

Reporte Técnico de Indicadores de Espacio Público

2018

Reporte Técnico de Indicadores de Espacio Público 2018

Enrique Peñalosa Londoño
Alcalde de Bogotá

Juan Miguel Durán
Secretario de Gobierno

Departamento Administrativo de la Defensoría del Espacio Público

Nadime Yaver Licht
Directora

Guillermo Enrique Ávila Barragán
Subdirección de Registro Inmobiliario

Grupo de Investigaciones sobre Espacio Público

Diana Valencia Montealegre
Lina Fernanda Quenguan López –
Investigadora
José Luis Bernal Arenas - Investigador
Erick Barón Cifuentes - Diseñador

Departamento Administrativo de la Defensoría del Espacio Público
Carrera 30 N° 25 - 90 Piso 15
www.dadep.gov.co
observatorio.gov.co
investigacion@dadep.gov.co

ISSN: 2665-4040 (En línea)

Imagen de la cubierta.

Parque de los periodistas. (2018).
Repositorio fotográfico de la oficina de comunicaciones. DADEP.

Licencia de publicación.

Creative Commons Reconocimiento 4.0 Internacional (cc by 4.0), disponible en:
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>



Diciembre 2018

Contenido

1. Batería de indicadores	4
2. Cifras de peatones para Bogotá	5
3. Caminabilidad	11
3.1. ¿Qué es caminabilidad?	11
4. Referentes de indicadores de caminabilidad	13
4.1. Using GIS to measure walkability: a case study in New York City.	13
4.2. Walkability index.	15
4.3. Pedestrians first. Tools for a walkable city.	16
5. Factores claves para la caminabilidad	18
6. Indicador de caminabilidad para Bogotá	19
6.1. Caminabilidad a nivel UPZ (2017)	19
6.1.1. Metodología	19
6.1.2. Resultados	26
6.2. Caminabilidad estudio de caso UPZ Las Nieves (2018)	38
6.2.1. Metodología	38
6.2.2. Resultados	52
7. Gestión de la entidad	75
7.1. Espacio público recibido	75
7.2. Espacio público escriturado	77
8. Bibliografía	78

1. Batería de indicadores

La construcción de la batería de indicadores ha sido un esfuerzo realizado por la Defensoría del Espacio Público con el fin de dar cuenta año a año del estado del espacio público en la ciudad. Para el 2018, en el marco de la XIX Conferencia Internacional Walk21 Bogotá Ciudad Caminable la ciudad se propone ser una ciudad caminable para el peatón y bajo esta premisa se realiza una evaluación de la caminabilidad de la ciudad.

Walk 21 tenía como objetivo promover espacios caminables, proyectos estratégicos y fortalecer la cultura ciudadana frente al uso del espacio público en las ciudades, en este sentido el Observatorio de Espacio Público hace un acercamiento al concepto de caminabilidad y realiza dos ejercicios prácticos para evaluar la caminabilidad de Bogotá uno a escala de ciudad por medio de las UPZ y otro a escala local de forma específica para los tramos de andén de la UPZ Las Nieves.

Los dos ejercicios presentados evalúan de forma cuantitativa la caminabilidad de la ciudad y si bien tienen metodologías diferentes, las variables utilizadas son muy similares, centrados en un análisis espacial que a partir de la información que desarrollan las diferentes entidades de la ciudad juegan un papel importante para evaluar el que tan caminable es nuestra ciudad.

Para este reporte técnico se realizó una exploración conceptual y metodológica que permitiera entender el concepto de caminabilidad y de los elementos a tener en cuenta al momento de evaluar esta condición, para ello se revisaron diferentes referentes que se tomaron como base para el desarrollo de los indicadores de caminabilidad.

Adicionalmente, presentamos cifras de peatones que darán otro marco para empezar a interiorizar, que los peatones también son actores importantes en la movilidad de la ciudad y así evidenciar las necesidades y conflictos de estos, con el espacio público construido, esto ayudará al gobierno de la ciudad a tener información para la toma de decisiones frente a la intervención, recuperación y apropiación de los espacios públicos.

Como cierre de este reporte técnico se presentan las cifras del espacio público que la Defensoría de Espacio Público ha recibido y escriturado dentro del Inventario de Bienes para la vigencia 2018, estas cifras son de vital importancia ya que la ciudad es

dinámica y se encuentra en una constante construcción. Con estas cifras se establecen las zonas que actualmente tienen un mayor desarrollo permitiendo monitorear los indicadores de espacio público efectivo.

2. Cifras de peatones para Bogotá¹

Caminar es el modo de transporte por naturaleza del ser humano y se combina ya sea para tomar otro tipo de transporte o sencillamente porque se ha vuelto más atractivo, ya que genera beneficios en salud y no se pierde tiempo en el tráfico.

Bogotá se ha propuesto convertirse en una ciudad caminable en donde el peatón sea nuestro agente principal y en donde caminar se convierta no solo en el principal modo de transporte sino una nueva forma de relacionarse con la ciudad.

Bogotá actualmente cuenta con un sistema integrado de transporte en donde se realizan alrededor de 14.858.983 viajes totales por día, de los cuales 4.623.890 son peatonales representando el **31.12%** (Cartilla Encuesta de Movilidad, 2015).



Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta de Movilidad, SDM 2015.

¹ Este apartado se construye a partir de las cifras entregadas por el Observatorio de Movilidad a cargo de la dirección de estudios sectoriales y de servicios de la Secretaría Distrital de Movilidad y la Encuesta de Movilidad 2015. Bogotá 2017.

Encuesta de movilidad de Bogotá

Para el año 2015 Bogotá realiza la encuesta de movilidad con el fin de caracterizar la movilidad urbana y suburbana de la población igual o mayor a 5 años de edad residentes en Bogotá y adicionalmente de 17 municipios vecinos de su área de influencia ya que Bogotá tiene fuertes lazos y una gran movilidad con estos municipios aledaños.

La encuesta de movilidad realiza dos tipos de mediciones:

1. La primera denominada **etapas**: en donde se tienen en cuenta los diferentes medios que utiliza una persona para realizar un desplazamiento. Ejemplo:



2. La segunda se denomina **viajes**: está ligada al transporte predominante de la persona o individuo. Por ejemplo:



Transmilenio

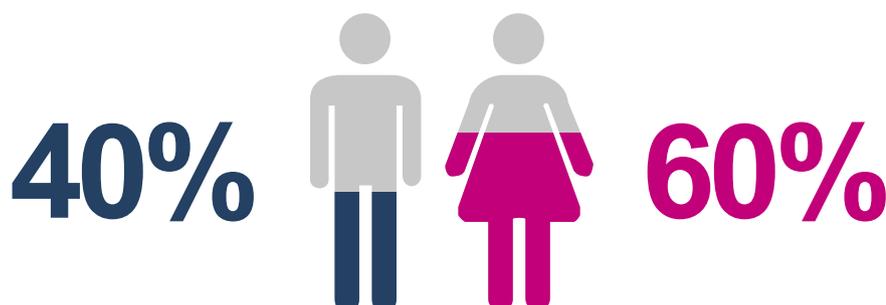
De acuerdo con las cifras entregadas por el Observatorio de Movilidad de Bogotá de la Secretaría de Movilidad con vigencia 2017 en la ciudad se realizan 3.090.809 viajes peatonales mayores a 15 minutos en un día hábil, lo que corresponde al 23% del total de los viajes de todos los ciudadanos.

Sin embargo, se encuentra que si sumamos aquellos viajes menores a 15 minutos que realizan muchos ciudadanos la cifra asciende a 4.623.890 viajes peatonales.

Los viajes peatonales entonces representan el 31,12% de la participación, por medio de transporte del total de viajes de la ciudad y de los viajes **no motorizados**², los viajes a pie representan el 88% del total para Bogotá.

Alrededor del 31% de los habitantes de Bogotá camina más de 30 minutos por día durante sus viajes diarios de rutina (esto no incluye actividad física planificada o ejercicio relacionado con el trabajo)³.

Al analizar con perspectiva de género los viajes a pie se encontró que el 60% de los viajes peatonales mayores a 15 minutos son hechos por mujeres.



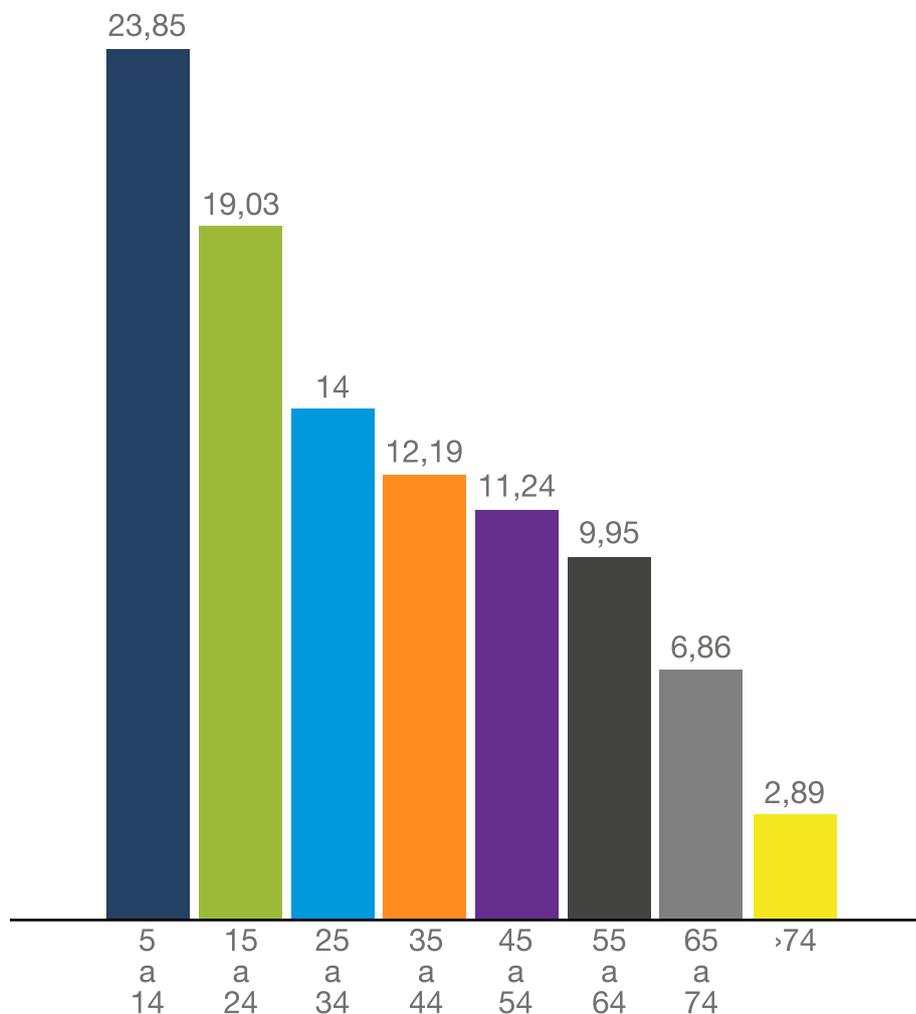
Por otra parte, respecto al tema de accidentalidad, los datos que se tienen para el 2016 se registraron 4.114 peatones lesionados y 282 fallecidos en siniestros de tránsito.

² Los viajes no motorizados hacen alusión a los viajes realizados a pie y por medio de bicicleta.

³ La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda caminar 10,000 pasos o una hora por día, lo que también se refleja en las recomendaciones emitidas por Fonds Gesundes Österreich (FGÖ). Titzte et al. (2012): Österreichische Empfehlungen für gesundheitswirksame Bewegung. Commissioned by Gesundheit Österreich GmbH / Geschäftsbereich Fonds Gesundes Österreich)

Frente a los grupos etáreos se encuentra que los niños y jóvenes son quienes realizan un mayor número de viajes a pie, los niños entre 5 y 14 años tienen el 23% de los viajes, los jóvenes entre 15 a 24 años el 19,03%. Y va disminuyendo de forma gradual.

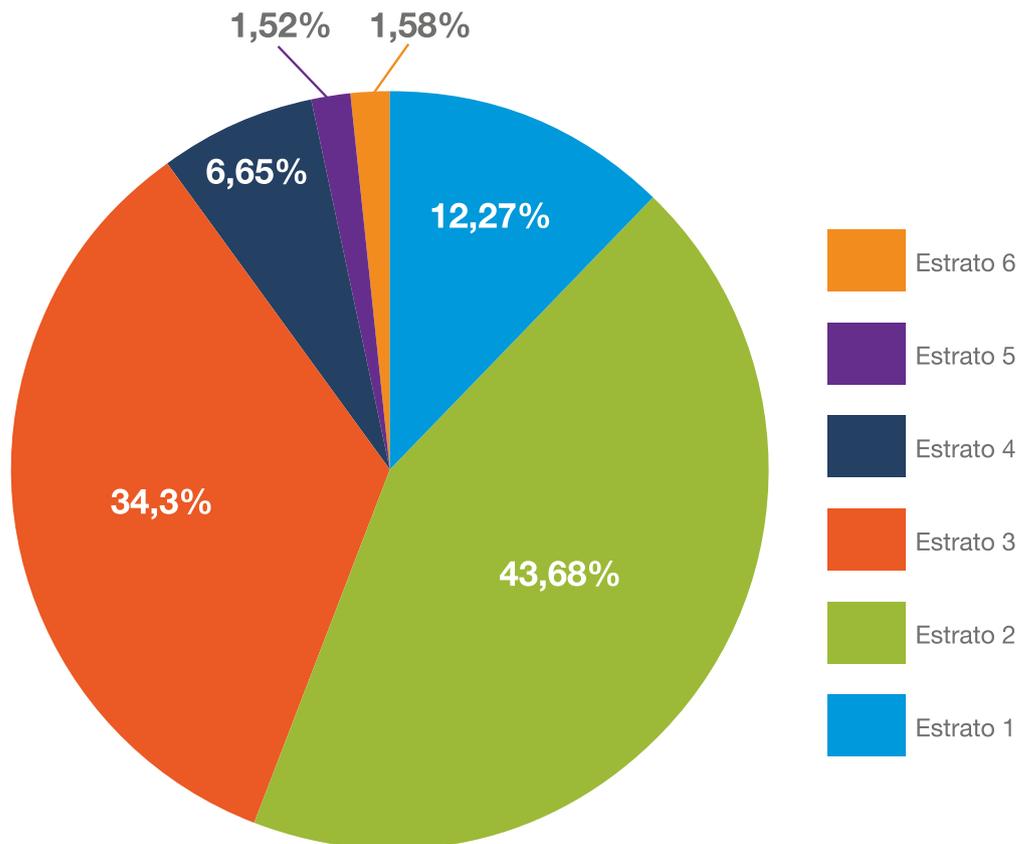
Porcentaje de viajes por edad



Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta de Movilidad, SDM 2015

Respecto a datos socio-económicos de los viajes peatonales se encuentra que la mayor proporción de personas que se movilizan caminando responde que su vivienda corresponde al estrato 2 con un 44%, seguido del estrato 3 con un 34%. Mientras que las personas que responden vivir en estrato 5 y 6 caminan menos con un 1% y 2% respectivamente. De acuerdo con la Encuesta de Movilidad 2015 la proporción

