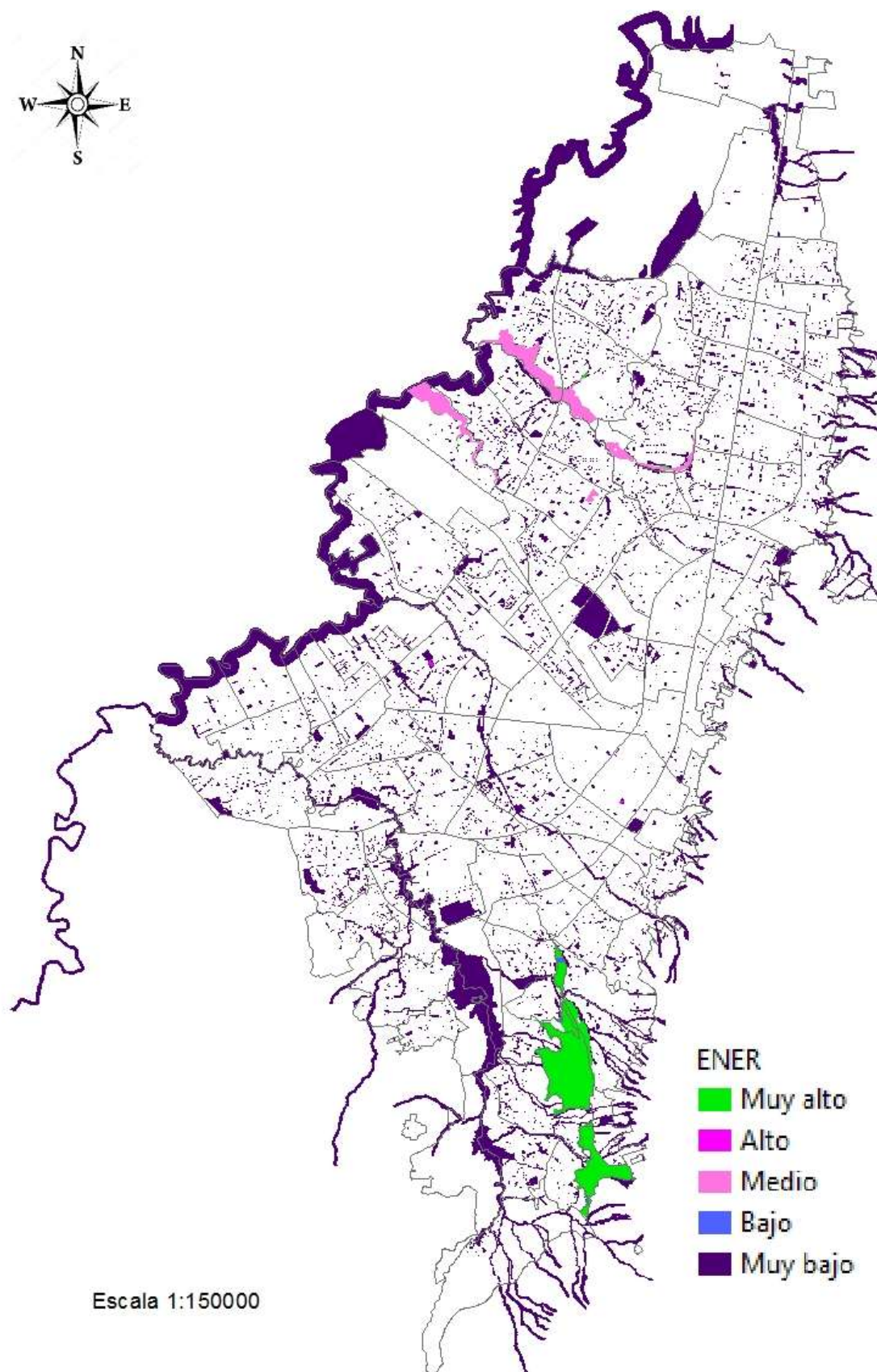
El Mapa 10 presenta un panoramadetallado por UPZ's en el que se puede apreciar que la tendencia de la ciudad de Bogotá en su perímetro urbano respecto al indicador ENER cuenta con calificación muy baja, lo cual concuerda con el Informe Nacional de Calidad Urbana del año 2015 en el que se concluye que la ciudad cuenta con déficit, tanto de espacio público efectivo como de superficie de área verde, por lo cual, si bien estos indicadores no son los únicos que se utilizan para medir la calidad ambiental urbana de la ciudad, si son considerados como elementos influyentes en la percepción ciudadana y en su calidad de vida. A pesar de que Bogotá cuenta con varios humedales y parques ecológicos, solamente los humedales que se encuentran en la localidad Engativá y Suba permitieron que el indicador ENER tenga una calificación media en este sector, y esto corrobora la importancia de que este tipo de ecosistemas cuenten con infraestructura bien diseñada propicia para la recreación pasiva, considerando además la protección de sus valores ecológicos. Sumado a lo anterior, el Parque de Montaña Entrenubes, situado al suroriente de la ciudad, obtuvo una calificación de ENER muy alta, que pone en evidencia que las localidades San Cristóbal y Usme cuentan con un elemento de alto valor que incide positivamente en la calidad ambiental urbana del sector, dando la posibilidad a la población local y visitante de hacer uso de los servicios ambientales y de recreación que ofrece el parque.

Por su parte, el Mapa 11 muestra la distribución del indicador ENER por localidades, de manera más general que el Mapa 10, y se puede apreciar que si bien el sistema hídrico de la ciudad es un componente ambiental de alta importancia, no es un elemento influyente en la calificación ni en la calidad ambiental

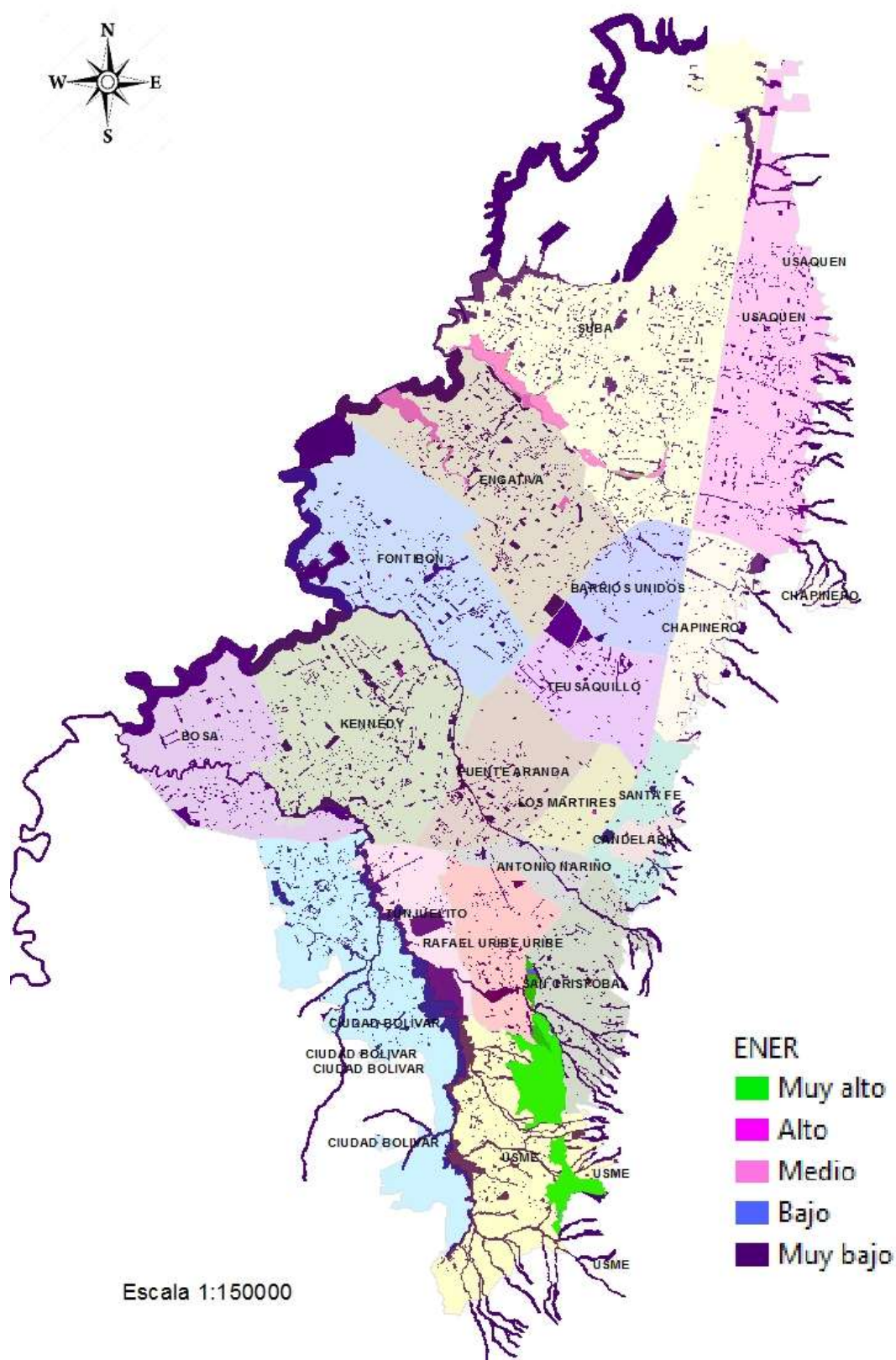
urbana de la ciudad, ya que Bogotá establece como áreas de protección los cuerpos hídricos, esencialmente los que nacen en los cerros orientales, por lo que a pesar de la presencia de equipamientos como los senderos de algunas quebradas a las que se puede acceder para hacer recorridos, no aportan en gran magnitud a la calidad ambiental urbana siendo evaluadas bajo el indicador ENER.

