

**Análisis de accesibilidad y nivel de servicio de la infraestructura peatonal próxima al
Hospital Universitario de Santander (HUS), Bucaramanga con la aplicación de una
metodología basada en el confort**

Angelly Gelvis Vera

Trabajo de grado para optar el título de Ingeniera Civil

Director

D.I Sandra Marcela Durán Rojas

MS. Ergonomía

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

División de Ingenierías y Arquitectura

Facultad de Ingeniería Civil

2022

Agradecimientos

El presente trabajo de grado lo dedico primeramente a Dios por la fuerza y fortaleza que me brindo para superar los obstáculos; Gracias a mis padres por brindarme la oportunidad de estudiar la carrera en la Universidad Santo Tomas Seccional Bucaramanga, por su esfuerzo, dedicación y entera confianza, por la orientación que me han dado y por iluminar mi camino. Agradezco a toda mi familia por tenerme en sus oraciones, consejos y palabras de aliento que me acompañan siempre en todos mis sueños y metas.

Agradezco a mi directora de trabajo de grado por su confianza, experiencia y por brindarme el conocimiento y ayuda para concluir con éxito mi trabajo de Grado.

Angelly Gelvis Vera

Contenido

Pág.

Introducción	11
1. Análisis de accesibilidad y nivel de servicio de la infraestructura peatonal próxima al Hospital Universitario de Santander (HUS), Bucaramanga con la aplicación de una metodología basada en el confort	13
2. Justificación.....	14
3. Objetivos	17
3.1 Objetivo general	17
3.2 Objetivos específicos	18
4. Marco referencial	18
4.1 Marco contextual.....	18
4.2 Marco teórico	19
4.2.1 Referentes de Investigación.....	19
4.4 Marco legal.....	30
5. Método	32
Elaboración: Autor.....	36
6. Desarrollo.....	36
7. Resultados	40
8. Conclusiones.....	53
Referencias.....	55
Apéndices.....	59

Lista de tablas

Pág.

Tabla 1. <i>Desarrollo Metodológico</i>	35
Tabla 2. <i>Cuadro escala de afectación de los principales problemas de accesibilidad en el sistema de circulación peatonal próximo al HUS (Ver Apéndice B)</i>	50

Lista de figuras

	Pág.
Figura 1. <i>Pirámide de Jerarquía de Movilidad.....</i>	16
Figura 2. <i>Esquema de análisis basado en el confort.....</i>	27
Figura 3. <i>Flujograma metodológico del estudio.....</i>	34
Figura 4. <i>Cartografía. Demarcación de zonas donde se presenta mayor flujo peatonal.....</i>	38
Figura 5. <i>Zonas estudiadas al HUS y puntos de ubicación del investigador.....</i>	39
Figura 6. <i>Nivel de servicio basado en la metodología de Sarkar del tramo 1 (Cra 33 # 30ª; Sur-Norte) del espacio público próximo al HUS.....</i>	41
Figura 7. <i>Tramo 1 estudiado del espacio público próximo al HUS en la Cra 33 # 30ª; Sur-Norte.....</i>	41
Figura 8. <i>Nivel de servicio basado en la metodología de Sarkar del tramo 2 (Cra 33 # 32; Sur-Norte) del espacio público próximo al HUS.....</i>	42
Figura 9. <i>Tramo 2 estudiado del espacio público próximo al HUS en la Cra 33 # 32; Sur-Norte.....</i>	42
Figura 10. <i>Nivel de servicio basado en la metodología de Sarkar del tramo 3 (Cra 33 # 32; Norte-Sur) del espacio público próximo al HUS.....</i>	43
Figura 11. <i>Tramo 3 estudiado del espacio público próximo al HUS en la Cra 33 # 32; Norte-Sur.....</i>	43
Figura 12. <i>Nivel de servicio basado en la metodología de Sarkar del tramo 4 (Cra 33 # 32; Norte-Sur) del espacio público próximo al HUS.....</i>	44
Figura 13. <i>Tramo 4 estudiado del espacio público próximo al HUS en la Cra 33 # 32; Norte-Sur.....</i>	44

Figura 14. Nivel de servicio basado en la metodología de Sarkar del tramo 5 (Cra 33 # 32; Norte-Sur) del espacio público próximo al HUS.....	45
Figura 15. Tramo 5 estudiado del espacio público próximo al HUS en la Cra 33 # 32; Norte-Sur.....	45
Figura 16. Nivel de servicio basado en la metodología de Sarkar del tramo 6 (Avenida Quebrada Seca) del espacio público próximo al HUS.....	46
Figura 17. Tramo 6 estudiado del espacio público próximo al HUS en la Avenida Quebrada Seca.....	46
Figura 18. Nivel de servicio basado en la metodología de Sarkar del tramo 7 (Avenida Quebrada Seca con Carrera 32) del espacio público próximo al HUS.....	47
Figura 19. Tramo 7 estudiado del espacio público próximo al HUS en la Avenida Quebrada Seca con Carrera 32.....	47
Figura 20. Nivel de servicio basado en la metodología de Sarkar del tramo 8 (Carrera 32 con Calle 32) del espacio público próximo al HUS.....	48
Figura 21. Tramo 8 estudiado del espacio público próximo al HUS en la Carrera 32 con Calle 32.....	48
Figura 22. Nivel de servicio basado en la metodología de Sarkar del tramo 9 (Calle 32) del espacio público próximo al HUS.....	49
Figura 23. Tramo 9 estudiado del espacio público próximo al HUS en la Calle 32.....	49
Figura 24. Tramos con un nivel de servicio C y D.....	49

Lista de apéndices

	Pág.
Apéndice A. <i>Herramienta de recolección de datos.....</i>	60
Apéndice B. <i>Cuadro escala de afectación de los principales problemas de accesibilidad en el sistema de circulación peatonal próximo al HUS.....</i>	62
Apéndice C. <i>Cronograma de Actividades.....</i>	63

Resumen

El presente proyecto se centró en la determinación del nivel de servicio peatonal basado en el confort mediante la aplicación de la metodología de Sheila Sarkar permitiendo analizar y evaluar la calidad del flujo peatonal de la infraestructura peatonal próxima al hospital universitario de Santander (HUS). Para realizar este estudio se diseñó una ficha de recolección de datos con pautas teóricas basadas en atributos claves de comodidad para calificar los niveles de bienestar físico, fisiológica y psicológico de los tramos que conforman el espacio público próximo al HUS; la estrategia practica para la recopilación de información fue mediante la modalidad de observación no participante, es decir, sin intervenir en el grupo social.

Como resultado de este proyecto se logró establecer que el espacio público próximo al HUS cuenta con un 50% de nivel de servicio y calidad deficiente con estándares de comodidad indeseables para el desarrollo de actividades peatonales. Se recomienda evaluar la calidad operacional de la infraestructura peatonal y la percepción que tiene el usuario, con la finalidad de determinar la calidad de desplazamiento para que sea un espacio más eficiente en cuestión de tiempo y energía que se invierten en el movimiento.

Palabras Clave: Confort, Espacio público, Flujo Peatonal, Grado de Accesibilidad, Nivel de Servicio, Peatón

Abstract

This project focused on the determination of the level of pedestrian service based on comfort through the application of Sheila Sarkar's methodology allowing to analyze and evaluate the quality of the pedestrian flow of the pedestrian infrastructure near the University Hospital of Santander (HUS). To carry out this study, a data collection sheet was designed with theoretical guidelines based on key comfort attributes to qualify the levels of physical, physiological and psychological well-being of the sections that make up the public space near the HUS; the practical strategy for the collection of information was through the modality of non-participant observation, that is, without intervening in the social group.

As a result of this project, it was possible to establish that the public space near the HUS has a 50% level of service and poor quality with undesirable comfort standards for the development of pedestrian activities. It is recommended to evaluate the operational quality of the pedestrian infrastructure and the perception that the user has, in order to determine the quality of displacement so that it is a more efficient space in a matter of time and energy that are invested in the movement.

Keywords: Comfort, Epublicspace, Fluxury Peatonal, Degree of Accesibility, Nivel of Service, Pedestrian

Glosario

Accesibilidad: Se refiere al fácil acceso de recorrer un lugar con seguridad y comodidad por cualquier persona.

Atributos de Confort: Son los niveles de comodidad física, fisiológica y psicológica de un lugar.

Confort: Condición que proporciona bienestar o comodidad.

Deficiencia Motriz: La deficiencia o discapacidad motriz es cuando la persona pierde la movilidad total o parcial de alguna parte de su cuerpo.

Espacio Público: Es el lugar donde cualquier sujeto tiene derecho a circular cómodamente.

Infraestructura Peatonal: Conjunto de elementos que permiten el desplazamiento de personas teniendo seguridad, confort y autonomía. Espacio por donde transitan los peatones generando sana convivencia y confianza.

Movilidad Peatonal: Generada por la circulación de los peatones para suplir intereses y necesidades, caminando siempre por la derecha y cuidando el tránsito de peatones con movilidad reducida.

Nivel de Servicio: Se define como la manera de evaluar la calidad del flujo peatonal describiendo las condiciones de operación que generan los peatones al momento de circular por alguna zona.

Peatón: Sujeto que circula a pie por una calle.

Sistema de Circulación Peatonal: Todas las superficies destinadas al tránsito peatonal por vías públicas.

Introducción

La relación entre accesibilidad y nivel de servicio en el espacio público es parte fundamental en la planificación, construcción y desarrollo de una ciudad, es una herramienta de evaluación utilizada en la ingeniería de transporte para medir la calidad de la infraestructura vial o peatonal para verificar si satisface las necesidades de los usuarios. Es importante implementar esta relación en cualquier entorno urbano para ayudar a disminuir las barreras y obstáculos que enfrenta la población con discapacidad motriz o movilidad reducida al hacer uso de la infraestructura urbana, logrando mejorar la calidad de vida y comodidad a este tipo de población.

Según el trabajo investigativo “Diagnóstico de Accesibilidad, en el Espacio Público próximo a los Hospitales y Clínicas de Niveles III Y IV de La Ciudad de Bucaramanga” señala que el Hospital Universitarios de Santander presenta dificultades en el espacio público próximo al acceso a la edificación para la población con movilidad reducida, estos problemas se reflejan en las dificultades para salvar desniveles y en el desplazamiento horizontal que se da a partir de las condiciones inapropiadas presentes en la infraestructura peatonal.

Teniendo en cuenta lo anterior, los peatones cuentan con una infraestructura peatonal deficiente para desplazarse y se enfrentan a un ambiente desfavorable para desarrollar las actividades de manera segura y confortable; por lo tanto, al momento de diseñar estos sistemas de circulación es importante reconocer que caminar hace parte de la red de ingeniería de tránsito con el fin de proporcionar condiciones cómodas. Se propone analizar el nivel de servicio, permitiendo evaluar la calidad operacional de la infraestructura y determinar la percepción que tiene el usuario al momento de circular por el espacio público próximo al HUS para tal efecto se evaluarán las condiciones de confort según los atributos descritos en la metodología de Sheila Sarkar con el

objetivo de establecer la calidad de desplazamiento del usuario en términos eficientes de tiempo y energía que se invierten en el movimiento.

Finalmente, se logra un mayor apoyo a los usuarios frente a los problemas de movilidad peatonal, impulsando la importancia de la infraestructura peatonal próxima al HUS como medio de transporte imprescindible para suplir las necesidades de los habitantes de la ciudad.

1. Análisis de accesibilidad y nivel de servicio de la infraestructura peatonal próxima al Hospital Universitario de Santander (HUS), Bucaramanga con la aplicación de una metodología basada en el confort

1.1 Formulación del problema

La ciudad de Bucaramanga necesita una mejorar la infraestructura peatonal para suplir las necesidades de los peatones que circulan por el espacio público próximo a las instituciones de salud; el rol de la accesibilidad es fundamental en la construcción del espacio público puesto que debe asegurar unas condiciones adecuadas para el desplazamiento de la población con deficiencia motriz o movilidad reducida. Para poder intervenir en la construcción de un entorno accesible es a partir de la supresión de barreras y la accesibilidad universal lo cual es primordial para dar paso a la innovación; En la actualidad los elementos peatonales que constituyen el espacio público próximo al Hospital Universitario de Santander presentan falencias para las personas con movilidad reducida, estos espacios no cuenta con la totalidad de los requerimientos que exige la Norma Técnica Colombia de accesibilidad al medio físico y el Plan Maestro de Espacio Público de la Ciudad de Bucaramanga.

El espacio público próximo al Hospital Universitario de Santander (HUS) de Bucaramanga ha presentado múltiples falencias al crear espacios con exclusión; se presentan dificultades en el espacio público próximo al acceso a la edificación para la población con deficiencia física motriz, estos problemas se reflejan en las dificultades para salvar desniveles y en el desplazamiento horizontal como efecto de las falencias en el diseño y la construcción de los elementos que conforman el itinerario peatonal; lo anteriormente descrito se valida con los resultados obtenidos en el trabajo investigativo denominado “Diagnóstico de Accesibilidad, en el Espacio Público

próximo a los Hospitales y Clínicas de Niveles III Y IV de La Ciudad de Bucaramanga”, que se desarrolló en el semillero “Infraestructura y entornos incluyentes”.