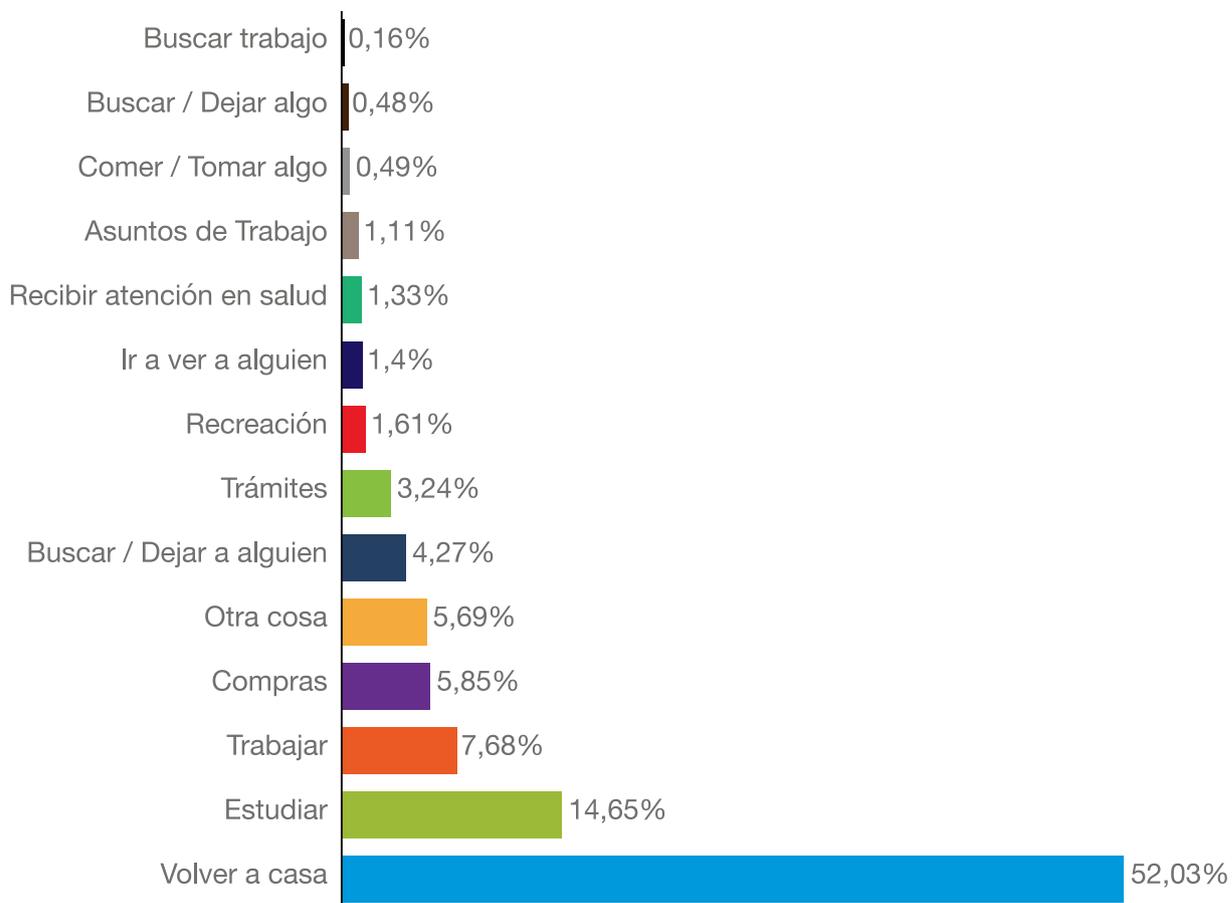
Porcentaje de viajes peatonales por estrato



Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta de Movilidad, SDM 2015.

de los propósitos de viajes por modo no varía mucho, se mantiene constante para todos los modos en donde el principal motivo es volver a casa con un 52%, seguido se encuentra estudiar con un 14,65% que se encuentra acorde con las personas que más caminan en la ciudad, los niños y jóvenes.

Porcentaje de viajes peatonales de acuerdo con el propósito



Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta de Movilidad, SDM 2015.

3. Caminabilidad

Evaluar las condiciones físicas de la ciudad es un hecho que toda ciudad debe hacer con el fin de reconocer su espacio público y de esta forma generar actuaciones puntuales frente a intervenir los espacios urbanos. La construcción de ciudades con una visión que potencie diferentes actividades para los ciudadanos, es un tema crucial en las agendas globales frente a los retos de las urbes. Siguiendo la Nueva Agenda Urbana, que fue aprobada en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre la vivienda y el desarrollo urbano sostenible (Hábitat III) en Quito Ecuador en el 2016, las ciudades se comprometen a promover la creación de espacios públicos seguros, integradores, accesibles, verdes y de calidad, a desarrollar redes conectadas, a mejorar la salud física y mental de los ciudadanos y propender por sistemas de transporte sostenibles.

En este sentido Bogotá se propone dentro del Plan de Desarrollo Bogotá Mejor para Todos, ser una ciudad caminable que cuente con la infraestructura necesaria para que el ciudadano pueda desplazarse y realizar diferentes actividades, como ir a estudiar o trabajar, tomar el transporte público, ir de compras, todo esto bajo un espacio público que cuente con condiciones óptimas y de calidad.

Para ello es necesario realizar una evaluación de las condiciones del espacio público, específicamente de los andenes o veredas, y de esta forma determinar si estos espacios públicos son atractivos y potencian la caminabilidad de la ciudad. Es así como la Defensoría del Espacio Público en el Marco de la XIX Conferencia Internacional de Walk 21, toma la decisión de realizar estudios de caminabilidad de forma general para las UPZ de la ciudad y de forma puntual realizar una evaluación del espacio público destinado a los peatones (andenes) de la UPZ Las Nieves como ejercicio local.

3.1. ¿Qué es caminabilidad?

En la literatura se encuentra que el concepto de caminabilidad está asociado a evaluar que tan amigable es una zona o un área para caminar y para el desarrollo de gran parte de las actividades cotidianas a pie. Este concepto ha sido una construcción desde diferentes disciplinas y miradas, por lo que dificulta la calificación y cuantificación.

Autores como Abley (2005) definió la caminabilidad “la medida en que el entorno

construido es amigable para caminar” y como “... una manera útil de evaluar las características de un área o ruta, aunque puede ser subjetivo “; para Leslie et al (2007) definen la caminabilidad como “la medida en que las características del entorno construido y del uso del suelo pueden o no ser conducentes a residentes en el área que caminan ya sea por ocio, ejercicio o recreación, para acceder a los servicios o para viajar para trabajar”.

Las variables que se tienen en cuenta para evaluar la caminabilidad varían en los diferentes estudios realizados y en gran parte de estos se enfocan a variables que, si bien no hacen parte del diseño urbano, inciden y afectan en el resultado de la ciudad. Estas variables en muchos casos se dan de forma macro en la ciudad, dejando de lado la escala micro en la cual se generan relaciones más estrechas del ciudadano con el espacio público y el espacio para caminar.

Dadas esta complejidad de las escalas, se han establecidos niveles para el desarrollo de la caminabilidad, desde el ITDP (Institute for Transportation and Development Policy) se expone la necesidad de analizar el fenómeno desde tres escalas y selecciona variables diferentes de acuerdo con la escala para los análisis:



4. Referentes de indicadores de caminabilidad

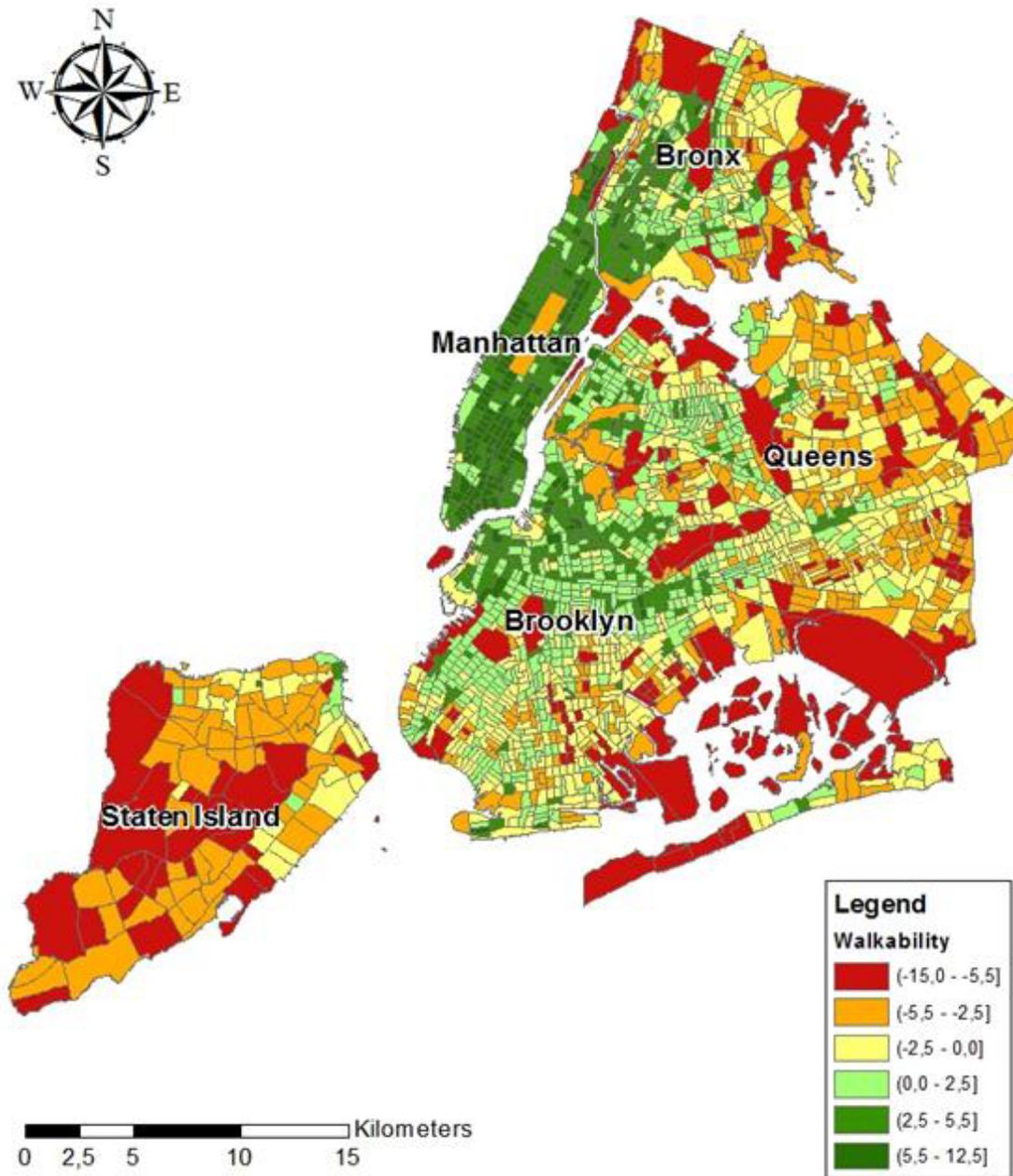
4.1. Using GIS to measure walkability: a case study in New York City⁴.

Este estudio enfoca su interés por la caminata como una forma de contrarrestar la obesidad en la población de la ciudad de New York. Para el estudio, la actividad física de la caminata es la opción viable para disminuir la obesidad, ya que la mayoría de los adultos caminan, así las características del entorno construido son importantes y afectan las decisiones de las personas para caminar. Al ser las características del entorno construido tan relevantes, el objetivo de la investigación es desarrollar un índice de caminabilidad compuesto por los siguientes seis parámetros: densidad residencial, diversidad, índice de entropía, conectividad, proximidad, amigable ambientalmente, densidad comercial utilizando como herramientas los sistemas de información geográfica. Estos parámetros se evalúan a través de las siguientes variables medibles en el espacio urbano como uso del suelo, calles y tráfico, aceras, espacios públicos, mobiliario entre otras para ello presentan mapas de cómo se comporta cada variable en el territorio.

El estudio adicionalmente hace una revisión de varios índices compuestos de caminabilidad ya que en la literatura se encuentra que muchas de las variables se correlacionan al momento de tomar la decisión de caminar.

Los resultados fueron contundentes, el centro de la ciudad de New York es bastante caminable a diferencia de zonas periféricas que presentan menores condiciones para realizar caminatas, las zonas que no tienen áreas comerciales sino en su mayoría residenciales presentan valores bajos.

⁴ Estudio realizado por Razmik Agampatian en School of Architecture and the Built Environment Royal Institute of Technology (KTH) Stockholm, Sweden 2014.



Fuente: Tomado de Agampatian, 2014

4.2. Walkability index.

Esta investigación se realizó en el 2015 en la Universidad de Manchester, en donde el índice de caminabilidad está compuesto por un conjunto de indicadores de diferentes escalas. Esta investigación tenía como objetivo calcular el índice de caminabilidad que clasificara las calles de acuerdo con lo amigables que sean para el peatón. El estudio se hace a nivel de calle utilizando herramientas en línea de código abierto: Google Street view y Google earth. Adicionalmente se realizan encuestas para clasificar las calles en términos de caminabilidad en donde se evaluaban que calles piensan los participantes que son más adecuadas para caminar y cuáles no.

El estudio realiza un análisis de regresión lineal múltiple para calibrar los coeficientes de cada indicador y construir una ecuación que compone el índice. Otro objetivo que tiene el estudio es identificar cualquier diferencia en las preferencias de las personas que no conocen las calles que se muestran en la encuesta y las que sí las conocen, así como las diferencias entre quienes pueden ser considerados expertos en este campo (diseñadores urbanos, arquitectos, planificadores, etc.) y aquellos que no lo son. El índice es probado y aplicado en calles de dos barrios de diferentes contextos, uno de un asentamiento planificado en un patrón de calle regular, y el otro de una parte no planificada de la ciudad. De esta manera el estudio adoptó tres categorías: 1) Complejidad, escala humana, 2) permeabilidad y vigilancia natural, y 3) confort y seguridad para los peatones. Así se tomaron como referencia 46 indicadores que miden características físicas que afectan la percepción de los peatones, con diferentes unidades de medida.

La etapa final para la composición del Índice de caminabilidad consistió en la eliminación de variables colineales y estadísticas no significativas, seguida de la calibración del coeficiente de cada indicador. Para lograrlo, se utilizó una aplicación de minería de datos de código abierto para realizar un análisis de regresión lineal múltiple. La relación obtenida de los resultados de la encuesta se seleccionó como la variable dependiente para los fines del análisis. Las mediciones para cada indicador se normalizaron a una escala de 0 a 1 para asegurar que todos los coeficientes calculados tengan el mismo impacto en el índice.

Dentro de las variables más influyentes en los resultados se encuentran: follaje por delante, puntos de referencia locales, diferentes formas de edificios, ancho de acera utilizable del mismo lado, y ancho de acera utilizable del lado opuesto.



Fuente: Neto, L. (2015). The Walkability index. School of environment education and development. University of Manchester.

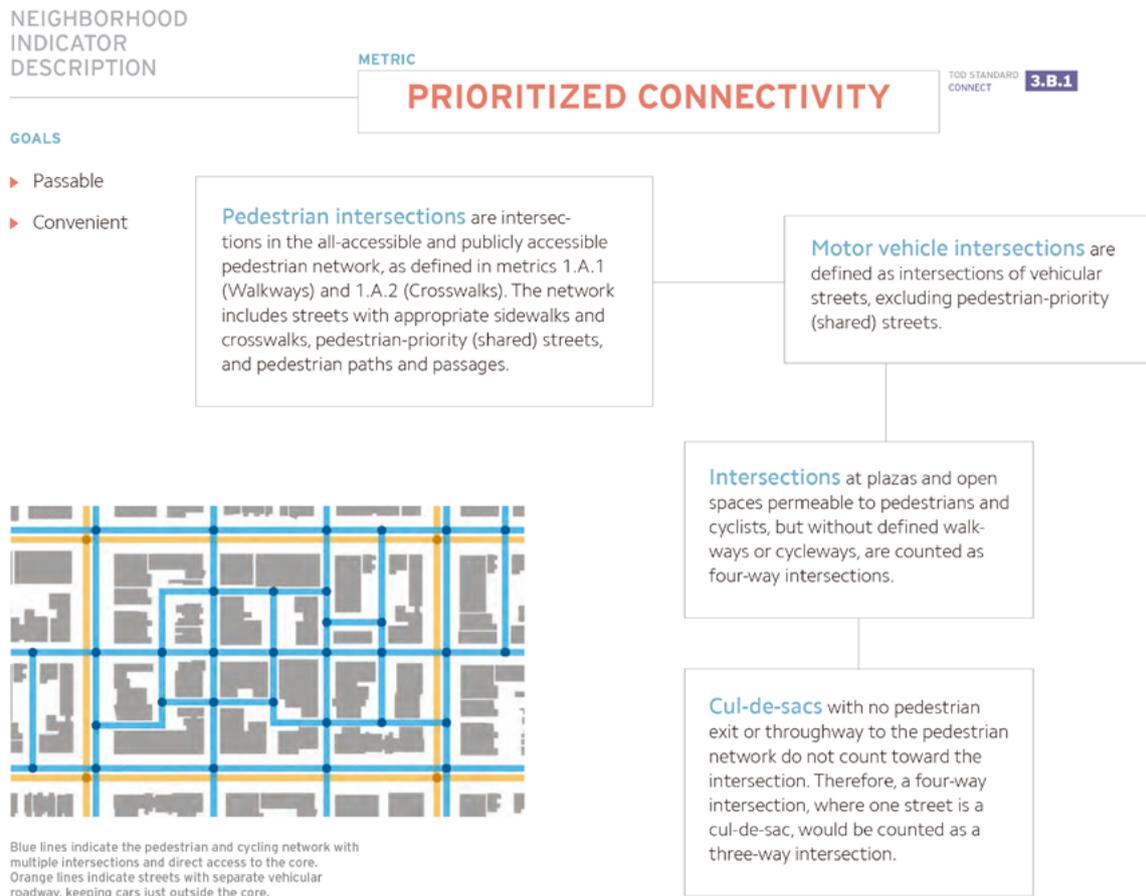
4.3. Pedestrians first. Tools for a walkable city.