Respecto a la densidad poblacional, en el Mapa 12 se muestra que este factor tiene un comportamiento muy variado, siendo pocas UPZ's las que cuentan con muy baja densidad poblacional, mientras que el resto de la ciudad cuenta con densidades poblacionales que van de media a muy alta; por lo cual, es crítico que en las localidades con mayor número de habitantes el indicador ENER obtuviera calificación muy baja, ya que los habitantes de estos sectores no cuentan con un oferta suficiente de espacios para la recreación, como es el caso de la localidad Ciudad Bolívar, donde es evidente que la falta de intervención y la indiferencia de la administración de la ciudad han propiciado que sea la localidad con menor área de parques por habitante, como lo evidencia la Tabla 1; de modo que el deterioro social que es evidente tanto en esta localidad como en Bosa, Suba o Kennedy puede ser una consecuencia de la carencia de espacios que fomenten la sana recreación de los diferentes grupos poblacionales.

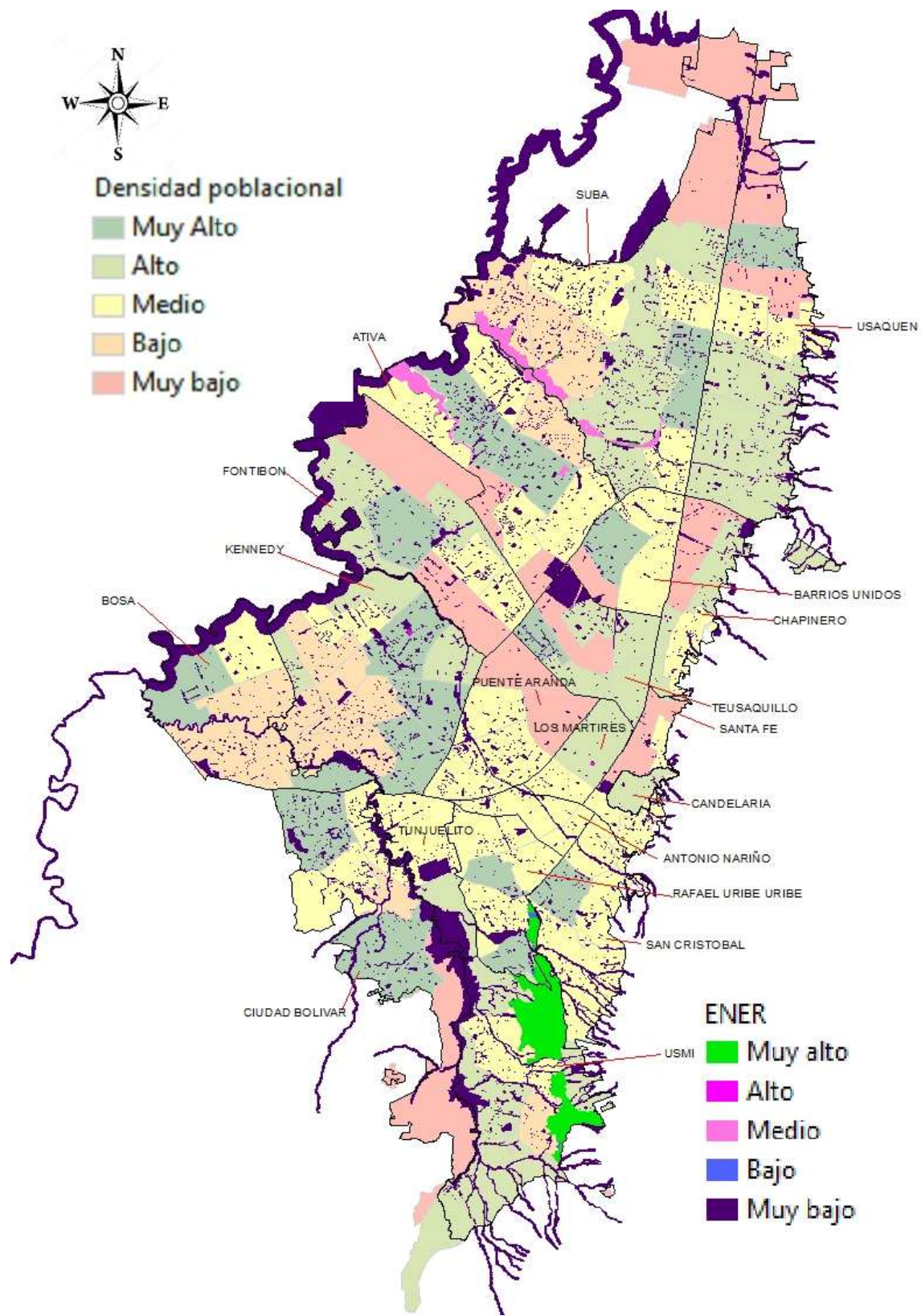
Finalmente, el Mapa 13 fue construido para evaluar la distribución del indicador ENER de acuerdo a los usos del suelo definidos en el Plan de Ordenamiento Territorial. Se puede observar que en los suelos de servicios, industrial y comercial, hay menos manchas representativas del indicador si se comparan con el suelo residencial, lo cual resulta coherente ya que la gran mayoría de los elementos constituyentes del indicador se encuentran en suelo residencial, por ejemplo parques y plazoletas; poniendo en evidencia que efectivamente, en sectores como la zona industrial de Puente Aranda, la zona franca de Fontibón o el Aeropuerto El Dorado no se cuenta con gran cantidad de áreas de recreación dado que la vocación de sus suelos tiene un enfoque diferencial. De este mapa se puede afirmar que las zonas residenciales pueden ser susceptibles a la ejecución de obras que amplíen la oferta de recreación que actualmente ofrece la ciudad.



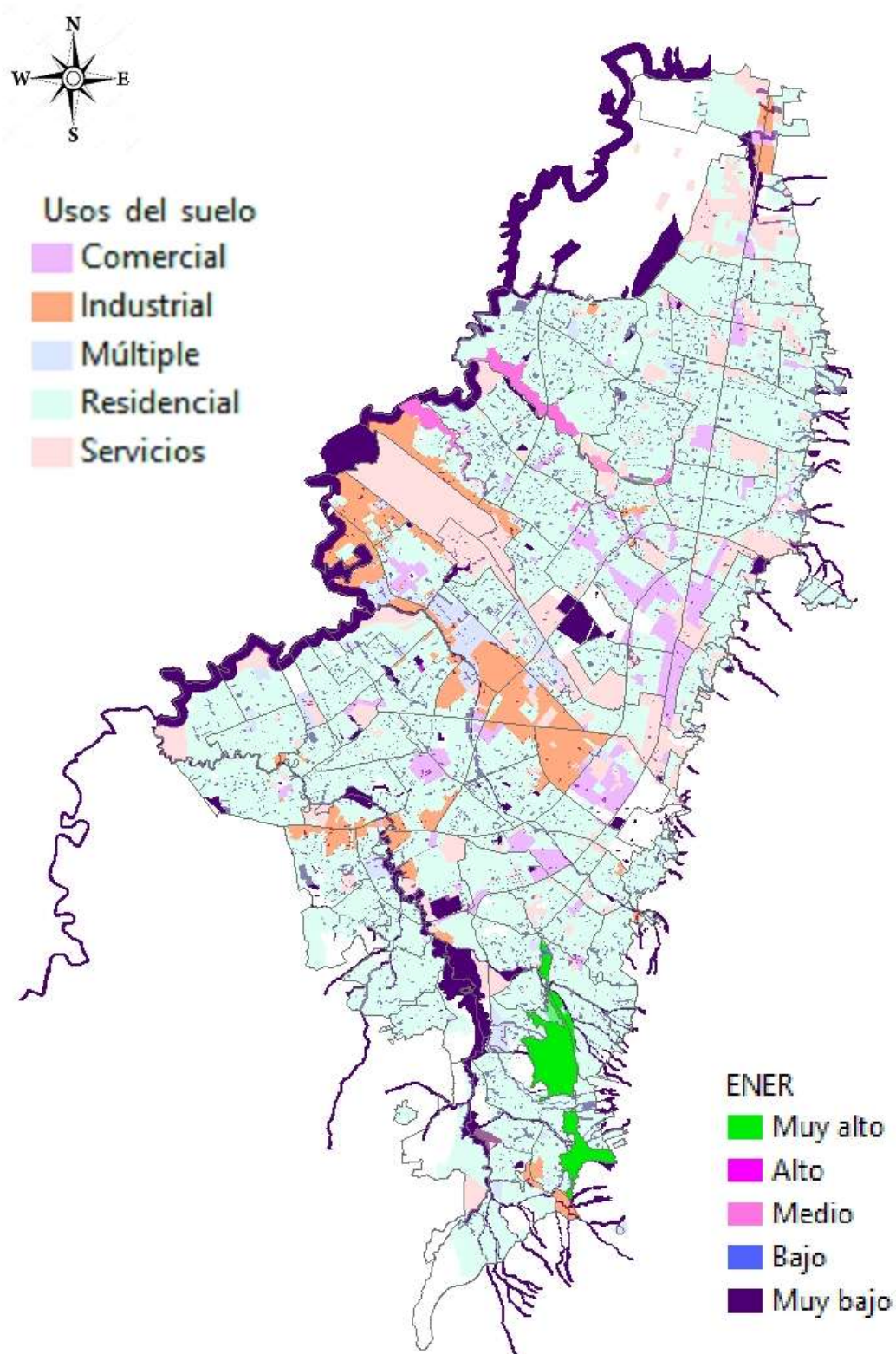
Mapa 10. Distribución del indicador Entornos naturales y espacios de recreación en las UPZ's de Bogotá D.C. Fuente: autores



