

DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE
Promoción de pasos a nivel en Bogotá D.C.

“Por medio del cual se establecen los criterios y condiciones para reemplazar puentes peatonales por pasos a nivel en Bogotá. D.C. y se dictan otras disposiciones”

DPM-ET-005-2023

SECRETARÍA DISTRITAL DE MOVILIDAD

Septiembre de 2023

Documento técnico de soporte DPM-ET-005-2023
Promoción de pasos a nivel en Bogotá D.C.



DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE. DPM-ET-005-2023 Promoción de pasos a nivel en Bogotá D.C.	
OFICINA DE SEGURIDAD VIAL / SUBDIRECCIÓN DE LA BICICLETA Y EL PEATÓN	FECHA: Septiembre de 2023

HOJA DE CONTROL DE VERSIONES			
Versión	Fecha de Entrega	Descripción de la Modificación	No. de páginas
1.0	11 de Septiembre 2023	N/A	55

APROBÓ

Susana Morales Pinilla	Directora de Planeación para la Movilidad	
Dilson Javier Romero Velandía	Jefe Oficina de Seguridad Vial	
Oscar Mauricio Velásquez Bobadilla	Subdirector de la Bicicleta y el Peatón	
Diego Andrés Suárez Gómez	Subdirector de Infraestructura	
Sandra Patricia Giraldo Clavijo	Subdirectora de Semaforización	

PROYECTÓ

Adriana Patricia Escobar Alba	Subdirección de la Bicicleta y el Peatón	
Pablo Sergio Velandía Pulido	Subdirección de Infraestructura.	

Con el apoyo de WRI – World Resources Institute.

Documento técnico de soporte DPM-ET-005-2023
Promoción de pasos a nivel en Bogotá D.C.

Tabla de contenido

1. INTRODUCCIÓN	6
2. OBJETIVO.....	7
2.1 Objetivo General.....	7
2.2 Objetivos específicos.....	7
3. CONTEXTO ACTUAL	7
3.1 Contexto normativo	7
3.2 Políticas y estrategias mundiales	8
3.3 El peatón en Bogotá	9
4. PASOS PEATONALES.....	11
4.1 Pasos a nivel	11
4.1.1 Contexto actual – intersecciones semaforizadas en Bogotá.....	13
4.2 Puentes Peatonales	14
4.2.1. Contexto actual - puentes peatonales en Bogotá.....	14
5. COMPARATIVO ENTRE PASOS PEATONALES A NIVEL Y A DESNIVEL	18
5.1 Seguridad Vial	19
5.2 Seguridad ciudadana.....	20
5.3 Condiciones físicas.....	22
5.4 Impacto urbanístico	25
5.5 Análisis de Costos	27
5.5.1 Costos directos de construcción Puente Peatonal vs. Intersección Semaforizada ..	29
5.5.2 Costos de Mantenimiento.....	30
5.6 Velocidades vehiculares en cercanía a pasos peatonales.....	31
6. PROMOCIÓN DE PASOS PEATONALES A NIVEL.....	33
6.1 Implementación de nuevas intersecciones semaforizadas	33
6.2 Reemplazo de puentes peatonales por pasos peatonales a nivel.....	35
6.2.1 Criterios para la viabilidad de reemplazar puentes peatonales por pasos a nivel...43	
6.2.2 Costos de reemplazar puentes peatonales por pasos a nivel.....	46

Documento técnico de soporte DPM-ET-005-2023
Promoción de pasos a nivel en Bogotá D.C.

6.2.3 Consideraciones	47
7. CONSTRUCCIÓN DE PUENTES PEATONALES	52
8. CONCLUSIONES.....	53
9. REFERENCIAS.....	54

Tabla de Figuras

Figura 1 - Pirámide invertida de movilidad	6
Figura 2 - Peores factores de caminar	10
Figura 3 - ¿Qué puede disminuir el miedo a caminar?	10
Figura 4 - ¿Qué haría más probable que una persona caminara de forma cotidiana?.....	11
Figura 5 - Componentes de una intersección semaforizada.....	14
Figura 6 - Puentes peatonales inventariados por Localidad.....	15
Figura 7 - Localización puentes peatonales en Bogotá	15
Figura 8 - Inventario de puentes peatonales de la ciudad de Bogotá D.C por tipo de malla vial	17
Figura 9 - Estado estructural de los puentes de la ciudad de Bogotá D.C.....	18
Figura 10 - Resultados relación entre puentes peatonales y siniestros viales.....	20
Figura 11 - Índice de criminalidad en puentes peatonales. (enero 2019 - junio 2020)	21
Figura 12 - Concentración del Índice de Criminalidad en puentes peatonales de Bogotá. Enero 2019 - Junio 2020.....	22
Figura 13 - Comparativo distancia de cruces a nivel (DNC) vs. puente peatonal (DPP). Chihuahua, México.....	23
Figura 14 - Comparativo distancia de cruces a nivel vs. puente peatonal.	24
Figura 15 - Comparativo de energía consumida entre diferentes tipologías de cruces peatonales.....	25
Figura 16 - Puente peatonal con poco espacio público de andén para circulación peatonal.....	26
Figura 17 - Costo promedio de construcción por tipo de solución.....	29
Figura 18 - Costos de mantenimiento promedio período de 5 años.....	31
Figura 19 - Distribución de velocidad promedio en el día y la noche en ubicaciones según presencia de puentes peatonales.....	32
Figura 20 - Distribución del percentil 85 en el día y la noche en ubicaciones según presencia de puentes peatonales.....	33
Figura 21 - Puente peatonal Calle Barranquilla. Medellín.....	36
Figura 22 - Semáforo Peatonal implementado en Medellín.....	36
Figura 23 - Semáforo Peatonal implementado en Medellín.....	37
Figura 24 - Puente peatonal desmontado. Puebla México	39
Figura 25 - Puente peatonal en intersección Geary y Steiner. San Francisco, California	39
Figura 26 - Nueva intersección a nivel en Geary y Steiner. San Francisco, California	40

Documento técnico de soporte DPM-ET-005-2023
Promoción de pasos a nivel en Bogotá D.C.

Figura 27 - Intersección Calle 5 x Carrera 6. Cali, Colombia.....	41
Figura 28 - Víctimas por año en Calle 5 entre Carrera 9 y Carrera 5. Cali, Colombia.....	41
Figura 29 - Puente Peatonal a reemplazar por paso a nivel. Avenida Circunvalar por Calle 26C.....	42
Figura 30 - Flujograma metodología criterios de viabilidad reemplazo de puentes peatonales por pasos a nivel.....	45
Figura 31 - Imágenes de zonas de acceso a puentes peatonales.....	48
Figura 32 -: Galería de las Flores Cl 26 - Av Caracas.....	50
Figura 33 - Imágenes de adecuación de zonas remanentes.....	50

Índice de Tablas

Tabla 1 - Tasa de siniestros fatales y con heridos según presencia de puentes peatonales, con semáforos o con intersecciones.....	20
Tabla 2 - Clasificación tamaños de intersección.....	27
Tabla 3 - Costos de construcción por tipo de solución.....	29
Tabla 4 - Costos de Mantenimiento para un periodo de 5 años por tipo de solución.....	30
Tabla 5 - Cambio porcentual en velocidad promedio y percentil 85 en segmentos de vías arteriales con y sin puentes peatonales.....	32
Tabla 6 - Puentes peatonales sustituidos por cruces seguros en ciudades mexicanas en el periodo 2015 - 2018.....	38
Tabla 7 - Descripción variables micro.....	43
Tabla 8 - Criterios de priorización para el reemplazo de puentes peatonales por pasos a nivel.....	46
Tabla 9 - Costos de retiro de puentes peatonales.....	46
Tabla 10 - Costos del proyecto por intervención.....	47
Tabla 11 - Costos de construcción de rampas (diciembre 2020).....	47
Tabla 12 - Ejemplos de tipos de zonas remanentes.....	48

Documento técnico de soporte DPM-ET-005-2023
Promoción de pasos a nivel en Bogotá D.C.

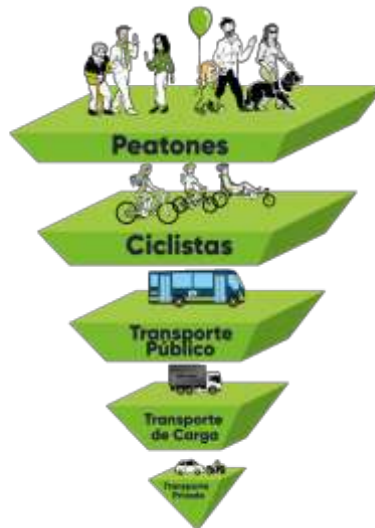
DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE

1. INTRODUCCIÓN

Durante las últimas décadas el sistema de transporte y movilidad en las ciudades ha estado diseñado y planificado en torno a los usuarios de vehículos, relegando a los modos de transporte peatonal y no motorizado. Sin embargo, dadas las dinámicas y condiciones actuales, esta perspectiva se ha ido modificando en la medida en que se ha reconocido la importancia y beneficios de la movilidad activa en el sistema de transporte. Por un lado, la vulnerabilidad de los peatones frente a los otros modos de transporte es indiscutible; por otro, independientemente del modo de transporte que una persona utilice para desplazarse, en algún momento de su recorrido será peatón. En cuanto a beneficios, la caminata aporta tanto a nivel colectivo como a nivel individual, pues no genera gases de efecto invernadero ni contaminación, no contribuye a congestionar las vías y promueve hábitos de vida saludable.

Es así como la pirámide de movilidad sostenible busca priorizar a los modos de transporte no motorizados, en este caso los peatones, definiendo un nuevo esquema de movilidad y una visión diferente frente a la planeación y diseños de infraestructura para las ciudades, señalando al peatón y al ciclista como los actores viales más importantes de dicho sistema, partiendo de la premisa basada en su vulnerabilidad.

Figura 1 - Pirámide invertida de movilidad



Fuente: Secretaría Distrital de Movilidad

Con base en lo anterior, este documento pretende mostrar con datos, referencias nacionales e internacionales, y literatura actual, la importancia de avanzar en este ajuste de prioridades en Bogotá D.C., tomando como primer paso en la iniciativa la promoción de pasos peatonales a nivel, seguros y accesibles para todos los peatones, sin ningún tipo discriminación o diferenciación.

Documento técnico de soporte DPM-ET-005-2023
Promoción de pasos a nivel en Bogotá D.C.

En una primera parte, se presentan los antecedentes y el contexto de los cruces peatonales a nivel y a desnivel en Bogotá. En la segunda parte del documento, se realiza un comparativo entre los puentes peatonales y los pasos a nivel, analizando varios aspectos para los dos tipos de soluciones. Finalmente, en la última parte, se realiza una descripción general de algunos componentes que se deben tener en cuenta para promover pasos a nivel que sean seguros y accesibles en la ciudad de Bogotá.

2. OBJETIVO

2.1 Objetivo General

Presentar la justificación técnica que sustente la iniciativa de promover e incentivar los pasos peatonales a nivel, seguros y accesibles.

2.2 Objetivos específicos

1. Recopilar normatividad y antecedentes de la movilidad peatonal.
2. Caracterizar y contextualizar los pasos peatonales utilizados en Bogotá.
3. Definir y describir de manera general, líneas de acción orientadas hacia la promoción de pasos peatonales a nivel.
4. Describir pautas y consideraciones a tener en cuenta en las líneas de acción.
5. Realizar un comparativo entre los puentes y pasos peatonales a nivel, mostrando sus ventajas y desventajas en aspectos como costos, impacto urbano, siniestralidad vial y ciudadana, entre otros.
6. Soportar la necesidad de reemplazar por pasos a nivel algunos puentes peatonales que, con el pasar de los años, han mostrado ser subutilizados, riesgosos, costosos y poco funcionales en una ciudad que cada vez más se acerca a satisfacer las necesidades reales de sus ciudadanos.

3. CONTEXTO ACTUAL

3.1 Contexto normativo

Bogotá, a través del Plan Maestro de Movilidad (PMM) adoptado mediante Decreto Distrital 319 de 2006, estableció entre sus objetivos la priorización de los sistemas de transporte sostenibles. Más importante aún, el Plan de Ordenamiento Territorial, reglamentado bajo el Decreto 555 de 2021 establece al peatón como el eje estructurador de la movilidad, de tal manera que se privilegien los desplazamientos en modos de transporte activos, de cero y bajas emisiones.

En línea con los lineamientos del Plan de Ordenamiento Territorial vigente, la Administración Distrital está desarrollando una serie de proyectos enfocados a mejorar las condiciones físicas, operativas y de seguridad vial para estos actores, como son la generación de sistemas de transporte basados en cero emisiones, el mejoramiento del espacio público, la pacificación del tránsito y la intermodalidad, corredores verdes, manzanas del cuidado, entre otros.

Documento técnico de soporte DPM-ET-005-2023
Promoción de pasos a nivel en Bogotá D.C.

Por otro lado, mediante el Decreto 813 de 2017 se adoptó el Plan Distrital de Seguridad Vial y del Motociclista, que a 10 años plantea la meta de reducir un 35% las víctimas graves y las muertes en la ciudad. Por esto, todas las acciones que la Secretaría Distrital de Movilidad pone en marcha relacionadas con infraestructura y señalización privilegian primordialmente la seguridad vial y priorizan los modos no motorizados.