Este referente es presentado por el Institute for Transportation and Development Policy ITDP desarrolla de manera sencilla las diferentes características que pueden medirse en la ciudad para llegar a determinar o evaluar la caminabilidad de un área de acuerdo con la escala de análisis siguiendo el estándar DOT⁵ desarrollado también por el ITDP. El ITDP proponen una herramienta sencilla para evaluar o medir la caminabilidad en cualquier lugar del mundo. Se hace énfasis en el tema de las escalas evidenciando los aspectos relevantes de cada una. Al igual que los estudios anteriores tienen en cuenta seis aspectos a evaluar: accesibilidad, seguridad, confort, conveniente, conectividad y disfrutable.

5

Herramienta desarrollada por el ITDP para los desarrollos orientados al tránsito.

Así la herramienta desarrolla los indicadores para cada una de las escalas: ciudad, barrio, calle. A nivel de ciudad menciona la importancia de la densidad de bloques o de construcción ya que esta permite o disminuye la caminabilidad y es una medida a nivel ciudad que genera estándares para comparar ciudades. A nivel de barrio, vecindario y calle se sugiere acotar áreas no muy grandes que permitan la recopilación de datos. Dentro de las variables medidas para evaluar la caminabilidad en barrios se encuentran: andenes, pasos peatonales, fachadas activas, fachadas permeables, sombra y abrigo, dimensión de las manzanas, usos complementarios, acceso a servicios locales, tipo de vía.



Fuente: ITDP, 2018. Pedestrian first. Tools for a walkable city.

5. Factores claves para la caminabilidad

Con la revisión de los anteriores referentes y de diferentes estudios sobre caminabilidad se encuentra que las principales variables que se tienen en cuenta para su evaluación son:



Densidad: La densidad hace énfasis en la agrupación de elementos y/o individuos en un espacio determinado. Para caminabilidad se encuentra en la literatura diferentes tipos de densidades: densidad de población, densidad de vivienda, densidad de empleo. La densidad trae consigo la reducción de la distancia entre los viajes y se reduce la necesidad del vehículo motorizado.



Diversidad: este es un factor clave de la caminabilidad y hace alusión a una gran oferta de bienes y servicios presentes en el vecindario, barrios o calles. Esta oferta acompañada de servicios de transporte como paradas de bus y una gran densidad habitacional va a generar un mayor tránsito, alentando de esta forma a las personas a caminar. El uso mixto y multifuncional son la base de la diversidad y ofrece además variedad visual para los peatones.



Conectividad: la conectividad se refiere a que tan conectada se encuentra la infraestructura física para desplazarse de un lugar a otro, en este caso para los peatones. De esta forma se evalúan las aceras con sus cruces y los elementos necesarios para generar pasos peatonales seguros. La conectividad entonces ofrece rutas más cortas y seguras lo que hace que caminar sea más atractivo para los ciudadanos.



Proximidad: la proximidad está íntimamente relacionada con la diversidad y la densidad. Esta proximidad adicionalmente está asociada a espacios públicos como parques, zonas verdes, estaciones de transporte y equipamientos de uso público, para algunas investigaciones la proximidad al comercio también gana relevancia. Para evaluar la proximidad se utiliza cercanía a los paraderos, cercanía a los parques, cercanía a los supermercados.



Ambiente amigable: este ítem hace alusión a que tan amigable es mi acera para caminar, frente a materiales, ancho y largo del andén, mobiliario, iluminación, sombra y abrigo, presencia de árboles, señalización y arte urbano.

Estos factores que se encuentran en el medio en un barrio o calle pueden afectar de forma negativa o positiva en el modo de transportarse. Esa relación entre los ciudadanos con las características propias de la ciudad influye en la percepción y en la decisión de caminar como medio de transporte.

6. Indicador de caminabilidad para Bogotá

El indicador de caminabilidad para la ciudad de Bogotá se desarrolla en dos fases, la primera fase en el año 2017⁶, desarrolla el indicador de caminabilidad general para toda la ciudad a nivel de UPZ como unidad mínima de análisis y la segunda fase, para el año 2018⁷, parte de la UPZ que tiene mayor puntaje en el estudio realizado en la vigencia 2017, la UPZ Las Nieves, para desarrollar el indicador de caminabilidad a una escala más detallada, como lo es a nivel de tramo de andén, teniendo en cuenta variables aplicables a dicha escala.

Los dos estudios realizados por la Defensoría del Espacio Público son de gran valor para la ciudad ya que permiten tomar decisiones frente a las condiciones del espacio público construido frente a la movilidad de los peatones.

6.1. Caminabilidad a nivel UPZ (2017)

6.1.1. Metodología

El enfoque que se utilizó para desarrollar este indicador es cuantitativo, dado que realiza medición y utiliza aspectos fundamentales de la estadística para la construcción de un indicador de caminabilidad multivariado, además parte de un proceso deductivo (Hernández, Callado, & Baptista, 2010). El estudio es exploratorio, ya que se acoge a una perspectiva innovadora en el análisis del espacio público para el Distrito Capital.

6 La primera fase del indicador de caminabilidad se desarrolla bajo el proyecto de investigación Índice de caminabilidad y precios del suelo: un análisis para la ciudad de Bogotá realizado desde el observatorio de espacio público de Bogotá en el 2017 por Gutiérrez, J., Caballero, Y y Escamilla, A.

7 La segunda fase del indicador de caminabilidad se desarrolla bajo el proyecto batería de indicadores de espacio público: Índice de Caminabilidad Local para Bogotá realizado desde el observatorio de espacio público de Bogotá para la vigencia 2018 por Quenguan, L y Bernal, J.

Tomando como referencia metodologías existentes para el cálculo de índices multivariados de caminabilidad, se determinó una evaluación de información disponible, para el diseño y cálculo de un indicador cuantitativo multivariado a nivel de UPZ, estas variables son: Características del andén, mezcla de usos, distancias a equipamientos, iluminación, población, infraestructura de transporte, congestión y empleo.

Para el diseño y cálculo del indicador multivariado de caminabilidad se emplearon herramientas estadísticas y los sistemas de información geográfica SIG.

Para la construcción del indicador de caminabilidad en las diferentes UPZ de la ciudad, se tomaron como referencia metodologías existentes para el cálculo de índices multivariados y se realizaron revisiones de la información disponible en la ciudad, determinando las variables que mejor determinan las características del área urbana que intervienen en la decisión de caminar, agrupándolas en 5 subíndices:



1. Subíndice de calidad ambiental:

Este subíndice agrupa variables que se relacionan con calidad ambiental del entorno a nivel UPZ, para este caso se consideraron las variables de: densidad de arbolado urbano, construida con la información suministrada por el Jardín Botánico José Celestino Mutis, el área de parque dentro de la UPZ, construida con la información suministrada por el Departamento Administrativo de la Defensoría del Espacio Público y el Instituto Distrital de Recreación y Deporte y la variable de PM10, construida con la información suministrada por la Secretaría Distrital de Ambiente.

Densidad de Arbolado Urbano	$AU = \frac{\text{Numero de arboles en la UPZ}}{\text{Area de terreno de la UPZ (ha)}}$	$AU_e = \frac{AU - AU_{\min}}{AU_{\max} - AU_{\min}}$
Proporción de Área de Parque por UPZ	$P = \frac{\text{Areatotal de parque en la UPZ (m}^2\text{)}}{\text{Area de terreno de la UPZ (m}^2\text{)}}$	
Material Particulado	$M = E[PM10] = \sum_{K=1}^n [PM10_K] \frac{A_K}{A}$	$PM_e = \frac{PM - PM_{\min}}{PM_{\max} - PM_{\min}}$
Calculo de subíndice	$s_1 = \frac{AU_e + P + (1 - PM_e)}{3}$	



2. Subíndice de densidad:

Este subíndice agrupa variables relacionadas con densidad, tanto poblacional como a nivel de ocupación y construcción, se consideró la información de proyecciones de población a nivel UPZ calculadas por la Secretaría Distrital de Planeación. Para el caso de ocupación y construcción se toma como fuente la información proveniente de la Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital.

Densidad Poblacional	$DP = \frac{\text{Poblacion UPZ}}{\text{Area de terreno de la UPZ}}$	$DP_e = \frac{DP - DP_{min}}{DP_{max} - DP_{min}}$
Índice de Construcción	$AC = C * (NP + S + SS)$	$IC = \frac{AC}{\text{Area de terreno de la UPZ}}$
Índice de Ocupación	$IO = \frac{\text{Area ocupada UPZ}}{\text{Area de terreno UPZ}}$	
Subíndice de densidad	$s_2 = DP_e + IO + IC_e \cdot \frac{1}{3}$	



3. Subíndice de proximidad:

Este subíndice agrupa variables de proximidad, entendiendo esta como el número y la variedad de destinos dentro de una determinada área, para su construcción se consideró la información reportada por la Secretaria Distrital de Planeación, la unidad administrativa especial de Catastro Distrital y la información de la Defensoría del Espacio público.

El cálculo del subíndice contempla la localización de las siguientes variables en un radio de 1 Km del contorno de cada manzana: Estaciones de Transmilenio, paraderos SITP, Equipamientos de Cultura y culto, Equipamientos de deporte y recreación, Equipamientos educativos, de educación superior, Equipamientos de interacción social, Equipamientos de recintos feriado, Equipamientos de salud, Equipamientos de sedes administrativas, Equipamientos de seguridad, Equipamientos de seguridad alimentaria, Zonas verdes y Parques.

Cálculo del subíndice	$s3 = \frac{\sum_{k=1}^n \sum_{i=1}^{15} (1\text{Km} - \text{Dist}_i)}{\text{No de Manzanas}}$	$s3_e = \frac{s3 - s3_{\min}}{s3_{\max} - s3_{\min}}$
-----------------------	--	---



4. Subíndice de confort:

Este subíndice agrupa variables que se relacionan con la amabilidad del entorno con el caminante, se tuvo en cuenta conectividad, pendiente y disponibilidad de andén, estos datos fueron obtenidos mediante cálculos propios tomando como base información del Instituto de Desarrollo Urbano.

Disponibilidad de andén	$AN = \frac{\sum_{i \in UPZ} A_i h_{iE}}{A}$	
Conectividad	Densidad de nodos y el número de conexiones de cada nodo, definiendo nodo como una intersección vial.	
Pendiente	$PEN = \frac{\sum \text{Pendiente del andén} * \text{area del andén}}{\text{Area del total de andenes de la UPZ}}$	$PEN_e = \frac{PEN - PEN_{min}}{PEN_{max} - PEN_{min}}$
Dotación	$\zeta = \frac{Pue + lum + c \wedge b + sem}{4}$	
Calculo del subíndice	$s_4 = \frac{AN + PEN + CON}{4}$	



5. Subíndice de entropía:

Este subíndice agrupa variables relacionadas a la diversidad de los usos del suelo, como datos del empleo, se consideró la información de personal ocupado de la cámara y comercio de Bogotá a nivel UPZ calculadas por la Secretaría Distrital de Planeación y la información de los usos del suelo tomando como fuente la información proveniente de la Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital.

Mezcla de usos	$MU = \frac{-\sum_k p_k * \ln(p_k)}{\ln N}$
Empleo	$EM = \frac{\text{Total del empleo de la UPZ}}{\text{Area de terreno UPZ}}$
Calculo del subíndice	$s_5 = \frac{EM + MU}{2}$

Índice de caminabilidad

Para el cálculo del índice de caminabilidad se realizó la interacción de los 5 subíndices que lo componen, se define como el promedio ponderado del subíndice de calidad ambiental, subíndice de densidad, subíndice de proximidad, subíndice de confort y el subíndice de entropía, así:

$$\text{Caminabilidad} = \frac{S_1 + S_2 + S_3 + S_4 + S_5}{5}$$

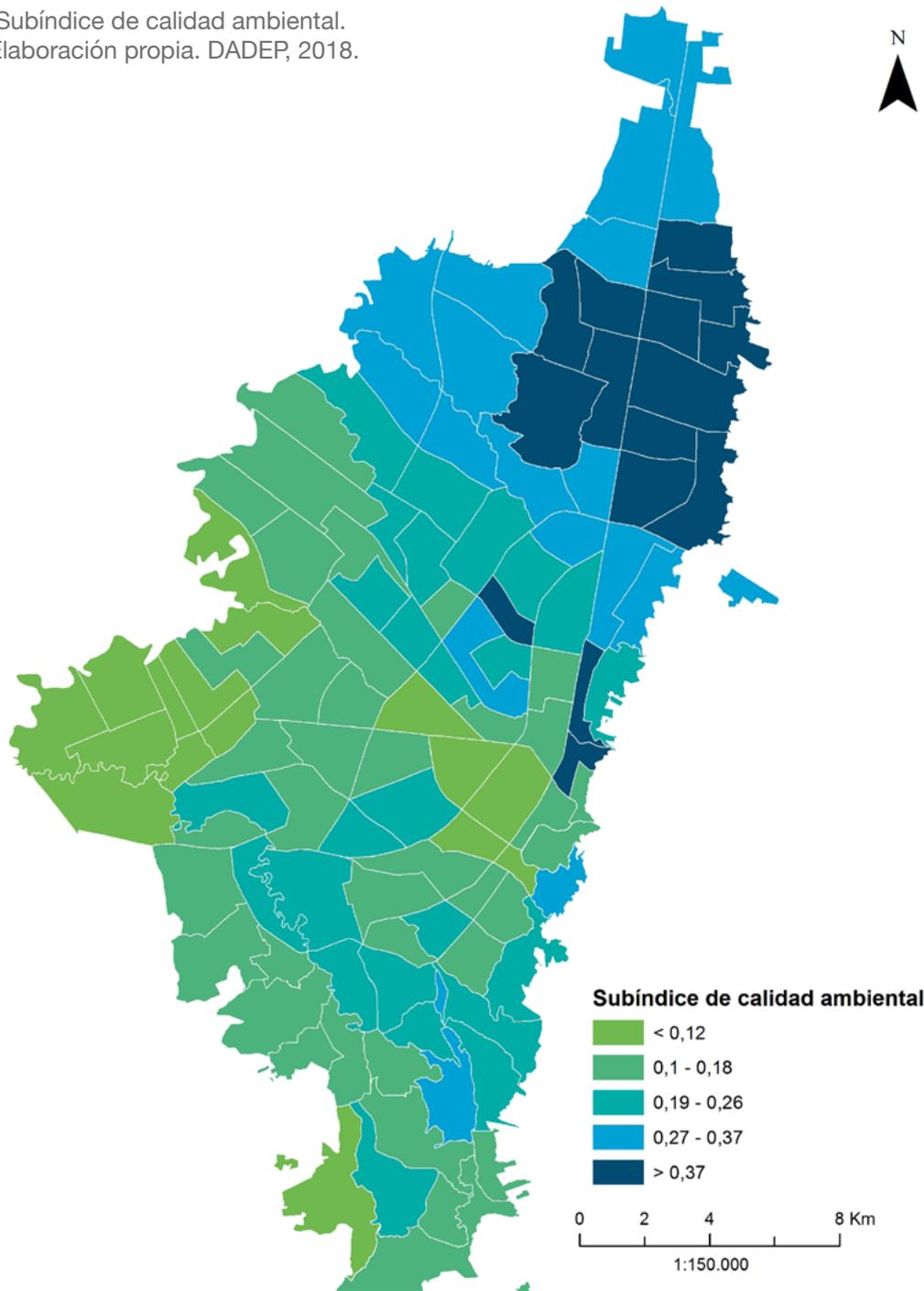
S1	Sub índice de calidad ambiental:
S2	Sub índice de densidad
S3	Sub índice de proximidad
S4	Sub índice de confort
S5	Sub índice de entropía

6.1.2. Resultados

Subíndice de calidad ambiental:

En promedio las UPZ tienen 0,217 en un rango de [0,1] con una desviación estándar de 0,111, siendo el valor más bajo el obtenido por la UPZ Corabastos (0,034) y el mayor valor que además representa un dato atípico 0,6 obtenido para la UPZ Parque el Salitre. El mapa muestra la distribución espacial de los valores calculados de S1, los colores más oscuros representan mejor calidad ambiental principalmente UPZ localizadas en la zona nororiental del área urbana del Distrito Capital, localidades de Usaquén y Suba, las UPZ 103-Parque el Salitre, 99-Sagrado Corazón y 91-Chapinero. En contraste los valores más bajos en colores claros se encuentran agrupados en 9 UPZ al occidente de las localidades de Bosa y Kennedy, la UPZ 64-Monteblanco de la localidad Ciudad Bolívar y 111-Puente Aranda 108-Zona Industrial 102-La Sabana 37-Santa Isabel y 95-Las Cruces.