Mapa 11. Distribución del indicador Entornos naturales y espacios de recreación en las localidades urbanas de Bogotá D.C. Fuente: autores



Mapa 12. Distribución del indicador Entornos naturales y espacios de recreación y densidad poblacional de las UPZ's de Bogotá D.C.
Fuente: autores



Mapa 13. Distribución del indicador Entornos naturales y espacios de recreación y usos del suelo en las UPZ's de Bogotá D.C. Fuente: autores

Discusión

- ✓ En el caso de la clasificación de los parques no se tuvo en cuenta la categoría de parque regional, debido a que esta clasificación corresponde a los parques que se encuentran en el área rural de la ciudad y para el caso de este proyecto únicamente se tuvo en cuenta la clasificación de los parques del área urbana de Bogotá.
- ✓ Para el desarrollo del presente proyecto, al realizarse la zonificación por UPZ's no fue posible realizarla para la localidad de Sumapaz, ya que esta localidad está dividida por corregimientos y no por UPZ's. Sin embargo, la localidad de Sumapaz al no contar con una cantidad censada de asentamientos humanos al ser la mayoría un territorio de protección, no fue tomada en cuenta para el cálculo del indicador *Entornos naturales y espacio público por habitante*.
- ✓ Es importante tener en cuenta que aunque algunas áreas del espacio público se consideren como zonas verdes, para el caso de los parques urbanos y los parques ecológicos (humedales), estas áreas no se podrían definir como un área verde en su totalidad debido a que estas áreas blandas o naturales, cuentan con senderos peatonales, parques didácticos, zonas para la lectura, puntos de encuentro, o sus coberturas vegetales que han sido reemplazadas por material sintético reduciendo de esta manera el área verde de estos espacios generando errores en la cuantificación total de las áreas zonas duras y blandas de un parque.
- ✓ De acuerdo a la Alcaldía Mayor de Bogotá, un parque vecinal satisface las necesidades de la población localizada en el entorno inmediato a este, sin embargo, es improbable que un número significativo de habitantes se desplacen a una distancia mayor a 400 o 500 metros para hacer uso de sus servicios. Del mismo modo, a pesar de que los parques metropolitanos estén a disposición de toda la población, quienes habiten cerca a estos, podrán desplazarse y acceder con mayor facilidad a los servicios del parque, mientras que las personas que vivan retiradas de estos espacios disminuirán su frecuencia de visita debido a las grandes distancias que tienen que recorrer para acceder a estos espacios.
- ✓ De acuerdo a la clasificación de plazas y plazoletas de Bogotá otorgada por el IDU, fue necesario corregir la clasificación de las mismas dentro de la capa de información, ya que de acuerdo al IDU, la clasificación que ellos les dan a estos espacios estaría mal distribuida debido a que, en algunas plazas y plazoletas, sus áreas no corresponden a la categorización que les da este instituto.
- ✓ A pesar de la importancia de las áreas verdes como indicador de calidad ambiental de una ciudad, todavía no hay consenso sobre su conceptualización y cuantificación y esto se evidencia dado que las diferentes ciudades recopilan información diferente para la metodología de cálculo de superficie de área verde por habitante, por lo que se concluye que la medición actual del ICAU respecto a este indicador presenta falencia dado que no están estandarizados y definidos con claridad los elementos que deben incluirse en la metodología de cálculo.
- ✓ Las fuentes bibliográficas oficiales de la ciudad de Bogotá reportan 33 escenarios deportivos, sin embargo, la información geográfica disponible de los diferentes portales geográficos no está completa, motivo por el cual para la elaboración del presente proyecto se empleó la capa con la información más completa, suministrada por la Secretaría de Recreación y Deporte.
- ✓ Los humedales no reconocidos no se tuvieron en cuenta en la calificación del indicador ENER, porque cartográficamente no están digitalizados como polígonos en ningún archivo tipo shape de los geo

portales consultados, lo cual es incoherente ya que estos elementos son tratados como polígonos y no como puntos.

- ✓ Al recopilar la información geográfica disponible en entidades como el IDU (Instituto de Desarrollo Urbano), IDECA (Infraestructura de Datos Espaciales para el Distrito Capital), IDRD (Instituto Distrital de Recreación y Deporte), SPD (Secretaría Distrital de Planeación) y el DADEP (Departamento Administrativo de la Defensoría del Espacio Público) y mediante el procesamiento en el software ArcGIS se descubrió que existen capas de información geográfica como la de los parques metropolitanos en los que hay presencia de polígonos erróneos que fueron verificados con herramientas como Google Maps, que no corresponden a ningún parque metropolitano, razón por la cual se demuestra que los geo portales oficiales del distrito no tiene actualizadas sus capas de información y que sus datos no siempre son confiables, por lo que para emitir un concepto técnico respecto a la calidad ambiental urbana de la ciudad es esencial hacer una revisión rigurosa de la información para obtener resultados fieles a la realidad.
- ✓ Dados los resultados del primer reporte de la calidad ambiental urbana para ciudades con una población urbana mayor a 500.000 habitantes, se evidencia la falta de reporte y generación de información por parte de las autoridades ambientales y de los municipios; lo cual se refleja en la falta de producción de reportes actualizados y oportunos sobre los diferentes indicadores incluidos en el ICAU.
- ✓ La limitada disponibilidad y capacidad de las autoridades ambientales en cuanto a tecnologías, recursos cartográficos, recursos humanos y financieros a escala urbana, se ve reflejada en problemas de disponibilidad, actualización y representatividad de la información que se reporta para el cálculo del índice de calidad ambiental urbana.
- ✓ Con relación a los indicadores indirectos de espacio público efectivo por habitante y suelos de protección urbanos incluidos en el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) con conflictos por uso del suelo, obtuvieron las calificaciones más bajas de acuerdo al primer reporte de la calidad ambiental urbana dado el crecimiento poblacional informal que en la actualidad se asienta en zonas de protección reduciendo de esta forma los espacios públicos y zonas verdes de las ciudades.
- ✓ Se identifica debilidad por parte de las Corporaciones Autónomas Regionales en el desarrollo de estrategias

Conclusiones

- ✓ La calidad ambiental urbana de una ciudad no depende únicamente del espacio público y la superficie de área verde, sin embargo el espacio público, bien sea duro (plazas, plazoletas o escenarios deportivos masivos) o blando (parques y áreas con cobertura vegetal) inciden directamente en la salud de los seres humanos y en la apropiación de los mismos por su territorio, lo cual magnifica el rol que los ciudadanos pueden ejercer en las diversas decisiones que implican el mejoramiento o la intervención a nivel local de áreas que ofrecen recreación, encuentro e integración, lo que lleva al fortalecimiento de las relaciones humanas y a la construcción de un tejido social más sólido.
- ✓ El espacio público en sus diferentes categorías (entornos naturales y espacios de recreación) influye en la calidad ambiental de la ciudad en tanto que entre más escenarios de recreación, bien sea naturales o construidos, y con el equipamiento pertinente para satisfacer las necesidades de la población, mayor calificación del indicador ENER obtendrán los sectores que implementen espacios propicios para la práctica de actividad física y la recreación activa y pasiva.
- ✓ Es factible hacer la integración de dos indicadores que teóricamente comparten algunas variables, ya que para el caso del ICAU, los indicadores de espacio público efectivo y superficie de área verde por habitante, comparten variables como parques y zonas verdes cuya contabilidad se está realizando por duplicado y por medio de esta simplificación se realizaría una sola contabilidad que le dé mayor confianza y utilidad al valor final del nuevo indicador sintetizado.
- ✓ Las UPZ's que obtuvieron calificaciones más altas del indicador ENER fueron aquellas en las que existen parques ecológicos de montaña y de humedal, estos últimos con equipamientos para los visitantes, ya que en contraste con humedales con cerramiento y sin equipamiento, las calificaciones de ENER fueron bajas, por lo que se concluye que los parques de montaña y de humedal realmente inciden positivamente en la calidad ambiental urbana de Bogotá.
- ✓ Por medio de los sistemas de información geográfica fue posible tener una mejor visualización y comprensión de la infraestructura existente en la ciudad y los requerimientos de cada localidad que permitan cubrir la demanda de recreación activa y pasiva, lo que permite orientar la toma de decisiones de la administración distrital y las administraciones locales respecto a los sitios que necesitan nuevos parques o sitios de encuentro y convivencia.
- ✓ ModelBuilder fue una herramienta conveniente para sintetizar los elementos de los indicadores espacio público efectivo y superficie de área verde por habitante en el indicador *Entornos naturales y espacios de recreación*, lo cual dio como resultado un indicador más práctico y de mayor facilidad en el momento de recopilar la información geográfica para aplicar la evaluación, por lo que puede ser replicado para evaluar la calidad ambiental urbana en términos de espacios de recreación con valores naturales o superficies duras de ciudades con población superior a 500.000 habitantes.
- ✓ Los asentamientos poblacionales también influyen en el resultado del indicador ya que existen localidades en las que hay mayor presencia de parques, plazas y plazoletas, pero su densidad poblacional no es tan alta, por ende, el valor del indicador ENER es más bajo en las localidades con menos escenarios de recreación y alta densidad poblacional.
- ✓ Se concluye que al sintetizar los indicadores del ICAU espacio público efectivo y superficie de área verde por habitante, que incluyen parques, plazas, plazoletas, zonas verdes, áreas verdes naturales y áreas verdes públicas y privadas, se dio origen al indicador *Entornos naturales y espacios de recreación*,

que incluye parques de humedal y de montaña, parques urbanos, sistema hídrico distrital, plazas, plazoletas y escenarios deportivos.