En la Exposición de Motivos que hace parte integral de este Proyecto, se relacionan las normas vigentes que están relacionadas con los peatones y sus condiciones de movilidad.

3.2 Políticas y estrategias mundiales

De acuerdo con el simposio “Sobre los paisajes urbanos” organizado por el Banco Mundial¹, para la transformación del espacio urbano se requiere:

- 1. Redefinición de la infraestructura teniendo en cuenta un desarrollo centrado en los espacios públicos:** las ciudades no existen sin las personas y es importante configurar la ciudad de acuerdo con las necesidades de los habitantes. El diseño de los espacios públicos debe permitir que todos los vecinos se identifiquen con ellos para que se conviertan en un activo compartido que toda la comunidad pueda disfrutar. Deben adoptarse medidas para crear ciudades vibrantes y saludables para todas las personas independientemente de su edad o condición social, económica o étnica. Ubicar parques y áreas de juego a poca distancia, abrir las calles a las personas, cerrándolas a los vehículos, y hacer más seguras las vías donde las personas caminan y andan en bicicleta son algunas de las acciones posibles que pueden marcar una gran diferencia.
- 2. Integración de los paisajes urbanos en los proyectos del Banco Mundial:** las intervenciones a nivel de las calles en las ciudades desempeñaron un papel decisivo en el mejoramiento de la calidad de vida de los beneficiarios en general, especialmente de los habitantes pobres y desfavorecidos, aumentando al mismo tiempo la habitabilidad, mejorando la prosperidad, y apoyando la transformación urbana. Sobre la base de estos resultados alentadores, ahora se tienen que explorar las oportunidades de ampliar este enfoque y garantizar que más proyectos urbanos incluyan un componente a nivel de calle.
- 3. Transformación de los espacios públicos y el paisaje de las calles:** El entorno donde se camina en las ciudades y la prioridad al tránsito de los peatones en las vías son muy importantes en materia de movilidad, lo que a su vez ofrece acceso universal a los espacios públicos.
- 4. Fomento del desarrollo económico a través de los lugares urbanos:** los espacios públicos urbanos no solo pueden hacer que las personas se sientan mejor, seguras, e incluidas, sino que también pueden favorecer el desarrollo económico. La calidad de un lugar conduce a la apropiación, y la apropiación conduce a un mayor crecimiento económico. ¿Cómo puede pasar esto? Porque además de ser sociable, accesible y cómodo, un buen lugar también debería ofrecer la posibilidad de ser usado de múltiples maneras y de realizar diversas actividades, que a su vez aumenten la actividad económica en dicho lugar. Por ejemplo, proyectos como el Parque Olímpico en Londres

¹ <https://blogs.worldbank.org/es/voices/como-los-espacios-publicos-ayudaran-cambiar-las-ciudades-para-mejor>

Documento técnico de soporte DPM-ET-005-2023
Promoción de pasos a nivel en Bogotá D.C.

o el paseo en la orilla del río Anacostia en la ciudad de Washington, contribuyeron al desarrollo económico de los vecindarios aledaños.

- 5. Medición de los espacios urbanos e innovación:** Conocer alternativas de diseños innovadores y, al mismo tiempo, más rápidas y de menor impacto económico para los espacios públicos como los denominados parklets y Living Innovation Zones en San Francisco. Más de 60 parklets se han instalado en toda la ciudad desde 2010 y ofrecen comodidades como asientos, áreas verdes, estacionamientos para bicicletas y arte en la parte de la calle junto a la acera. Aún más interesante es que las Living Innovation Zones, que son instalaciones temporales creadas en la ciudad, no solo proporcionan espacios públicos para las personas, sino también una zona donde se pueden realizar exposiciones y actividades experimentales de proyectos creativos y tecnologías innovadoras.
- 6. Creación de espacios públicos más seguros e inclusivos:** hay varios ejemplos de ciudades de diferentes lugares del mundo que tuvieron éxito en transformar entornos violentos, delictivos e inseguros, en lugares inclusivos, más seguros y habitables. Los proyectos de mejora del espacio público en Karachi (Pakistán), Medellín (Colombia) y Honduras, los cuales incluyen a los ciudadanos en el proceso, demostraron cómo este tipo de transformación puede ser posible. Crear espacios públicos para y con las personas fue fundamental en estos tres ejemplos. Esta orientación hacia una mayor inclusión de los lugares públicos trajo consigo un sentido de pertenencia, unidad y a su vez seguridad a estos entornos.

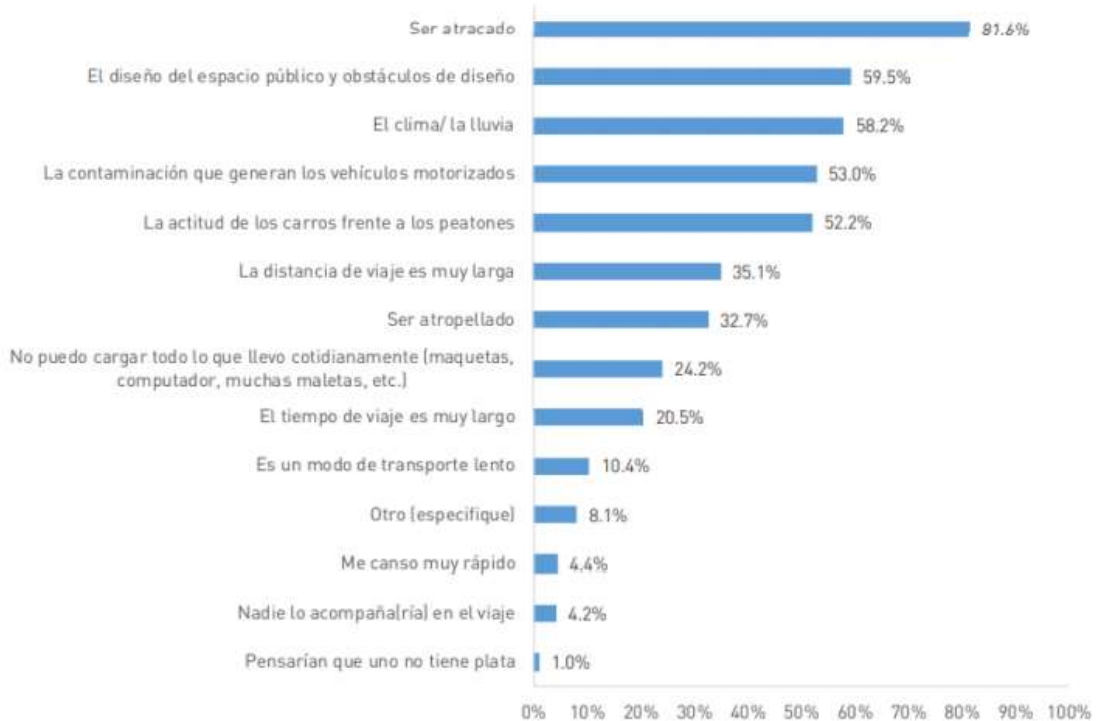
De lo expuesto anteriormente, se concluye que para transformar el espacio urbano se requiere acciones tangibles e intangibles que permiten generar cambios significativos desde las diferentes escalas urbanas. Un acercamiento a este propósito consiste precisamente en el objetivo de esta iniciativa: promover e incentivar los pasos peatonales a nivel, tomando como primer paso el “Derrumbe de Barreras de Movilidad” como puede ser el caso de algunos puentes peatonales en Bogotá.

3.3 El peatón en Bogotá

El grupo DESPACIO, elaboró un documento que se desarrolló a partir de un proceso de investigación y consulta de distintas fuentes y de un análisis crítico, informativo y propositivo de parte de sus autores y colaboradores. Este documento pretende, además, construir una radiografía que presente al lector tanto del común como especializado, una visión profunda de las dificultades, oportunidades, y retos del desplazarse a pie en la ciudad, generar algunas propuestas que contribuyan al desarrollo de políticas en las cuales el bienestar de los peatones sea una prioridad. Resultados entre los cuales se desea presentar los siguientes:

Documento técnico de soporte DPM-ET-005-2023
Promoción de pasos a nivel en Bogotá D.C.

Figura 2 - Peores factores de caminar



Fuente: Caminar en Bogotá: las cuentas 2017. Fundación Despacio

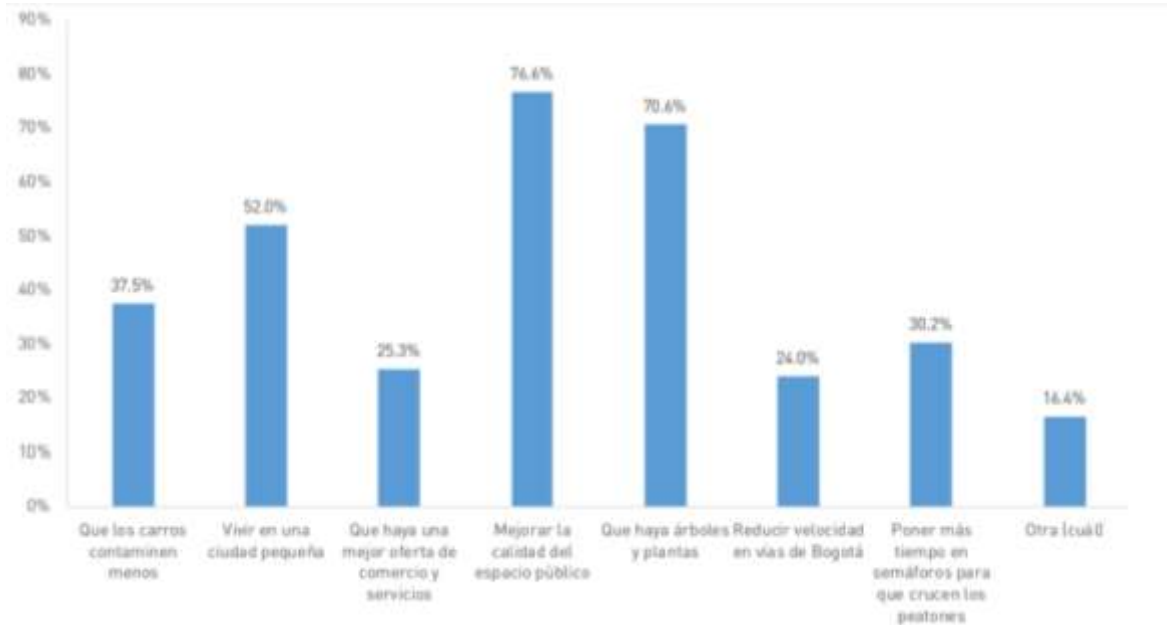
Figura 3 - ¿Qué puede disminuir el miedo a caminar?



Fuente: Fundación Despacio. Caminar en Bogotá: las cuentas 2017

Documento técnico de soporte DPM-ET-005-2023
Promoción de pasos a nivel en Bogotá D.C.

Figura 4 - ¿Qué haría más probable que una persona caminara de forma cotidiana?



Fuente: Fundación Despacio. Caminar en Bogotá: las cuentas 2017

4. PASOS PEATONALES

A medida que pasa el tiempo y con ello avanzan nuevas ideas y estrategias para darle al peatón el lugar que corresponde en las vías públicas, las soluciones para el paso peatonal también se han visto modificadas en la medida en que ha evolucionado la idea del vehículo automotor y su relación con el ser humano. Las soluciones que existen actualmente son:

4.1 Pasos a nivel

Existen varios elementos en el diseño de pasos peatonales a nivel que contribuyen a definir varios tipos de soluciones. Los pasos peatonales a nivel más utilizados están regulados por un control semafórico instalado en las vías de altos flujos vehiculares y sin brechas para el cruce peatonal.

En un principio, la planeación de los semáforos regulaba los movimientos vehiculares que permitían la brecha para el paso peatonal. Sin embargo, algunos movimientos vehiculares, especialmente los giros izquierdos y derechos, entraban en conflicto con los movimientos peatonales, poniendo en riesgo la vida de estos actores vulnerables. Lo anterior, obligó a generar fases para el paso peatonal que, con el tiempo, han sido complementadas con elementos incluyentes como por ejemplo los dispositivos sonoros.

Actualmente, es una solución ampliamente utilizada en Bogotá, reflejando la nueva visión de la movilidad y la importancia que el peatón tiene en las vías urbanas.

Documento técnico de soporte DPM-ET-005-2023
Promoción de pasos a nivel en Bogotá D.C.

Por otro lado, y para vías intermedias o locales, con flujos vehiculares más bajos, pero aún con poca brecha para el paso peatonal, se utilizan medidas de tráfico calmado. Este tipo de solución consiste en reducir la velocidad vehicular en las proximidades al paso peatonal demarcado, con el fin de evitar conflictos con los peatones y darle la prioridad a este actor, contrario a lo que sucede con los pasos a desnivel y que, al tratarse de vías con entornos más residenciales, son a la vez acciones efectivas para mejorar la seguridad vial para peatones y demás usuarios viales.