Mapa 1. Subíndice de calidad ambiental.
Fuente: Elaboración propia. DADEP, 2018.



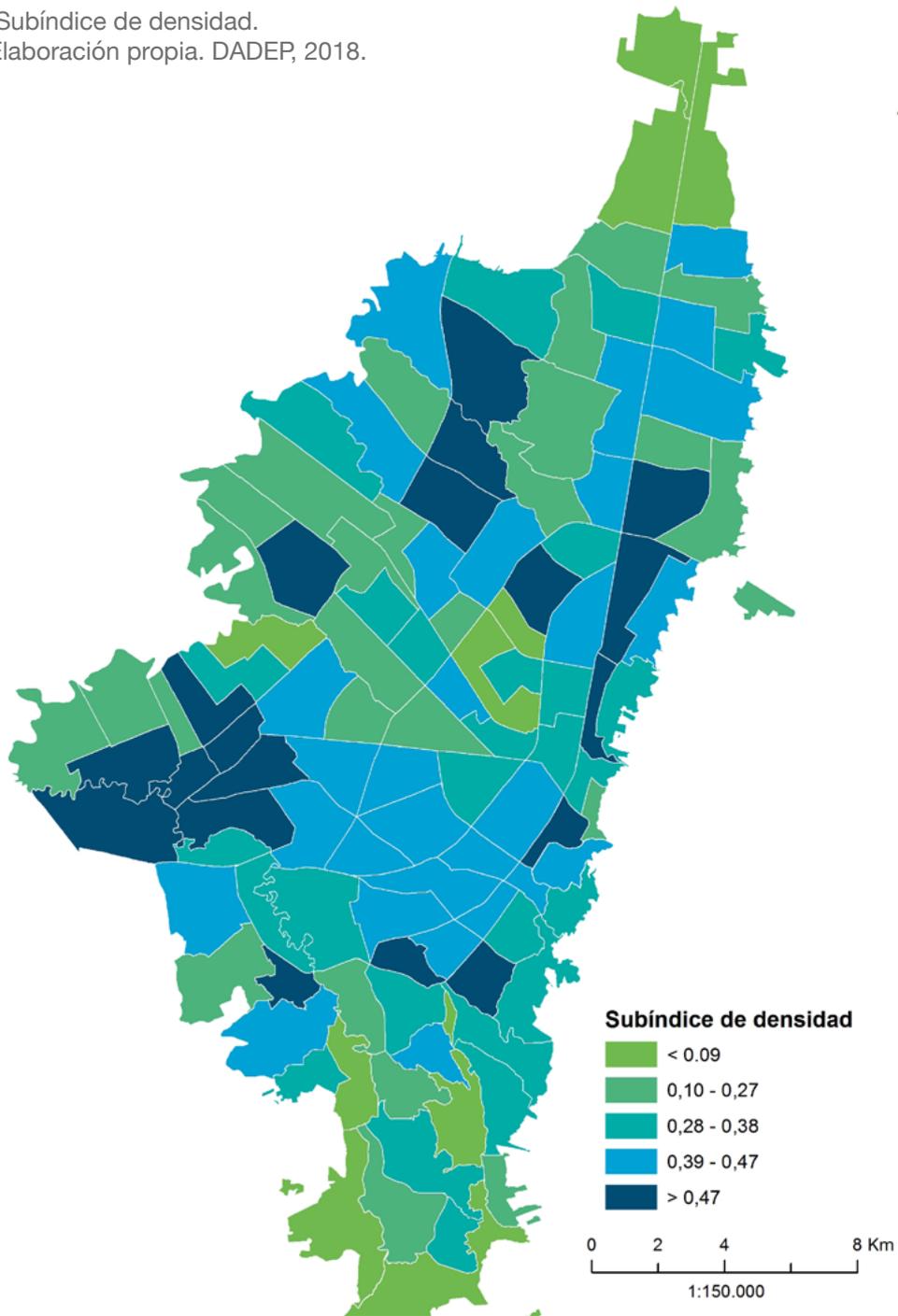


Subíndice de densidad:

En promedio las UPZ tienen 0,412 en un rango de [0,1] con una desviación estándar de 0,174, siendo los menores valores los presentados por las UPZ 63 El Mochuelo (0,024) y 60-Parque Entre Nubes (0,025), en contraste, la UPZ Patio Bonito presenta un valor de 0,81, muy por encima de la media.

El mapa muestra la distribución espacial de los valores calculados de S2, las UPZ en colores más oscuros muestran alta densidad compuesta por grandes cantidades de habitantes por hectárea, altos índices de construcción y altos índices de ocupación, las UPZ que presentan los mayores valores ($S2 > 0,6$) son en orden 82-Patio Bonito (0,810896), 66-San Francisco (0,749024), 84-Bosa Occidental (0,742926), 81-Gran Britalia (0,721292), 28-El Rincón (0,666184), 80-Corabastos (0,6423), 93-Las Nieves (0,623984), 34-20 de Julio (0,622275) y 75- Fontibón (0,616247).

Mapa 2. Subíndice de densidad.
Fuente: Elaboración propia. DADEP, 2018.

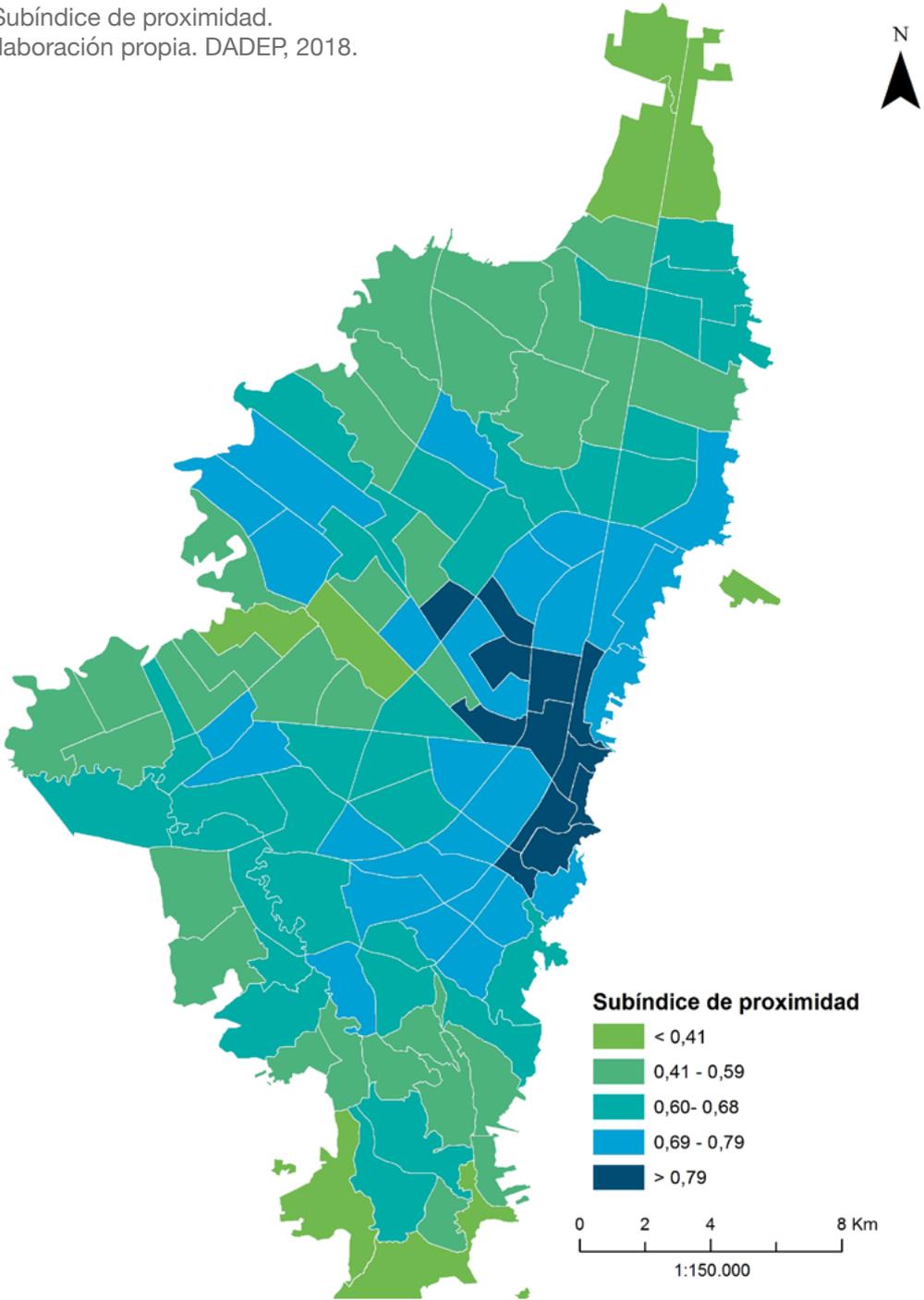




Subíndice de proximidad:

El mapa muestra la distribución espacial de los valores calculados de S3, en promedio las UPZ mostraron un valor de 0.6427, con una desviación estándar de 0.14. Las UPZ en colores más oscuros muestran un mayor puntaje en términos de proximidad y diversidad de puntos atrayentes, las UPZ que presentan los mayores valores ($S3 > 0,9$) son en orden 91-Sagrado Corazón, 92- La Macarena, 99-Chapinero, 105- Jardín Botánico, 107- Quinta paredes y 94- La Candelaria.

Mapa 3. Subíndice de proximidad.
Fuente: Elaboración propia. DADEP, 2018.



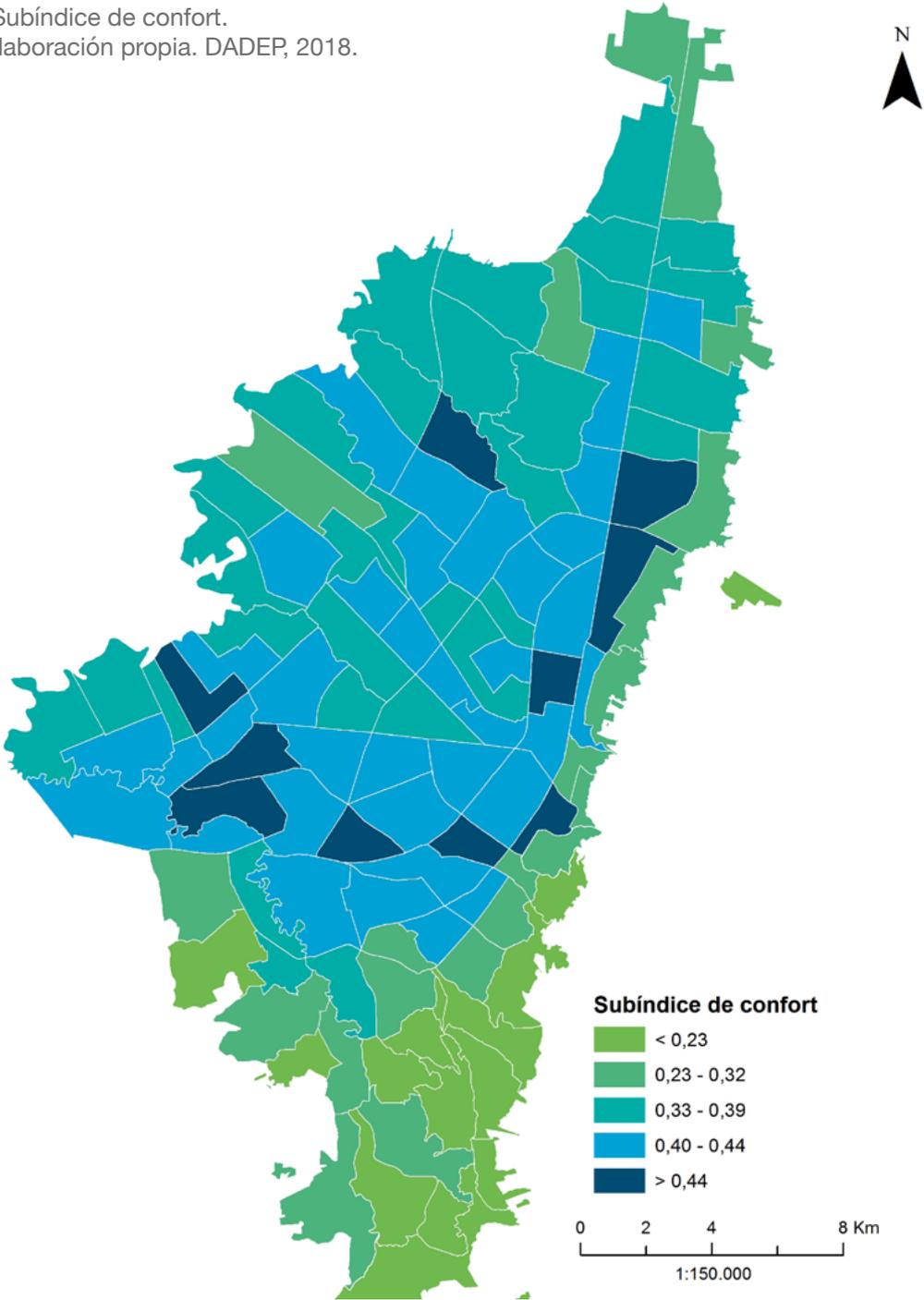


Subíndice de confort:

En promedio las UPZ tienen 0,3547 en un rango de $[0,1]$ con una desviación estándar de 0,09, siendo el menor valor 0.0425 y el mayor 0.509.

El mapa muestra la distribución espacial de los valores calculados de S4, las UPZ en colores más oscuros muestran mayor nivel de confort compuesto por buena disponibilidad de andén, una baja pendiente, buena conectividad y una buena dotación, las UPZ que presentan los mayores valores ($S4 > 0,47$) son en orden 93-Las Nieves (0,509), 97-Chico Lago (0,4922), 37-Santa Isabel (0.478) y 82-Patio Bonito (0.474).

Mapa 4. Subíndice de confort.
Fuente: Elaboración propia. DADEP, 2018.