- ✓ Se concluye que para obtener un indicador de calidad ambiental urbana asociado a espacio público y superficies de área verde por habitante es fundamental incluir las áreas verdes públicas y privadas de la ciudad; debido a que en la actualidad el indicador de superficie de área verde por habitante sólo tiene en cuenta las áreas verdes públicas, esta disgregación de información genera que el valor final para este indicador sea menor al real. Las zonas verdes son importantes en el desarrollo del nuevo indicador puesto que son áreas blandas que brindan al ciudadano esparcimiento y tranquilidad que inciden positivamente en la calidad de vida de las personas, sin embargo, las entidades responsables de generar la información para los geo portales oficiales no han desarrollado la capa geográfica que contenga las áreas verdes privadas y por tal motivo no fue posible incluirlas en el desarrollo de este proyecto.
- ✓ Los parques urbanos representaron el 35% del indicador ENER para evaluar la calidad ambiental urbana de Bogotá en términos de espacio público efectivo y superficie de área verde urbana, este fue el porcentaje más alto asignado a un elemento del indicador, sin embargo fue repartido en las distintas categorías (metropolitano, zonal, vecinal y de bolsillo) según criterios de accesibilidad, área, inventario y equipamientos, y a pesar de que en la ciudad existen más de cinco mil parques distribuidos en todas las localidades, la tendencia general de la evaluación mediante el indicador propuesto es baja y muy baja, lo que puede ser comparable con el resultado del Informe Nacional de Calidad Ambiental Urbana del año 2015, en el que se concluye que Bogotá tiene 3,9 m² de superficie de área verde por habitante y 4,5 m² de espacio público efectivo por habitante, lo que significa que existe un déficit respecto a los 9 m² que propone la OMS y los 15 m² definidos en el Decreto 1504 de 1998 respectivamente. Basados en esta comparación se puede afirmar que los resultados obtenidos con la evaluación del indicador ENER en la ciudad de Bogotá son coherentes con los resultados de la metodología aplicada por el Ministerio de Ambiente.
- ✓ Como se mencionó en el capítulo de Bienestar entorno y calidad de vida en las ciudades, y de acuerdo a Sierra, 2015; las grandes áreas espacio público efectivo (plazas y plazoletas) pueden modificar el clima debido a las islas de calor que se presentan en las zonas duras de la ciudad incrementando la temperatura del ambiente, es por ello que resulta más factible a nivel de calidad ambiental urbana, preservar las áreas verdes, ya que disminuyen tanto la temperatura de las superficies duras como del aire en aproximadamente 2°C aportando al equilibrio térmico y de humedad de la ciudad.
- ✓ integrales de gestión ambiental urbana que influyan en la calidad ambiental de las ciudades que se encuentren en su jurisdicción. Esto, debido en parte a que históricamente han enfocado su gestión en las áreas rurales y en su mayoría estos reportes se realizan para las áreas urbanas de las ciudades.
- ✓ Conforme a Pinzón (2010) la falta de gestión, la escasa planeación, la falta de efectividad de entidades de control y el poco compromiso de los ciudadanos frente a las temáticas socio ambientales, dificulta la ejecución de proyectos de mejoramiento y recuperación del espacio público incumpliendo de esta manera con las políticas y estrategias de gestión pública del mismo.
- ✓ Es importante que cualquier parque ya sea vecinal, de bolsillo, zonal o metropolitano se mantengan en óptimas condiciones para el disfrute de las personas, ya que un parque que se encuentre en estado de deterioro o vandalizado será un foco de inseguridad puesto que las personas ya no lo visitarán y por ende se vuelve un espacio abandonado propicio para que se realicen otro tipo de actividades como el consumo de alcohol o sustancias psicoactivas, lo que afecta la percepción de calidad de estos escenarios por parte de los ciudadanos.

- ✓ Se concluye que los proyectos de mejoramiento en los parques vecinales, donde se han instalado equipos de gimnasio públicos incrementan la afluencia y la acogida de los habitantes en los alrededores de estos espacios, ya que con estas acciones se impulsa a las personas a hacer ejercicio y mejorar su salud por medio de la actividad física logrando de esta forma que estos espacios de recreación sean más frecuentados y apropiados por los habitantes que residan alrededor de éstos.

Recomendaciones

- ✓ Es necesario que la capa de humedales sea actualizada y que su formato sea modificado como una capa de polígono, ya que la capa de información suministrada por la Fundación Humedales Bogotá es una capa tipo punto por lo que se puede conocer el punto de ubicación exacto de los humedales, pero no su extensión total.
- ✓ Es necesario que se siga la metodología construida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible para el cálculo de cada uno de los indicadores que conforman el Índice de Calidad Ambiental Urbana, ya que algunos de ellos fueron calculados sin seguir dicha metodología, lo que genera desconfianza en el valor obtenido. La diferencia de metodologías se debe principalmente a la carencia de herramientas tecnológicas, falta de información cartográfica actualizada e incluso carencia de recurso humano calificado que de manera articulada al interior de autoridades ambientales y entes territoriales lleve a cabo la construcción de los reportes.
- ✓ Es indispensable la constante actualización de la información reportada en los geo portales de las diferentes autoridades, organizaciones e instituciones ambientales, debido a que se evidenció un déficit de información geográfica ambiental que dificultó la medición y confiabilidad de algunos indicadores cuya fuente tiene como registro primario información de cartografía urbana.
- ✓ Se recomienda al IDU actualizar la capa de información de plazas y plazoletas de Bogotá, ya que de acuerdo a la clasificación por área que se le da a las plazas y plazoletas en el Decreto 619 del 2000, se encuentra que hay plazas que son llamadas plazoletas y plazoletas que se han designado como plazas.
- ✓ Contar con información geográfica actualizada y confiable acerca de los techos verdes y jardines verticales existentes en la ciudad permitiría incluirlos en la evaluación de calidad ambiental urbana ya que su implementación regula la temperatura del ambiente interior, aislando el ruido y el calor y en los últimos años se han convertido en elementos con alto valor estético y ecológico para las edificaciones en las que son instalados.
- ✓ Se recomienda verificar la capa de información de parques debido a que según la información suministrada en el geo portal del IDR, aparecen polígonos separados por una distancia muy pequeña, lo que da a entender que son parques diferentes, sin embargo al verificar con otras herramientas se concluye que es un error del portal que puede incidir en reportes erróneos de la cantidad y extensión de parques en la ciudad de no ser verificado detalladamente.
- ✓ Se recomienda establecer el área verde y el área dura de los parques en sus diferentes categorías que permita un mayor nivel de detalle y generar una nueva variable denominada *área semidura o área mixta* en la que se segreguen las áreas con cobertura vegetal y las áreas cubiertas con materiales duros como los senderos y las plazoletas, lo que permitiría calificar de manera más puntual la incidencia de dichos espacios en la calidad ambiental urbana de la ciudad.
- ✓ Se recomienda generar una capa nueva que incluya pastos, pastizales, arbolado y todas las áreas verdes presentes en el espacio público de la ciudad, y estos incluirlos dentro de la variable *Entornos naturales* del nuevo indicador ENER.
- ✓ Incluir dentro de la capa de estructura ecológica los corredores viales de los cerros orientales, ya que no existe información al respecto que pueda ser incluida en la metodología de cálculo del nuevo indicador *entornos naturales y espacios de recreación*.

- ✓ Se recomienda identificar en campo si existe sustitución de áreas verdes por áreas sintéticas y reportar los resultados a fin de incluir estas coberturas en la categoría de áreas mixtas o áreas duras según los demás elementos presentes en el entorno intervenido.
- ✓ Una vez el DANE consolide la información del censo poblacional del año 2018 se recomienda actualizar la información en cuanto a densidad poblacional por UPZ para obtener un valor más cercano a la realidad y actualizado.
- ✓ Los conflictos que se presentan entre algunas autoridades ambientales urbanas y regionales, han conllevado a la deficiencia en los reportes y al conflicto entre datos e información; aspectos que deben ser trabajados de inmediato a fin de construir estrategias de gestión ambiental con perspectiva urbano-regional, y de esta forma generar armonización y congruencia en la información que reporta cada autoridad ambiental.
- ✓ Incluir los humedales no reconocidos en los cálculos una vez se logre obtener la información geográfica de estos ecosistemas en una capa de polígonos que cuente con información como el área, la categoría, las coordenadas, etc.
- ✓ Se recomienda que incluyan los cerros orientales con la información de los equipamientos existentes como senderos peatonales y demás, destinados a la recreación pasiva de los habitantes de la ciudad.
- ✓ Se recomienda que en aquellas áreas duras de recreación se propenda por la conservación de las áreas naturales pues se ha visto que este tipo de coberturas generan en las personas sensaciones de tranquilidad, descanso y confort aportando de esta manera en la identificación de las personas con estos espacios asegurando su constante visita a estos espacios.
- ✓ Es necesario que cuando se definan las variables a incluir en el cálculo de un indicador de evaluación, se tengan claros los conceptos que las definen a cada una de ellas dado que se observa que no hay claridad en la interpretación de sus conceptos, lo que conlleva a que se genere doble contabilidad de los elementos que conforman dichas variables.
- ✓ Se recomienda que la forma de calificación de los indicadores de Espacio público efectivo por habitante y Superficie de área verde por habitante se de en cifras porcentuales, ya que este tipo de valores dará paso a una comprensión y una síntesis de los resultados más sencilla en cuanto a la interpretación de la distribución espacial de estos indicadores con respecto al inventario de áreas duras para la recreación y los entornos naturales de la ciudad.
- ✓ Hacer uso del nuevo indicador ENER para evaluar los entornos naturales y los espacios de recreación de la ciudad de Bogotá, ya que como se pudo observar en los resultados, a través de esta herramienta de evaluación se pudo conocer la influencia que tiene el espacio público en la calidad ambiental urbana con respecto al análisis de las variables de entornos naturales y espacio público duro, obteniendo resultados más claros y concretos que dan como resultado que la calidad ambiental urbana de Bogotá con respecto al espacio público es de un nivel muy bajo, incidiendo estos resultados directamente en la calidad de vida de los ciudadanos.