Partiendo de los lineamientos de Desarrollo Orientado al Transporte (DOT), se plantean unos principios básicos que los pasos peatonales buscan para garantizar la prioridad que este actor tiene en la movilidad. Estos principios fueron adaptados de la “Guía de ciclo-infraestructura para ciudades colombianas”, considerando prioridades similares entre peatón y ciclista.

- a. **Continuidad:** Las redes de infraestructura peatonal deben ser continuas, tanto en su trazado como en sus superficies y facilitar el acceso a puntos de atracción peatonal. En su mayoría, los pasos peatonales deben ser a nivel, facilitando la conexión peatonal entre sectores, especialmente en áreas con alto flujo de peatones como las zonas comerciales.
- b. **Directividad:** Las redes de infraestructura peatonal deben ser directas, legibles para el usuario y facilitar el recorrido, se requiere evitar obstáculos y rutas de sobre recorridos. Los pasos peatonales deben obedecer al estudio de las líneas de deseo de los peatones.
- c. **Seguridad Vial:** La seguridad vial está amarrada directamente a la velocidad vehicular. Por ello, los pasos peatonales a nivel buscan disminuir las velocidades dándole la prioridad al peatón.
- d. **Atractividad:** Una red peatonal adecuada brinda comodidad y espacios atractivos para sus usuarios, fomenta la apropiación del ciudadano y la intención de cambio modal a la caminata.
- e. **Coherencia:** La coherencia tiene que ver con facilitar el recorrido y brindar claridad sobre las trayectorias peatonales. Se compone de los siguientes aspectos: Las redes peatonales deben ser continuas, tanto en su trazado como en sus superficies y facilitar el acceso a puntos de atracción peatonal. En su mayoría, los pasos peatonales deben ser a nivel facilitando la conexión peatonal entre sectores. Las redes peatonales deben ser directas, legibles para el usuario y facilitar el recorrido, se requiere evitar obstáculos, largas rutas, sobre-recorridos o travesías. Las redes deben obedecer a las líneas de deseo de los peatones y ser claras para transmitir de forma intuitiva el correcto uso. Ofrece cruces sobre las calles, otorgando un paso seguro, con una infraestructura clara y coherente.
- f. **Accesibilidad:** La accesibilidad, más allá de cumplir una condición de acceso físico en los espacios, edificaciones y transporte público de manera aislada, es el componente que permite ofrecer una red articulada, fluida y continua entre estos, para el disfrute de toda la población. La infraestructura peatonal debe ser utilizable y accesible por todas las personas en forma segura, equitativa, y de la manera más autónoma y confortable posible, independientemente de la edad y las capacidades cognitivas o físicas.

Documento técnico de soporte DPM-ET-005-2023
Promoción de pasos a nivel en Bogotá D.C.

4.1.1 Contexto actual – intersecciones semaforizadas en Bogotá

Con el fin de mostrar un panorama global de las dimensiones actuales del sistema de semaforización de la ciudad de Bogotá, se presenta a continuación un esquema general del número de intersecciones semaforizadas en la ciudad, las cuales a septiembre de 2023 existen un total de 1.609 intersecciones semaforizadas, asociadas a 1.327 equipos de control, que funcionan 24 horas al día durante los 365 días del año. Estos elementos constituyen la denominada planta externa del sistema de semaforización, a saber:

Figura 5 - Intersecciones semaforizadas en Bogotá



Actualmente, con la implementación del nuevo sistema de semaforización se optimiza la forma en que se reparte el uso de la vía en cada intersección semaforizada, maximizando la forma en que los ciudadanos aprovechan el espacio disponible para desplazarse. Se encuentra actualizado tecnológicamente el sistema, con el reemplazo de controladores y se migró a una única central para la gestión de las intersecciones semaforizadas, así como el cambio de bombillería halógena a módulos luminosos LED que contribuyen con el medio ambiente al aumentar su vida útil, disminuyendo el consumo de energía, componentes que se presentan de manera esquemática a continuación:

Documento técnico de soporte DPM-ET-005-2023
Promoción de pasos a nivel en Bogotá D.C.

Figura 6 - Componentes de una intersección semaforizada



Fuente: Subdirección de Semaforización

4.2 Puentes Peatonales

Desde que se inventó el vehículo automotor, en el año 1885 y hasta hace un par de años, el corazón de la movilidad siempre fue el carro y en ese sentido, toda la infraestructura estaba diseñada y pensada para este modo de transporte, relegando al peatón como actor fundamental en el sistema de transporte. Con el crecimiento y expansión de las ciudades se incrementó el uso del vehículo como modo de transporte, olvidando aún más que la esencia y corazón de la movilidad es el ser humano.

Los puentes peatonales son infraestructuras del sistema vial y del espacio público peatonal de la ciudad que están previstas principalmente para aislar los espacios de circulación y encuentro de las personas y los carros, con el fin de aumentar la capacidad de las vías mientras se garantiza una velocidad constante de circulación vehicular. Aun cuando el uso de puentes peatonales se argumenta con el fin de garantizar la seguridad vial de los peatones, existe evidencia de los impactos negativos que en muchos contextos se genera con la presencia de estos elementos, ya que desarticulan los tejidos urbanos, enfatizan la prioridad de los vehículos y, en algunos casos, empeoran la seguridad vial de todos los actores viales, principalmente los más vulnerables al generar mayores velocidades vehiculares.

4.2.1. Contexto actual - puentes peatonales en Bogotá

De acuerdo con la información reportada por el Instituto de Desarrollo Urbano-IDU, a corte de diciembre de 2022, la ciudad cuenta con 451 puentes peatonales siendo las localidades de Usaquén, Engativá y Kennedy las que cuentan con mayor número de estas estructuras, con 54, 46 y 42 unidades, respectivamente. Asimismo, las

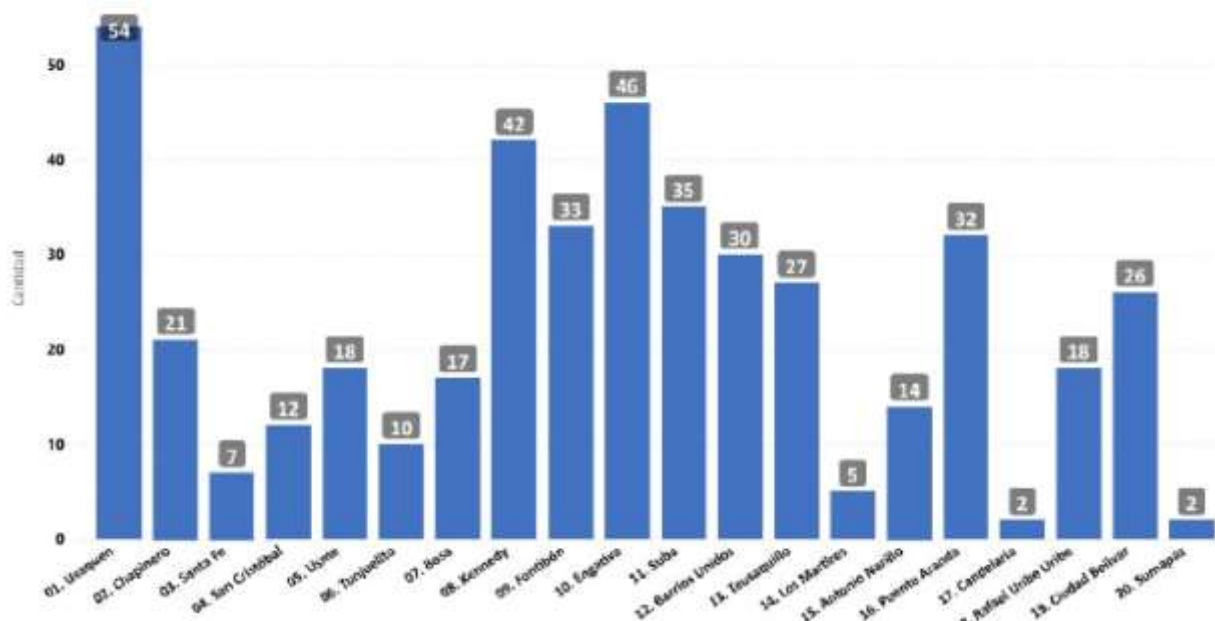
Documento técnico de soporte DPM-ET-005-2023
Promoción de pasos a nivel en Bogotá D.C.

localidades con menor número de estructuras corresponden a la Candelaria y Sumapaz con dos puentes cada una.².

De los 451 puentes inventariados, 215 corresponden a puentes sobre cuerpos de agua, 213 corresponden a estructuras sobre vía y 23 puentes peatonales se encuentran sobre ambas, vía y cuerpo de agua.

A continuación se presenta la Figura con la distribución por localidad de puentes inventariados sobre vía en la ciudad y localización en la ciudad.

Figura 7 - Puentes peatonales inventariados por Localidad

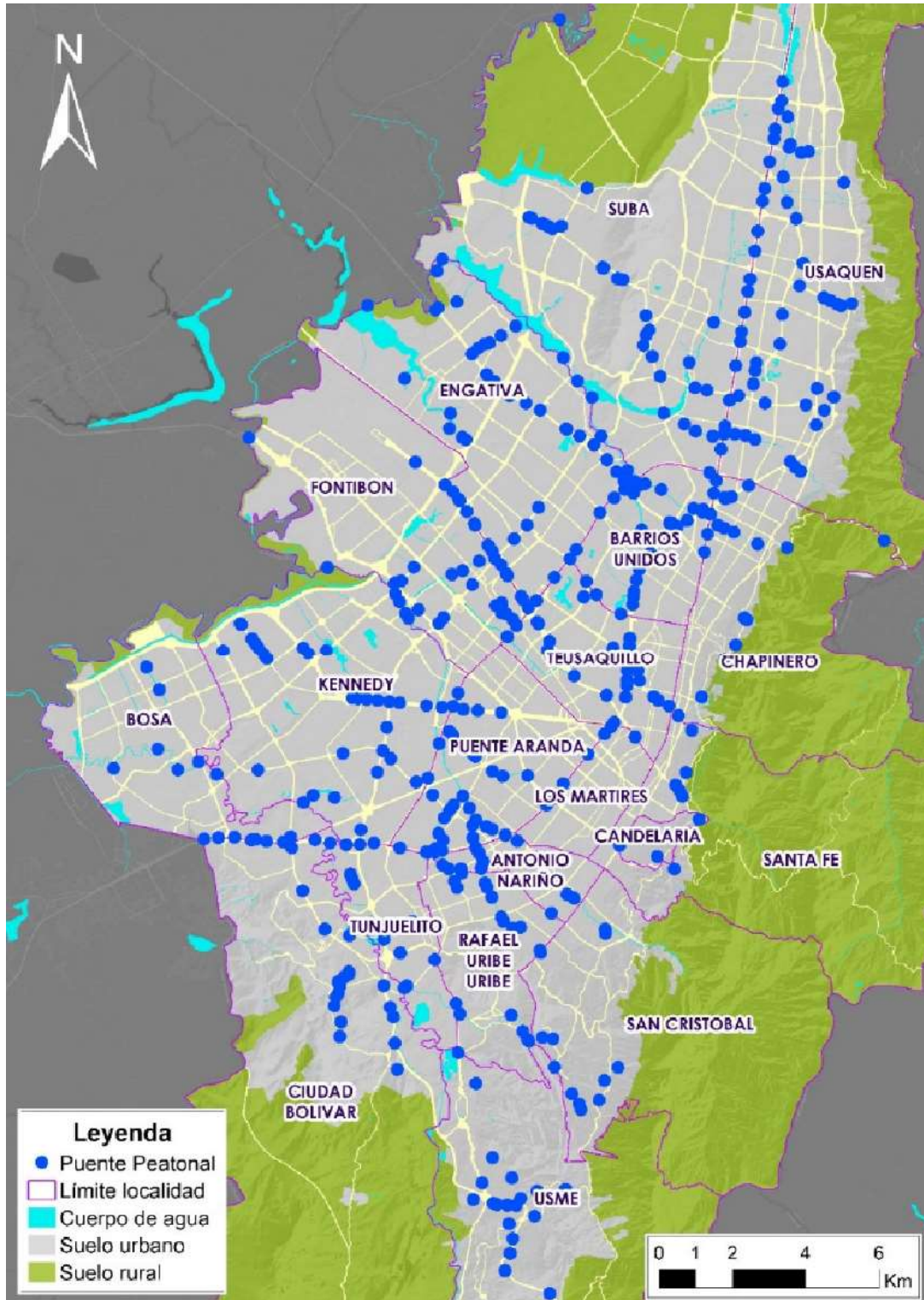


Fuente: Boletín técnico No. 11: Inventario de puentes de la ciudad de Bogotá D.C (2022-II) - IDU. Consultado en línea el 15 de Junio 2023

Figura 8 - Localización puentes peatonales en Bogotá

² Aplicativo de inventario y estado de servicio de los puentes de la ciudad de Bogotá D. C. Consultado en línea junio de 2023: <https://idu.maps.arcgis.com/apps/opsdashboard/index.html#/eae74f19b3c44edfbee656148ec206f9>

Documento técnico de soporte DPM-ET-005-2023
Promoción de pasos a nivel en Bogotá D.C.