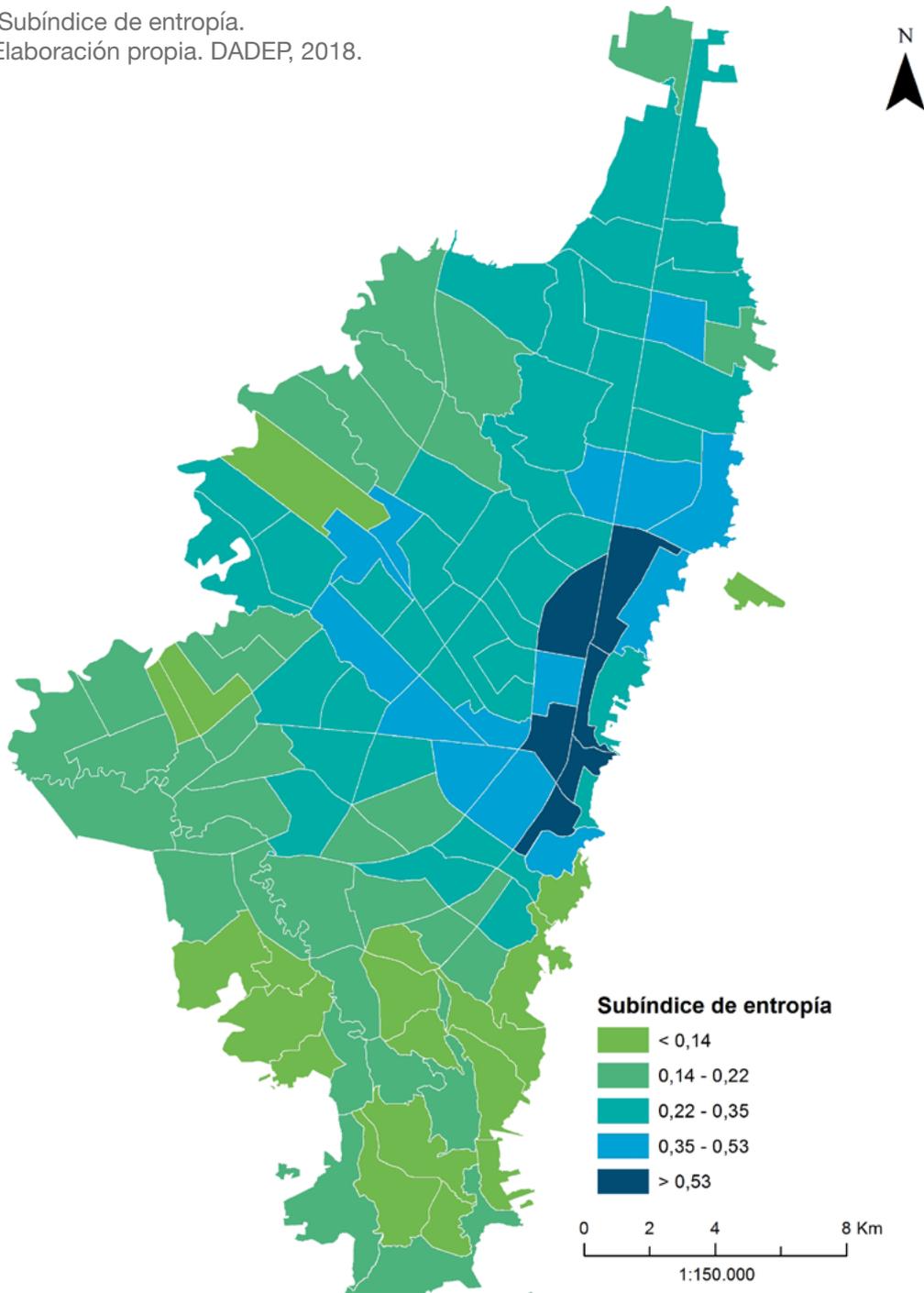


Subíndice de entropía:

En promedio las UPZ tienen (0,2614) en un rango de $[0,1]$ con una desviación estándar de (0,15), siendo el menor valor (0.0613) y el valor más alto (0.7918).

El mapa muestra la distribución espacial de los valores calculados de S5, las UPZ en colores más oscuros muestran diversidad en los usos del suelo y altos niveles de empleo, las UPZ que presentan los mayores valores ($S5 > 0,6$) son en orden 91-Sagrado Corazón (0,0.7918), 93-Las Nieves(0,7176), 84-Bosa Occidental (0,742926), 81-Gran Britalia (0,721292), 28-El Rincón (0,666184), 99-Chapinero (0,6924), 101-Teusaquillo (0,6465) y 97- Chico Lago (0,6348).

Mapa 5. Subíndice de entropía.
Fuente: Elaboración propia. DADEP, 2018.



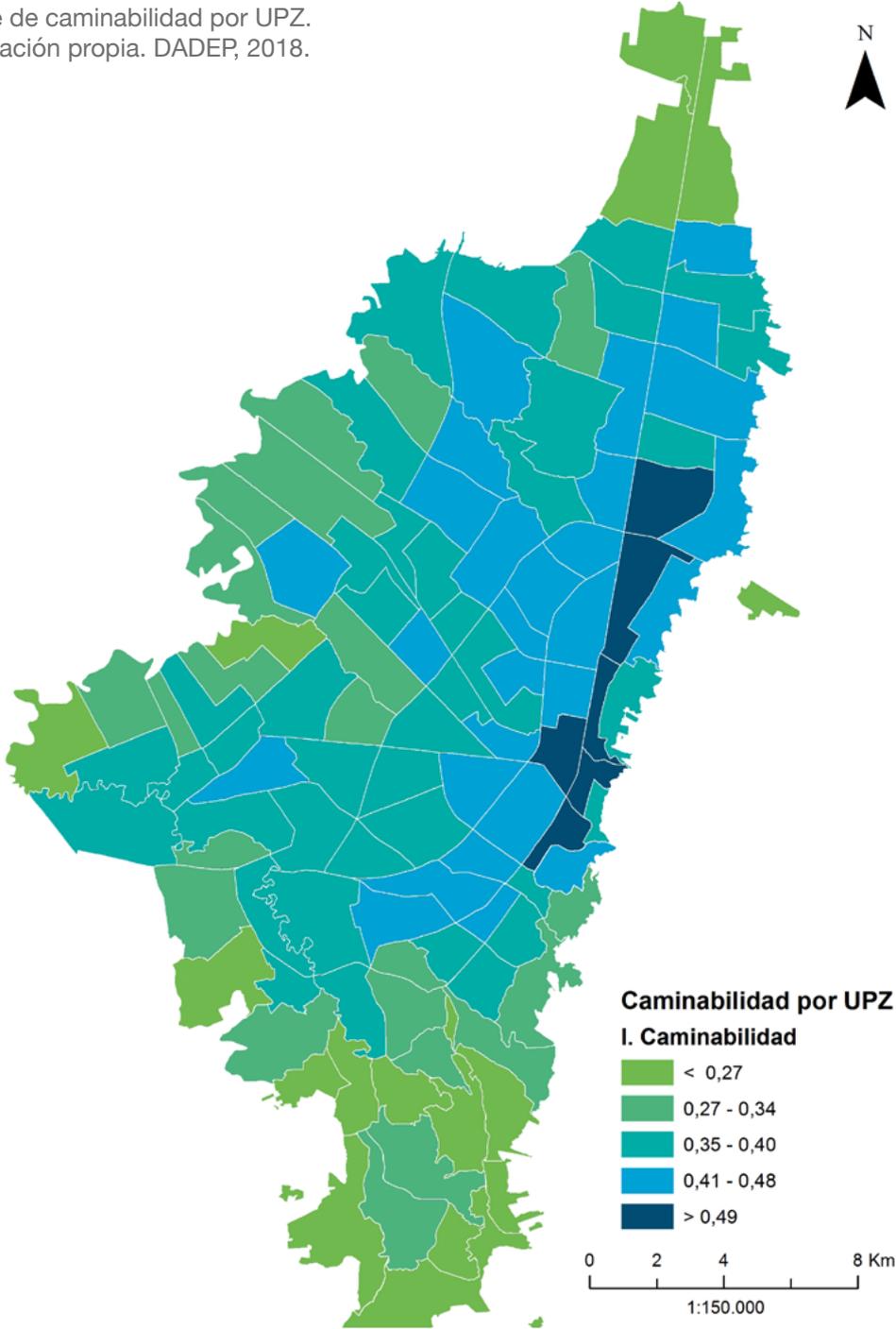


Índice de caminabilidad por UPZ:

En promedio las UPZ tienen un índice de caminabilidad de 0.3626 en un rango de [0,1] con una desviación estándar de 0.08.

El mapa muestra la distribución espacial de los valores calculados del índice de caminabilidad, las UPZ en colores más oscuros muestran los mayores puntajes en el índice, indicando mejores condiciones para la caminabilidad, el top 5 de las UPZ que presentan los mayores valores son en orden: 91-Sangrado Corazón (0,6), 99-Chapinero (0,582), 93-Las Nieves (0,551), 97- Chico Lago (0,634), y Teusaquillo (0,4982).

Mapa 6. Índice de caminabilidad por UPZ.
Fuente: Elaboración propia. DADEP, 2018.



Conclusiones para el estudio del 2017

Los resultados obtenidos tanto en cada uno de los subíndices como en el índice de caminabilidad brindan información valiosa para evaluar las relaciones de la ciudad, mientras el subíndice de calidad ambiental muestra resultados precarios en las UPZ más centrales de la ciudad esto contrasta con los resultados de los subíndices de proximidad y entropía que muestran en esta zona la aglomeración de la oferta y diversidad de bienes y servicios. Por otra parte, la distribución espacial de los subíndices de confort y densidad es heterogénea. Resaltando agrupaciones de UPZ en áreas noroccidental, suroccidental y nororiental con altas densidades tanto de edificaciones como de ocupación y habitantes.

El resultado del índice muestra una agrupación de UPZ en la zona central de la ciudad con los mayores índices de caminabilidad, explicados en gran parte por mayor oferta, diversidad y densidad. En contraste con las UPZ con menor caminabilidad en zonas periféricas tanto en el extremo norte como sur de la capital, explicado por menor oferta de bienes y servicios, infraestructura menos adecuada y menor densidad global.

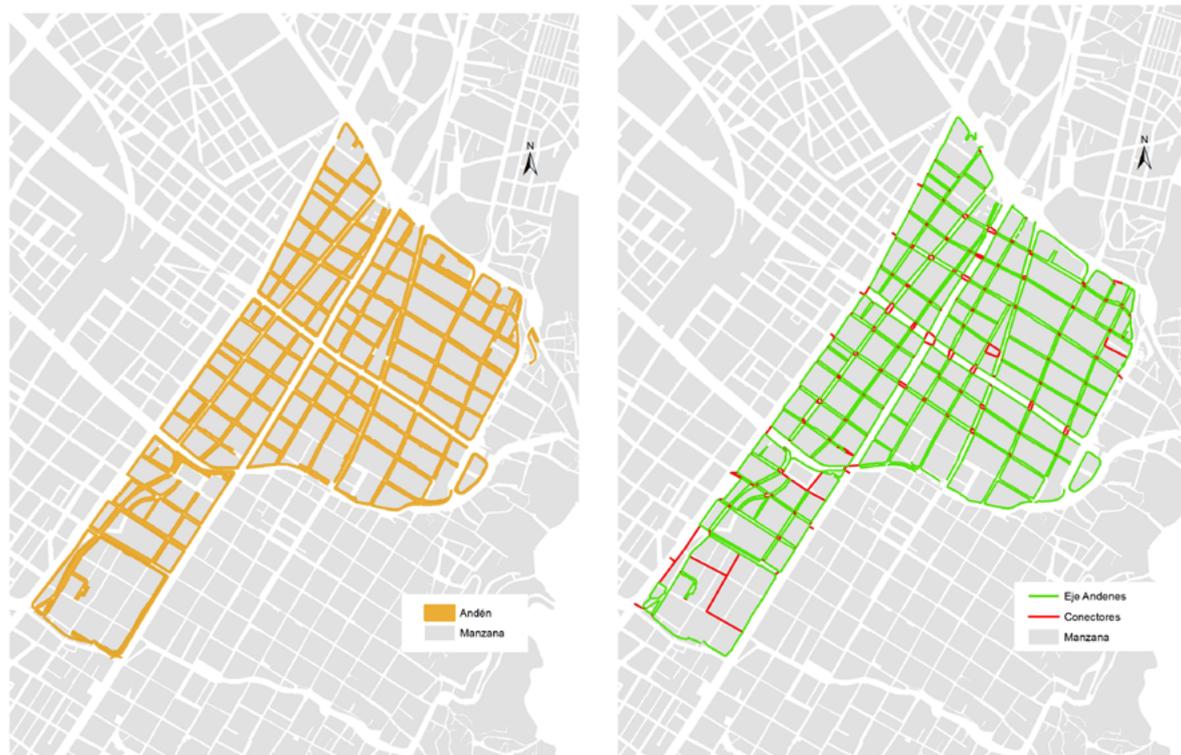
6.2. Caminabilidad estudio de caso UPZ Las Nieves (2018)

6.2.1. Metodología

Para el ejercicio de la UPZ Las Nieves, se realizó un análisis cuantitativo tomando como base un número de variables que diera cuenta del estado de la UPZ llevado a una escala muy detallada como lo es el andén. Para llegar a este análisis tan fino y detallado se parte de revisar la información de los andenes de la UPZ Las Nieves y estructura la información para la evaluación de las variables seleccionadas.

Se tomó como base las herramientas desarrolladas por el ITPD frente a la evaluación de las características de las calles que permiten la caminabilidad, para ello se revisaron ejercicios realizados en Brasil y México a esta escala, que sirvieran para la generación del índice de caminabilidad para la UPZ Las Nieves, teniendo en cuenta las necesidades y la información disponible para Bogotá.

Como primer paso se realizó la estructuración de la red peatonal tomando como base la capa de Andenes del Mapa de Referencia de la IDECA versión 03 -2018, a partir de esta información se realizó el corte de los andenes de la UPZ Las Nieves y se trabajó en la estructuración de una red que permitiera, bajo los Sistemas de Información Geográfica, realizar flujos continuos, para esto se realizó un trabajo de levantamiento de los cruces demarcados como cebras o cruces de semáforos.



Fuente: Elaboración propia. DADEP, 2018.



Fuente: Orto fotografía. DADEP, 2018.

De esta forma se genera la red peatonal, contemplando los 573 polígonos de andén de la UPZ, que representan 2.293,30 m² de andenes, 48.593,43 metros lineales de andén y 7.103,08 metros lineales de cruces, esto va a permitir tener claras las rutas por las cuales los peatones se desplazarán siguiendo la estructura urbana destinada para ello. Para realizar esta estructuración se tomó como bases ortofotografías aéreas de la Defensoría del Espacio Público.

Para la construcción del indicador de caminabilidad en la UPZ Las Nieves, como ya se mencionó, se tomaron como referencia metodologías existentes para el cálculo de índices multivariados de experiencias de México y Brasil partiendo de la información disponible en la ciudad, de esta revisión se tomaron las siguientes variables: Ancho y largo de los andenes, distancia al sistema de transporte, usos mixtos, tipología de vía, intersecciones y cruces, iluminación, sombra y abrigo y contaminación sonora.

Para cada una de las variables se establecieron los parámetros de evaluación con el fin de calificar por medio del SIG cada uno de los segmentos de andén que componen la red peatonal. Para la metodología de evaluación de forma gráfica se establece un semáforo que permite evidenciar que segmento de andén cumple con los parámetros establecidos para ser un andén óptimo o insuficiente para caminar en la ciudad.