Lista de referencias

Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C. (22 de junio de 2004). Disposiciones contenidas en los Decretos Distritales 619 de 2000 y 469 de 2003. [Decreto 190/04]. Recuperado de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=13935>

Baldi, G., García, E. (2006). Una aproximación a la psicología ambiental. *Fundamentos en Humanidades, volumen 7, número. 13-14*. Recuperado de <http://www.redalyc.org/comocitar.aa?id=18400708>

Blake, J. (1999) Overcoming the 'value-action gap' in environmental policy: tensions between national policy and local experience, *Local Environment*, 4(3), pp. 257-278.

Braubach, M. & Fairburn, J. (2010), Social inequities in environmental risks associated with housing and residential location a review of evidence. *ResearchGate. Volumen 20. p 4-6*. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/40846832_Social_inequities_in_environmental_risks_associated_with_housing_and_residential_location-A_review_of_evidence

Bogotá, A. M. (2013). *SENTIDO URBANO, una mirada al espacio público de Bogotá*. Bogotá: Bogotá Humana.

Colomb, C. Unpacking new labour's 'Urban Renaissance' agenda: Towards a socially sustainable reurbanization of British cities? *Planning, practice & research*. 2007; Vol (22). Recuperado de <https://doi.org/10.1080/02697450701455249>

Coldeportes. (10 agosto 2018). El Manual de Escenarios Deportivos, la herramienta para construir deporte Colombia. Recuperado de <http://www.coldeportes.gov.co/?idcategoria=93435>

Consejo Nacional de Política Económica y Social CONPES 3718. Política Nacional de Espacio Público. Bogotá, Colombia. 31 de enero de 2012

Departamento Administrativo de Planeación Distrital (2005). Plan Maestro de Espacio Público. Recuperado de http://www.institutodeestudiosurbanos.info/dmdocuments/cendocieu/coleccion_digital/Planes_Maestros/Plan_Maestro_Espacio_Publico/Plan_Maestro_Espacio_Publico_DTS.pdf

Departamento Administrativo de la Defensoría del Espacio Público. (2013). Diagnóstico del espacio público en Bogotá. Recuperado de <https://www.dadep.gov.co/publicaciones/diagnostico-del-espacio-publico-bogota-documento-tecnico>.

Díaz, D. (s.f). Impactos de la estructura ecológica principal de Bogotá. Recuperado de http://www.fuac.edu.co/recursos_web/documentos/ing.ambiental/ESTRUCTURA_ECOLOGICA_PRINCIPAL_DE_BOGOTA_2.pdf

Elorrieta, J. & Perlado, S. (2007). *Libro verde del medio ambiente*. Valencia, España: Difundia Ediciones

Fernández, R. (2001). Environmental conditions, health and satisfaction among the elderly: Some empirical results. *Psicothema, Vol (13)*, p 4-8, Recuperado de <http://www.psicothema.es/pdf/411.pdf>

Fundación Humedales Bogotá (2014), *Fundación Humedales Bogotá*. Recuperado de <http://humedalesbogota.com/humedales-bogota/>

Hammond, H. (1991). Seeing the forest among the Trees; the Case for Holistic Forest use. *CAB Direct*, Recuperado de <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/19950613190>

Iñiguez, L., Pol, E., Jodelet, D., Barrera, S. Cognición, representación y apropiación del espacio. *Publicacions de la Universitat de Barcelona*. 1996. Recuperado de <https://www.researchgate.net/publication/306091314>

Jackson, R. The Impact of the Build Environment on Health: An Emerging Field. *American Public Health Association*. 2003; Vol (93). Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1447976/>

Lewin, K. (1963). Defining the field at the given time. *ResearchGate*, p 292- 310. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/232504361_Defining_the_'field_at_a_given_time'

Lewis, G. y Booth, M. Are cities bad for your mental health? *Psychological Medicine*.1994: vol (24). Recuperado de <https://www.cambridge.org/core/journals/psychological-medicine/article/are-cities-bad-for-your-mental-health/17701C6E3D2EF5AD4F566A81D5FA2E0F>

Lindenberg, S. & Steg, L. (2007). Normative, gain and hedonic goal frames guiding environmental behavior. *Journal of social Issues*. p 117-137. Recuperado de [https://www.rug.nl/research/portal/publications/normative-gain-and-hedonic-goal-frames-guiding-environmental-behavior\(36809827-091d-4d03-84f5-7205bf464c53\).html](https://www.rug.nl/research/portal/publications/normative-gain-and-hedonic-goal-frames-guiding-environmental-behavior(36809827-091d-4d03-84f5-7205bf464c53).html)

Luna, T., Valverde, I. (2011). Teoría y paisaje: reflexiones desde miradas interdisciplinarias. *Observatorio del Paisaje de Cataluña*. Recuperado de http://www.catpaisatge.net/esp/documentacio_coedi_2.php

Martínez, J., Montero, M., López, L & De la Roca, J. Efectos psicoambientales de las áreas verdes en la salud mental. *Revista Interamericana de Psicología*. 2016: vol (50). Recuperado de <https://journal.sipsych.org/index.php/IJP/article/view/93/pdf>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2013). Política de Gestión Ambiental Urbana. Recuperado de http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/Gestion_urbana/ICAU/Documento_base_ICAU_2013.pdf

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2016). Índice de Calidad Ambiental Urbana ICAU. Recuperado de http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/Boletines_de_Ozono/Documento_Base_metodol%C3%B3gica_ICAU_Versi%C3%B3n_2._agosto_2016.pdf

Moser, G. (2014). *Psicología ambiental: Aspectos de las relaciones individuo-medioambiente*. Recuperado de <https://books.google.com.co/books?id=pdk3DgAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=psicolog%C3%ACa+ambiental&hl=es419&sa=X&ved=0ahUKewjM3qCoxsLeAhWKyVMKHymqAWYQ6AEILTAB#v=onepage&q=psicolog%C3%ACa%20ambiental&f=false>

Nichol, J (2004). Modeling urban environmental quality in a tropical city. *Science Direct*. p- 1, 2, 3, 6, 7. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169204604000957>

Observatorio Ambiental de Bogotá. (2015). Indicadores de Espacio Público en Bogotá. Recuperado de: http://oab2.ambientebogota.gov.co/es/documentacion-e-investigaciones/resultado_búsqueda/indicadores-de-espacio-publico

Observatorio del Espacio Público de Bogotá. (2017). Reporte Técnico de Indicadores de Espacio Público 2017. Recuperado de <http://observatorio.dadep.gov.co/sites/default/files/Reporte-tecnico-2-2017.pdf>

Observatorio de Salud y Medio Ambiente de Andalucía [OSAM]. (s.f). Urbanismo, Medio ambiente y Salud. Recuperado de https://www.diba.cat/c/document_library/get_file?uuid=dd822d99-1865-4645-9bbf-6cb420bb3cae&groupId=7294824

Olmsted, F. L. (1870). Public parks and the enlargement of towns. In C.E. Beveridge, C.F. Hoffman, & K. Hawkins (Eds.). *The papers of Frederick Law Olmsted. Supplementary Series 1. Writing on public parks, parkways and park systems* (pp. 171–205). Baltimore, MD: Johns Hopkins University Press.

Organización Mundial de la Salud- OMS. (2004). Invertir en salud mental. Recuperado de <http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/42897/9243562576.pdf;jsessionid=D60D069FC6FF9E514DD75D72D9F52EEA?sequence=1>

Organización Mundial de la Salud- OMS (1996). ¿Qué calidad de vida? *Social science and medicine*. Vol (17), p 2. Recuperado de http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/55264/WHF_1996_17_n4_p385-387_spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Paradise, R. & Cooney, N. (1980). Methods of assessments of environment. En: Krasner L (ed.) *Environmental design and human behavior*. p 106- 131. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6069469>

Perico, D. (2009). El espacio público de la ciudad: una aproximación desde el estudio de sus características microclimáticas. *Cuadernos de vivienda y urbanismo, volumen 2, número 4*. Recuperado de <http://revistas.javeriana.edu.co/index.php/cvyu/article/view/5519>

Periódico ADN. (19 julio 2018). El corazón de la ciudad. Recuperado de: https://pressreader.com/@leonardo_leguizamon.1/csb_AsGrvbhZk60z2s3xtuQSUIHiibNvKeD-VfZuZbfAGHYNnYSCVvs5KDZkRqAowYZM

Pol, E. (2002). El modelo dual en la apropiación del espacio. En: R García Mira, J .M. Sabucedo, J. Romay (eds) *Psicología y Medio Ambiente. Aspectos psicosociales, educativos y metodológicos*. Asociación Galega De Estudios E Investigación Psicosocial.