Es importante establecer que de las conclusiones del primer trabajo investigativo se deriva la necesidad de este proyecto, vinculando también los resultados obtenidos del proyecto denominado “Análisis de la Influencia de la Accesibilidad en la Movilidad Peatonal en el Espacio Público Próximo al Hospital Universitario de Santander (HUS) de la Ciudad de Bucaramanga: Una Revisión Metodológica” donde se analizan estudios metodológicos que permiten enlazar la movilidad peatonal con la accesibilidad y el nivel de servicio de la infraestructura peatonal próxima al HUS; es por ello necesario complementar la investigación analizando las condiciones de confort según los atributos físicos, psicológicos y fisiológicos del entorno; dando continuidad a los resultados del proyecto anteriormente descrito el presente estudio relaciona los criterios de la fase inicial, considerando la aplicación de la metodología Sarkar, 2003 desde la perspectiva de la movilidad peatonal incluyendo los criterios de accesibilidad.

2. Justificación

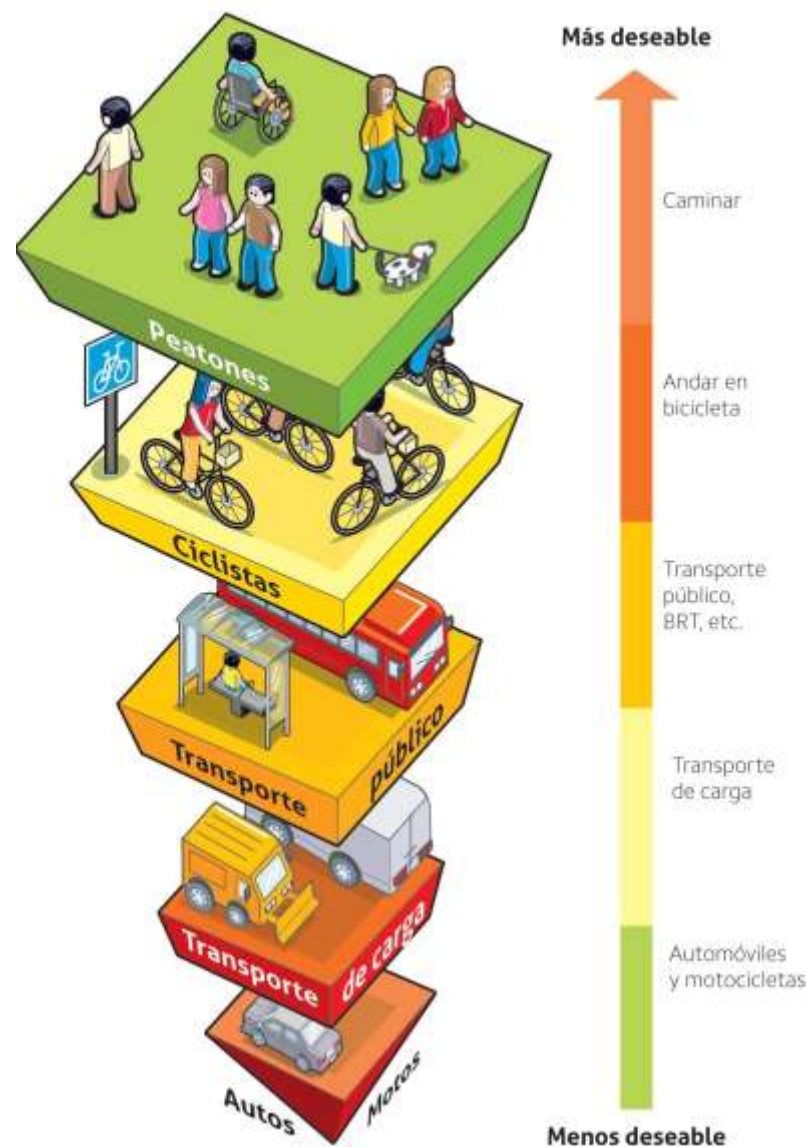
El espacio público es un lugar de construcción y transformación de una ciudad donde cualquier persona transita libremente; es el principal punto de encuentro de los diferentes ciudadanos al permitir la socialización e interacción entre estos, creando diferentes perspectivas y escenarios de cómo la población lo vive [17].

Con base en los resultados logrados de las investigaciones “Diagnóstico de Accesibilidad, en el Espacio Público próximo a los Hospitales y Clínicas de Niveles III Y IV de La Ciudad de Bucaramanga” y “Análisis de la Influencia de la Accesibilidad en la Movilidad Peatonal en el Espacio Público Próximo al Hospital Universitario de Santander (HUS) de la Ciudad de

Bucaramanga: Una Revisión Metodológica”; el presente proyecto busca aplicar la metodología de Sarkar, 2003 en el espacio público próximo al HUS donde se tiene en cuenta la percepción e interacción de los peatones con el entorno físico, de acuerdo con la forma en que se desplazan en la zona permitiendo así generar recomendaciones de mejora que compensen las necesidades sin importar la condición de los usuarios.

Lo descrito anteriormente permite enfatizar la transitabilidad que es determinada por la proporción y singularidad de los elementos que conforman la infraestructura del espacio público considerando las condiciones que afectan la movilidad peatonal en especial a las personas con movilidad reducida en su actual estado, esto representa un punto de inicio para mejorar la accesibilidad en los puntos críticos pretendiendo proveer una perspectiva orientada a la planeación de la operación del tránsito y la generación de inclusión en la infraestructura peatonal, ya que los elementos que conforman el espacio público son de gran prioridad para salvaguardar la vida y maximizar los indicadores de accesibilidad para las personas con movilidad reducida, es por ello que al momento de diseñar y construir estos espacios deben ser íntegros, funcionales y autónomos generando espacios incluyentes para todo tipo de población sin distinguir requerimientos o capacidades especiales [14].

Para tomar iniciativas frente al análisis de los niveles de servicio o mejorar el espacio público a favor de la movilidad peatonal es importante ver la relación frente a otros actores viales como se muestra a continuación en el modelo de la pirámide jerárquica vial:

Figura 1. Pirámide de Jerarquía de Movilidad

Tomado del Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo (IDAE, 2015).

En el Quinto Foro Urbano Nacional realizado en el 2017 en la Universidad Industrial de Santander (UIS) se identificó que el peatón es el primero en la lista de movilidad urbana y que es el más importante para que Bucaramanga sea una ciudad amigable. Según Gilberto Camargo especialista ambiental y columnista desde el punto de vista histórico la ciudad siempre fue pensada

en función del vehículo, donde el recuerda un caso que “para construir doble calzada en la carrera 27 se disminuyeron andenes y antejardines, en vez de ampliar para el peatón”.

El Plan de Ordenamiento Territorial de Bucaramanga determina que el déficit en el espacio público se da a partir de las condiciones inapropiadas para el uso de los elementos constitutivos del espacio público, porque presentan deterioros, inseguridad e imposibilidad física de acceso. El peatón se pone de nuevo en primer plano recordando que la marcha a pie es la forma básica de desplazarse y es aquella que forma los espacios públicos de una ciudad, esto se percibe como un medio de transporte sostenible y saludable pero también una inversión equitativa por parte de los entes gubernamentales.

Por último, la visión de las entidades gubernamentales es hacer de Bucaramanga una ciudad inteligente buscando información para la toma de decisiones públicas de la ciudad proporcionando mejoras que permitan proyectar a Bucaramanga a través de la construcción colectiva, frente al diseño, construcción y mejoramiento de la infraestructura enfocada a la calidad de vida [1].

3. Objetivos

3.1 Objetivo general

© Establecer la relación entre la accesibilidad peatonal y el nivel de servicio de la infraestructura peatonal próxima al Hospital Universitario de Santander (HUS), mediante la aplicación de una metodología cualitativa de análisis peatonal, como aporte al diseño un espacio público integral e incluyente.

3.2 Objetivos específicos

- ⊙ Determinar el nivel de servicio basado en el confort de la infraestructura peatonal próxima al Hospital Universitario de Santander.
- ⊙ Identificar la afectación de los principales problemas de accesibilidad de la zona en las condiciones de confort del flujo peatonal.
- ⊙ Establecer recomendaciones para el mejoramiento de la accesibilidad y la movilidad peatonal en la zona de estudio.

4. Marco referencial

4.1 Marco contextual

4.1.1 Bucaramanga en materia de espacio publico

Según Caviades [5], dice para vanguardia liberal que por cada bumangués existen 3,6 m² de espacio público, pero deben ser 10 m². Bucaramanga no está ni cerca de alcanzar el estándar que fijó la nación en materia de espacio público. Al caminar por ciertos sectores de la capital santandereana se ha sentido que no se goza de suficiente espacio para caminar y que existen ciertas dificultades para los desplazamientos de la población, sobre todo si se trata de ciudadanos en condición de discapacidad.

La Organización Mundial de la Salud, OMS, advierte que ciudades como Bucaramanga, en donde la población supera los 100 mil habitantes, deben tener un mínimo de espacios públicos para lograr una convivencia sana y saludable. Lo idóneo es que este tipo de urbes cuente con 10 m² o 15 m² de espacio público por cada habitante. A partir de lo indicado anteriormente la nación

también fijó un estándar para el país; según la Política Nacional de Espacio Público, en Colombia deben existir 10 m² por habitante [5].

En Bucaramanga el índice es de 3.62 m²/hab, de acuerdo con el estudio más reciente contratado por la Alcaldía de Bucaramanga y que quedó plasmado en su Plan Maestro de Espacio Público del 2018 [5]. Según dicho documento, la capital de Santander cuenta actualmente con un 1'910.750 m² de espacios públicos que se contemplan en parques, plazas y plazoletas, senderos peatonales, andenes y zonas verdes que forman parte del espacio construido para el deleite del peatón [5].

4.1.2 Actualidad del espacio público en Bucaramanga

En el promedio de 3.62 m² de espacio público por cada habitante en Bucaramanga, no se tiene en cuenta el grave problema de ocupación o de invasión que existe en la ciudad, por parte de las ventas informales y del parqueo indebido de automotores; es decir, el mínimo espacio público que tienen los bumangueses además es usurpado por los comerciantes irregulares y por los conductores que dejan sus vehículos en andenes y lugares exclusivos para peatón [5].

Los peatones se ven obligados a sortear obstáculos que se hallan en medio de los andenes, como postes para el cableado de la energía eléctrica o de compañías telefónicas, avisos publicitarios y hasta señales de tránsito obsoletas que aún no se retiran ni se renuevan [5].

4.2 Marco teórico

4.2.1 Referentes de Investigación

Los autores Martinez & León [12], en su investigación titulada “Análisis de la Influencia de la Accesibilidad en la Movilidad Peatonal en el Espacio Público Próximo al Hospital Universitario de Santander (HUS) de la Ciudad de Bucaramanga: Una Revisión Metodológica”

realizaron una búsqueda sistemática y estructurada de diferentes fuentes que permitieron seleccionar una metodología para la estimación de capacidad y nivel de servicio para la infraestructura peatonal próxima al Hospital Universitario de Santander (HUS). Los autores seleccionaron para el estudio de este espacio público la metodología presentada por Sarkar, 2003 como eje principal para realizar la toma de datos, incluyendo las variables de estudio cuantitativas y la percepción de confort por parte de los peatones con deficiencia motriz.

Este documento es un insumo principal para el presente proyecto donde se propone la adaptación de la metodología de Sarkar teniendo aplicabilidad en la zona de estudio. Presenta una clasificación de niveles de servicio del A-F y los niveles de servicio y calidad propuestos tienen cinco grados. Se consideran en resumen las variables de estudio según la metodología las denominan atributos físicos, psicológicos y fisiológicos; por otra parte, establecieron un proceso metodológico para la recolección de la información donde su contribución final es designar un grado para todo el tramo de acera estudiado, de esta forma se le aplica a cada sector encuestado una calificación general. Por último, establecieron recomendaciones en términos de accesibilidad y movilidad peatonal para la zona.

El documento [18] “Estudio de movilidad peatonal: en la localidad de Teusaquillo sobre la calle 63 entre carreras 28 y 60 en la ciudad de Bogotá D.C. Colombia” muestra como la movilidad peatonal es la base fundamental para crear espacios urbanos estudiando las condiciones de los peatones en las zonas. Los autores consultaron una serie de documentos donde analizan parámetro del tránsito peatonal con el fin de definir los niveles de servicio donde las características del flujo peatonal se deben determinar cualitativamente con información obtenida de las zonas incluyendo los factores que influyen en la sensación de seguridad y confort de los peatones.