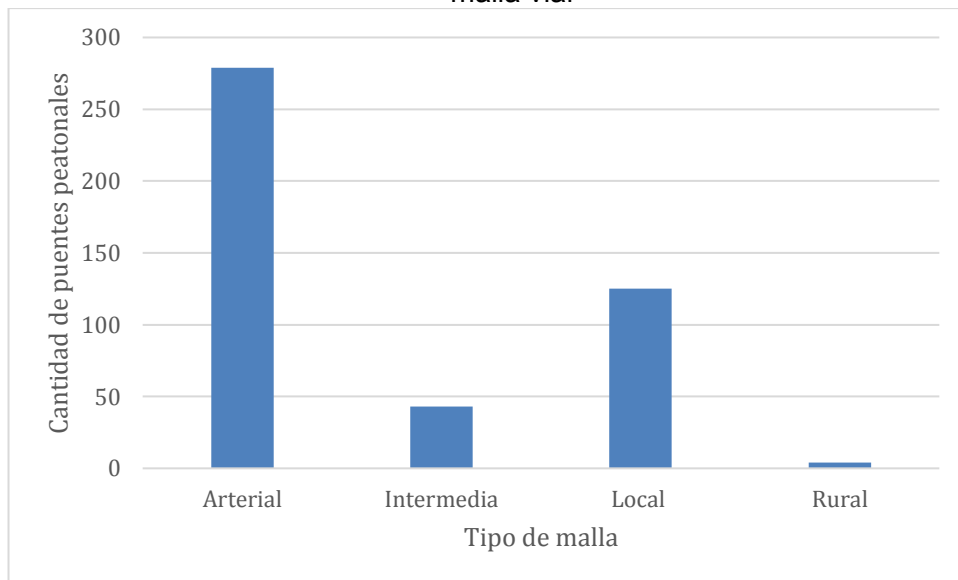


Fuente: Boletín técnico No. 11: Inventario de puentes de la ciudad de Bogotá D.C (2022-II). Diciembre 2022 - IDU

Documento técnico de soporte DPM-ET-005-2023
Promoción de pasos a nivel en Bogotá D.C.

De acuerdo con la tipología vial, de los 451 puentes inventariados, 279 se localizan sobre malla vial arterial, 43 en la malla vial intermedia, 125 estructuras sobre la malla vial local y 4 puentes en la malla vial rural, como se muestra a continuación:

Figura 9 - Inventario de puentes peatonales de la ciudad de Bogotá D.C por tipo de malla vial



Fuente: Instituto de Desarrollo Urbano a partir del Aplicativo de inventario y estado de servicio de los puentes de la ciudad de Bogotá D.C. Junio de 2023

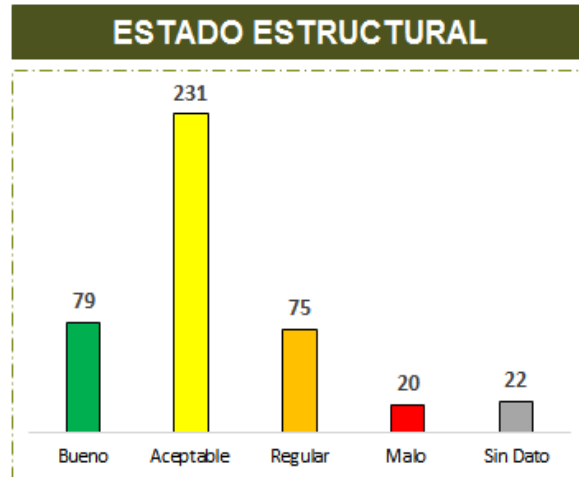
Adicional al inventario de puentes peatonales suministrado por el IDU, se cuenta con el estado de servicio de los puentes peatonales con corte a diciembre de 2022. El estado está clasificado en “Bueno”, “Aceptable”, “Regular” y “Malo”. Los datos también registran las estructuras que no cuentan con información, que corresponde aproximadamente al 2% de los puentes inventariados. Así las cosas, en relación con el estado del servicio, cerca del 2,6% está en estado bueno, el 53% está en estado aceptable, el 32% aproximadamente está en estado regular y finalmente el 9,75% en estado malo.

Por otro lado, el IDU cuenta con información relacionada con el estado de la estructura de los puentes peatonales a corte de junio de 2020³, así: cerca del 72% está entre estado bueno y aceptable, mientras que el 22% aproximadamente tiene un estado entre regular y malo. La información descrita se resume en las siguientes figuras.

³ En cuanto al estado, se tiene definido dos tipos, de servicio el cual tiene en cuenta los elementos que conforman los componentes no estructurales (Barandas, carpeta de rodadura, juntas de dilatación y superficie peatonal) y estructural el cual tiene en cuenta los elementos que conforman los componentes de superestructura, subestructura, conexiones y elementos especiales.

Documento técnico de soporte DPM-ET-005-2023
Promoción de pasos a nivel en Bogotá D.C.

Figura 10 - Estado estructural de los puentes de la ciudad de Bogotá D.C.



Fuente: Instituto de Desarrollo Urbano. Presentación “Indicadores Infraestructura de Puentes Bogotá D.C. - IDU”. Agosto 5 de 2020.

Si bien las estructuras se consideran en estado aceptable en promedio, el análisis sobre su posible retiro obedece a una política de movilidad que privilegia la seguridad de los peatones y por lo tanto el estado de la estructura se tendrá en cuenta para definir el momento del retiro o el orden de priorización. Así, el reemplazo de puentes peatonales por pasos a nivel, responde a la necesidad de hacer de Bogotá Región un modelo de movilidad multimodal, incluyente y sostenible tal como lo establece el Plan de Ordenamiento Territorial y el Plan Distrital de Desarrollo 2020-2024, es decir, mejorar la experiencia de viaje al recorrer la ciudad, mejorar la calidad del aire y promover la movilidad en bici y caminando para no quemar combustibles en la ciudad. Lo anterior, sin perjuicio de la destinación que se haga de los bienes desmontados y/o demolidos, que deberá ser objeto de un tratamiento particular, con el fin de garantizar la preservación del patrimonio público.

NOTA: Esta información es susceptible de variar en el tiempo, toda vez que las condiciones de la infraestructura cambian, entre otras circunstancias por su deterioro, así como por las intervenciones de construcción o conservación que se le ejecuten.

5. COMPARATIVO ENTRE PASOS PEATONALES A NIVEL Y A DESNIVEL

Un problema común de los puentes peatonales es que en muchos casos no están pensados para priorizar y facilitar la trayectoria peatonal principal, mientras que, en otros, no atienden ni siquiera las necesidades mínimas de accesibilidad de los diferentes tipos de peatones que hay en la ciudad; en contraste, un paso peatonal a nivel ofrece de manera intrínseca accesibilidad a los peatones, la cual solo debe ser complementada con vados y rampas en los andenes. Asimismo, los pasos peatonales a nivel por ser intervenciones más sencillas y económicas pueden ser implementadas con menores Inter distancias lo que implica mayor coherencia y atraktividad para los peatones.

En entrevistas realizadas por Vergel et al. (2020), se muestra la percepción acerca de los puentes peatonales, poniendo en evidencias aspectos como el aumento en los tiempos de viaje, la percepción de inseguridad y la falta de congruencia con las necesidades de los

Documento técnico de soporte DPM-ET-005-2023
Promoción de pasos a nivel en Bogotá D.C.

peatones -por ejemplo, lejanía de las paradas de bus-, desincentivan el uso de los puentes peatonales.

Lo anterior, puede derivar en dinámicas de uso y cruce riesgosas con repercusiones de lesiones graves e incluso siniestros fatales en las zonas de influencia de estas infraestructuras, ya que, al no atender de manera adecuada las necesidades de los peatones, muchos terminan optando por el cruce a nivel a riesgo exponiendo su integridad frente al flujo vehicular priorizado.

Reemplazar los puentes peatonales por cruces seguros a nivel ofrece diversos beneficios, tanto para los gobiernos como para los ciudadanos y usuarios a pie; claro está que, previo a decidir implementar un paso peatonal a nivel, es indispensable revisar el contexto y sus características, de tal manera que la solución de cruce ofrezca condiciones de seguridad vial, comodidad, entre otros. A continuación, se presentan varias razones para implementar cruces a nivel en lugar de puentes peatonales.

5.1 Seguridad Vial

Debido a las implicaciones de los puentes peatonales, por ejemplo, largos recorridos, inseguridad ciudadana, falta de accesibilidad, estos no son atractivos para ser utilizados por los peatones. Por esto, en algunas oportunidades los peatones se ven obligados a cruzar las vías a nivel, muchas de ellas con altas velocidades vehiculares en donde los conductores no esperan el cruce de un peatón por la calzada, aumentando las probabilidades de siniestralidad.

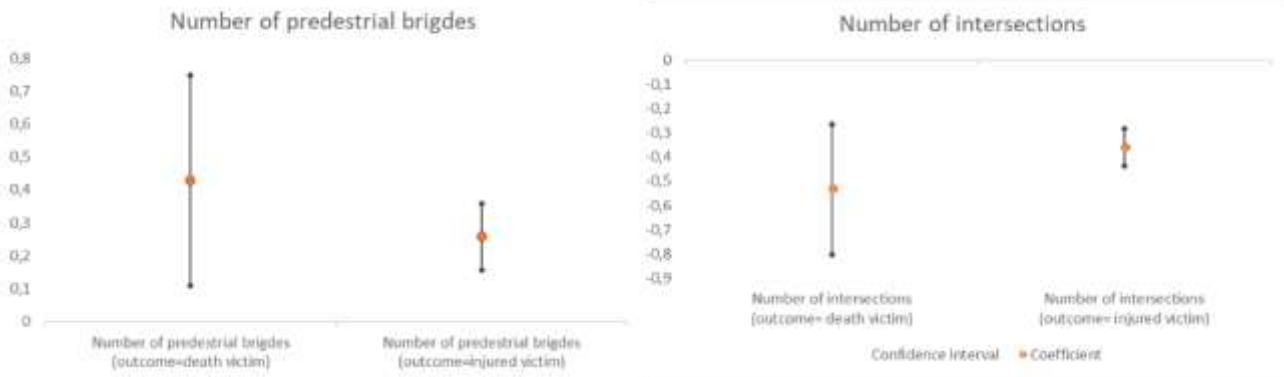
En el estudio de Vergel et al. (2020), realizado para analizar cómo el entorno construido afecta la seguridad vial en la ciudad de Bogotá, se muestra cómo los puentes peatonales están asociados a una mayor gravedad en los siniestros viales, considerando choques con fatalidades, víctimas o sólo con daños. Este resultado está asociado, entre otras variables, a que este tipo de infraestructura permite que haya mayores velocidades vehiculares en especial en las horas y sentidos de menor demanda (noche, horas valle, etc. ver Sección 5.6).

El estudio muestra también que, por el contrario, un aumento en el número de intersecciones (pasos peatonales semaforizados a nivel) está asociado a la disminución de la probabilidad de que ocurran choques con víctimas fatales.

Los resultados del estudio se ilustran a continuación:

Documento técnico de soporte DPM-ET-005-2023
Promoción de pasos a nivel en Bogotá D.C.

Figura 11 - Resultados relación entre puentes peatonales y siniestros viales



Fuente: WRI Ross Center for Sustainable Cities a partir del estudio de Vergel et al. (2020) realizado en Bogotá.

Asimismo, como se observa en la siguiente tabla, la tasa de siniestros fatales es 31% mayor en segmentos de vía arterial con presencia de puentes peatonales si se compara a los segmentos con semáforos y un 22% mayor en los segmentos donde hay intersecciones.

Tabla 1 - Tasa de siniestros fatales y con heridos según presencia de puentes peatonales, con semáforos o con intersecciones.

Siniestros en polígonos	Siniestros fatales por km	Siniestros con heridos/ km
Con puentes peatonales	1.7	31.7
Con Semáforos	1.3	30.5
Con intersecciones	1.4	31.5

Fuente: WRI Ross Center for Sustainable Cities Elaboración propia a partir de Vergel et al. (2020)

5.2 Seguridad ciudadana

Los puentes peatonales tienen condiciones y características particulares que pueden fomentar la criminalidad. En algunas oportunidades los peatones se ven obligados a decidir entre ser víctima de un hurto o atraco por hacer uso del puente peatonal o ser víctima de un siniestro vial por cruzar una vía con alta velocidad diseñada para los vehículos.

La Secretaría Distrital de Seguridad, Convivencia y Justicia cuenta con registros de denuncias interpuestas por la presunta comisión de delitos en una circunferencia de 100 metros alrededor de los puentes peatonales en Bogotá. Dentro de los crímenes registrados hay homicidios, delitos sexuales, lesiones personales, hurto a comercio y hurto a personas. De acuerdo con cifras registradas entre enero de 2019 y diciembre de 2020, el crimen más frecuente es el hurto a personas el cual abarca un 85% de los casos registrados, seguido por hurto a comercio con aproximadamente un 8%. Durante este mismo periodo, como causa de homicidios, 71 personas perdieron la vida en los puentes peatonales.

Ahora, la Secretaría Distrital de Seguridad, Convivencia y Justicia a través de la siguiente fórmula determinó el Índice de Criminalidad en donde se le da un peso a los tipos de crímenes, esto con el fin de identificar los puentes peatonales más inseguros en Bogotá.