Pol, E. (1996) La apropiación del espacio. *Cognición, representación y apropiación del espacio*. Barcelona, Publicacions Universitat de Barcelona, Monografies Psico/Socio/Ambientals nº 9
Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/284053030_La_apropiacion_del_espacio/download

Presidencia de la República de Colombia. (4 agosto de 1998). Manejo del espacio público en los planes de ordenamiento territorial. [Decreto 1504]. Recuperado de http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/Gestion_urbana/espacio_publico/Decreto_1504_de_1998_-_Espacio_P%C3%BAblico.pdf

Reyes, S. y Figueroa, I. (2010). Distribución, superficie y accesibilidad de las áreas verdes en Santiago de Chile. *EURE Revista Latinoamericana de Estudios Urbanos Regionales*. (36), 89- 110

Rizo, M. (2006). Conceptos para pensar lo urbano el abordaje de la ciudad desde la identidad, el habitus y las representaciones sociales. *Bifurcaciones*. Recuperado de <https://biblat.unam.mx/es/revista/bifurcaciones-santiago>

Secretaría de Cultura, Recreación y Deporte. (2014). Estadísticas de parques y escenarios deportivos de Bogotá 2014. Recuperado de http://sispru.scrd.gov.co/siscred/sites/default/files/Boletin%20Parques%20Av5%20.pdf?fbclid=IwAR31NSbQ8h1FncDkqGZcrpzCy4ZJsl7d60Nd197IT_Uvlf37ErvNvxTgAgU

Sierra, I. (2015). *Ciudades para las personas. Escenarios de vida*, Barcelona, España: Ediciones Díaz de Santos

Stokols, D. Translating social ecological theory into guidelines for community health promotion. *American Journal of Health Promotion*. 1996; Vol (10). Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/13137819_Translating_Social_Ecological_Theory_Into_Guidelines_for_Community_Health_Promotion

Vidal, T. y Pol, E. (2005). La apropiación del espacio: una propuesta teórica para comprender la vinculación entre las personas y los lugares. *Anuario de Psicología*. 2005; Vol (36). Recuperado de <https://www.raco.cat/index.php/anuariopsicologia/article/viewFile/61819/81003>.

Vidal, T., Pol, E., Guàrdia, J., Però, M. Un modelo de apropiación del espacio mediante ecuaciones estructurales. *Revista Internacional de Psicología Ambiental*. 2004; Vol (5). Recuperado de https://mach.webs.ull.es/PDFS/Vol5_1y2/VOL_5_1y2_b.pdf

Bibliografía

Abraham, A. Sommerhalder, K. & Abel, T. (2010). Landscape and well-being: a scoping study on the health-promoting impact of outdoor environments. *NCBI*. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19768384>

Blanco, A & Díaz, M. (2005). El bienestar social: su concepto y medición. *Psicothema*. Vol (17). Recuperado de <http://www.psicothema.com/psicothema.asp?id=3149>

Blanco, A. (1985). La calidad de vida: supuestos psicosociales. *Dialnet*. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4594990>

Congreso de Colombia. (6 de septiembre de 2006). Se dicta el Código Deontológico y Bioético y otras disposiciones. Se reglamenta el ejercicio de la profesión de Psicología, se dicta el Código Deontológico y Bioético y otras disposiciones. [Ley 1090/06]. Recuperado de <http://www.sociedadescientificas.com/userfiles/file/LEYES/1090%2006.pdf>

Coronell, D. (29 de enero de 2011). Una decisión contraevidente. *Semana*. Recuperado de <https://www.semana.com/opinion/articulo/una-decision-contraevidente/234785-3>

Definición ABC. (s.f). Recuperado de <https://www.definicionabc.com/general/plaza.php>

Dugan, P. (1992). Unión Mundial para la Naturaleza UICN. Conservación de humedales. Recuperado de <https://books.google.com.co/books?id=RLq2HzktBX4C&pg=RA1-PA1-IA2&lpg=RA1-PA1-IA2&dq=Adamus+%26+Stockwell+humedales&source=bl&ots=ILcQez81x2&sig=CrXDWIOhvj7vlw1CgmjEtWZM9aA&hl=es419&sa=X&ved=0ahUKEwjmq9m85N3ZAhUtTt8KHdBTAFQAQ6AEILTAA#v=onepage&q=Adamus%20%26%20Stockwell%20humedales&f=false>

Ecologistas en acción. (2017). La importancia de los humedales. Recuperado de <https://www.ecologistasenaccion.org/?p=33631>

Esri. (2016). ¿Qué es ModelBuilder? *ArcGIS Pro*. Recuperado de <https://pro.arcgis.com/es/pro-app/help/analysis/geoprocessing/modelbuilder/what-is-modelbuilder-.htm>

Fundación Humedales Bogotá. (2014). Mapa de los Humedales de Bogotá. Recuperado de <http://humedalesbogota.com/mapa-humedales-bogota/>

GIS & Beers. (2016). ModelBuilder: automatización de geoprocesos. Recuperado de <http://www.gisandbeers.com/modelbuilder-modelos-para-automatizar-tareas-en-arcgis/>

Holahan, C. (1986). Environmental psychology. *Annual Reviews*. Vol (37), p 34-45. Recuperado de <https://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev.ps.37.020186.002121?journalCode=psych>

Hershberger, R. (1972). Toward a set of semantic scales to measure the meaning of architectural environment. En: WJ Mitchel (ed). Environmental design: research and practice. *University of California*.

Instituto de Estudios Urbanos. (s.f). m² de parques y zonas verdes por habitante. Recuperado de <https://www.institutodeestudiosurbanos.info/endatos/0100/0140/01455.htm>

Kollmuss, A. & Agyeman (2010). Mind the Gap: Why do people act environmentally what are the barriers to pro-environmental behavior. *ResearchGate*. Vol (8), p 10-16. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/235363126_Mind_the_Gap_Why_Do_People_Act_Environmentally_and_What_Are_the_Barriers_to_Pro-Environmental_Behavior

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2013). Índice de Calidad Ambiental Urbana- ICAU. Recuperado de http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/Gestion_urbana/ICAU/Documento_base_ICAU_2013.pdf

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2014). Informe Nacional de Calidad Ambiental Urbana: áreas urbanas con población superior a 500.000 habitantes. Recuperado de http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/Gestion_urbana/Libro_D_aasu_500000.pdf

Mitchel, R. & Popham, F. (2008). Effect of exposure to natural environment on health inequalities: an observational population study. *The Lancet*. p 372. Recuperado de [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(08\)61689-X/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(08)61689-X/fulltext)

Observatorio del Espacio Público de Bogotá. (2017). Política Distrital de Espacio Público. Recuperado de http://observatorio.dadep.gov.co/sites/default/files/diagnostico_politica-julio_2017.pdf

Pérgolis, J., (2002), *La plaza: el centro de la ciudad*, Bogotá, Colombia: Editorial Stoa Libris Ediciones.

Periódico ADN. (7 nov 2018). La ciudad Río será realidad. Recuperado de https://www.pressreader.com/@nickname11028834/csb_3LunjzKEPalzVdZXUyGbz3Sxhx8e86bq2WVo3YphpSVBLK8wclx9yihFsLPKcGd?fbclid=IwAR1rRqxsZI9kn470MBnUEBrZZeg0tgwTyWLUuw5cPwb9k8GgURn2SMzSI9k

Pinzón, M., Echeverri, I. (2010). Espacio público, cultura y calidad ambiental urbana. Una propuesta metodológica para su intervención. *Investigación & Desarrollo, volumen 18, número 1*. Recuperado de <http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/investigacion/rt/printerFriendly/967/4588>

Plazas en Bogotá. (s.f). Recuperado de <https://www.minube.com/tag/plazas-bogota-c1104>

Robayo, R., (2006), *La universidad del siglo XXI: Plan de regularización y manejo Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá*, Bogotá, Colombia: Unibiblos.

Thomas, Bull & Derek (1982). Sequences in social behaviour as a function of the situation. En: Gisburg GP ED. Emerging strategies in social psychological research. *SAGE journals*. Vol (1), p 5-8. Recuperado de <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0261927X8200100204>

Wilkinson, L. (1973). An assessment of the dimensionality of moos' social climate scale. *Springer Link*. Vol (1), p 342-350. Recuperado de <https://link.springer.com/article/10.1007/BF01312591>