Así mismo se resalta los factores de comportamiento que tienen los peatones al caminar y cruzar donde la comprensión de los peatones en las zonas urbanas interviene al mejoramiento de diseño y planificación del entorno en las zonas de tráfico y por ende a mejorar el confort y seguridad de los peatones donde esta investigación captura y analiza componentes que afectan el comportamiento al caminar, cruzar, actitudes, percepciones, motivaciones, comportamientos y hábitos. Efectuaron un inventario de las condiciones físicas de la infraestructura vial y del espacio público en la zona, mediante la implementación de herramientas como Google Maps, Google Earth y se plantearon soluciones que aborden la problemática y que satisfagan las necesidades de movilidad peatonal del sector, considerando dar prioridad a los usuarios y no a los vehículos que son los principales actores viales [18].

En el apartado denominado [21] “Determinación del Nivel de Servicio Peatonal en las intersecciones de la Avenida Ejército con La Recoleta, Emmel y Tronchadero en la ciudad de Arequipa en el periodo. Caso de estudio Perú” resalta la importancia de evaluar a los peatones y los principales factores que participan en la percepción del Nivel de Servicio Peatonal. Hace referencia a diferentes metodologías para evaluar la calidad del tránsito peatonal y define teóricamente la metodología de Sarkar 2003 basada en el nivel y calidad basado en el confort donde se utilizan como criterios de análisis las necesidades físicas, psicológicas y fisiológicas de los peatones. La evaluación del nivel de servicio para el confort se basa en reducir el esfuerzo físico, es decir que los espacios públicos estén libres de obstáculos, conflictos y que tengan la capacidad de caminar a gusto; el esfuerzo psicológico, es decir, que el peatón mantenga su velocidad y sea capaz de elegir su ritmo.

En la evaluación de calidad y nivel de servicio peatonal se consideran cuatro aspectos que determinan la percepción de calidad por ejemplo espacios para detenerse, protección para el clima, nivel de ruido y nivel de contaminación del aire [21].

Este tipo de investigación se puede desarrollar con una inspección visual en campo (análisis cualitativo). Por otra parte, se plantearon mejoras bajo conceptos de costos donde se priorice elevar la calidad y nivel de servicio de los usuarios [21].

En el artículo titulado [3] “Implementación de Factores Socioambientales, para el Diseño de Intersecciones Viales” se resalta una revisión bibliográfica de diferentes artículos científicos de investigación sobre la importancia de crear infraestructura y espacios seguros para todos los peatones. Al respecto existen diversas investigaciones donde se trazan o diseñan calles en los espacios públicos, donde en la mayoría de las ocasiones se les da importancia a los autos y no se realiza desde la perspectiva del peatón haciendo que esto limite el tratamiento de áreas peatonales. Todas las construcciones viales deben articular todos los elementos al momento de diseñar proporcionando de manera adecuada un espacio efectivo, donde el área que corresponde al peatón debe ser diseñado adecuadamente para el confort y provocar así el deseo de caminar en ella.

Otro elemento que no se resalta y que es importante en el espacio público, es la vegetación que mejora las condiciones climáticas y físicas dando reflejos naturales para una mejor convivencia. Aplicando la vegetación como arboles altos, medios y bajos se consigue de tal forma el confort necesario para el espacio [3].

De acuerdo con Cantorán [4], 2010 menciona que “los peatones serán siempre los agentes que tendrán prioridad de paso. Esto quiere decir que cuando las luces de tránsito den paso al mismo tiempo a una línea de automóviles y otra de peatones, serán estos últimos quienes tengan el

privilegio de hacerlo primero. De la misma forma, será el vehículo el que deba detenerse si al dar la vuelta continua a la derecha o al salir de un parqueadero hay un peatón transitando”.

Finalmente se encuentra el estudio presentado por serrano [19] titulado “Movilidad Urbana y Espacio Público – Reflexiones, Métodos y Contextos” donde dice que en Colombia uno de los principales retos es satisfacer los requerimientos de la movilidad de todos los grupos sociales supliendo las necesidades. En la segunda sección de este documento se proponen una serie de ejercicios orientados a la configuración de metodologías que ayuden al análisis de la gestión del espacio público, el caminar y la movilidad urbana. Este proceso se inicia con el estudio de la noción del confort en el peatón con el propósito de definir los elementos que componen el espacio público y que constituyen una percepción positiva o negativa a los usuarios que lo transitan. Continuamente el autor aborda estructuras metodológicas que sintetizan los aspectos, parámetros de la ingeniería de tráfico donde se comprende la integración, intermodalidad, accesibilidad y cobertura.

“La percepción de las molestias urbanas son múltiples y se ven reforzadas por la proximidad entre unos y otros, por la falta de espacio y por la densidad poblacional. Pueden ser definidas a partir de dos niveles, el nivel ambiental y el nivel individual. A nivel ambiental, las molestias urbanas son definidas como factores de la vida urbana o industrial que constituyen una incomodidad, un prejuicio o un peligro para la salud y el ambiente. A nivel individual, se definen como una limitación al bienestar, a la presencia imaginaria o real de un riesgo y a la experiencia vivida de una incomodidad asociada a uno o más componentes urbanos o ambientales, física y químicamente identificables” [19].

“Esta investigación se inscribe en estos dos niveles, el individual y el ambiental. El nivel individual constituye el nivel de definición investigado considerando la emergencia del

sentimiento de comodidad en el espacio público. En efecto, se plantea la hipótesis de que la emergencia de este sentimiento de comodidad urbana depende de factores individuales. Sin embargo, cuando se definen a nivel ambiental, las molestias representan un punto de vista indispensable respecto a las molestias que pueden resultar imperceptibles para el sujeto, pero que no obstante representan un riesgo real como la contaminación del aire” [19].

4.3 Marco conceptual

4.3.1 *El peatón*

El peatón se puede definir como toda persona que transita a pie por el espacio público o privado. Pero también los peatones requieren de una atención especial en caso de lesiones o discapacidad compleja, que les impide desplazarse con facilidad por el espacio público. Últimamente son denominados Peatones con Movilidad Reducida, PMR [16].

4.3.2 *El peatón y el espacio público*

Es importante decir que para atravesar una calle o realizar alguna actividad se deben subir o bajar escaleras, atravesar cruces, subir a los puentes peatonales, recorrer ceras, lidiar con el tránsito vehicular sin tener en cuenta alguna regulación y por ende el peatón sigue enfrentándose a un ambiente que no le ofrece la seguridad y la comodidad para sus necesidades físicas. Cada persona reacciona de manera diferente frente a un obstáculo y es imposible diseñar la infraestructura para que se adapte a cada una de las personas, pero al hacer una clasificación podemos satisfacer las necesidades de cada tipo de peatón [21].

Según Luna [21] el peatón hace uso del espacio público con el propósito de realizar actividades que pueden ser como ir o venir del trabajo, recreación, ejercicios para la salud, citas, realizar entregas o realizar actividades extracurriculares.

El espacio público es una zona de inclusión en donde los ciudadanos comparten múltiples finalidades donde se debe otorgar un espacio que integre el modo peatonal el transporte público y privado beneficiando a las personas y no a los vehículos [21].

4.3.3 Infraestructuras Peatonales

El entorno urbano juega un papel importante en la decisión de caminar como medio de transporte. El peatón posee una versatilidad en cuanto a su movilidad y es por ello que se ha considerado como un problema menor y se le ha designado áreas reducidas en el espacio público; en algunas ocasiones el espacio destinado para el peatón es aprovechado con el fin de colocar postes de alumbrado, paraderos, señalización, mobiliario urbano, puestos de ventas ambulantes y rampas para vehículos. Es importante realizar una búsqueda de soluciones de diseño para que todas las personas puedan hacer uso de estos espacios para ello se requieren conocimientos básicos para llevar a cabo una infraestructura adecuada que garantice el uso por parte de todo tipo de peatones [21].

4.3.4 Cómo se da la Movilidad Peatonal

Se relaciona con el peatón mediante la creación de espacios y de ayudas para la movilidad del usuario. La ergonomía facilita que los espacios se adapten al usuario mediante elementos que se ajustan anatómicamente a las necesidades de los usuarios. La movilidad peatonal se basa en tres principales condiciones que son seguridad, confort y autonomía " [16].

4.3.4.1 Condiciones de Seguridad. La condición de seguridad se da en dos aspectos: la primera es que la seguridad en la infraestructura este dada por la separación de flujos es decir los peatones circulan por el andén los automóviles transitan por la calzada y como segundo es lograr

que el peatón transite por el espacio urbano con las plenas garantías de poder hacerlo de forma segura [16].

4.3.4.2 Condición de Confort. Esta condición es relevante donde el peatón se debe sentir a gusto por donde transite donde sus recorridos deben ser óptimos en cuanto a términos de tiempo y distancia teniendo en cuenta que la infraestructura debe ser confortable, contar con ayudas mecánicas y complementar el espacio con equipamiento [16].

4.3.4.3 Condición de Autonomía. Es lograr que los espacios públicos sean adecuados para el peatón con la posibilidad de valerse por sí mismo y haciendo que la movilidad peatonal sea más atractiva; Considerando que los espacios deben ser lo más autónomos posibles con el usuario y contando con elementos que faciliten y ayuden a la autonomía de los usuarios [16].

4.3.5 Fundamentos del flujo peatonal

Las medidas cualitativas utilizadas para medir el flujo peatonal son similares a las utilizadas para el tráfico vehicular; por ejemplo, elegir la velocidad de circulación y la libertad de hacer sobrepasos. Otras medidas se refieren específicamente al flujo peatonal, como la habilidad de cruzar corrientes peatonales, caminar en sentido contrario al mayor flujo presente, libertad de maniobrar libremente y sin que se presenten conflictos y cambios en la velocidad de caminata. También se presentan las demoras ocasionadas en intersecciones semaforizadas y no semaforizadas [10].

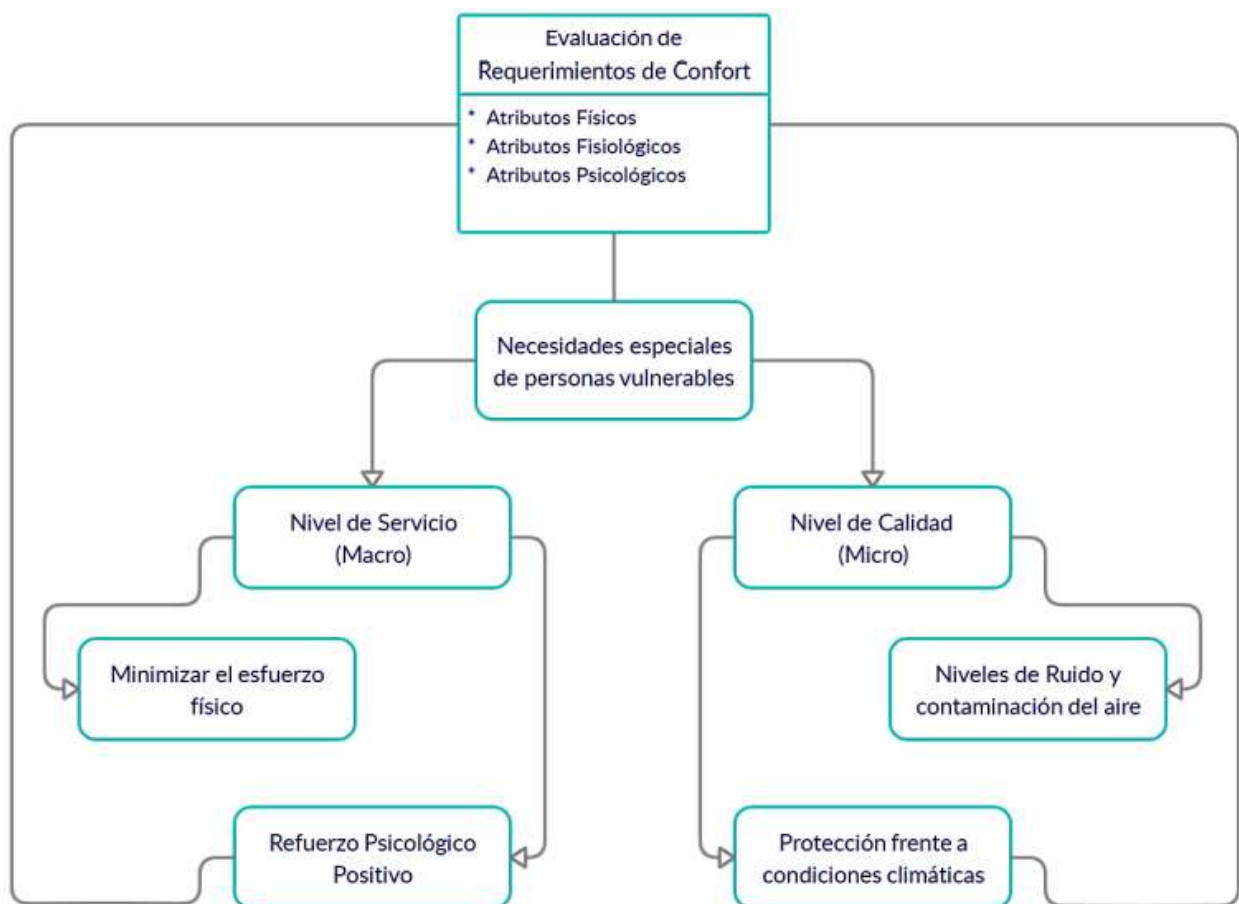
Existen otros factores relacionados con el entorno, que afectan la experiencia de caminar y la percepción del nivel de servicio como el confort, la comodidad, la seguridad (tanto en seguridad ciudadana como vial) y la economía. Entre los factores de confort se encuentran la protección del tiempo, refugios del tránsito, paraderos, entre otros. Los factores de comodidad incluyen las

distancias de caminata, el trazado, pendientes, rampas en andenes, señalización y, en general, los factores que hacen del caminar una actividad fácil y descomplicada [10].