1. Ancho del andén

Métrica	Anchura de la banda de circulación del andén y adecuación al flujo de peatones existentes.
Fuente de datos	Base de datos geográfica del IDU
Unidad de análisis	Segmento de andén

Puntuación 3	Óptimo	Ancho mínimo $\geq 5\text{m}$ Una vía exclusiva para peatones (calzada)
Puntuación 2	Bien	Ancho mínimo $\geq 2 < 5\text{m}$ Compartida, implica flujo de peatones
Puntuación 1	Suficiente	Ancho mínimo $\geq 1,5 \text{ m} < 2\text{m}$ Compartida con bicicletas, no implica flujo de peatones
Puntuación 0	Insuficiente	Ancho $< 1,5 \text{ m}$

2. Largo / Dimensión de cada segmento

Métrica	Extensión lateral del segmento de andén (Equivalente al mínimo segmento de andén).
Fuente de datos	Red de andenes construida por el DADEP
Unidad de análisis	Segmento de andén

Puntuación 3	Óptimo	Largo del segmento de andén $\leq 110\text{m}$ de extensión
Puntuación 2	Bien	Largo del segmento de andén $>110\text{m}$ y $\leq 150\text{m}$ de extensión
Puntuación 1	Suficiente	Largo del segmento de andén $> 150\text{m}$ y $\leq 190\text{m}$ de extensión
Puntuación 0	Insuficiente	Largo del segmento de andén $> 190\text{m}$ de extensión

3. Distancia a pie al sistema de transporte - Transmilenio

Métrica	<p>Distancia recorrida a pie (en metros) hasta la estación más cercana al sistema de transporte masivo de Transmilenio.</p> <p>Cuantificar la distancia a pie entre el punto medio del segmento de andén y la estación o parada de transporte más cercano. Se debe simular el recorrido del peatón a lo largo de los segmentos de andén.</p> <p>Estas se calculan por medio de áreas de servicio teniendo la red de andenes conformada.</p>
Fuente de datos	Distancias estimadas por la red de andenes generada por el DADEP a estaciones de Transmilenio.
Unidad de análisis	Segmento de andén

Puntuación 3	Óptimo	Distancia máxima a pie hasta una estación del sistema de transporte masivo Transmilenio $\leq 100\text{m}$
Puntuación 2	Bien	Distancia máxima a pie hasta una estación del sistema de transporte masivo Transmilenio $>100\text{m}$ y $\leq 200\text{ m}$
Puntuación 1	Suficiente	Distancia máxima a pie hasta una estación del sistema de transporte masivo Transmilenio $>200\text{m}$ y $\leq 350\text{ m}$
Puntuación 0	Insuficiente	Distancia máxima a pie hasta una estación del sistema de transporte masivo Transmilenio > 500

4. Distancia a pie al Sistema de Transporte Público – SITP

Métrica	<p>Distancia recorrida a pie (en metros) hasta el paradero más cercano al sistema de transporte público SITP.</p> <p>Cuantificar la distancia a pie entre el punto medio del segmento de andén y el paradero de transporte más cercano. Se debe simular el recorrido del peatón a lo largo de los segmentos de andén.</p> <p>Estas se calculan por medio de áreas de servicio teniendo la red de andenes conformada.</p>
Fuente de datos	Distancias estimadas por la red de andenes generada por el DADEP a paraderos SITP.
Unidad de análisis	Segmento de andén

Puntuación 3	Óptimo	Distancia máxima a pie hasta un paradero SITP $\leq 100m$
Puntuación 2	Bien	Distancia máxima a pie hasta un paradero SITP $>100m$ y $\leq 200m$
Puntuación 1	Suficiente	Distancia máxima a pie hasta un paradero SITP $>200m$ y $\leq 500m$
Puntuación 0	Insuficiente	Distancia máxima a pie hasta un paradero SITP $> 500m$

5. Usos mixtos

Métrica	Usos de suelo presentes en el borde inmediato del andén
Fuente de datos	Base de datos geográfica de la UAECD
Unidad de análisis	Segmento de andén

Puntuación 3	Óptimo	$\leq 50\%$ del total de los predios está ocupado por un uso predominante
Puntuación 2	Bien	$\leq 70\%$ del total de predios está ocupado por el uso predominante
Puntuación 1	Suficiente	$\leq 85\%$ del total de predios está ocupado por el uso predominante
Puntuación 0	Insuficiente	$> 85\%$ del total de predios está ocupado por el uso predominante o el segmento no cumple dos requisitos

6. Tipología de vía

Métrica	Evaluación de la tipología de la vía de acuerdo con el perfil vial
Fuente de datos	Base de datos geográfica del IDU
Unidad de análisis	Segmento de andén

Puntuación 3	Óptimo	Vías peatonales
Puntuación 2	Bien	Vías locales
Puntuación 1	Suficiente	Vías intermedias
Puntuación 0	Insuficiente	Vías arteriales

7. Cruces

Métrica	Porcentaje de cruces seguros y accesibles en todas las direcciones desde del segmento de andén
Fuente de datos	Base de datos geográfica del IDU, levantamiento con fotografías aéreas
Unidad de análisis	Segmento de andén

Puntuación 3	Óptimo	100% de los cruces desde el segmento de andén cumplen los requisitos de calidad
Puntuación 2	Bien	≥ 75% de los cruces desde el segmento de andén cumplen los requisitos de calidad
Puntuación 1	Suficiente	≥ 50% de los cruces desde el segmento de andén cumplen los requisitos de calidad
Puntuación 0	Insuficiente	< 50% de los cruces desde el segmento de andén cumplen los requisitos de calidad

Es imprescindible que la red de calzadas sea completa y cumplir los reglamentos o normas locales de accesibilidad, y para ello los cruces seguros son elementos esenciales. Para que la experiencia del peatón sea considerada óptima, la totalidad de los cruces a partir del segmento de calzada analizado deben presentar estos requisitos de calidad: banda de cruce de peatones visible (cebra).

La evaluación de los cruces se realiza a partir del reconocimiento de todas las posibilidades de cruces de peatones a partir del segmento de calzada analizado, independientemente de la existencia de demarcación o condiciones apropiadas para su circulación.

Tipo de cruce	Cruce con semáforo y cebra: 3 Cruce semaforizado: 2 Cruce con cebra sin semáforo: 1 Cruce sin señalización: 0
Evaluación de los cruces	> 12 puntos = 100% 10 puntos = 75% 5 puntos = 50% < 5 puntos = insuficiente

8. Iluminación

Métrica	Evaluación de la calidad de la iluminación nocturna en el ambiente de circulación de peatones.
Fuente de datos	Base de datos geográfica de CODENSA.
Unidad de análisis	Segmento de andén

Puntuación 3	Óptimo	Resultado de la evaluación = 100 La iluminación cumple totalmente los requisitos mínimos para el peatón
Puntuación 2	Bien	Resultado de la evaluación = 90
Puntuación 1	Suficiente	Resultado de la evaluación = 60
Puntuación 0	Insuficiente	Resultado de la evaluación <60 o Inexistencia de iluminación nocturna en determinados puntos.

Levantamiento de campo y procesamiento de datos

- La suma de las notas relativas a los ítems observados debe ser de +100 para que el segmento cumpla todos los criterios de calidad de la infraestructura de iluminación pública.
- Asignar puntuación al segmento de calzada de acuerdo con el criterio de evaluación y puntuación.

+50	Hay puntos de iluminación
+50	Hay puntos de iluminación en los extremos del segmento, iluminando los cruces
-10	No cuenta con puntos de iluminación

9. Sombra y abrigo

Métrica	Evaluación del segmento de andén de acuerdo con los elementos de sombra o alojamiento adecuado
Fuente de datos	Base de datos geográfica de Jardín Botánico (arbolado) Paraderos SITP con paradero Eucol
Unidad de análisis	Segmento de andén

Puntuación 3	Óptimo	Resultado de la evaluación = 100 La iluminación cumple totalmente los requisitos mínimos para el peatón
Puntuación 2	Bien	Resultado de la evaluación = 90
Puntuación 1	Suficiente	Resultado de la evaluación = 60
Puntuación 0	Insuficiente	Resultado de la evaluación <60 o Inexistencia de iluminación nocturna en determinados puntos.

10. Contaminación sonora

Métrica	Nivel de intensidad sonora de las calles
Fuente de datos	Estudio de ruido de la SDA
Unidad de análisis	Segmento de andén

Puntuación 3	Óptimo	≤ 55 dB (A) de nivel de ruido del ambiente en el segmento de calzada
Puntuación 2	Bien	≤ 70 dB (A) de nivel de ruido del ambiente en el segmento de calzada
Puntuación 1	Suficiente	≤ 80 dB (A) de nivel de ruido del ambiente en el segmento de calzada
Puntuación 0	Insuficiente	> 80 dB (A) de nivel de ruido del ambiente en el segmento de calzada

Puntuación final

Para la puntuación final se realiza la sumatoria de variables ponderadas y se utiliza el método de clasificación de umbrales naturales (Jenks) para generar los rangos de evaluación final.

El método de Jenks es utilizado para la generación de rangos dentro de series numéricas. Este método se basa en la naturaleza de los datos y genera agrupaciones teniendo en cuenta los cambios o saltos inherentes de los datos y los usará como límites de cada intervalo, es decir, las entidades se dividen en clases cuyos límites quedan establecidos dónde hay diferencias considerables entre los valores de los datos. Este método calcula las diferencias de valores entre los datos ordenados de forma creciente. Luego coloca un límite para separar los grupos donde las diferencias de valores son altas.

6.2.2. Resultados

Ancho del andén:

El 63% de los andenes de la UPZ Las Nieves cuentan con un ancho entre 1,5 y 2 metros (334 tramos) que se encuentran evaluados de forma buena. El 26% de los andenes cuentan con una evaluación óptima, que corresponde a las vías de tipo V1 como la calle 19, la carrera 10 y la carrera séptima que son mayores a 2 metros de ancho (140 tramos). Los andenes con evaluación deficitaria son muy pocos, 12 tramos, que llegan al 2% de los tramos de la UPZ y con evaluación suficiente 43 tramos que corresponden al 8%.



Mapa 7. Ancho de andén.
Fuente: Elaboración propia. DADEP, 2018.

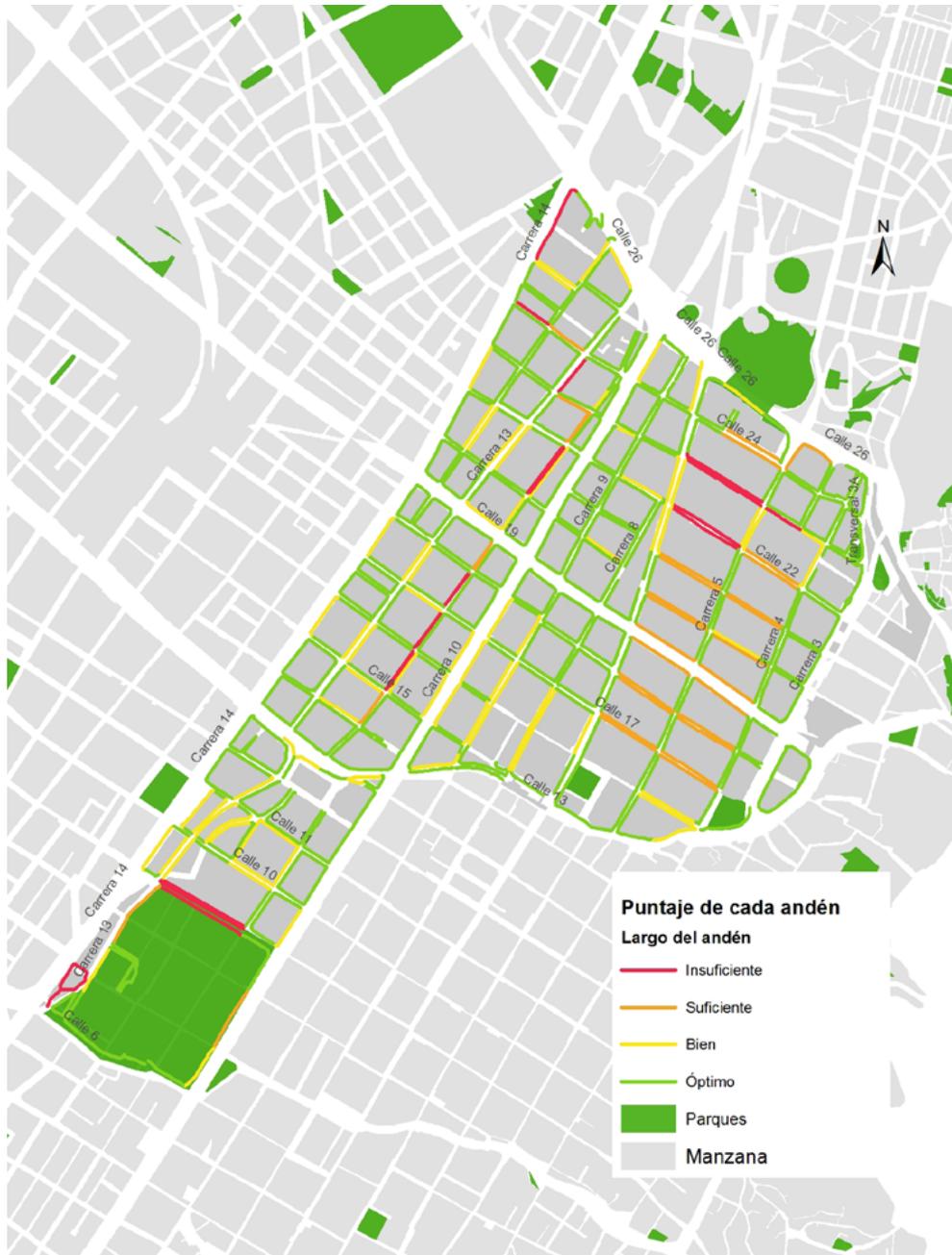


Largo de andén:

Frente a la variable largo de andén, el 77% de los andenes cuentan con una evaluación óptima que equivale a los tramos de andén mayores de 110 metros lineales (406 tramos), seguido se encuentra el 14% de los tramos que se encuentran evaluados de forma buena correspondiente a 76 tramos. En un porcentaje muy pequeño se encuentra que los andenes son evaluados de forma insuficiente corresponde al 3%, 16 tramos.



Mapa 8. Largo de andén
Fuente: Elaboración propia. DADEP, 2018.



Distancia al sistema de Transporte: Transmilenio

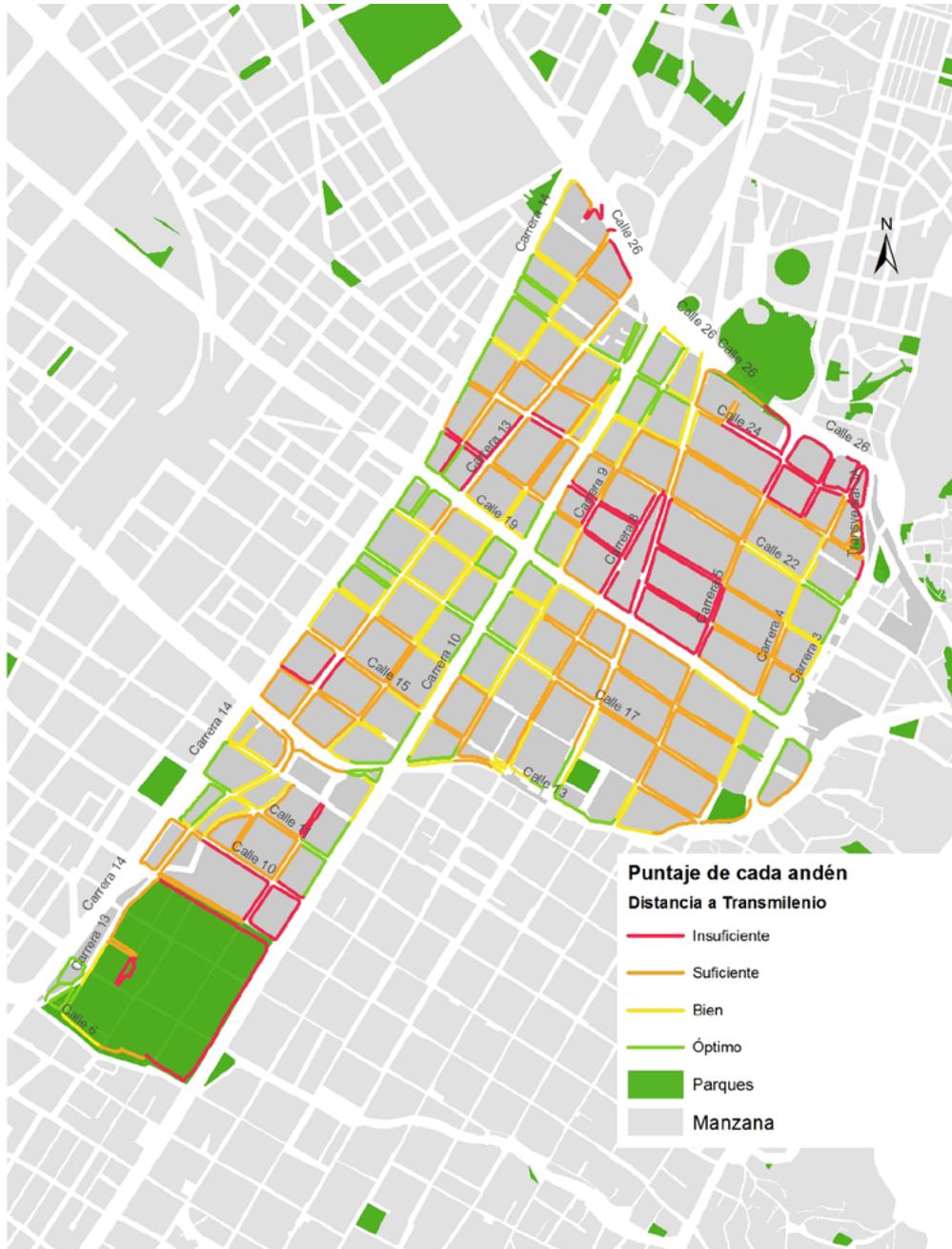
La evaluación nos arroja que el 39% de los tramos tienen una validación suficiente, el 25% nos muestra que los tramos son buenos y el 19% que son óptimos al momento de realizar desplazamientos desde el Sistema Tm o hasta el sistema.