Documento técnico de soporte DPM-ET-005-2023
Promoción de pasos a nivel en Bogotá D.C.

$$y = \sum_{i=1}^n Hom_i * 0.3 + \sum_{i=1}^n HPer_i * 0.2 + \sum_{i=1}^n DelSex_i * 0.25 + \sum_{i=1}^n LesPer_i * 0.15 + \sum_{i=1}^n HCom_i * 0.1$$

y = Indicador

i = número de hechos

Hom = Homicidios

DelSex = Delitos Sexuales

LesPer = Lesiones Personales

HCom = Hurto a comercio

HPer = Hurto a personas

Así, los siguientes puentes peatonales presentaron el mayor índice de criminalidad durante el 2019 hasta el primer semestre de 2020:

Autopista Norte por Calle 134

Avenida Calle 26 por Avenida Carrera 68

Avenida Calle 26 por Avenida Boyacá

Avenida Carrera 30 por Calle 6

Avenida Calle 80 entre Av. Carrera 30 y Carrera 50.

Figura 12 - Índice de criminalidad en puentes peatonales. (enero 2019 - junio 2020)

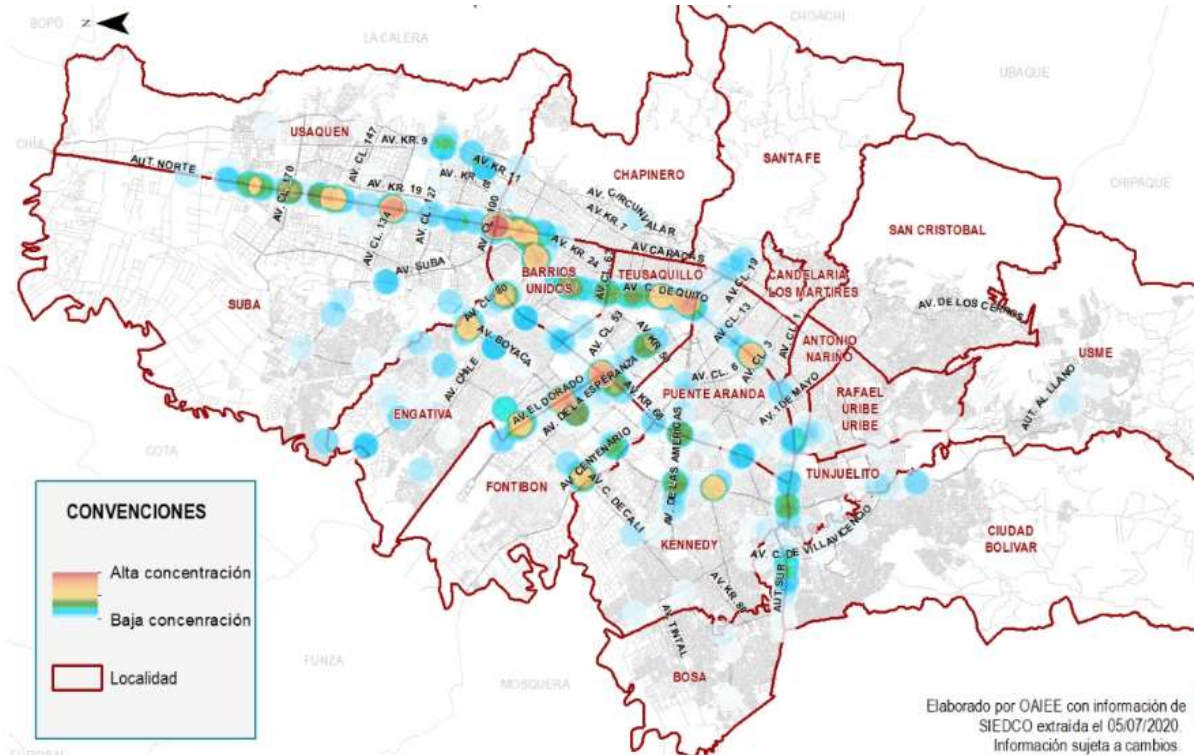
INDICE DE CRIMINALIDAD EN PUENTES PEATONALES DE BOGOTÁ (Enero 2019 a Junio 2020)



Fuente: Secretaría Distrital de Seguridad, Convivencia y Justicia - Alcaldía de Bogotá D.C. Presentación: Inseguridad en los Puentes Peatonales de Bogotá D.C. Julio 10 de 2020.

Documento técnico de soporte DPM-ET-005-2023
Promoción de pasos a nivel en Bogotá D.C.

Figura 13 - Concentración del Índice de Criminalidad en puentes peatonales de Bogotá.
Enero 2019 - Junio 2020



Fuente: Secretaría Distrital de Seguridad, Convivencia y Justicia - Alcaldía de Bogotá D.C. Presentación: Inseguridad en los Puentes Peatonales de Bogotá D.C. Julio 10 de 2020.

5.3 Condiciones físicas

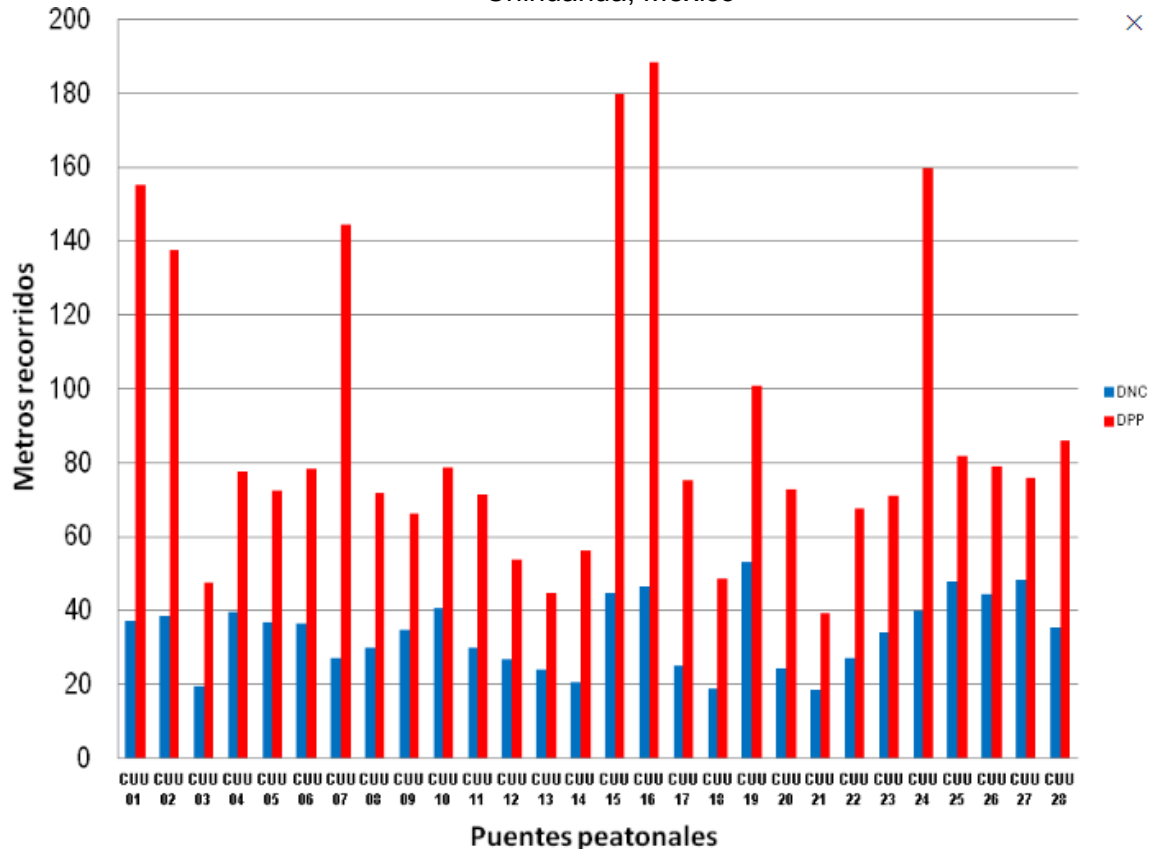
Los puentes peatonales tienen particularidades y condiciones físicas que, en contraste con los pasos a nivel, los hacen poco atractivos para todas las personas pues, entre otros aspectos, los peatones requieren mayor esfuerzo físico para moverse con respecto a otros modos de transporte. Las personas tienen diferentes habilidades de movilidad y por lo tanto tienen diferentes necesidades, los peatones son los usuarios más vulnerables en la vía. A continuación, se presentan algunas características intrínsecas de los puentes que llevan a reevaluar lo que en algún momento se consideró como beneficio.

Los puentes peatonales en términos generales no ofrecen condiciones óptimas de **comodidad y accesibilidad** en términos de infraestructura, para garantizar la circulación de peatones, especialmente de adultos mayores o personas con movilidad reducida, quienes requieren un esfuerzo mayor para acceder a este tipo de estructuras.

Por ejemplo, para la ciudad de Chihuahua, se encontró que el 61% de los puentes peatonales requieren una distancia de recorrido de 50 metros o más, lo que implica mayor esfuerzo por parte de los peatones. En relación con el ancho de la vía, un 33% de los puentes hace triplicar la distancia del cruce peatonal, un 14% cuadruplica la distancia y un 4% la quintuplica (ver siguiente Figura).

Documento técnico de soporte DPM-ET-005-2023
Promoción de pasos a nivel en Bogotá D.C.

Figura 14 - Comparativo distancia de cruces a nivel (DNC) vs. puente peatonal (DPP). Chihuahua, México



Fuente: Artículo: Puentes antipeatonales en Chihuahua capital: inaccesibles y hostiles. Consultado en línea: <https://www.animalpolitico.com/zoon-peaton/puentes-antipeatonales-en-chihuahua-capital-inaccesibles-y-hostiles/>

Varios estudios llevados a cabo en Perú, Colombia y México concluyen que la razón para que los peatones no hagan uso de estas estructuras es: i) por el aumento del esfuerzo y de tiempo que implica usarlos y ii) por considerar que, al utilizarlos el usuario se convierte en víctima de un acto delictivo.

Documento técnico de soporte DPM-ET-005-2023
Promoción de pasos a nivel en Bogotá D.C.

Figura 15 - Comparativo distancia de cruces a nivel vs. puente peatonal.



Fuente: Institute for Transportation & Development Policy

Por otro lado, no es **coherente** planear ciudades humanas, promover la caminata como modo de transporte y al mismo tiempo proponer puentes peatonales, sin haber evaluado otras alternativas y priorizar los pasos a nivel, ya que, al desarrollar un puente peatonal y requerir de un posible sobre recorrido, se prolonga el desplazamiento de los peatones, alargando las distancias y los tiempos de caminata; todo esto con el fin de dar paso directo y cómodo a los vehículos que no requieren un esfuerzo físico evidente por parte del conductor para ponerlo en marcha. Esto, sin contar con factores externos como el clima o la seguridad ciudadana, que en la mayoría de los casos juegan en contra de los peatones. *“Los puentes peatonales denigran a la persona que los utiliza, convirtiéndola en un estorbo para el automóvil que cruza por debajo de ella, sin detenerse y sin hacer ningún tipo de esfuerzo. Las ciudades que mantienen y construyen puentes peatonales no son sustentables, ya que apuestan por una movilidad vehicular, que hace cada vez más complicados otros modos, como el transporte público o caminar y andar en bicicleta.”*⁴

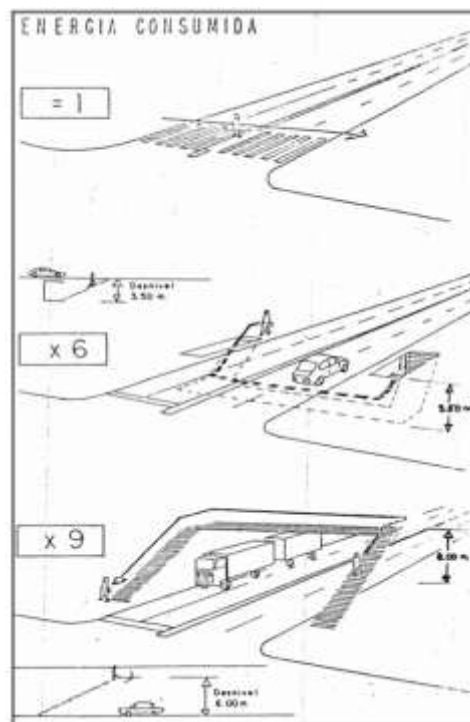
Teniendo en cuenta que la velocidad de desplazamiento de los peatones es más lenta que la de un vehículo, las trayectorias deberían **optimizar** estos tiempos y distancias de viaje a través de infraestructura directa y cómoda para los peatones, sin verse obligados a desviarse, subir y bajar escaleras. Estas medidas tienen un mayor impacto sobre los tiempos de caminata de los peatones que sobre los vehiculares. Por otro lado, la **eficiencia** también tiene

⁴ DeriLab. Artículo: No más puentes peatonales, la ciudad se soluciona a nivel de calle. Consultado en línea el 22 de julio de 2020 en: <https://derivlab.org/2015128nomaspuentespeatonales/>

Documento técnico de soporte DPM-ET-005-2023
Promoción de pasos a nivel en Bogotá D.C.

que ver con el consumo energético que se requiere para cubrir las distancias de cruce, las cuales dependen del tipo de infraestructura peatonal. En la siguiente figura se observa que la energía que se consume al cruzar un puente peatonal es aproximadamente 9 veces la energía necesaria para cruzar a nivel, este es un indicador que explica cómo los puentes peatonales son poco atractivos y estimulantes para gran parte de los peatones, especialmente los de tercera edad o en condición de discapacidad.