4.3.6 Nivel de servicio basado en el confort

El nivel de servicio es el parámetro que realiza la evaluación del confort en dos niveles. En la primera etapa analiza a nivel macro las características que influyen el tránsito peatonal, la segunda etapa es el análisis de calidad de servicio a nivel micro y se trata de verificar que la infraestructura se adapte a las condiciones de las actividades y no solo al tránsito de la vía (Ver Figura 2) [8].

Figura 2. Esquema de análisis basado en el confort



Tomado del Análisis de la Influencia de la Accesibilidad en la Movilidad Peatonal en el Espacio Público Próximo al Hospital Universitario de Santander (HUS) de la Ciudad de Bucaramanga: Una Revisión Metodológica (Martínez y León, 2020).

4.3.6.1 Niveles de Servicio de la Infraestructura Peatonal. El nivel de servicio es el parámetro para estimar la calidad de la circulación en una infraestructura peatonal. Se basa en criterios como: volúmenes, velocidad y densidad [16].

Según Cerquera [6], para cada tipo de infraestructura se definen 6 niveles de servicio, para los cuales se disponen de procedimientos de análisis, se les otorga una letra desde la A hasta la F siendo el nivel de servicio (NS) A el que representa las mejores condiciones operativas, y el NS F, las peores. Las condiciones de operación de estos niveles, para sistemas de flujo ininterrumpido son las siguientes:

⊙ Nivel de Servicio A. Representa una circulación a flujo libre. Los usuarios, considerados en forma individual, están virtualmente exentos de los efectos de la presencia de otros en la circulación. Poseen una altísima libertad para seleccionar sus velocidades deseadas. El nivel general de comodidad y conveniencia proporcionado por la circulación al peatón es excelente [6].

⊙ Nivel de Servicio B. Está dentro del rango del flujo estable, la libertad de selección de las velocidades deseadas sigue relativamente inafectada, aunque disminuye un poco la libertad de maniobra en relación con la del nivel de servicio A. El nivel de comodidad y conveniencia es algo inferior a los del nivel de servicio A, porque la presencia de otros comienza a influir en el comportamiento individual de cada uno [6].

⊙ Nivel de Servicio C. Pertenece al rango del flujo estable, pero marca el comienzo del dominio en el que la operación de los usuarios individuales se ve afectada de forma significativa por las interacciones con los otros usuarios. La selección de velocidad se ve afectada por la presencia de otros, y la libertad de maniobra comienza a ser restringida. El nivel de comodidad y conveniencia desciende notablemente [6].

⊙ Nivel de Servicio D. Representa una circulación de densidad elevada, aunque estable. La velocidad y libertad de maniobra quedan seriamente restringidas, y el conductor o peatón experimenta un nivel general de comodidad y conveniencia bajo. Los pequeños incrementos del flujo generalmente ocasionan problemas de funcionamiento [6].

⊙ Nivel de Servicio E. El funcionamiento está en él, o cerca del, límite de su capacidad. La velocidad de todos se ve reducida a un valor bajo, bastante uniforme. La libertad de maniobra para circular es extremadamente difícil, y se consigue forzando al peatón a ceder el paso. Los niveles de comodidad y conveniencia son enormemente bajos [6].

⊙ Nivel de Servicio F. Representa condiciones de flujo forzado. Esta situación se produce cuando la cantidad de tránsito que se acerca a un punto o calzada excede la cantidad que puede pasar por él. En estos lugares se forman colas, donde la operación se caracteriza por la existencia de ondas de parada y arranque, extremadamente inestables [6].

4.3.6.2 Análisis de nivel de servicio. El objetivo de este análisis es minimizar el esfuerzo físico, por ende, reducir al mínimo los conflictos, también es similar al análisis hecho por el HCM. Pero este análisis se enfoca más en las condiciones de espacio¹⁹ [8]. Estas condiciones son:

- ⊙ Capacidad de elegir y mantener una velocidad al caminar
- ⊙ Conflictos con otros modos
- ⊙ Conflictos con objetos en la vía peatonal
- ⊙ Vehículos estacionados en la vía pública
- ⊙ Condiciones de la superficie de la vía peatonal

4.3.7 Confort como Indicador de Calidad

Las condiciones de confort se dan en la medida en que el usuario transite a gusto por el espacio público, realizando recorridos óptimos en términos de tiempo y distancia. Es importante

que la infraestructura peatonal sea confortable, es decir, un itinerario que contemple el uso de tal forma que se evite la fatiga en los usuarios [16].

4.4 Marco legal

4.4.1 Breve trayecto histórico sobre el tema de Accesibilidad en la legislación colombiana

Como lo expresa la legislación en transporte y accesibilidad en Colombia las primeras normas en transporte y accesibilidad que benefician a las personas con discapacidad surgieron en el año 1987 con la Ley 12, donde se tomaron medidas para la construcción de espacios públicos. Luego se tuvo el Decreto 1660 del año 2003, el cual establece mecanismos de accesibilidad en los medios masivos de transporte; el Decreto 1538 del 2005 que garantiza condiciones de accesibilidad en espacios públicos y vivienda; la Ley 1083 del 2006 vela por la movilidad de las personas con discapacidad dentro del perímetro urbano; la resolución 4659 del 2008 asegura la movilidad en transporte masivo urbano municipal y distrital; y por último, la Ley 1287 de 2009 que respalda el establecimiento de normas de accesibilidad en bahías de estacionamiento [20].

Es de notar que la mayoría de las normas se limitan a la construcción de rampas, puertas de acceso amplio, bahías, pasamanos y acceso al transporte público incluyentes para las personas con discapacidad física. Pero hay que tener en cuenta que se encuentran limitaciones para los otros tipos de discapacidad ya que hace falta “la implementación del braille en avisos y comunicaciones, la implementación de información sonora, el uso de guías e intérpretes de la lengua de señas, entre otros que constituyen medidas humanas y de diseño para la accesibilidad”, lo cual proporcionaría más autonomía en el diario vivir de las personas con discapacidad [20].

4.4.2 Legislación en la Movilidad Peatonal

Como existen las normas de tránsito para vehículos y medios de transporte también existen ciertas normas que deben cumplir los peatones buscando la mejor manera de comportarse informando que no obstaculicen, perjudiquen o arriesguen a los demás cumpliendo con las normas y señales de tránsito que le sean aplicables. Las normas del peatón se encuentran en el Código de Tránsito de Colombia (Título III – Normas de Comportamiento Capítulo II – Peatones) donde se inicia en el artículo 57, donde la ley les prohíbe a los peatones lo siguiente:

- ⊙ Invasión de la zona destinada al tránsito de vehículos, ni transitar en ésta en patines, monopatines, patinetas o similares.
- ⊙ Llevar, sin las debidas precauciones, elementos que puedan obstaculizar o afectar el tránsito.
- ⊙ Cruzar por sitios no permitidos o transitar sobre el guardavía del ferrocarril.
- ⊙ Colocarse delante o detrás de un vehículo que tenga el motor encendido.
- ⊙ Remolcarse de vehículos en movimiento.
- ⊙ Actuar de manera que ponga en peligro su integridad física.
- ⊙ Cruzar la vía, atravesando el tráfico vehicular en lugares en donde existen pasos peatonales.
- ⊙ Ocupar la zona de seguridad y protección de la vía férrea, la cual se establece a una distancia no menor de (12) metros a lado y lado del eje de la vía.
- ⊙ Subirse o bajarse de los vehículos, estando éstos en movimiento, cualquiera que sea la operación o maniobra que estén realizando.
- ⊙ Transitar por los túneles, puentes y viaductos de las vías férreas.

Según el código de tránsito de Colombia y las normas del peatón, lo que se exige es: “El tránsito de peatones por las vías públicas se hará por fuera de las zonas destinadas al tránsito de vehículos. Cuando un peatón requiera cruzar una vía vehicular, lo hará respetando las señales de

tránsito y cerciorándose de que no existe peligro para hacerlo", con esto la norma se refiere a la obligación y deber de cuidado que tiene el peatón de cruzar por semáforos en rojo, puentes peatonales, y las cebras correspondientes señaladas en el suelo [13].

En el artículo 59 del Código de Tránsito de Colombia menciona las “Limitaciones a Peatones Especiales” que deberán ser acompañados por personas mayores de 16 años:

- ⊙ Las personas que padezcan de trastornos mentales permanentes o transitorios.
- ⊙ Las personas que se encuentren bajo el influjo de alcohol, drogas alucinógenas y de medicamentos o sustancias que disminuyan sus reflejos.
- ⊙ Los invidentes, los sordomudos, salvo que su capacitación o entrenamiento o la utilización de ayudas o aparatos ortopédicos los habiliten para cruzar las vías por sí mismos.
- ⊙ Los menores de seis (6) años.
- ⊙ Los ancianos.

5. Método

5.1 Diseño de la Investigación

El diseño metodológico utilizado en este estudio pertenece a un tipo de investigación mixta donde la zona analizada es la infraestructura peatonal próxima al HUS, la cual fue posible medir mediante la modalidad de observación no participante para la recolección de datos sin intervenir en el grupo social. Este diseño permitió determinar el nivel de servicio basado en el confort de la infraestructura peatonal próxima al HUS mediante la aplicación de las pautas teóricas de análisis peatonal diseñadas por Sheila Sarkar, cuyo propósito fue analizar y proponer recomendaciones para la accesibilidad como aporte futuro al diseño de un espacio público integral e incluyente.

5.2 Estrategia de Búsqueda para Revisión Bibliográfica

Se estimaron para esta investigación documentos relacionados con el nivel de servicio, percepción de los usuarios en el entorno y confort en la infraestructura peatonal incluyendo documentos académicos y de carácter organizacional. Por otra parte se consideró la metodología descrita en el proyecto denominado: “Análisis de la Influencia de la Accesibilidad en la Movilidad Peonatal en el Espacio Público Próximo al Hospital Universitario de Santander (HUS) de la Ciudad de Bucaramanga: Una Revisión Metodológica” donde se plantearon las perspectivas de evaluación de los niveles de confort para el tránsito peatonal que se presentan para la adaptación de la metodología de Sheila Sarkar 2003 y que contiene las variables que se consideran para la estimación de servicio en el espacio público próximo al HUS de la ciudad de Bucaramanga.

5.3 Recolección de Datos

Se diseñó una ficha para la recolección de datos (Ver apéndice A) para la estimación del nivel de servicio basado en el confort adaptando los atributos físicos, psicológicos y fisiológicos que comprende la metodología de Sheila Sarkar 2003, la ficha fue diseñada por medio de criterios de evaluación adaptados de la metodología y con su respectiva escala de evaluación y observación.