Apéndices

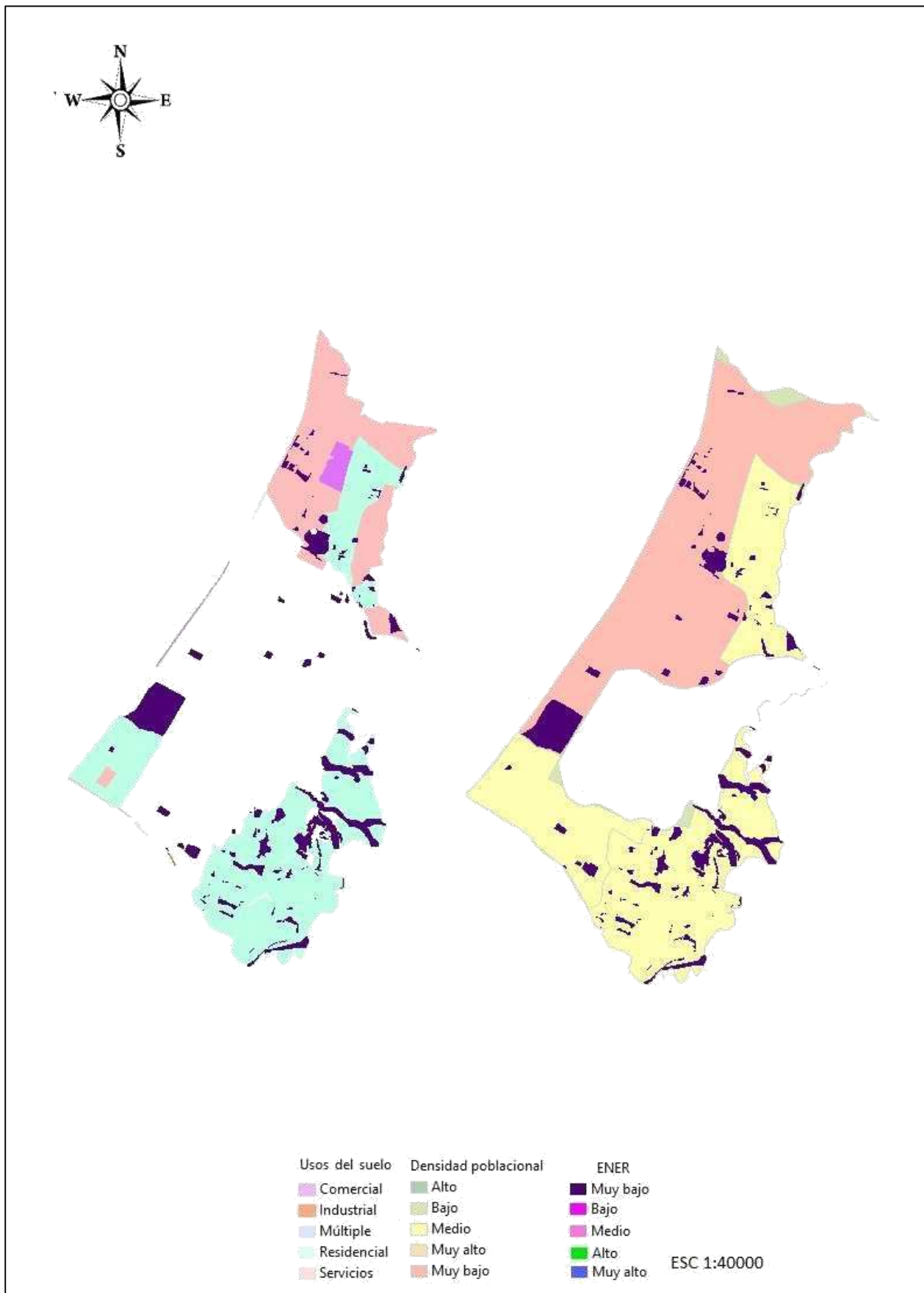
Apéndice A. Indicador ENER en la localidad Usaquén de acuerdo a usos del suelo y a densidad poblacional. Fuente: autores



Apéndice B. Indicador ENER en la localidad Chapinero de acuerdo a usos del suelo y a densidad poblacional. Fuente: autores

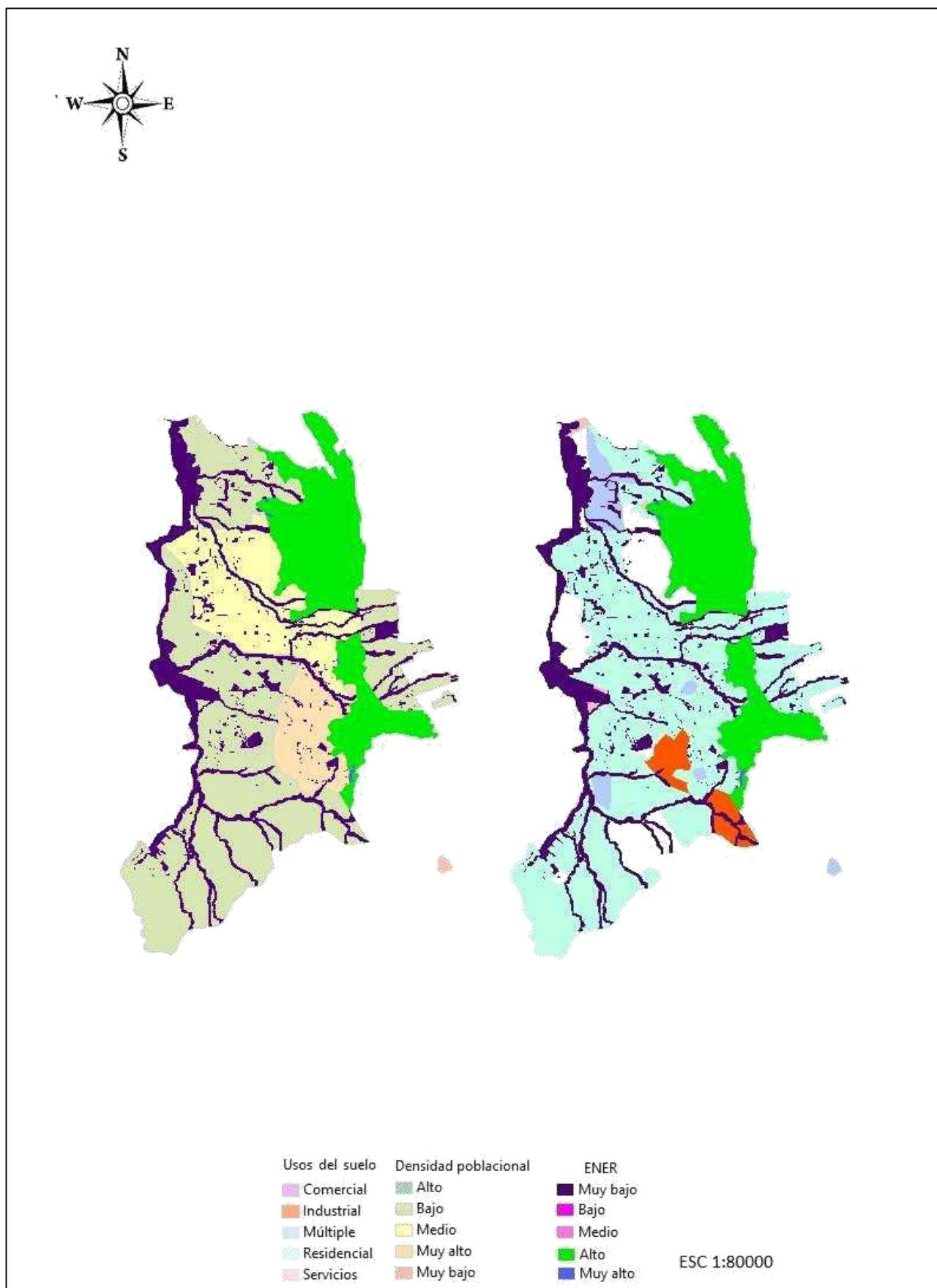


Apéndice C. Indicador ENER en la localidad Santa Fe de acuerdo a usos del suelo y a densidad poblacional. Fuente: autores

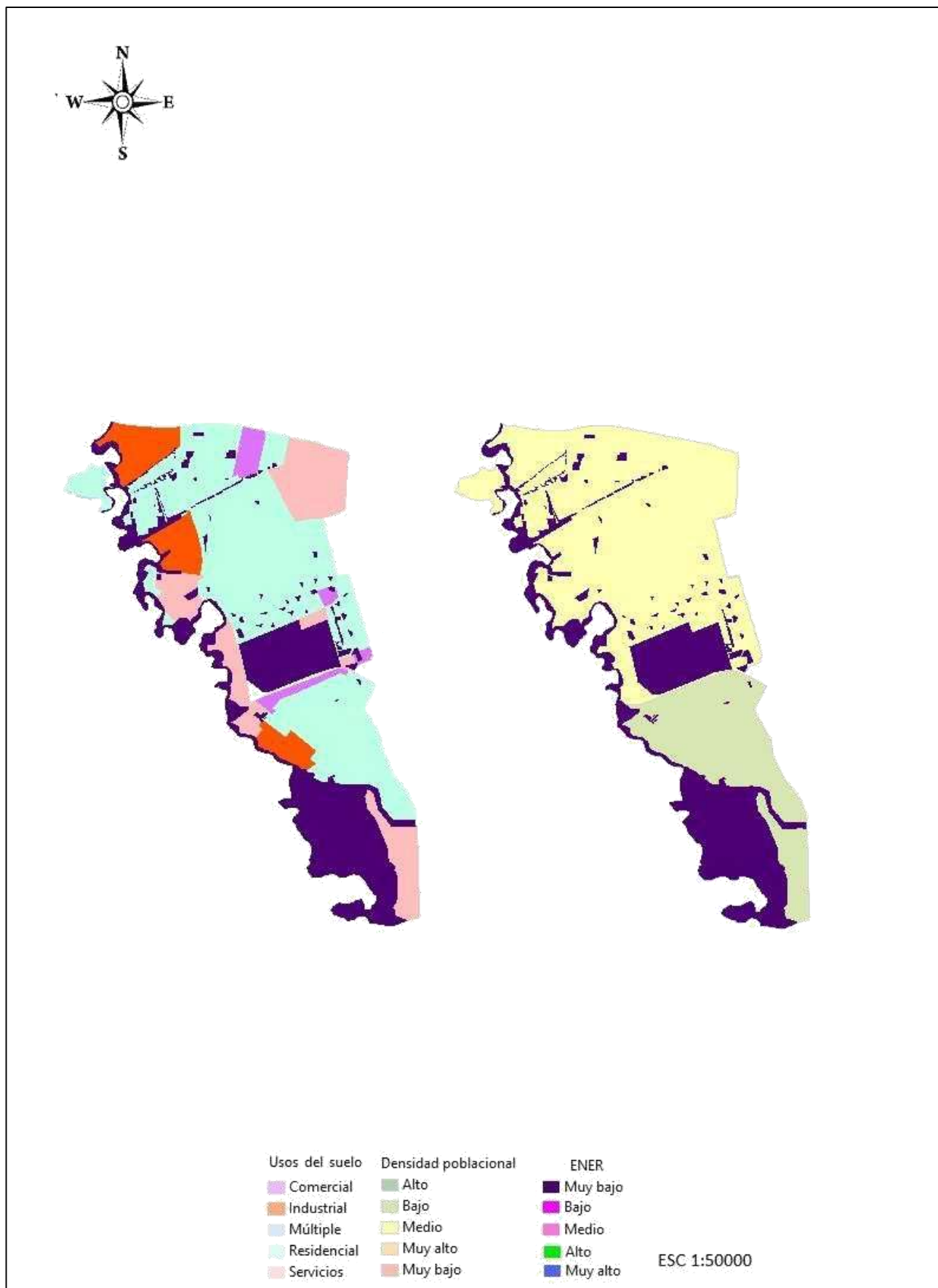


Apéndice D. Indicador ENER en la localidad San Cristóbal de acuerdo a usos del suelo y a densidad poblacional. Fuente: autores