Figura 16 - Comparativo de energía consumida entre diferentes tipologías de cruces peatonales



Fuente: Dueñas, Domingo. Transporte peatonal. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Facultad de Ingeniería. Tunja, 1989.

En contravía de la **democracia**, los puentes peatonales responden a las necesidades de los vehículos en la medida en que el cruce peatonal no se vuelve un obstáculo dentro de su trayectoria, olvidando o dejando a un lado las necesidades de desplazamiento de los peatones. Los puentes peatonales, en dados casos, abren la brecha de diferencias sociales entre los usuarios de vehículos y aquellos que se movilizan a pie.

5.4 Impacto urbanístico

Las **barreras urbanas** son aquellos elementos geográficos, físicos y perceptivos que limitan la permeabilidad en diferentes zonas de la ciudad, impidiendo el paso de peatones y vehículos. Las barreras urbanas que afectan la movilidad y seguridad vial de usuarios no motorizados en la ciudad de Bogotá están definidas principalmente por determinantes físicas,

Documento técnico de soporte DPM-ET-005-2023
Promoción de pasos a nivel en Bogotá D.C.

morfológicas y zonas de vulnerabilidad en la que importa además el componente de seguridad ciudadana.

- **Determinantes geográficas:** las barreras geográficas corresponden a elementos naturales como ríos, parques, montañas, humedales que pueden afectar la movilidad.
- **Determinantes funcionales:** están relacionadas con la infraestructura puesta sobre el trazado urbano que ofrece algún servicio, como instalaciones técnicas o líneas troncales de transporte masivo.
- **Zonas de vulnerabilidad:** además de las barreras físicas y morfológicas, se consideran zonas de vulnerabilidad media aquellas carentes de actividades comerciales, residenciales, de servicios o cualquier otro uso que incentive el tránsito de peatones y ciclistas. Por lo general, son tramos de vías sin fachadas y/o andenes reducidos. Dentro de este grupo se encuentran también aquellas zonas en las que predominan las actividades industriales, lotes sin construir y aparcamiento de vehículos.

Los puentes peatonales se pueden considerar como una barrera que obstaculiza el paisaje urbano, esto sin contar el impacto que este tipo de estructuras generan a los residentes con viviendas adyacentes a los puentes peatonales, en donde se limita la vista para los residentes y pierden toda su privacidad.

De acuerdo con el diseño de la estructura, se tienen otras dos implicaciones negativas para los ciudadanos:

1. Los puentes peatonales pueden llegar a generar contaminación visual, la cual se incrementa con el estado de deterioro de la estructura.
2. Por insuficiencia del espacio público, especialmente en las zonas de acceso al puente peatonal, algunos diseños han reducido notablemente la franja de circulación peatonal del andén para apoyar las columnas o rampas de los puentes peatonales, exponiendo al peatón que debe acercarse a la calzada vehicular para transitar, impidiendo la circulación de personas con movilidad reducida y limitando la fácil y cómoda circulación de peatones.

Figura 17 - Puente peatonal con poco espacio público de andén para circulación peatonal.



Fuente: Elaboración propia a partir de imagen tomada de Google Maps.

Documento técnico de soporte DPM-ET-005-2023
Promoción de pasos a nivel en Bogotá D.C.

Por otro lado, los pasos peatonales a nivel incrementan los espacios públicos de esparcimiento, así como los espacios de circulación peatonal. En aquellas cicatrices de la ciudad que dejan los puentes peatonales que son reemplazados por pasos peatonales a nivel, se evidencia la diferencia en requerimientos de espacio, pues los diseños de pasos peatonales a nivel pueden ser incorporados en los diseños urbanísticos de tal manera que sean parte del paisaje.

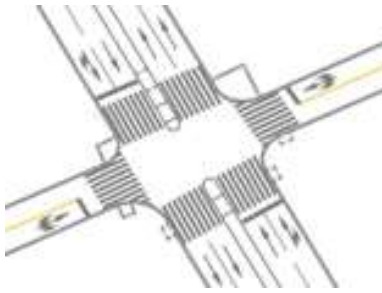

5.5 Análisis de Costos

Un componente importante para analizar dentro de la comparación de los pasos peatonales a nivel versus los puentes peatonales son los costos, no solo los costos necesarios para la construcción de una infraestructura a nivel o los costos para la instalación de un semáforo, sino también los costos de mantenimiento y los costos de reemplazar los puentes peatonales por pasos peatonales a nivel que, finalmente es una de las propuestas de esta iniciativa.

Así, el Instituto de Desarrollo Urbano y la Subdirección de Semaforización de la Secretaría Distrital de Movilidad suministraron la información necesaria para adelantar los análisis respectivos. Estos análisis tuvieron como base las siguientes consideraciones:

- Los costos tanto del puente peatonal como del semáforo peatonal están discriminados por tamaño de vía o de intersección, teniendo en cuenta que el ancho del perfil vial modifica la longitud del paso peatonal. Así, se tuvo en cuenta la siguiente clasificación de tamaños que se adapta a la información de la Subdirección de Semaforización y la remitida por el Instituto de Desarrollo Urbano.

Tabla 2 - Clasificación tamaños de intersección.

Intersección mediana o 25 metros de ancho	Intersección grande o 31 metros de ancho.	Intersección muy grande o 45 metros.
 <p>Intersección hasta con dos (2) calzadas en la vía principal, y una (1) calzada en la vía secundaria con un carril por sentido</p>	 <p>Intersección hasta con dos (2) calzadas en la vía principal y dos (2) calzadas en la vía secundario</p>	<p>Intersección con mayores especificaciones que la grande (no se muestra ejemplo dada la variabilidad de combinación que supera la tipificación de intersección grande).</p> <p>Nota: Para puentes peatonales técnicamente no es viable construir un puente peatonal sobre vías con anchos mayores a 45 metros debido a la longitud de las luces del puente.</p>

Fuente: Secretaría Distrital de Movilidad

- Para el cálculo de costos relacionados con puentes peatonales se tuvo en cuenta los precios unitarios de referencia del IDU del 27 de junio de 2023.

Documento técnico de soporte DPM-ET-005-2023
Promoción de pasos a nivel en Bogotá D.C.

- Los costos de construcción de puentes peatonales no incluyen obras anexas como espacio público o muros de contención particulares, así como la compra de predios. Tampoco se incluyen costos de estudios y diseños que se estiman en aproximadamente un 5% del costo de la construcción.
- En cuanto a costos de mantenimiento de puentes peatonales, se tienen en cuenta las actividades necesarias para la conservación rutinaria, no se incluyen obras de espacio público u obras para rehabilitación de puentes.
- Los costos de construcción e implementación de una intersección semaforizada corresponden a los costos directos estimados, tomando como referencia los presentados en el año 2017, de acuerdo con su tipología, actualizados al IPC de diciembre de 2022 y los costos aproximados pagados en los contratos relacionados con el Contrato de Expansión y Mantenimiento del sistema de Semaforización. Los costos no consideran efectos como dolarización de suministros tecnológicos importados o de bioseguridad adicionales por efectos de pandemia ni incluyen costos asociados a detectores, botones, ni otros dispositivos particulares. Los costos relacionados con la implementación de intersecciones semaforizadas se determinan por la tipología de tamaño de intersección, sin que ello se constituya como el valor presupuestal a definir dada la complejidad de cada intervención y las condiciones asociadas a nivel geométrico, urbanístico, geotécnico y de pavimentos. Los costos pueden variar de acuerdo con la ubicación de la intersección, así como de la tecnología necesaria para su funcionamiento y coordinación.
- En cuanto a los costos de mantenimiento de una intersección semaforizada, la Secretaría Distrital de Movilidad suscribe en cada vigencia presupuestal un contrato cuyo objeto es la “EXPANSIÓN Y MANTENIMIENTO AL SISTEMA DE SEMAFORIZACIÓN DE BOGOTÁ D.C.”, para realizar en su conjunto todas las actividades necesarias que periódicamente se deben realizar por el desgaste natural de los componentes del sistema o problemas o averías que han ocurrido en las intersecciones, y poder cubrir en forma oportuna las necesidades de todo el sistema de semaforización, actividades que contemplan los componentes de postes, obras civiles, equipos y eléctricos.

Es importante tener en cuenta que las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo puede presentar variaciones, ya que se encuentra en función y en respuesta a problemas o averías que han ocurrido en las intersecciones o de acuerdo con las inspecciones regulares y tareas de mantenimiento planificadas para asegurar que todos los componentes estén en buenas condiciones y prevenir posibles fallas o problemas futuros.

De allí, se deriva una aproximación del costo por mantenimiento por controlador que contempla todo el mantenimiento (eléctrico-equipos y postes, donde en el preventivo el valor para costo de postes solo incluye limpieza y lavado, no se tiene en cuenta pintura y cambio de poste, el cual puede incrementar en un 15 a 20%), actualizados al IPC de diciembre de 2022.

Documento técnico de soporte DPM-ET-005-2023
Promoción de pasos a nivel en Bogotá D.C.

5.5.1 Costos directos de construcción Puente Peatonal vs. Intersección Semaforizada

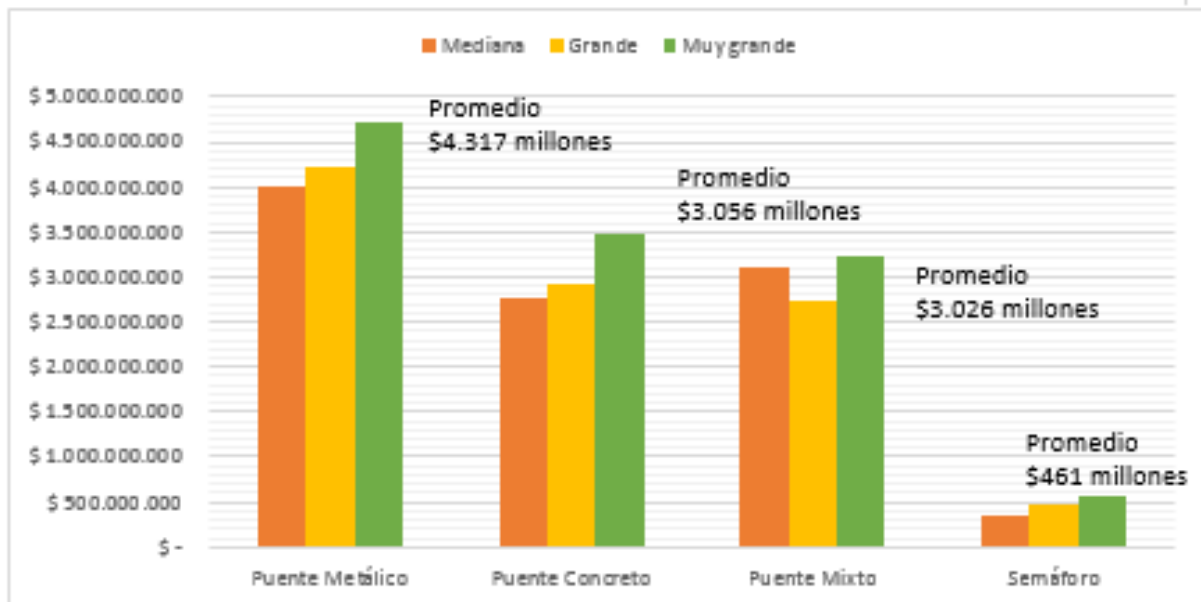
Para tener un primer acercamiento de los costos, a continuación, se presentan los costos directos de construcción e instalación de un paso peatonal elevado o a nivel, respectivamente.

Tabla 3 - Costos de construcción por tipo de solución.

Tipo de solución	Tamaño de vía			Promedio
	Mediana	Grande	Muy grande	
Puente Metálico	\$ 4.016.727.954	\$ 4.208.000.625	\$ 4.727.161.185	\$ 4.317.296.588
Puente Concreto	\$ 2.772.993.415	\$ 2.933.088.131	\$ 3.463.983.431	\$ 3.056.688.326
Puente Mixto	\$ 3.110.163.124	\$ 2.746.042.911	\$ 3.223.580.905	\$ 3.026.595.647
Semáforo	\$ 343.499.226	\$ 474.973.485	\$ 566.846.520	\$ 461.773.077

Fuente: Secretaría Distrital de Movilidad a partir de información suministrada por el IDU (Correo electrónico 5 de julio de 2023) y la Subdirección de Semaforización (Correo electrónico 11 de julio de 2023).

Figura 18 - Costo promedio de construcción por tipo de solución



Fuente: Secretaría Distrital de Movilidad a partir de información suministrada por el IDU (Correo electrónico 5 de julio de 2023) y la Subdirección de Semaforización (Correo electrónico 11 de julio de 2023).