De forma general se observa que la UPZ tiene una cobertura suficiente del sistema TM, con la troncal de la Avenida Caracas, la Troncal de la Avenida Décima, la Troncal de Avenida Jiménez y la troncal Calle 26 que termina en la carrera 3.

Estas troncales alimentan casi el total de las vías principales de la UPZ generando una buena evaluación para del sistema de transporte público masivo TM.



Mapa 9. Distancia al sistema de Transporte TM
Fuente: Elaboración propia. DADEP, 2018.



Distancia al sistema de Transporte: SITP

De acuerdo con la evaluación realizada se encuentra que el 47% de los andenes de la UPZ se encuentra evaluada de forma óptima, 249 tramos y de forma buena el 27% que equivale a 143 tramos.

Se evidencia que la UPZ se encuentra bien dotada de paradas o estaciones para abordar el sistema de transporte público SITP, sin embargo, se observan algunos segmentos en color rojo que denotan insuficiencia en el servicio, (73 tramos, 14%), en especial en el sector de la Avenida Jiménez y la zona de la Avenida Caracas con Avenida Jiménez. Esta zona de color rojo se encuentra cubierta por el sistema Transmilenio como se observa en el mapa de la variable anterior.

De forma general la UPZ se encuentra con una evaluación óptima frente a las distancias que recorre un peatón para tomar el SITP.



Mapa 10. Distancia al sistema de Transporte SITP
Fuente: Elaboración propia. DADEP, 2018.

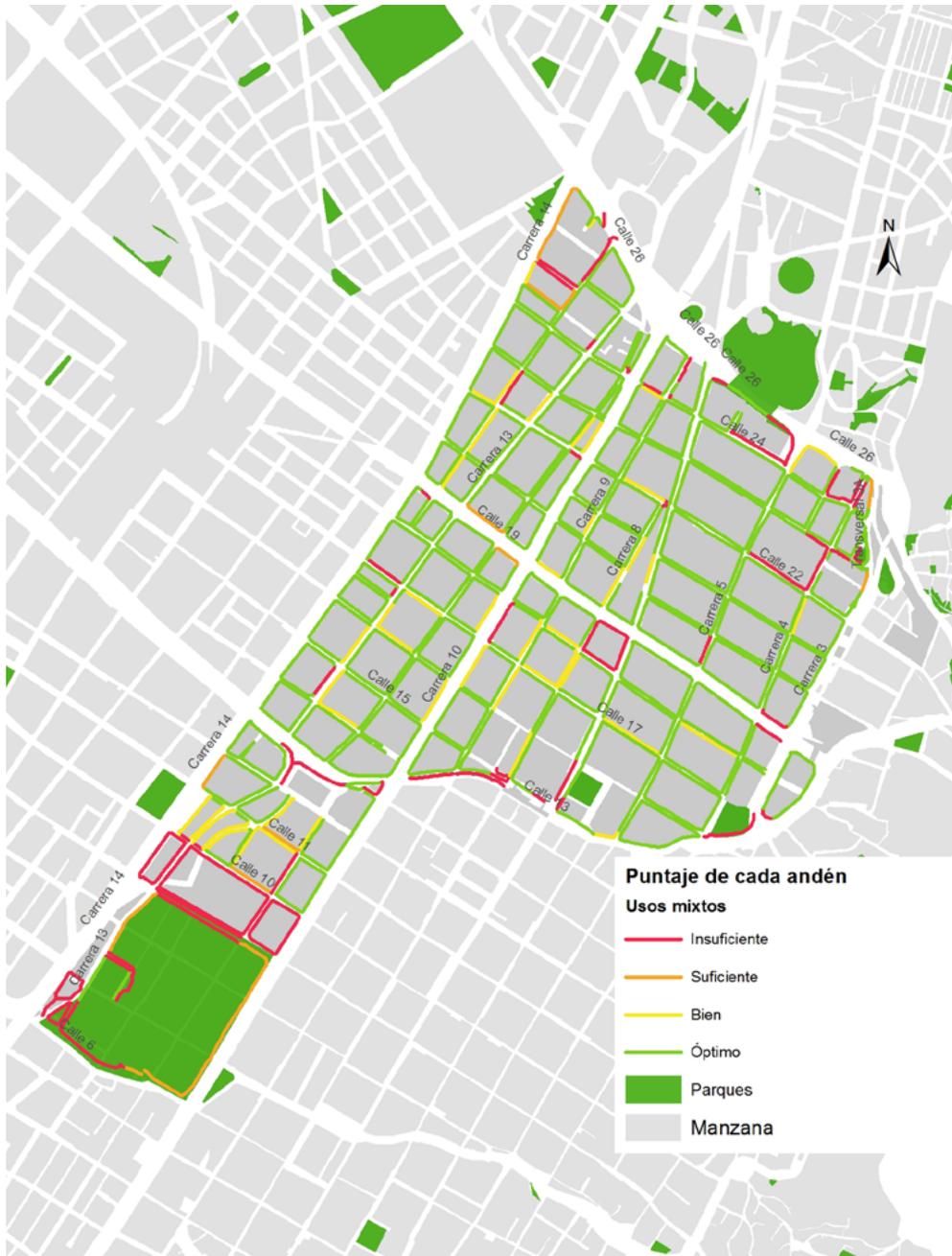


Usos mixtos:

En promedio esta variable tiene un comportamiento óptimo, con un 72%, a lo largo de toda la UPZ. Sin embargo, se encuentran algunos segmentos de andén con calificación insuficiente, 16% de los tramos, dado el uso predominante del lado de manzana o de la manzana en general. Por ejemplo, los segmentos asociados al Centro Comercial Gran San Victorino hacia el sur de la UPZ.



Mapa 11. Usos mixtos
Fuente: Elaboración propia. DADEP, 201



Tipología de vía:

Frente a este ítem se deben realizar varias observaciones. En primer momento las vías principales como la Avenida Caracas, la Avenida Calle 19, la carrera Décima y la Avenida Jiménez dada su clasificación vial actual realizada por el IDU y a su nivel de tráfico presentan una condición desfavorable para realizar una caminata, ya que, según varios autores, como Marshall (2004), el flujo vehicular alto hace que los peatones no sientan seguridad ni bienestar al caminar por este tipo de vías. Por ello, estas vías son evaluadas de forma insuficiente y corresponden a un 30% del total de los tramos evaluados.

Por el contrario, las vías locales presentan otro tipo de condiciones para realizar la caminata y se evalúan de forma buena 34% y suficiente 32%. La Carrera Séptima dada su condición de vía peatonal es aquella que presenta los niveles óptimos, aunque solo representa el 4% del total de los tramos evaluados.



Mapa 12. Tipología de vía
Fuente: Elaboración propia. DADEP, 2018.

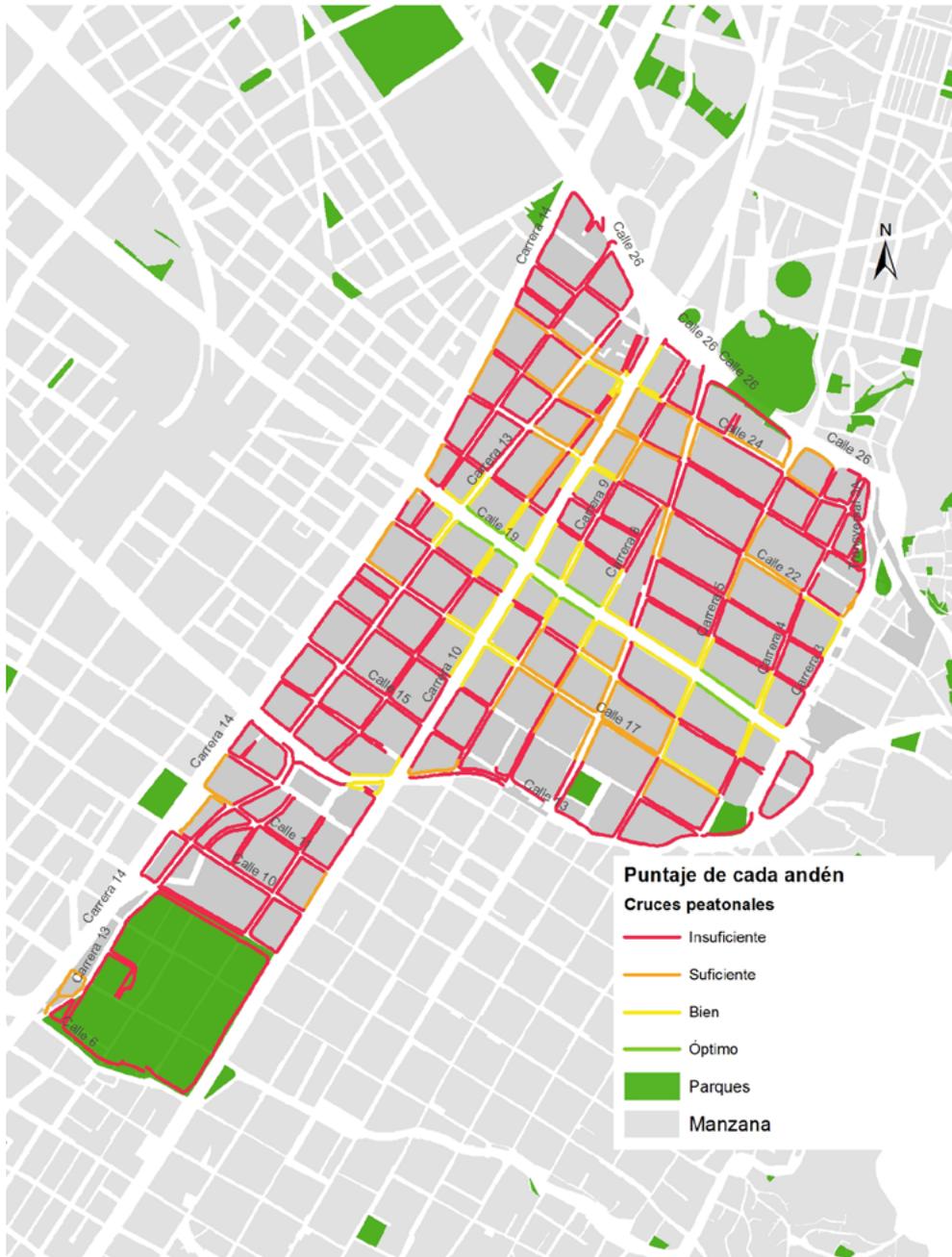


Cruces peatonales:

Al mirar los resultados de esta variable se encuentra que el 72% de los andenes se califican de forma insuficiente, (379 tramos). Se encuentran algunos tramos que tienen una evaluación buena y óptima, que corresponden al 14%, en ejes como la calle 19. Los cruces que se encuentran evaluados de forma suficiente, son el 14% de los tramos y están asociados a la presencia de equipamientos.



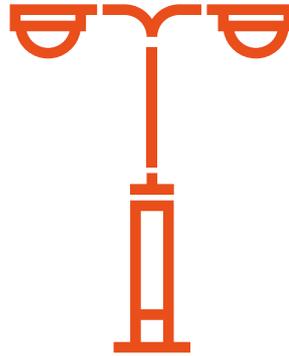
Mapa 13. Cruces peatonales.
Fuente: Elaboración propia. DADEP, 2018.



Iluminación:

Esta variable es de suma importancia para posibilitar la caminata de los ciudadanos en horas donde la luz día es deficitaria, en las horas de la noche o en las primeras horas de la mañana.

La evaluación se encuentra distribuida de forma uniforme para cada uno de los resultados, contando con tramos de andén con calificación óptima, 25% correspondiente a 133 tramos, con calificación buena 25% correspondiente a 133 tramos, con calificación suficiente 26% 137 tramos y con calificación insuficiente 24%, 126 tramos.



Mapa 14. Iluminación
Fuente: Fuente: Elaboración propia. DADEP, 2018.



Sombra y abrigo:

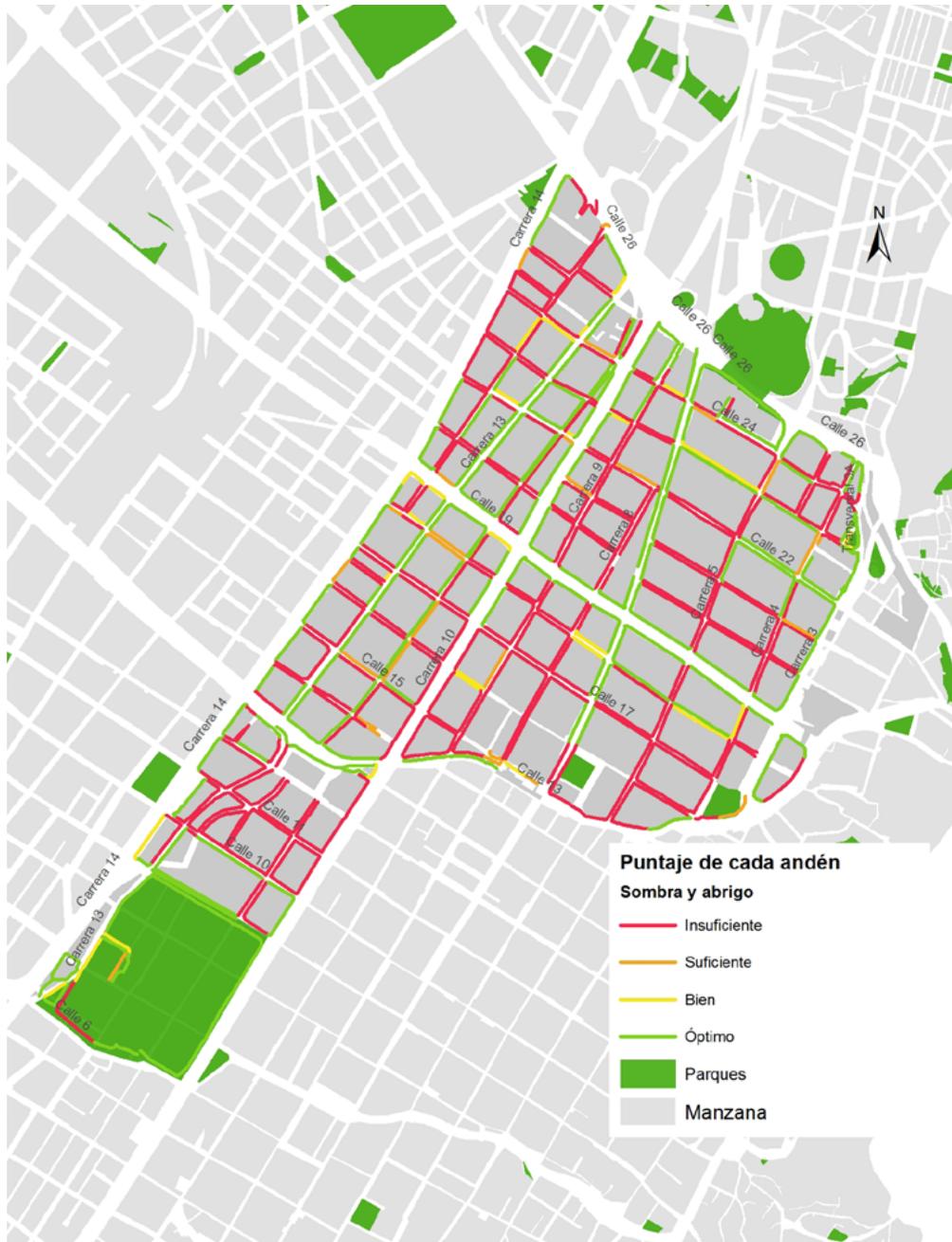
En este ítem se evaluaron dos elementos: arbolado urbano y paraderos SITP que tienen mupi y banca. Estos dos elementos que hacen parte fundamental del espacio público cumplen funciones especiales. Uno de tipo natural que genera condiciones bioclimáticas adecuadas para los peatones y el paradero, si bien es artificial genera condiciones para que las personas esperen el transporte público.