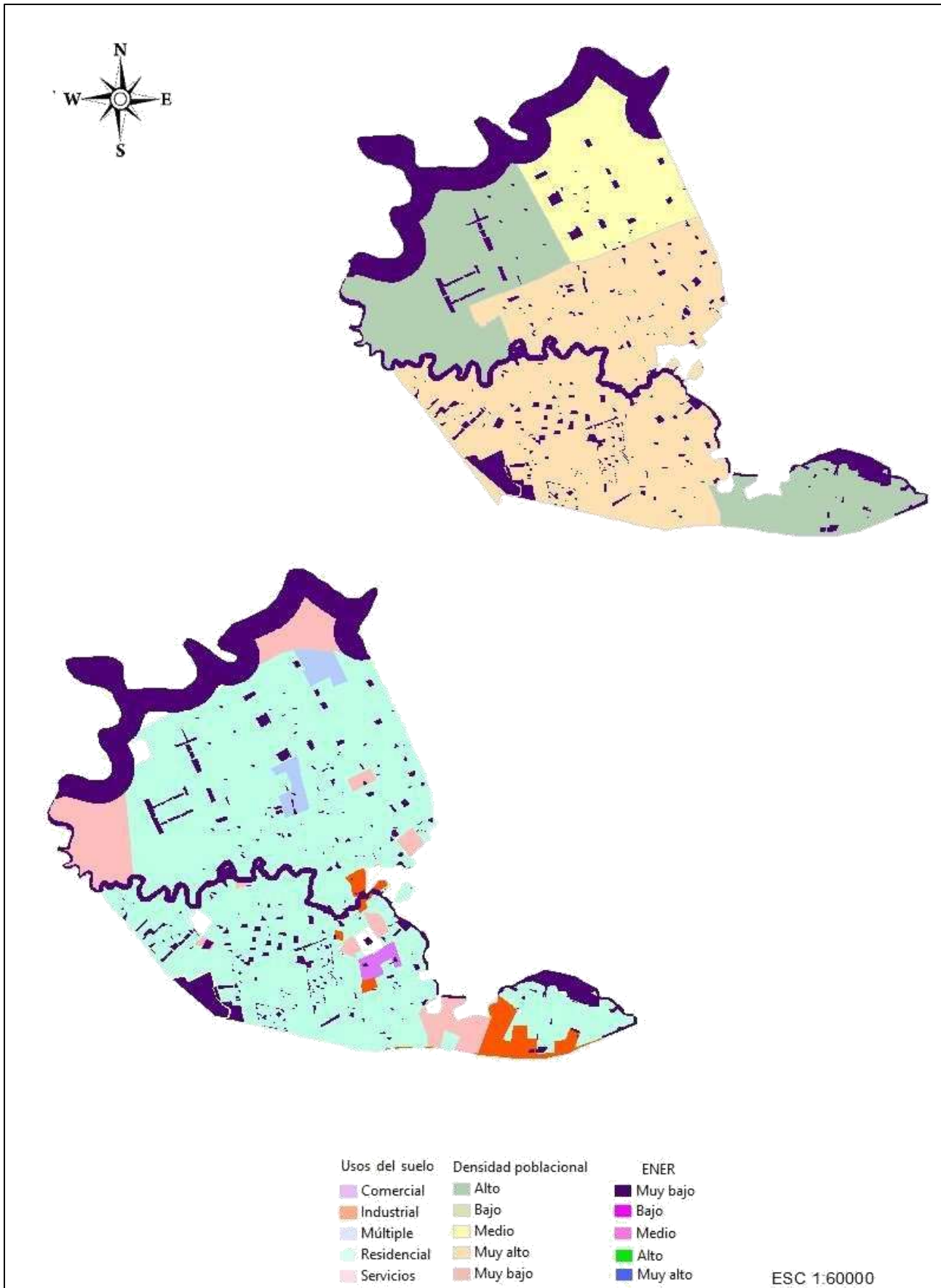




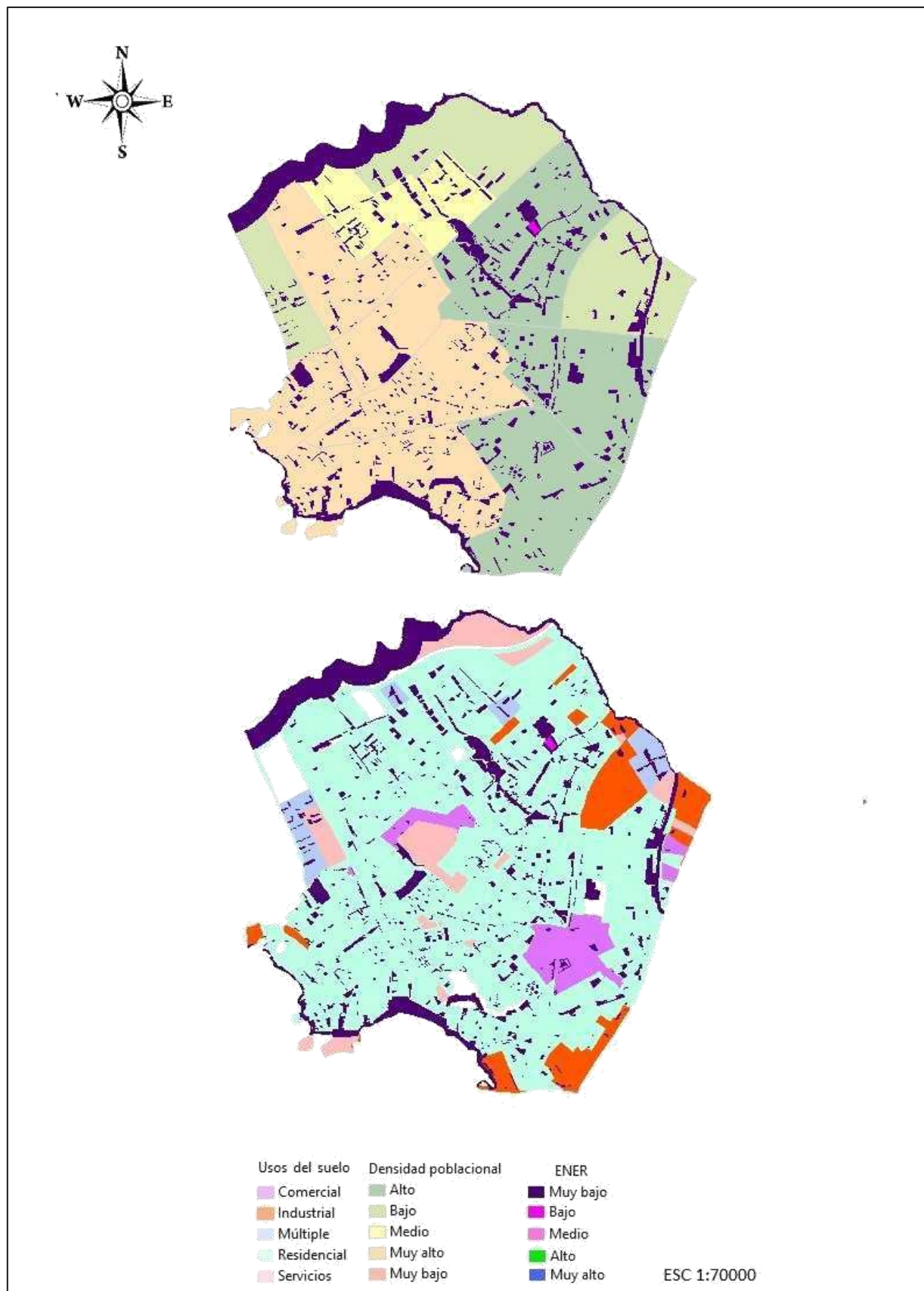
Apéndice F. Indicador ENER en la localidad Tunjuelito de acuerdo a usos del suelo y a densidad poblacional. Fuente: autores



Apéndice G. Indicador ENER en la localidad Bosa de acuerdo a usos del suelo y a densidad poblacional. Fuente: autores



Apéndice H. Indicador ENER en la localidad Kennedy de acuerdo a usos del suelo y a densidad poblacional. Fuente: autores



Apéndice I. Indicador ENER en la localidad Fontibón de acuerdo a usos del suelo y a densidad poblacional. Fuente: autores