Al comparar los costos directos asociados a la implementación de un paso a nivel y un paso elevado, se evidencia la diferencia entre las dos alternativas; ya que, para una intersección semaforizada, el costo directo promedio aproximado es de 460 millones de pesos, mientras que, para la construcción de un puente peatonal promedio, el costo se estima en \$3.056 millones para estructura en concreto, \$4.317 millones para una estructura metálica y \$3.026 millones para una estructura mixta. De lo anterior, se puede concluir que la instalación de un semáforo es solo un 10% del costo de un puente peatonal metálico y cerca de un 15% de un puente peatonal en concreto.

Es evidente la diferencia de costos y tiempos de ejecución, entre la construcción de un puente y un paso peatonal a nivel, incluso semaforizado, en cada una de sus etapas, desde estudios

Documento técnico de soporte DPM-ET-005-2023
Promoción de pasos a nivel en Bogotá D.C.

y diseños, construcción, hasta el mantenimiento. Esto sin contar con las implicaciones a nivel espacial que pueden incluir costos para la compra de predios para el desarrollo de las estructuras de acceso al puente peatonal.

5.5.2 Costos de Mantenimiento

Dentro de la evaluación de esta iniciativa, se debe tener en cuenta el mantenimiento que de allí se desprende para la correcta operación de la solución peatonal.

El mantenimiento de los puentes peatonales se realiza de acuerdo al estado en que se encuentre la estructura, teniendo en cuenta los históricos de los registros, estos mantenimientos se llevan a cabo en promedio cada 5 años. En cuanto a la periodicidad del mantenimiento preventivo de las intersecciones semaforizadas depende del componente; por ejemplo, cada 6 meses se tiene previsto el mantenimiento de equipos y componentes eléctricos y en promedio cada 12 meses para el componente de postes. Por otra parte, se debe realizar el mantenimiento correctivo en función a los hurtos, siniestros, vandalismo, o cumplimiento de vida útil; en este caso se deben reparar o reemplazar los elementos objeto del correctivo.

Para efecto de los análisis, se asume que el mantenimiento preventivo de una intersección semaforizada se realiza cada 6 meses para todos sus componentes.

A continuación, se presentan los costos de mantenimiento preventivo (rutinario) para los dos tipos de solución para un periodo de 5 años:

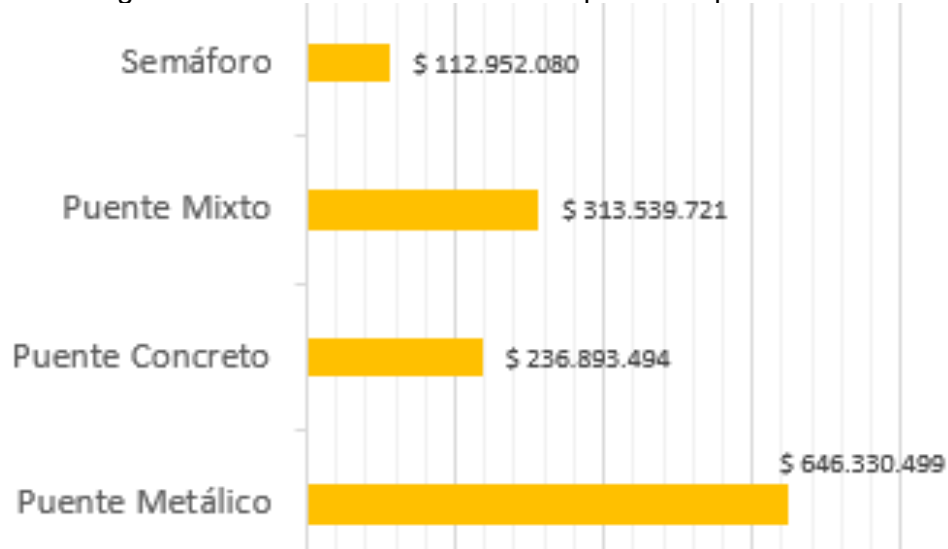
Tabla 4 - Costos de Mantenimiento para un periodo de 5 años por tipo de solución

Costos de Mantenimiento: Periodo 5 años				
Tipo de solución	Ancho de vía			Promedio
	Mediana	Grande	Muy grande	
Puente Metálico	\$ 632.359.224	\$ 643.687.285	\$ 662.944.988	\$ 646.330.499
Puente Concreto	\$ 223.103.986	\$ 230.399.365	\$ 257.177.131	\$ 236.893.494
Puente Mixto	\$ 302.905.739	\$ 334.807.686	\$ 302.905.739	\$ 313.539.721
Semáforo	\$ 102.952.080	\$ 112.952.080	\$ 122.952.080	\$ 112.952.080

Fuente: Secretaría Distrital de Movilidad a partir de información suministrada por el IDU (Correo electrónico 5 de julio de 2023) y la Subdirección de Semaforización (Correo electrónico 11 de julio de 2023).

Documento técnico de soporte DPM-ET-005-2023
Promoción de pasos a nivel en Bogotá D.C.

Figura 19 - Costos de mantenimiento promedio período de 5 años



Fuente: Secretaría Distrital de Movilidad a partir de información suministrada por el IDU (Correo electrónico 5 de julio de 2023) y la Subdirección de Semaforización (Correo electrónico 11 de julio de 2023).

Por un lado, el mantenimiento (durante un período de 5 años) de una intersección semaforizada es el 17% del costo de mantenimiento que requiere un puente peatonal metálico, siendo este el caso más crítico; sin embargo, haciendo una comparación con un puente en concreto, es del 47%.

Después de analizar la diferencia en costos de las dos soluciones y adicionando esas condiciones intrínsecas de los puentes peatonales como, por ejemplo, largas trayectorias, falta de rampas en algunas estructuras, riesgos de seguridad ciudadana, los semáforos peatonales se vuelven una solución muy atractiva en términos económicos y para los peatones.

5.6 Velocidades vehiculares en cercanía a pasos peatonales

La cantidad de siniestros y su nivel de gravedad están directamente relacionados con la velocidad de circulación vehicular (WRI Brasil, 2015), que es promovida por los puentes peatonales que evitan la detención de los modos motorizados, poniendo en riesgo no solo la vida de peatones que transiten paralela a estas vías, sino también la de los ocupantes de los vehículos cuando se presentan siniestros entre ellos.

Esto está soportado, entre otros, en la investigación de Vergel-Tovar et al. (2020), que demostró una asociación entre la gravedad y cantidad de siniestros de todos los modos, en especial de peatones y motociclistas, con la presencia de puentes peatonales en Bogotá. En las siguientes figuras, se pueden apreciar las distribuciones de velocidad -promedio y el percentil 85- en los corredores arteriales de Bogotá, de acuerdo con los registros de velocidad provenientes de la base de datos de Bitcarrier de la ciudad durante días típicos entre el año 2016 y el año 2018.

Asimismo, se dividieron los segmentos con presencia de puentes peatonales de los que no tienen (Vergel-Tovar, 2020). En estas figuras se puede apreciar que la velocidad promedio y

Documento técnico de soporte DPM-ET-005-2023
Promoción de pasos a nivel en Bogotá D.C.

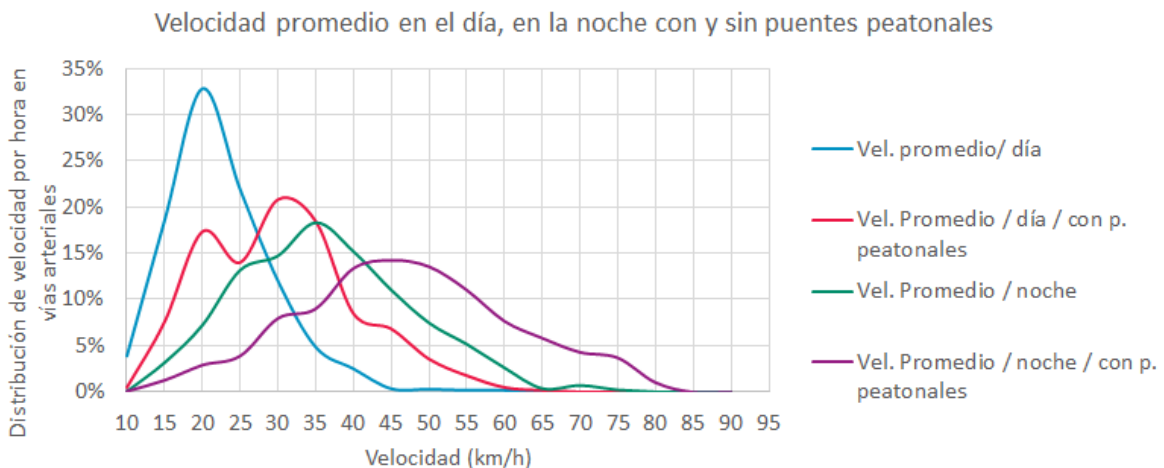
el percentil 85 son 38% mayores en los segmentos donde hay presencia de puentes peatonales (ver tablas siguientes). Cabe resaltar que, este cambio en el promedio y en el percentil 85 es más notorio para velocidades mayores de 50 km/h, el límite de velocidad de la ciudad, lo que puede estar asociado a la influencia de la presencia de puentes peatonales con la mayor siniestralidad (ver figuras siguientes).

Tabla 5 - Cambio porcentual en velocidad promedio y percentil 85 en segmentos de vías arteriales con y sin puentes peatonales.

Velocidad promedio (km/h)	Día	noche	Percentil 85 (km/H)	Día	noche
Sin p. peat	22	36	Sin p. peat	27	42
Con puente peatonal	30	47	Con puente peatonal	38	54
Cambio	38%	30%	Cambio	38%	26%

Fuente: WRI Ross Center for Sustainable Cities con datos de SDM y Vergel-Tovar et al. 2020.

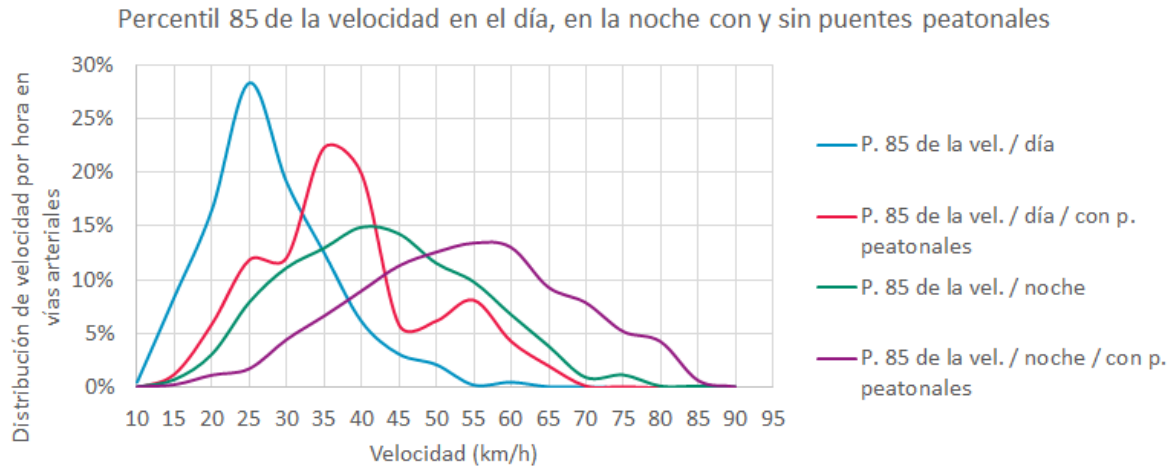
Figura 20 - Distribución de velocidad promedio en el día y la noche en ubicaciones según presencia de puentes peatonales.



Fuente: WRI Ross Center for Sustainable Cities con datos de SDM y Vergel-Tovar et al. 2020. (Registros de velocidades corresponden a días típicos entre 2016 y 2018 de la base de datos de bit carrier).

Documento técnico de soporte DPM-ET-005-2023
Promoción de pasos a nivel en Bogotá D.C.

Figura 21 - Distribución del percentil 85 en el día y la noche en ubicaciones según presencia de puentes peatonales.



Fuente: WRI Ross Center for Sustainable Cities con datos de SDM y Vergel-Tovar et al. 2020. (Registros de velocidades corresponden a días típicos entre 2016 y 2018 de la base de datos de bit carrier).

6. PROMOCIÓN DE PASOS PEATONALES A NIVEL

Para la promoción de pasos peatonales a nivel se deben tener en cuenta dos líneas de acción a saber:

- a. Implementación de nuevas intersecciones semaforizadas
- b. Reemplazo de puentes peatonales por pasos peatonales a nivel

A continuación, se describen de manera general las dos líneas de acción con las cuales se pretende cumplir con el objetivo de esta iniciativa.

6.1 Implementación de nuevas intersecciones semaforizadas

La implementación de nuevos controles semafóricos en la ciudad de Bogotá, se realiza bajo el cumplimiento de una serie de parámetros técnicos enmarcados en la normatividad vigente⁵. Esta normatividad genera un marco de referencia para estandarizar los procesos y procedimientos en el territorio nacional, en cuya formulación se presentan consideraciones técnicas en su capítulo 7 “Semáforos” y su subnumeral 7.5.2. “Condiciones para justificar la instalación de semáforos”, donde se establecen las condiciones o criterios técnicos de evaluación que justifican y soportan la instalación de un control semafórico, garantizando las condiciones óptimas de seguridad de los usuarios, principalmente para los peatones.