Se encuentra que el 56% de los tramos (295) presentan una evaluación insuficiente frente a un 34% (178) que tienen una evaluación óptima.

En esta UPZ este tipo de elementos se encuentran presentes en especial en las vías principales, en donde los andenes cuentan con los anchos suficientes para la localización tanto del arbolado urbano como de los paraderos con silla y mupi.



Mapa 15. Sombra y abrigo.
Fuente: Elaboración propia. DADEP, 2018.



Contaminación sonora:

La evaluación de este ítem que se realizó a partir de los estudios de ruido realizados por la Secretaría Distrital de Ambiente, nos arroja que el 81% de los tramos (427), tienen una evaluación suficiente frente a la contaminación sonora.

En la UPZ no se encuentra ningún tramo con niveles óptimos de contaminación sonora y se encuentran algunos puntos focalizados que presentan una evaluación insuficiente como la carrera 3 con calle 26, la calle 13 con Avenida Caracas, la Calle 26 con Avenida Caracas y la Calle 19 con Carrera 10.



Mapa 16. Contaminación sonora.
Fuente: Elaboración propia. DADEP, 2018.



Resultado final

Al revisar la evaluación final del indicador de caminabilidad por tramos se tiene que la UPZ Las Nieves tiene un 36% de los tramos son evaluados de forma Suficiente y otro 36% de forma buena, de forma óptima un 22% de los tramos y solo el 9% de estos presentan una evaluación insuficiente.

Estos resultados nos llevan a la conclusión que la UPZ Las Nieves tiene condiciones suficientes para que los ciudadanos caminen y realicen diversas actividades al interior de ella.

Existen algunos tramos evaluados de forma deficitaria que se encuentran localizados de forma puntual en la localidad y que se convierten en los principales puntos de intervención.



Mapa 17. Resultado final.
Fuente: Elaboración propia. DADEP, 2018



Conclusiones para el estudio de caso UPZ Las Nieves 2018

Cada uno de los ejercicios desarrollados para evaluar las características de cada tramo de andén brindar información importante y valiosa a una escala muy pequeña, las variables propias del andén permitieron identificar desde la morfología urbana que tramos de andén son más aptos y potenciales para generar caminatas en la ciudad. La variable de los cruces permitió evidenciar que esta UPZ no cuenta con una buena señalización, lo que va a afectar la seguridad vial del peatón y la generación de una red peatonal. La variable de usos mixtos, nos demuestra que esta UPZ que se encuentra en el centro de la ciudad, cuenta con una gran oferta de usos, de servicios que la hacen atractiva para que las personas se desplacen hasta aquí desde cualquier lugar de la ciudad y adicionalmente cuenta con una gran oferta de transporte público que hace que los ciudadanos puedan llegar a la UPZ y salir de ella a cualquier lugar de la ciudad.

Finalmente la evaluación final de los tramos permite evidenciar de forma general como la UPZ tiene una buena evaluación para ser caminable, se evidencian zonas que dada su escala local pueden ser más potencializadas para generar corredores caminables agradables para los ciudadanos con la mejora en algunas de las variables evaluadas como la iluminación y se observan los tramos que deben ser intervenidos en detalle.



7. Gestión de la entidad

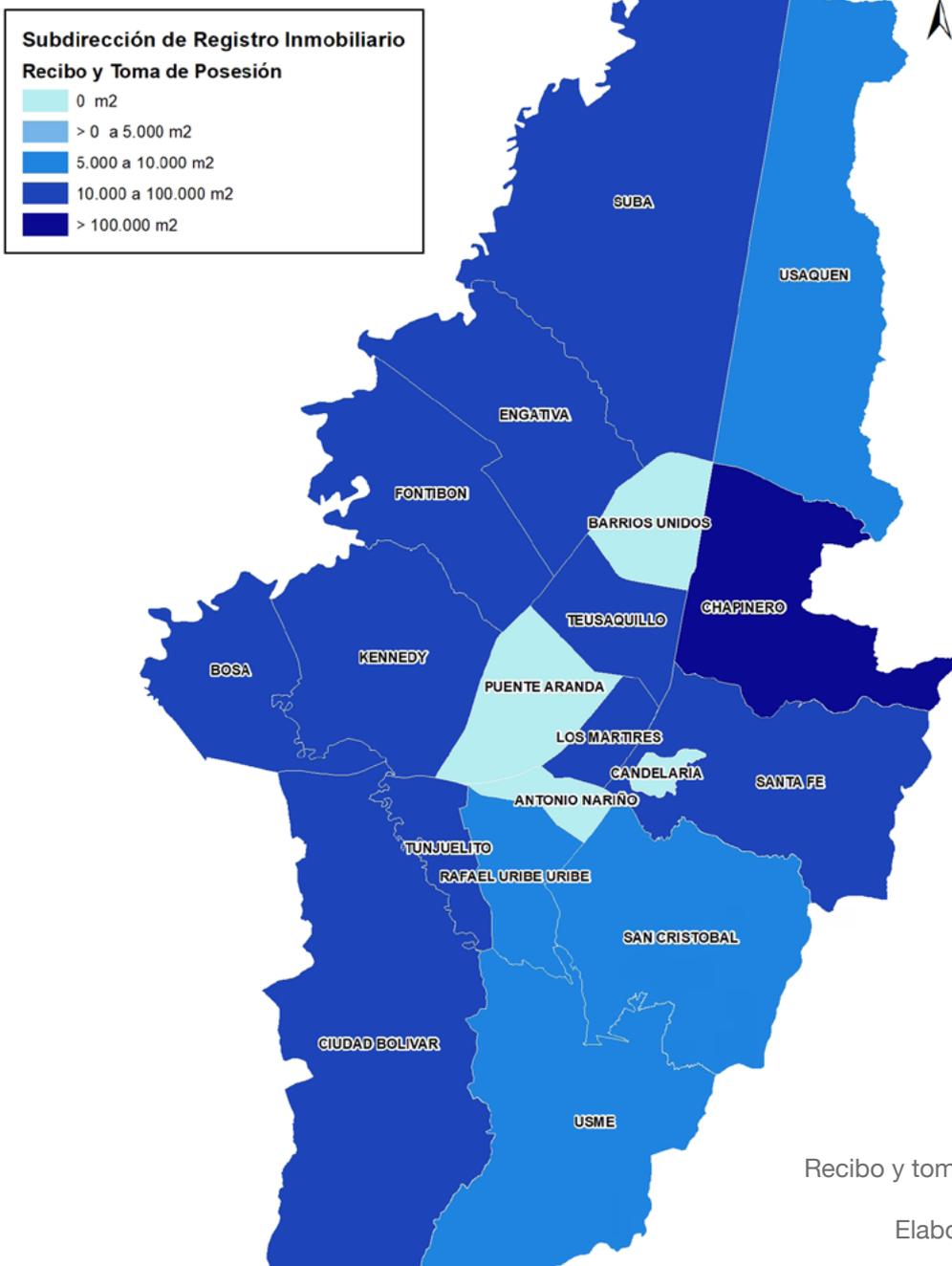
Con la creación de la Defensoría del Espacio Público la ciudad de Bogotá empezó a llevar de forma sistemática el registro de los bienes que son de uso público, con la captura y el procesamiento de esta información, se tiene el registro sistemático de la dinámica en cuanto a la construcción y entrega de espacio público de la ciudad.

7.1. Espacio público recibido⁸

El espacio público incorporado corresponde a aquellas zonas que los urbanizadores deben entregar al Distrito como espacio público de acuerdo con las normas vigentes establecidas. Estos registros permiten evidenciar qué zonas de la ciudad se encuentran con procesos de urbanización que permiten la consolidación de la ciudad y la generación de espacios públicos en las diferentes localidades.

En el siguiente mapa se puede observar la cantidad de metros cuadrados que se han recibido en cada localidad en el periodo 2018, encontrando que la localidad de Chapinero es la localidad que más espacio público ha llevado a cabo procesos de recibo, mientras que localidades como Barrios Unidos, Puente Aranda, Antonio Nariño y Candelaria son las localidades que no presentan procesos de recibo de espacio público. Para el 2018 con corte a 30 de noviembre, la Defensoría de Espacio Público recibió 716.401 m² de espacio público en 15 localidades de la ciudad, beneficiando a 7'239,912 personas.

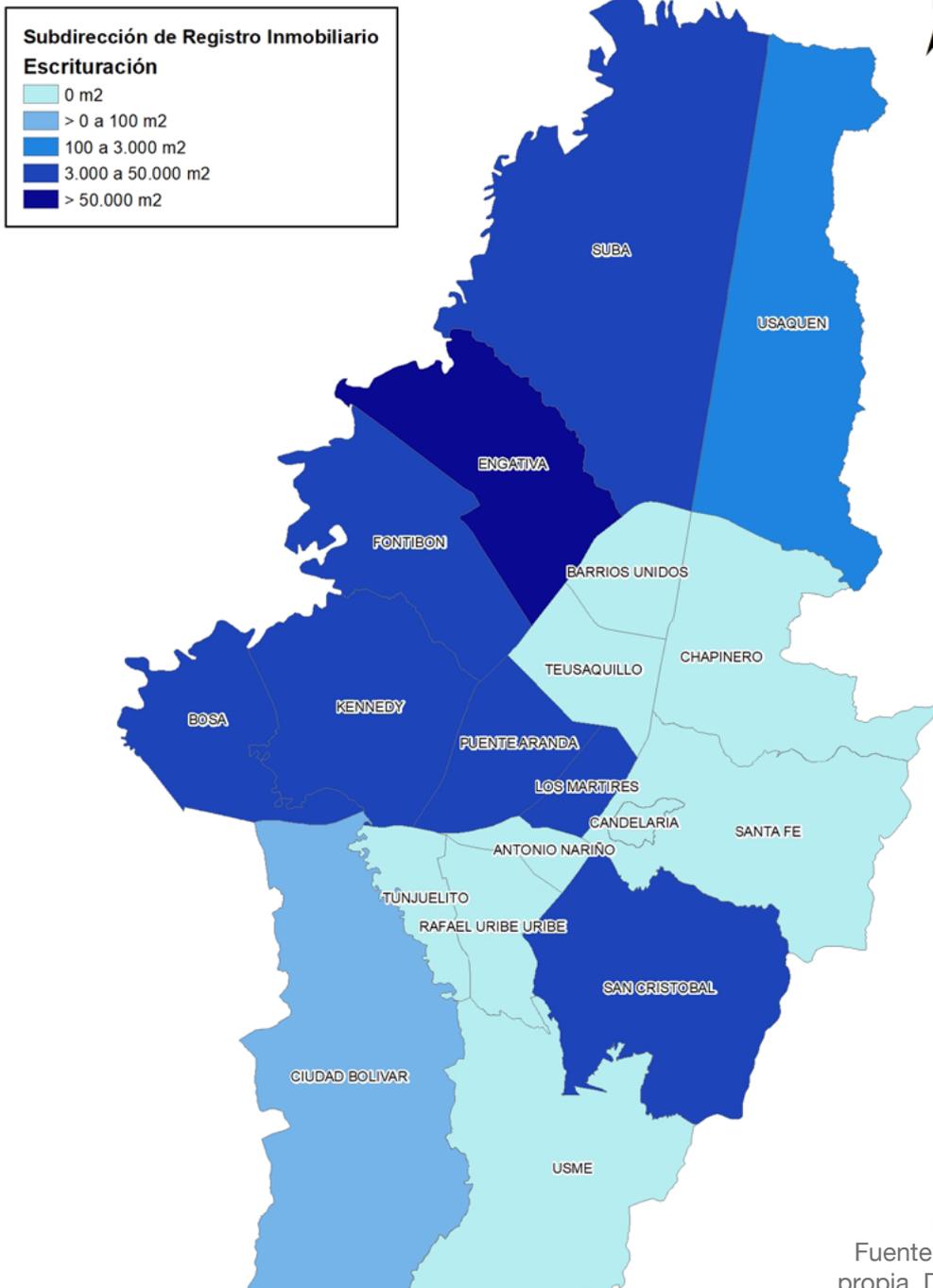
8 Los datos reportados son con fecha de corte 30 de noviembre de 2018.



7.2. Espacio público escriturado⁹

Frente a los metros cuadrados escriturados por la Defensoría en el periodo 2018 se encuentra que los procesos se han centrado en la localidad de Engativá, y en menor medida en las localidades de San Cristóbal, Suba, Fontibón, Kennedy, Bosa, Puente Aranda y Los Mártires. En menor medida Usaquén y Ciudad Bolívar. Para el 2018 con corte a 30 de noviembre la Defensoría escrituró 399.416,65 m² superando la meta estimada para la vigencia, impactando a 9 localidades y a 5'403,509 personas.

9 Los datos reportados son con fecha de corte 30 de noviembre de 2018.



Bibliografía

Abley, S. (2005). Walkability. Scoping paper. New Zealand. Chartered Traffic and Transportation Engineer.

Agampatian, R. (2014). Using GIS to measure walkability: A Case study in New York City. School of Architecture and the Built Environment Royal Institute of Technology (KTH). Stockholm, Sweden.

Bernal, J. Quenguan, L. (2018). Informe final de investigación. Bateria de indicadores para Bogotá. Indicador de caminabilidad local. Estudio de caso UPZ Las Nieves. Observatorio de espacio público.

Gutiérrez, J. Caballero, Y. (2017). Informe final de investigación. Índice de caminabilidad y precios del suelo: un análisis para la ciudad de Bogotá. Observatorio de espacio público.

Humpel, N., Owen, N., Leslie, E., Marshall, A. L., Bauman, A. E., & Sallis, J. F. (2004). Associations of location and perceived environmental attributes with walking in neighborhoods. *American Journal of Health Promotion*, 18(3), 239-242.

ITDP. (2018). *Pedestrians First, Tools For a Walkable City*. 1st ed. New York. Recuperado de https://3gozaa3xxbpb499ejp30lxc8-wpengine.netdna-ssl.com/wp-content/uploads/2018/02/pedestrians_First.pdf

ITDP. (2018). Índice de caminabilidade. Versão 2.0. Ferramenta. Recuperado de http://itdpbrasil.org.br/wp-content/uploads/2018/01/ITDP_TA_CAMINHABILIDADE_V2_ABRIL_2018.pdf

Leslie, E., Saelens, B., Frank, L., Owen, N., Bauman, A., Coffee, N., & Hugo, G. (2005). Residents' perceptions of walkability attributes in objectively different neighbourhoods: a pilot study. *Health & place*, 11(3), 227-236.

Minhas, P. (2017). Walkability index by global walkability index method. *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*. 04 (07). 2957-2963.

Neto, L. (2015). The Walkability Index. Assessing the built environment and urban design qualities at the street level using open-access omnidirectional and satellite imagery. School of environment, education and development. University of Manchester.

Owen, N., Cerin, E., Leslie, E., Coffee, N., Frank, L. D., Bauman, A. E., & Sallis, J. F. (2007). Neighborhood walkability and the walking behavior of Australian adults. *American journal of preventive medicine*, 33(5), 387-395.

Owen, N., Humpel, N., Leslie, E., Bauman, A., & Sallis, J. F. (2004). Understanding environmental influences on walking: review and research agenda. *American journal of preventive medicine*, 27(1), 67-76.

Secretaría Distrital de Movilidad. (2017). Observatorio de Movilidad. Bogotá.

Secretaría Distrital de Movilidad. Transconsult. Infométrika. (2015). Cartilla encuesta de movilidad 2015. Bogotá.



BOGOTÁ
MEJOR
PARA TODOS