Con el fin de realizar coordinadamente lo anterior y lograr el cumplimiento de los objetivos, se plantearon fases que se presentan a continuación:

Figura 3. *Flujograma metodológico del estudio*

Posteriormente, se realiza el desarrollo metodológico de actividades a ejecutar para lograr el cumplimiento de cada objetivo como se describe a continuación:

Tabla 1. *Desarrollo Metodológico*

Objetivo	Actividad	Descripción	Autores
Determinar el nivel de servicio basado en el confort de la infraestructura peatonal próxima al Hospital Universitario de Santander.	Diseñar una ficha para la recolección de datos basada en los atributos físicos, psicológicos y fisiológicos que comprenda la Observación no participante Aplicar la metodología de Sarkar 2003 soportada por el análisis de revisión bibliográfica, en términos de accesibilidad y movilidad peatonal en los tramos de estudio	Las variables que se deben estudiar en los tramos están previamente estipuladas en el documento metodológico denominado: “Evaluación cualitativa de las necesidades de confort en las pasarelas urbanas de los grandes centros de actividad” realizado por Sheila Sarkar del Instituto de Seguridad en el Transporte de California	Estudiante: Angelly Gelvis Vera
Identificar la afectación de los principales problemas de accesibilidad de la zona en las condiciones de confort del flujo peatonal.	Realizar un cuadro en orden de afectación de los principales problemas de accesibilidad en el sistema de circulación peatonal próximo al HUS	Se basa a partir de la recolección de datos que se realiza a los tramos dependiendo de las condiciones de confort que presenta los tramos para los peatones.	Estudiante: Angelly Gelvis Vera
Establecer recomendaciones para el mejoramiento de la accesibilidad y la movilidad peatonal en la zona de estudio	Plantear sugerencias a los problemas primordiales orientado con la información obtenida del diagnóstico de accesibilidad	Fundamentarse con los resultados mejoras en los tramos críticos en relación con el nivel de servicio y grado de accesibilidad	Estudiante: Angelly Gelvis Vera

Objetivo	Actividad	Descripción	Autores
Establecer la relación entre la accesibilidad peatonal y el nivel de servicio de la infraestructura peatonal próxima al Hospital Universitario de Santander (HUS), mediante la aplicación de una metodología cualitativa de análisis peatonal, como aporte al diseño un espacio público integral e incluyente	Elaboración del informe final	Se sustenta la relación entre la accesibilidad peatonal y el nivel de servicio con la aplicación de la metodología de Sarkar, con criterios propios de los tramos resaltando las zonas críticas y los aspectos relevantes	Estudiante: Angelly Gelvis Vera

Elaboración: Autor

6. Desarrollo

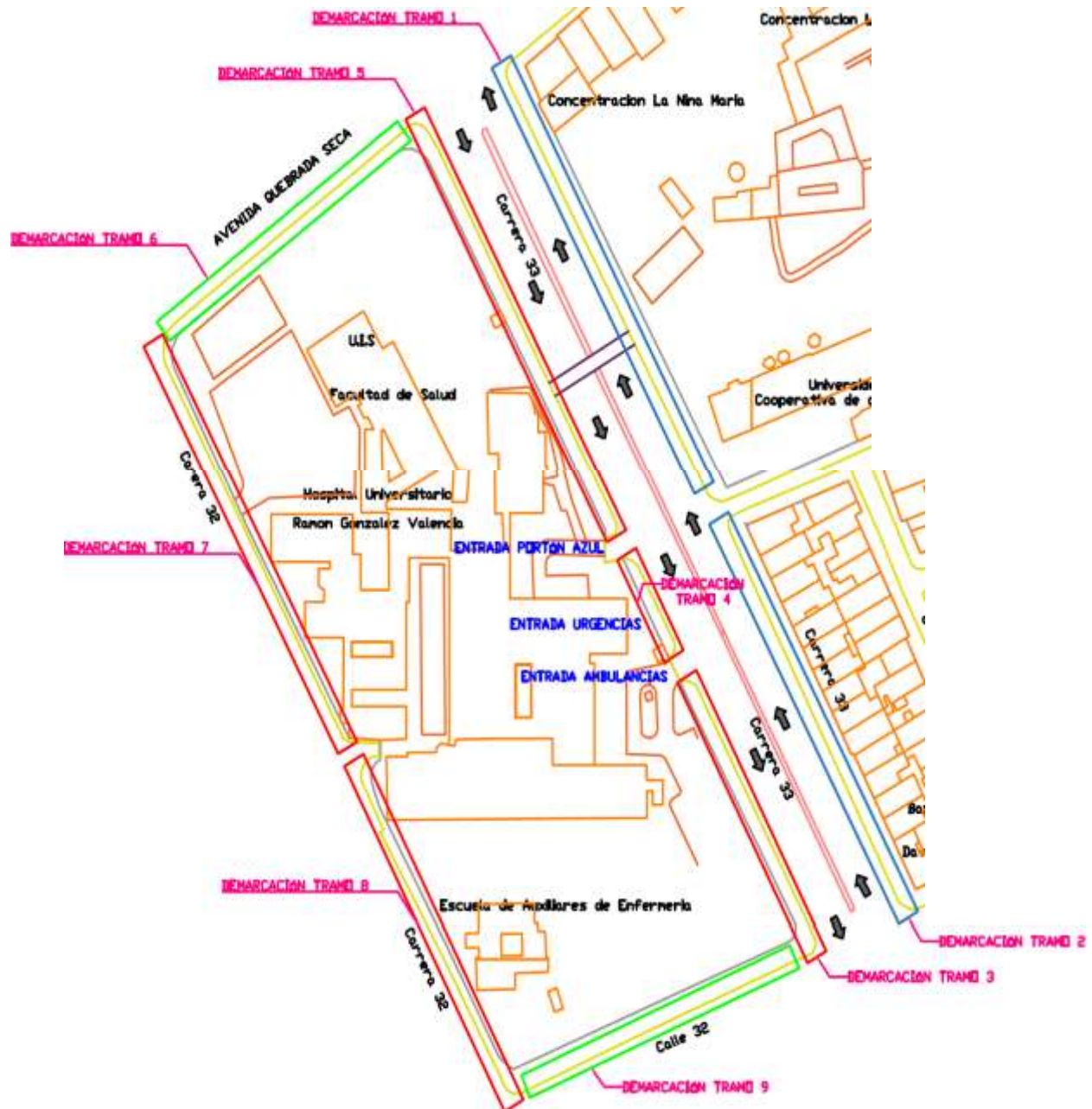
A continuación, se describe ordenadamente las acciones realizadas para el cumplimiento de la investigación:

La revisión de las pautas teóricas de la metodología de Sheila Sarkar ofrece una evaluación cualitativa de los niveles de confort para los sistemas de circulación; basándose en la literatura estimada en el documento de Sarkar solo se emplearon los atributos claves de comodidad como son los niveles de comodidad física, fisiológica y psicológica en la infraestructura peatonal próxima al Hospital Universitario de Santander.

El diseño de la herramienta de recolección de datos (Ver Apéndice A) para la estimación del nivel de servicio basado en el confort se realizó en base a la metodología de Sheila Sarkar, adaptando los criterios de evaluación con los atributos de confort y posteriormente creando una escala de evaluación o valoración sobre la información específica para cada criterio.

Se realizó una visita preliminar en el espacio público próximo al HUS para representar en el mapa cartográfico de la ciudad Bucaramanga la demarcación de los tramos donde se presenta mayor flujo peatonal (Ver figura 4) y seguidamente se realizó una planeación para la toma de datos determinando la ubicación de los tramos y el punto de partida del investigador (Ver figura 5), también se planteó una serie de actividades cronológicas para el cumplimiento del proyecto, esto se realizó en el programa de Microsoft Project para una mejor organización (Ver Apéndice C).

Figura 4. Cartografía. Demarcación de zonas donde se presenta mayor flujo peatonal en el HUS



Adaptado del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC)

Figura 5. Zonas estudiadas al HUS y puntos de ubicación del investigador



Adaptado de Google Earth

Seguidamente se ejecuta el trabajo de campo donde se realizó la recolección de datos con ayuda de las fichas y cámara fotográfica para evidencias que permiten recopilar información valiosa sobre los tramos en las horas pico, permitiendo presentar en los resultados el estado actual del ambiente para los peatones.

El análisis y tratamiento de la información recolectada se realizó de manera digital, es decir, se tomó la información de las fichas y se reflejó en hojas de Microsoft Excel donde se le asignó a cada criterio de evaluación su nivel de servicio esto con la ayuda de las pautas teóricas que se describen en la metodología de Sheila Sarkar con la finalidad de cuantificar los niveles de servicio en diagramas de barras y determinar el nivel de servicio que presenta el tramo y la zona completa en el espacio público próximo al HUS. También se ubican los tramos por orden de prioridad y necesidad de intervención según los problemas encontrados en cada criterio de evaluación; por otra parte, se realiza una serie de recomendaciones basadas en la información recolectada para el mejoramiento de la accesibilidad y la movilidad peatonal. Finalmente se realiza la estructuración y elaboración del documento final.

7. Resultados

La aplicación de la metodología basada en el confort es fundamental para la evaluación de la capacidad y nivel de servicio de la infraestructura peatonal donde permite abarcar la perspectiva de inclusión a las personas con movilidad reducida como variable fundamental en la construcción de espacios incluyentes.

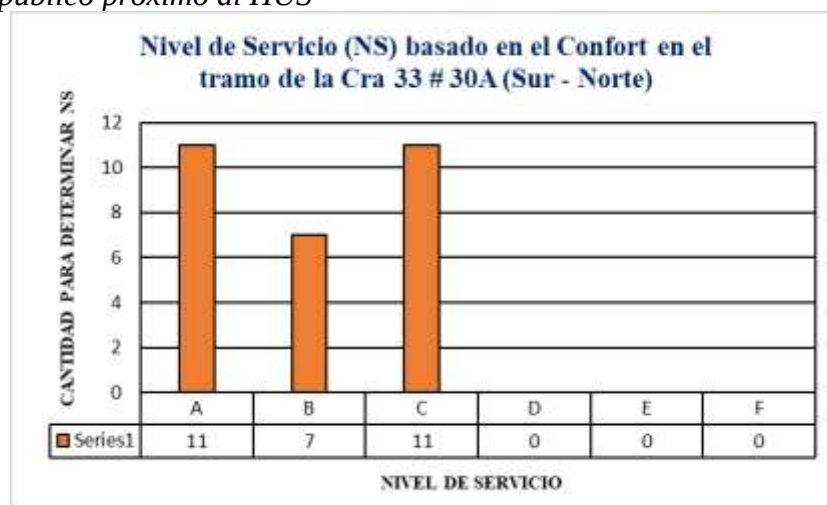
Para presentar de manera adecuada el análisis realizado basado en la metodología propuesta por Sarkar de carácter cualitativo y plasmar el cumplimiento del primer objetivo del estudio se procedió a determinar el nivel de servicio en cada criterio de evaluación en la ficha de recolección de datos con la finalidad de realizar el conteo (A-F) para precisar el nivel de servicio de cada tramo.

El análisis de datos recolectados se realizó de manera digital con ayuda de Microsoft Excel validando los atributos físicos, psicológicos y fisiológicos evaluados en general para todos los tramos del espacio público próximo al HUS y señalados en la cartografía de la ciudad de

Bucaramanga (Ver figura 4) donde fue posible identificar cada nivel de servicio, para presentarlos de manera adecuada los resultados se plasmaron en diagramas de barras como se indican los resultados a continuación:

7.1 Nivel de servicio basado en el confort de la infraestructura peatonal próxima al Hospital Universitario de Santander

Figura 6. Nivel de servicio basado en la metodología de Sarkar del tramo 1 (Cra 33 # 30ª; Sur-Norte) del espacio público próximo al HUS



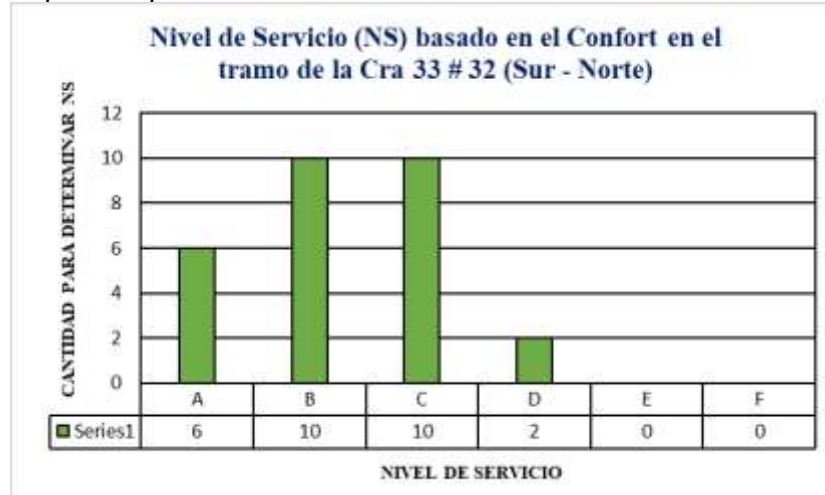
En la figura 3, se observa los niveles de servicio A-B-C que manifiesta el tramo de la Cra 33 # 30ª (Sur-Norte); por lo cual es posible identificar con mayor relevancia que la zona tiene un NS A-C.

Figura 7. Tramo 1 estudiado del espacio público próximo al HUS en la Cra 33 # 30ª; Sur-Norte



Tomado de Google Maps

Figura 8. Nivel de servicio basado en la metodología de Sarkar del tramo 2 (Cra 33 # 32; Sur-Norte) del espacio público próximo al HUS

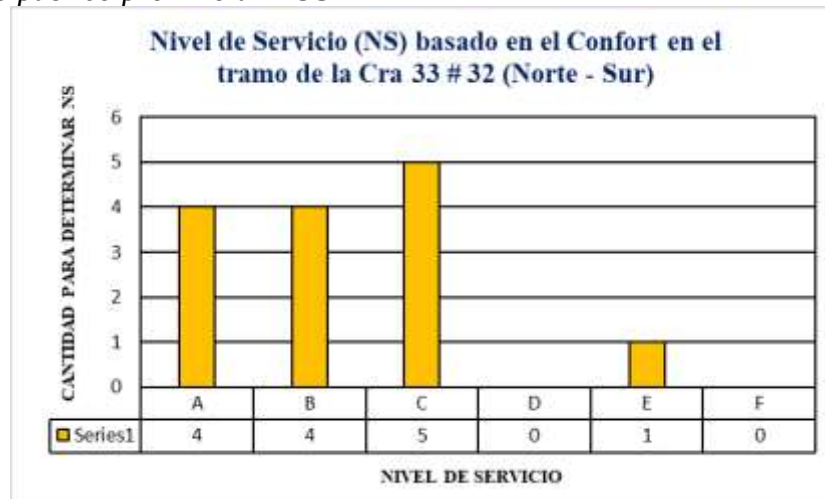


Se observa los niveles de servicio que manifiesta el tramo de la Cra 33 # 32 (Sur-Norte), evidenciando que relaciona los niveles A-B-C-D; por lo cual es posible identificar que la zona tiene un NS B-C con mayor relevancia.

Figura 9. Tramo 2 estudiado del espacio público próximo al HUS en la Cra 33 # 32; Sur-Norte



Figura 10. Nivel de servicio basado en la metodología de Sarkar del tramo 3 (Cra 33 # 32; Norte-Sur) del espacio público próximo al HUS

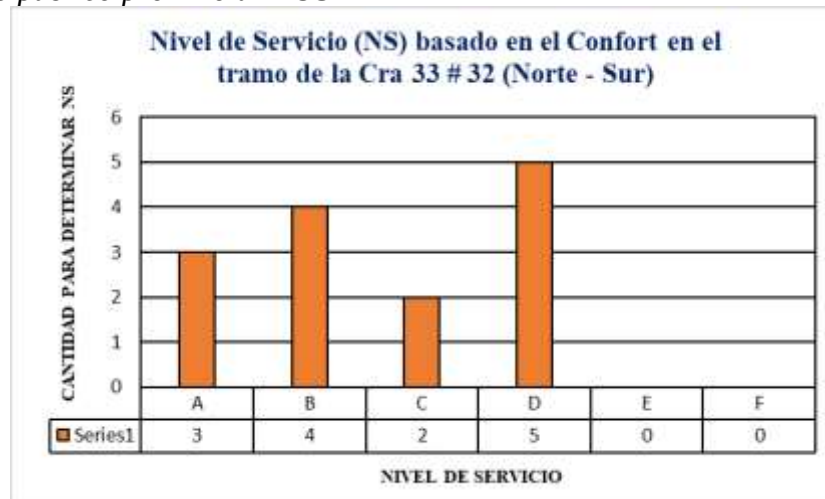


En la figura 5, se observa los niveles de servicio A-B-C-E que manifiesta el tramo de la Cra 33 # 32 (Norte-Sur); por lo cual es posible identificar con mayor relevancia que la zona tiene un NS C.

Figura 11. Tramo 3 estudiado del espacio público próximo al HUS en la Cra 33 # 32; Norte-Sur



Figura 12. Nivel de servicio basado en la metodología de Sarkar del tramo 4 (Cra 33 # 32; Norte-Sur) del espacio público próximo al HUS



Se observa los niveles de servicio que manifiesta el tramo de la Cra 33 # 32 (Norte-Sur), evidenciando que relaciona los niveles A-B-C-D; por lo cual es posible identificar que la zona tiene un NS D con mayor relevancia.

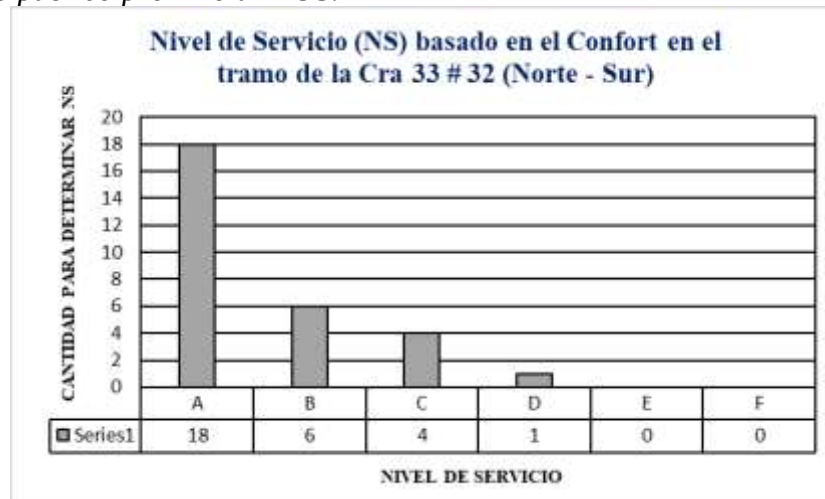
Figura 13. Tramo 4 estudiado del espacio público próximo al HUS en la Cra 33 # 32; Norte-Sur



Tomado de Google Maps



Figura 14. Nivel de servicio basado en la metodología de Sarkar del tramo 5 (Cra 33 # 32; Norte-Sur) del espacio público próximo al HUS.

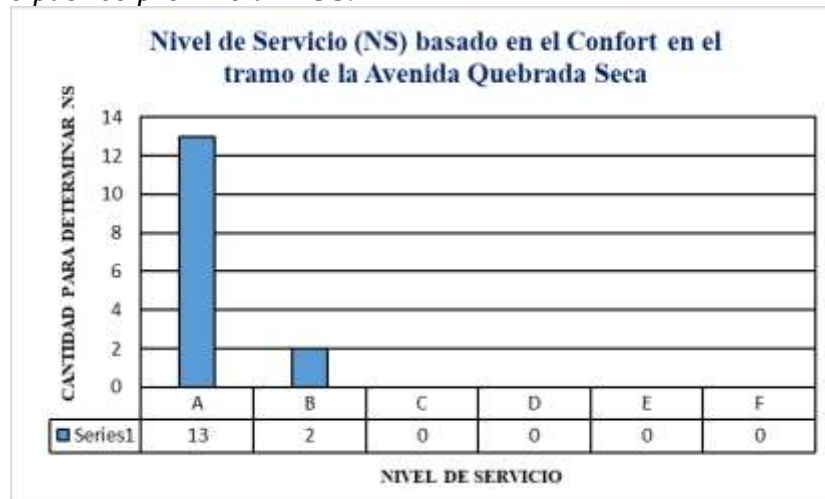


En la figura 7, se observa los niveles de servicio A-B-C-D que manifiesta el tramo de la Cra 33 # 32 (Norte-Sur); por lo cual es posible identificar con mayor relevancia que la zona tiene un NS A.

Figura 15. Tramo 5 estudiado del espacio público próximo al HUS en la Cra 33 # 32; Norte-Sur



Figura 16. Nivel de servicio basado en la metodología de Sarkar del tramo 6 (Avenida Quebrada Seca) del espacio público próximo al HUS.



Se observa los niveles de servicio que manifiesta el tramo de la Avenida Quebrada Seca, evidenciando que relaciona los niveles A-B; por lo cual es posible identificar que la zona tiene un NS A con mayor relevancia.

Figura 17. Tramo 6 estudiado del espacio público próximo al HUS en la Avenida Quebrada Seca



Figura 18. Nivel de servicio basado en la metodología de Sarkar del tramo 7 (Avenida Quebrada Seca con Carrera 32) del espacio público próximo al HUS.

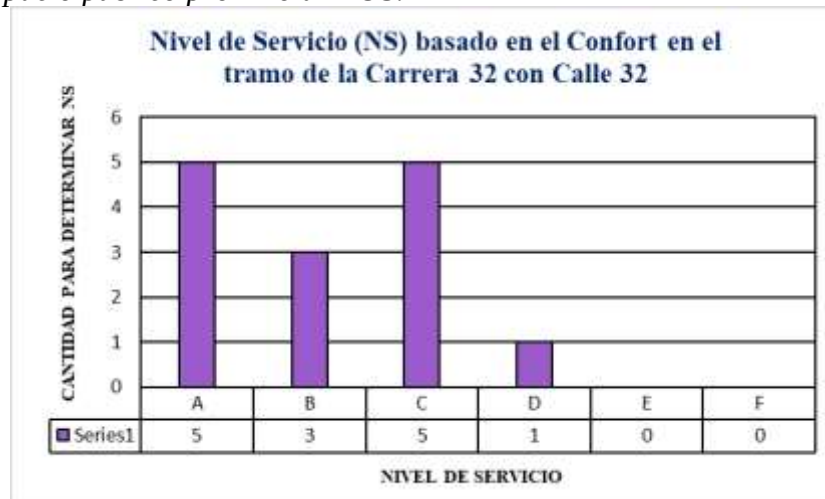


En la figura 9, se observa los niveles de servicio A-B-C-D que manifiesta el tramo de la Avenida Quebrada Seca con Carrera 32; por lo cual es posible identificar con mayor relevancia que la zona tiene un NS A-D.

Figura 19. Tramo 7 estudiado del espacio público próximo al HUS en la Avenida Quebrada Seca con Carrera 32



Figura 20. Nivel de servicio basado en la metodología de Sarkar del tramo 8 (Carrera 32 con Calle 32) del espacio público próximo al HUS.

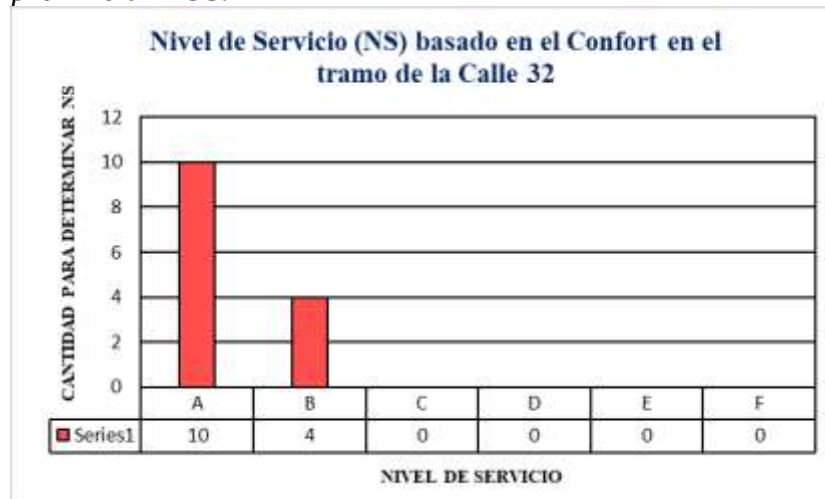


Se observa los niveles de servicio que manifiesta el tramo de la Carrera 32 con Calle 32, evidenciando que relaciona los niveles A-B-C-D; por lo cual es posible identificar que la zona tiene un NS A-C con mayor relevancia.

Figura 21. Tramo 8 estudiado del espacio público próximo al HUS en la Carrera 32 con Calle 32



Figura 22. Nivel de servicio basado en la metodología de Sarkar del tramo 9 (Calle 32) del espacio público próximo al HUS.



En la figura 11, se observa los niveles de servicio A-B que manifiesta el tramo de la Calle 32; por lo cual es posible identificar con mayor relevancia que la zona tiene un NS A.

Figura 23. Tramo 9 estudiado del espacio público próximo al HUS en la Calle 32

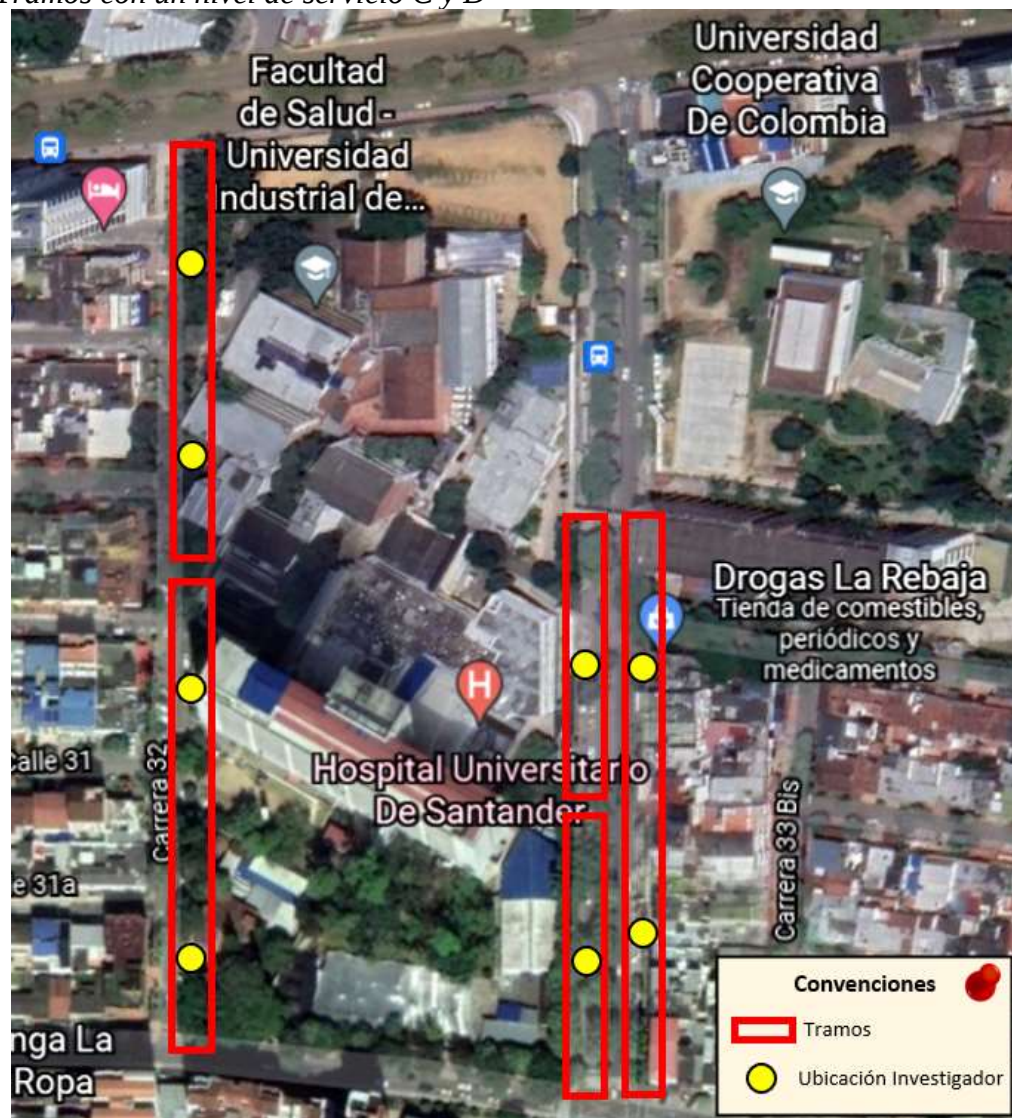


Para representar el cumplimiento del segundo objetivo del estudio, se clasificaron las dificultades identificadas según el orden de prioridad y necesidad de intervención que presenta, indicando en primer lugar la zona o tramo de estudio; seguidamente contiene el nivel de servicio que manifestó el tramo; por otro lado, se incluyen los problemas considerados importantes de cada atributo del confort englobando la afectación según los niveles de servicio basados en el confort y se demuestra una imagen ilustrativa de la zona.

Cuadro escala de afectación de los principales problemas de accesibilidad en el sistema de circulación peatonal próximo al HUS (Ver Apéndice B).

Según la tabla 2 el tramo con mayor afectación y que requiere una mayor intervención es el tramo denominado 4 ubicado en la Cra 33 # 32 (Norte-Sur) con un nivel de servicio D donde el ancho del andén es reducido para el flujo peatonal generando una reducción de velocidad en los peatones al momento de circulan en ambos sentidos. Los peatones deben adaptarse y maniobrar para hacer uso del paso peatonal y el esfuerzo físico es máximo para peatones con movilidad reducida porque encuentran dificultades para usar la acera.

Por otra parte, el 44% de los tramos estudiados (Ver figura 24) tienen un nivel de servicio C y D donde el problema de afectación común es el ancho inapropiado del andén para el uso intensivo de peatones, también se presentan abultamientos en las losas de concreto y la superficie del andén no es adecuado. El 50% de los tramos estudiados tienen un nivel de servicio A presentando falencias en algunos criterios de evaluación, el problema más frecuente es en los atributos fisiológicos donde se generan ruidos incómodos en las horas pico por los vehículos que transitan alrededor de estos tramos.

Figura 24. *Tramos con un nivel de servicio C y D*

Adaptado de Google Earth

Por último, se establecieron las siguientes recomendaciones para el mejoramiento de la accesibilidad y la movilidad peatonal en los tramos de estudio:

© A medida que la población de la ciudad de Bucaramanga va aumentando, no se tiene una correcta planeación urbanística. La ciudad crece, pero la infraestructura para la movilidad peatonal sigue siendo la misma. Muchas veces en las ciudades existe una gran descompensación entre espacio dedicado a los vehículos y a la cantidad de usuarios; Es por ello que la

peatonalización permite hacer una mejor distribución al espacio de manera proporcional dependiendo del tipo de usuario, sugiriendo realizar conteos de peatones o volúmenes de usuarios en las zonas e incluyendo medidas que adapten en espacio peatonal permitiendo mejorar la movilidad peatonal.

© El panorama actual que vive el país frente a la pandemia y que ahora ha generado nuevas preguntas sobre cómo serían las calles del futuro. Los ingenieros, arquitectos, urbanistas y ciudadanos están pensando cómo evolucionarían las ciudades y el espacio público a causa de la pandemia; dónde se quiere evitar el encierro total, buscando medidas que aseguren el funcionamiento de la ciudad con el distanciamiento y protección de los usuarios. En este sentido de ideas es necesaria una intervención en el diseño urbano y los posibles cambios que se generan en el espacio público debido a los análisis realizados; este tema es un aporte fundamental para el desarrollo de la ciudad y mejoramiento en la calidad de vida.

© En el espacio próximo al HUS se presentan problemas de incumplimiento de la norma en algunos escenarios específicos donde se propone priorizar en tales puntos:

En el tramo denominado 4 ubicado en la Cra 33 # 32 (Norte - Sur) con un nivel de servicio D donde la acera cumple con el ancho mínimo denominado por la norma, pero no es apropiado para el flujo peatonal que actualmente se presenta generando reducción de velocidad en los peatones cuando se presenta circulación en ambos sentidos y no hay presencia de vado al realizar intercambio de tramo por la misma zona.

8. Conclusiones

El 50% de la infraestructura peatonal estudiada no cumple con un nivel de servicio y calidad de confort óptimo para la circulación de los peatones, además se concluye que el nivel de servicio de todo el espacio público próximo al Hospital Universitario Santander estudiado está entre A-C indicando que la infraestructura peatonal ofrece una calidad deficiente en los tramos con mayor flujo peatonal. Con base al nivel de servicio obtenido se determina que la capacidad de los tramos con mayor circulación es insuficiente para sostener el volumen peatonal, resaltando que algunos tramos no tienen un nivel de servicio deficiente pero que existen dificultades para las personas con deficiencia motriz o movilidad reducida y esto afecta de manera importante el funcionamiento del sistema de circulación peatonal.

Los beneficios que se lograron conseguir al estudiar estas zonas consistieron en identificar las necesidades que presentan los usuarios que transitan por los tramos próximos al HUS, debido a que los problemas frecuentes son el ancho inapropiado de la acera para el flujo peatonal, no hay presencia de vados en algunos tramos, se presentan hundimientos y la superficie es inadecuada lo que causa una percepción física deficiente para los peatones, hay presencia de estela de humo que es generada por los buses urbanos y algunos automóviles causando incomodidad fisiológica para los usuarios; en conclusión se recomienda que estos resultados puedan ser viables para la toma de decisiones sobre si el desempeño de la infraestructura peatonal es aceptable o si en un futuro cambio en su funcionamiento podrá ser significativo por los usuarios.

Este estudio permite decir que a partir de la aplicación de la metodología de Sarkar donde se evalúan los niveles de comodidad aceptables para alguien que camina durante las horas pico y que sería diferente la facilidad de maniobrar en las siguientes horas concurrentes del día, con ello

se obtiene una mejor claridad de los momentos de contacto de los usuarios con el sistema de infraestructura peatonal.

A través del estudio, análisis y medición del nivel de servicio basado en el confort, las entidades gubernamentales y la institución de atención primaria de salud HUS obtienen una retroalimentación para establecer planes de mejora relacionados con la accesibilidad de los peatones y garantizando un mejor grado de satisfacción al momento de circular por la infraestructura peatonal.

Según la red metropolitana de calidad del aire, ICA el último reporte de vigilancia fue el mes de enero y se notifica que nueve días de este mes se tuvo una convención buena mientras que los demás días se obtuvo convenciones moderadas. Actualmente las zonas que comprende la Cra 33 sentido norte – sur y viceversa con un nivel de servicio basado en el confort D se puede extraer que la calidad del aire en ese sector es moderada puesto que la contaminación que se denota en algunas ocasiones es la estela de humo generada por los buses urbanos.

Referencias

- [1] Alcaldía. (2020-2023). *Plan de Desarrollo. Bucaramanga, ciudad de oportunidades.* Bucaramanga.http://ieu.unal.edu.co/images/Planes_de_Desarrollo_2020/Bucaramanga_Plan-de-Desarrollo-2020-2023-2.pdf
- [2] AMB. (2021). *CALIDAD DEL AIRE.* <https://www.amb.gov.co/calidad-del-aire/>
- [3] Cabuya Torres, A., Pineda Garzón, C. A., & Estupiñan, J. C. (2016). *Implementación de Factores Socioambientales, para el Diseño de Intersecciones Viales.* Universidad La Gran Colombia.https://repository.ugc.edu.co/bitstream/handle/11396/5098/Implementaci%C3%B3n_factores_socioambientales_intersecciones.pdf?sequence=1
- [4] Cantorán, J. (2015). *Nuevo Reglamento de Tránsito, el primer paso hacia una movilidad eficiente.* <https://www.ladobe.com.mx/2015/02/nuevo-reglamento-de-transito-el-primer-paso-hacia-una-movilidad-eficiente/>
- [5] Caviedes, N. (2019). *Apretujados en Bucaramanga.* <https://www.vanguardia.com/area-metropolitana/bucaramanga/apretujados-en-bucaramanga-IE1556965>
- [6] Cerquera, F. A. (2017). *CAPACIDAD Y NIVELES DE SERVICIO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL .* UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA , Tunja. <https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/1222/1/RED-1.pdf>
- [7] Guerra, S. (1999). *La observación en la investigación cualitativa.* <http://www.unidaddocentemfyclaspalmas.org.es/resources/2+Aten+Primaria+1999.+IC+La+Observaci%C3%B3n.pdf>

- [8] Guillén, K. D. (2018). *Propuesta de mejora en el nivel de servicio peatonal para la intersección de la av. Angamos con la av. Tomás Marsano ubicado en el distrito de Surquillo-Lima*.
<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/625026>
- [9] IDAE. (2015). *Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo*.
<https://www.movilidad-idae.es/destacados/la-piramide-de-la-movilidad-urbana>
- [10] Jiménez, J. P., & Montoya Londoño, N. C. (2014). *PROPUESTA DE PEATONALIZACION DE LA CALLE 12 ENTRE LAS CARRERAS 5 Y 10 EN LA ZONA CENTRO DE SANTIAGO DE CALI. "ESTUDIO DE IMPACTO A LA MOVILIDAD"*. UNIVERSIDAD DEL VALLE, Cali. <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/handle/10893/9131/CB-0509319.pdf?sequence=1>
- [11] Martinez Sanabria, O. M., & Duran Rojas, S. M. (2018). *Entorno urbano incluyente como unos de los pilares en la planificacion y desarrollo de ciudades inteligentes*. Bucaramanga.
- [12] Martinez Sanabria, O. M., & León León, O. D. (2020). *Análisis de la Influencia de la Accesibilidad en la Movilidad Peatonal en el Espacio Público Próximo al Hospital Universitario de Santander (HUS) de la Ciudad de Bucaramanga: Una Revisión Metodológica*.
<https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/31150/2020MartinezOscar.pdf?sequence=6&isAllowed=y>
- [13] MisAbogados. (2016). *Normas del tránsito para peatones*.
<https://www.misabogados.com.co/blog/normas-del-transito-para-peatones>

- [14] Ortiz Chao, C., & Garnica Monroy, R. (2008). *La accesibilidad espacial en la definición de territorios inteligentes*. ACE Arquitectura ciudad y entorno. https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/4497/10_CLAUDIA.ORTIZ.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- [15] Planeación, S. d. (2014). *Plan de Ordenamiento Territorial de Bucaramanga*. Bucaramanga. <https://www.concejodebucaramanga.gov.co/pot-2012-2027/tomo03.pdf>
- [16] Prada Bretón, L. E., Natalia Laurens Acevedo, N. L., Martínez Cortes, G., & Cristancho Varela, S. A. (2019). *Guía Práctica de la Movilidad Peatonal Urbana*. Bogotá. <http://www.pactodeproductividad.com/pdf/guiageneralsobreaccesibilidad.pdf>
- [17] PMEP. (2018). *Síntesis del Plan Maestro de Espacio Público de Bucaramanga*. Bucaramanga. <https://www.bucaramanga.gov.co/wp-content/uploads/2021/08/01-Cartilla-Sintesis.pdf>
- [18] Pulido, R. A. (2020). *Estudio de movilidad peatonal: en la localidad de Teusaquillo sobre la calle 63 entre carreras 28 y 60 en la ciudad de Bogotá D.C. Colombia*. Universidad Católica de Colombia. <https://1library.co/document/zwo0o41y-estudio-de-movilidad-peatonal-en-la-localidad-de-teusaquillo-sobre-la-calle-63-entre-carreras-28-y-60-en-la-ciudad-de-bogota-d-c.html>
- [19] Romero, R. O. (2019). *Movilidad Urbana y Espacio Público – Reflexiones, Métodos y Contextos*. Universidad Piloto de Colombia. DGP Editores, SAS. https://www.unipiloto.edu.co/descargas/LIB_Movilidad-Urbana-y-espacio-publico_17OCT.pdf

- [20] Rozo, A. M., Uribe Rodríguez, A. F., & Velázquez González, H. J. (2015). *LA DISCAPACIDAD Y SU ESTADO ACTUAL EN LA LEGISLACIÓN COLOMBIANA*. Universidad del Magdalena, Santa Marta.
- [21] Salas, M. A. (2016). *Determinación del Nivel de Servicio Peatonal en las intersecciones de la Avenida Ejército con La Recoleta, Emmel y Tronchadero en la ciudad de Arequipa en el periodo.* Universidad Católica de Santa María.
<https://core.ac.uk/download/pdf/198127243.pdf>
- [22] Sanjuan, L. D. (2011). *La Observación*.
http://www.psicologia.unam.mx/documentos/pdf/publicaciones/La_observacion_Lidia_Diaz_Sanjuan_Texto_Apoyo_Didactico_Metodo_Clinico_3_Sem.pdf
- [23] Sarkar, S. (2003). *Evaluación cualitativa de las necesidades de confort en las pasarelas urbanas de los grandes centros de actividad*. Instituto de Seguridad en el Transporte de California, California.
- [24] Vera, A. G., Martinez Sanabria, O. M., & Leon Leon, O. D. (2018). *DIAGNÓSTICO DE ACCESIBILIDAD EN LOS ESPACIOS PÚBLICOS PRÓXIMOS A HOSPITALES Y CLÍNICAS DE NIVELES III Y IV DE LA CIUDAD DE BUCARAMANGA*. Universidad Santo Tomas, Bucaramanga.

Apéndices

Apéndice A. Herramienta de recolección de datos.

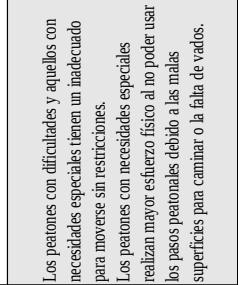
FICHA PARA RECOLECCIÓN DE DATOS MEDIANTE LA OBSERVACIÓN NO PARTICIPANTE ESTIMACIÓN DEL NIVEL DE SERVICIO BASADO EN EL CONFORT					
Proyecto de Grado	Análisis de la accesibilidad y nivel de servicio de la infraestructura peatonal próxima al Hospital Universitario de Santander (HUS) de la ciudad de Bucaramanga con la aplicación de una metodología basada en el confort.				Número de Ficha 1
Fecha (dd/mm/aaaa): Hora de Inicio: Hora de Finalización: Dirección del Tramo: Longitud del Tramo: Clima: Investigador:		Imagen Alusiva al Tramo			

1. Atributos Físicos					
Criterios de Evaluación	Escala de Evaluación				Observaciones
1.1 Los pasos peatonales cumplen las dimensiones apropiadas para el flujo peatonal (Según la Norma Técnica Colombiana. "Accesibilidad al medio físico")	Si cumplen en su totalidad	Están muy cerca a las medidas establecidas	Solo una medida cumple	NO cumplen en su totalidad	
1.2 Se presentan discontinuidades en las aceras para el paso de peatones	Más de 5 discontinuidades	Entre 2 y 4 discontinuidades	Menos de 2 discontinuidades	Ninguna	
1.3 Los diseños existentes de los andenes son cómodos para los desplazamientos de las personas con movilidad reducida	Muy cómodos	Poco cómodos	Incomodos totalmente	-----	
1.4 En los pasos libres peatonales se presentan carteles que interrumpen la continuidad del usuario, como es el grado de interrupción de carteles	Interrupción total	Interrupción media	Interrupción baja o nula	No hay carteles	
1.5 El Mobiliario Urbano presente, se encuentra en un estado de conservación	Muy bueno	Aceptable	Pésimo	No existe mobiliario	
1.6 La superficie de los andenes se encuentran en un estado	Muy bueno	Aceptable	Pésimo	-----	
1.7 Si se presentan ventas de vendedores ambulantes sobre los pasos peatonales que impiden la libre movilidad peatonal, cuál es el grado de interrupción que generan	Interrupción total	Interrupción media	Interrupción baja o nula	No hay vendedores ambulantes	
1.8 Si existen objetos de protección contra condiciones climáticas extremas que impidan la circulación a pie, cómo es el grado de interrupción de estos objetos	Interrupción total	Interrupción media	Interrupción baja o nula	No existen dichos objetos	

2. Atributos Psicológicos				
Criterios de Evaluación	Si en la mayoría del recorrido	Algunas veces en el recorrido	Muy pocas veces durante su recorrido	Observaciones
2.1 Los peatones conservan su velocidad a lo largo del tramo				
2.2 Se presentan conflictos de circulación debido a la interacción entre los peatones				
2.3 Se presentan grandes acumulaciones de personas en los cruces peatonales				
2.4 Los peatones recorren la totalidad del tramo				

3. Atributos Fisiológicos				
Criterios de Evaluación	Si en la mayoría del recorrido	Algunas veces en el recorrido	Muy pocas veces durante su recorrido	Observaciones
3.1 Presencia de vehículos invadiendo el espacio público				
3.2 Los vehículos que circulan en la zona generan ruido incomodo				
3.3 Hay presencia de contaminación por los vehículos que transitan en la zona				

Apéndice B. Cuadro escala de afectación de los principales problemas de accesibilidad en el sistema de circulación peatonal próximo al HUS.

Zona	Nivel de Servicio (NS)	Problemas			Afectación según los NS para el confort (Adaptado de Sarkar, 2003)	Imagen Ilustrativa
		Atributos Físicos	Atributos Psicológicos	Atributos Fisiológicos		
Tramo 4 Cra 33 # 32 (Norte - Sur)	D	El ancho del andén es reducido para el flujo peatonal; Se presencia que para continuar con el siguiente tramo sentido norte-sur (Andén próximo a la entrada de las ambulancias) no hay presencia de vado. Se presentan hundimientos, grietas y baches y la superficie es pésima no es la adecuada y no presenta loseta táctil.	La presencia del ancho inapropiado del andén genera reducción de velocidad de los peatones cuando se presenta circulación en ambos sentidos. Se presentan conflictos de circulación en este tramo cuando los usuarios interactúan en los puestos de los vendedores ambulantes.	Las paradas de los vehículos de servicio público (Taxis) obstaculizan el vado del tramo. La estela de humo es generada por los buses urbanos y algunos automóviles causando incomodidad.	Los peatones deben ajustarse o maniobrar para usar el paso peatonal. El esfuerzo físico es máximo para peatones con necesidades especiales por que encuentran dificultades para usar la acera. Los diversos flujos, movimientos y actividades de peatones requieren cooperación y maniobra.	
	C	El ancho del andén es mínimo para el flujo peatonal; seguidamente para continuar con el siguiente tramo sentido sur - norte (Tramo 4) no hay presencia de vado. En el andén se presentan abultamientos en las losas de concreto. La superficie del andén no es el adecuado; no hay presencia de loseta táctil. Se precencian puestos de ventas ambulantes en la parte delantera (suelo) donde no interrumpen el paso por el andén pero sí presentan interrupción cuando se presenta un mayor flujo peatonal en ambos sentidos debido a la reducción del andén.	El ancho inapropiado del andén genera conflicto cuando se presenta circulación peatonal en ambos sentidos los peatones reducen su velocidad.	La estela de humo es generada por los buses urbanos y algunos automóviles causando incomodidad.	La configuración y el ancho del paso peatonal son inadecuados para el uso intensivo de peatones. Los peatones con necesidades especiales encuentran dificultades para usar la acera. Los diversos flujos, movimientos y actividades de peatones requieren cooperación y maniobra.	 
Tramo 2 Cra 33 # 32 (Sur - Norte)	B - C	Las dimensiones de los vados no son las apropiadas y el ancho de la acera no cumple con lo mínimo de la norma. La superficie del andén no es el adecuado; no hay presencia de loseta táctil. Se presentan escalones en la acera donde una persona con movilidad reducida no puede utilizar el paso peatonal.	Los peatones no conservan su velocidad a lo largo del tramo debido a la interacción con objetos sobre el andén (Estacionamiento de motos).	En la zona se presencia parqueo de motos sobre el andén cuando existe señalización de parqueo prohibido.	La configuración y el ancho del paso peatonal son inadecuados para el uso intensivo de peatones. Se realizan diversas actividades peatonales. Los diversos flujos, movimientos y actividades de peatones requieren cooperación y maniobra. Los peatones con necesidades especiales encuentran dificultades para usar la acera.	 
	A-D	El andén existente en este tramo es un poco incomodo debido a que se diseño con un ancho de 1.08 m; las superficies en algunas zonas son inadecuadas sin presencia de loseta táctil, presenta hundimientos y grietas que son inaceptables; no hay presencia de vados para el paso de los tramos en ningún sentido.	Se presentan conflictos de circulación a la entrada de la facultad de salud del HUS.	-----	Los peatones con dificultades y aquellos con necesidades especiales tienen un inadecuado para moverse sin restricciones. Los peatones con necesidades especiales realizan mayor esfuerzo físico al no poder usar los pasos peatonales debido a las malas superficies para caminar o la falta de vados.	 

Zona	Nivel de Servicio (NS)	Problemas			Afectación según los NS para el confort (Adaptado de Sarkar, 2003)	Imagen Ilustrativa
		Atributos Físicos	Atributos Psicológicos	Atributos Fisiológicos		
Tramo 8 Carrera 32 con Calle 32	A-C	En este tramo el ancho del andén cumple con la normativa, pero actualmente se presencia mayor flujo peatonal por la entrada asistencia ambulatoria al hospital aconteciendo que es inapropiado el ancho del andén, las superficies son inadecuadas; hay presencia de hundimientos, abultamientos y grietas que son son inaceptables.	En la entrada de asistencia ambulatoria del HUS se presentan conflictos de circulación sobre el andén debido a filas de los usuarios.	-----	Se realizan diversas actividades peatonales. Los peatones con dificultades y aquellos con necesidades especiales tienen un espacio inadecuado para moverse sin restricciones.	
Tramo 1 Cra 33 # 30A (Sur - Norte)	A - C	El vado de la zona derecha del tramo de esa zona no cumple con la normativa y es inapropiado el existente. La superficie del andén en algunas zonas presenta deterioros y hundimientos; no hay presencia de loseta táctil.	-----	A las horas pico los vehículos que transitan y generan ruido molesto son los buses urbanos (Motivo: Es que el bus que va primero realiza una parada y el otro que viene atrás comienza a pitar, por otra parte los vehículos a motor generan la mayor parte de ruido incomodo. En algunas ocasiones la estela de humo es generada por los buses urbanos.	Los diversos flujos, movimientos y actividades de peatones requieren cooperación y maniobra en la zona del vado. Los peatones con necesidades especiales encuentran dificultades para usar la acera de una zona del tramo como se muestra en la imagen.	
Tramo 5 Cra 33 # 32 (Norte - Sur)	A	Se encuentran puestos de ventas ambulantes que impiden el paso de peatones.	Se presentan conflictos cuando los usuarios interactúan en los puestos de los vendedores ambulantes.	Donde se ubican las ventas de los vendedores ambulantes se observan motocicletas que utilizan el espacio público como parqueadero.	El paso peatonal ha sido diseñado para permitir a los peatones elegir y mantener la velocidad deseada para caminar con gran facilidad. Los peatones con dificultades y aquellos con necesidades especiales tienen un espacio más adecuado para moverse sin restricciones.	
Tramo 6 Avenida Quebrada Seca	A	-----	-----	En algunas ocasiones se presenta ruido incomodo al momento en que se movilizan al tiempo vehículos de carga pesada y buses urbano. La estela de humo es generada por los buses urbanos, algunos automóviles y vehículos de carga pesada.	Los peatones con dificultades y aquellos con necesidades especiales tienen un espacio más adecuado para moverse sin restricciones.	
Tramo 9 Calle 32	A	-----	-----	-----	El paso peatonal ha sido diseñado para permitir a los peatones elegir y mantener la velocidad deseada para caminar con gran facilidad.	

Apéndice C. Cronograma de Actividades