Para dar inicio al proceso de evaluación y poder justificar la implementación de intersecciones semaforizadas, se establece la necesidad de semaforización, la cual inicia por medio de solicitudes realizadas por personas o entidades externas a la Entidad, solicitudes internas de

⁵Resolución 1885 de Mayo del 2015, “Manual de señalización vial - Dispositivos uniformes para la regulación del tránsito en calles, carreteras y ciclorutas de Colombia”

Documento técnico de soporte DPM-ET-005-2023
Promoción de pasos a nivel en Bogotá D.C.

las Dependencias de la Entidad o necesidades identificadas por parte del grupo de semaforización.

Con el fin de atender este tipo de solicitudes, se desarrolla una metodología de evaluación estructurada en cuatro niveles siguiendo los parámetros definidos por *Manual de señalización vial (Resolución 1885 de Mayo del 2015)*, que rige para todo el territorio nacional.

El procedimiento para evaluar y viabilizar las intersecciones donde se ha solicitado la implementación de controles semafóricos, se describen a continuación:

- **Primer nivel:** Se realiza la confirmación o depuración del requerimiento, mediante el uso de información secundaria y con la información de campo levantada en las visitas a cada intersección. La visita de campo permite verificar casos donde se registren inconsistencias en la información del requerimiento, identificar condiciones de operación en el sector y complementar la información secundaria que no se encuentre detallada.

De ser necesario y de acuerdo con las condiciones encontradas en campo, se plantean medidas de solución a corto plazo las cuales una vez implementadas son objeto de seguimiento.

- **Segundo nivel:** Se realiza la toma y procesamiento de la información de aforos peatonales y vehiculares en la intersección, se desarrolla un proceso de calificación de características: geométricas (tipo y sección de vía, número de calzadas, número de carriles), operacionales (rutas de transporte público- alimentadores-SITP, accidentalidad, tipo y cantidad de conflictos), de volúmenes (demanda vehicular, demanda peatonal y distribución horaria) y se evalúan las condiciones mínimas de acuerdo con la norma (Resolución 1885 de Mayo del 2015, Manual de señalización vial - Dispositivos uniformes para la regulación del tránsito en calles, carreteras y ciclorrutas de Colombia). Con lo anterior se obtiene un listado en orden jerárquico que representa condiciones críticas de operación.

Los aforos son tomados mediante contratos de monitoreo y toma de información para la ciudad de Bogotá, realizados durante 16 horas en día típico y para especiales en día atípico; luego el tiempo para la obtención de los mismos depende de la vigencia de los contratos que suscriba la Entidad para tal fin, así como periodos del año aptos para la toma de información y la programación.

El listado de intersecciones es generado mediante una herramienta objetiva utilizada por la Entidad, para priorizar los recursos disponibles para la implementación de nuevos controles semafóricos en la ciudad. Esta herramienta es un modelo de priorización que considera ponderaciones y estrategias de calificación a criterios o parámetros que se articulan con el Manual de señalización vial, garantizando la transparencia y equidad.

- **Tercer nivel:** Teniendo en cuenta la lista jerarquizada se realizan los análisis de tránsito comparativos para diferentes escenarios determinando indicadores de capacidad, demoras y nivel de servicio. La metodología de análisis se desarrolla de acuerdo al HCM en su versión 2000 y de acuerdo con los parámetros ajustados para la ciudad de Bogotá en el Manual de Planeación y Diseño. De ser necesario se elaboran modelos con herramientas de simulación para determinar la necesidad de medidas complementarias o suplementarias.

De acuerdo con la disponibilidad presupuestal se genera el listado de intersecciones con PREFACTIBILIDAD, de no resultar viable se plantean otras medidas de regulación del tráfico que atiendan la necesidad.

Documento técnico de soporte DPM-ET-005-2023
Promoción de pasos a nivel en Bogotá D.C.

• **Cuarto nivel:** Con el listado de PREFACTIBILIDAD se realiza la investigación y/o armonización de la medida con proyectos existentes en el entorno y viabilizados por la SDM. Es así como se determina la VIABILIDAD SEMAFÓRICA continuando con la etapa de diseño y construcción de obras civiles de acuerdo al orden de prioridad, la disponibilidad presupuestal y de la vigencia de los contratos que suscriba la Entidad para tal fin.

El cumplimiento de los cuatro niveles de evaluación mencionados, determinan la viabilidad de implementar controles semafóricos en las intersecciones de la ciudad de Bogotá D.C.

Posteriormente, de acuerdo a la disponibilidad presupuestal, las intersecciones seleccionadas para la implementación de controles semafóricos, continúan con la construcción de obras civiles y puesta en servicio, precisando que en el proceso podrían evidenciarse obras civiles, adecuaciones geométricas y operacionales fuera del alcance de la Secretaría Distrital de Movilidad, que podrían condicionar la implementación de los controles semafóricos.

Para este cuatrienio se previó la implementación de 95 intersecciones semaforizadas de las cuales ya se han implementado regulación semafórica en 17 intersecciones.

Cabe resaltar que esta iniciativa comprende también la posibilidad de implementar pasos peatonales con medidas de tráfico calmado que obliguen a la reducción de la velocidad de los vehículos y prioricen al peatón y usuarios de la micromovilidad en el paso peatonal. Entre las medidas de tráfico calmado que están en la literatura y documentos de la Secretaría Distrital de Movilidad (por ejemplo, en el Lineamiento Técnico en Materia de Seguridad Vial: Medidas de Pacificación – Señalización) y que se han implementado en la ciudad, se pueden resaltar:

- Pompeyanos
- Texturizados
- Resaltos parabólicos
- Resaltos portátiles
- Resaltos en agregado pétreo
- Cojines
- Chicanas
- Angostamientos.

6.2 Reemplazo de puentes peatonales por pasos peatonales a nivel.

Como se ha mostrado a lo largo de este documento y considerando el objetivo de esta iniciativa, los puentes peatonales son soluciones que van en contravía de las políticas mundiales acerca de priorizar al peatón y hacer de las ciudades espacios amigables, caminables y atractivos para aquellos peatones usuarios de las vías, personas de la tercera edad, personas con movilidad reducida, niños, entre otros.

Reconociendo la necesidad de diseñar y planificar entornos urbanos pensados en las personas, varias ciudades en el mundo, en su proceso de dar prioridad a los peatones, han iniciado procesos de rediseño de sus calles, de tal manera que se prioricen a los usuarios más vulnerables. En algunos casos, uno de los primeros pasos en este proceso ha sido desincentivar la construcción de puentes peatonales, e incluso gestionar el proceso de retiro de muchos de ellos. A continuación, se presentan algunas referencias.

Documento técnico de soporte DPM-ET-005-2023
Promoción de pasos a nivel en Bogotá D.C.

No obstante lo anterior, cabe precisar que algunos lugares requieren conservar los puentes peatonales como solución para el cruce de las vías, sin embargo, esto debe obedecer a análisis técnicos que incluyan todos los criterios e implicaciones de cada una de las soluciones.

Medellín - Colombia

El Acuerdo 084 de 2018 “Por medio del cual se promueve e incentiva la construcción de cruces peatonales seguros a nivel en la ciudad de Medellín” busca promover e incentivar la construcción de cruces peatonales a nivel y evitar la construcción de más puentes peatonales.

Para ello, en junio de 2020 se inició con el desmonte o traslado de varias estructuras de puentes peatonales en la ciudad, bajo la premisa: *“no todas las personas pueden usarlas, la ciudad es diversa y debe ser equitativa”*⁶.

El primer puente peatonal previsto para retirar fue el de la Calle Barranquilla en inmediaciones de la Universidad de Antioquia, donde fue instalado un paso a nivel⁷.

Figura 22 - Puente peatonal Calle Barranquilla. Medellín



Fuente: Noticias TeleMedellín 9 de junio de 2020 “Este jueves inicia el desmonte de puentes peatonales en Medellín”. Consultado en línea: <https://telemedellin.tv/este-jueves-inicia-el-desmonte-de-puentes-peatonales-en-medellin/393289/>

⁶ La Network. Consultado en línea el 22 de julio de 2020.

<https://la.network/medellin-devuelve-el-valor-al-peaton-con-desmonte-de-puentes/>

⁷ Minuto 30. Puente peatonal de la calle Barranquilla quedó ‘en el recuerdo’, ya fue desmontado. <https://www.minuto30.com/medellin/infraestructura-medellin-area-metropolitana/puente-peatonal-barranquilla/1058348/>. 11 de junio de 2020. Consultado en línea el 6 de octubre de 2020.

Documento técnico de soporte DPM-ET-005-2023
Promoción de pasos a nivel en Bogotá D.C.

Figura 23 - Semáforo Peatonal implementado en Medellín



Fuente: BLU Radio | 12 de junio, 2020 “Estos son los 16 puentes peatonales de Medellín que desmontarán o transformarán” Consultado en línea: <https://www.bluradio.com/sociedad/estos-son-los-16-puentes-peatonales-de-medellin-que-desmontaran-o-transformaran>

El 19 de mayo del 2021, comenzaron las actividades para retirar el segundo puente peatonal sobre la Avenida Las Vegas a la altura del INEM. Un estudio realizado por la Secretaría de Infraestructura Física de Medellín concluyó que menos del 1 % de las personas que a diario cruzan la Avenida Las Vegas en cercanías al puente peatonal objeto de desmonte hace uso del mismo. De acuerdo con la página oficial de la Alcaldía de Medellín, la comunidad prefiere usar el paso seguro a nivel ubicado en ese mismo sector, controlado por semáforo, ya que genera menos esfuerzo y es más incluyente.

Figura 24 - Semáforo Peatonal implementado en Medellín



Fuente: Alcaldía de Medellín. Consultado en línea el 28 de junio de 2021: <https://www.medellin.gov.co/irj/portal/medellin?NavigationTarget=contenido/10034-Comenzaron-los-trabajos-para-desmontar-el-puente-peatonal-sobre-la-Avenida-Las-Vegas-a-la-altura-del-INEM>

**Documento técnico de soporte DPM-ET-005-2023
Promoción de pasos a nivel en Bogotá D.C.**

Puebla - México

Durante los últimos años, en varias ciudades de México se han desmontado puentes peatonales y han sido sustituidos por cruces peatonales a nivel, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 6 - Puentes peatonales sustituidos por cruces seguros en ciudades mexicanas en el periodo 2015 - 2018.

Ciudad	Año	Calle / intersección
Puebla	2015	Paseo de San Francisco
	2016	Nodo Vial 485
	2017	31 Poniente y 13 Sur
	2017	Boulevard Norte
Guadalajara	2015	Avenida Ávila Camacho
	2017	Estación Atemajac
	2017	Estación Dermatológico
Ciudad de México	2016	Avenida Patriotismo
	2017	Avenida Pino Suarez
	2017	Glorieta Etiopía
	2017	Anillo Periférico Sur y Canal Nacional
	2017	Autopista México-Cuernavaca, km 19
San Nicolás de los Garza	2017	Avenida Santo Domingo y Avenida Montes Berneses
Monterrey	2018	Morones Prieto
Matamoros	2018	San Carlos y Real del Valle
Sahuayo	2018	Boulevard Lázaro Cárdenas y Constitución

Fuente: Mapasin. Artículo: "La seguridad vial y los puentes (anti)peatonales en México y América Latina" Sergio Andrade Ochoa y Miguel Ángel Mancera Gutierrez. <https://mapasin.org/portfolio/la-seguridad-vial-y-los-puentes-antipeatonales-en-mexico-y-america-latina/>

Para el año 2020, Puebla tenía previsto retirar 35 puentes peatonales y así convertirse en la ciudad de México con más puentes desmontados. La Dirección de Planeación y Proyectos de esa ciudad expuso que *"los puentes peatonales imposibilitan el acceso a personas con discapacidad ya que la mayoría cuentan con escaleras en lugar de rampas, por tal motivo, en los sitios donde se retiren los puentes implementarán el proyecto "Entornos Seguros".*⁸

⁸ Periódico Central: "Estos son los puentes peatonales que el Ayuntamiento de Puebla quitará para 2020; costará 21 mdp". 11 de noviembre de 2019. Consultado en línea el 22 de julio de 2020. Link: <https://www.periodicoentral.mx/2019/municipio/item/26558-estos-son-los-puentes-peatonales-que-el-ayuntamiento-de-puebla-quitara-para-2020-costara-21-mdp#ixzz6T2Og0JS0>.

**Documento técnico de soporte DPM-ET-005-2023
Promoción de pasos a nivel en Bogotá D.C.**

Figura 25 - Puente peatonal desmontado. Puebla México



Fuente: Periódico Central: "Estos son los puentes peatonales que el Ayuntamiento de Puebla quitará para 2020; costará 21 mdp"

San Francisco (CA) - Estados Unidos

En San Francisco California, el fin de semana del 22 de mayo de 2020, se ejecutó la demolición del puente peatonal localizado en la intersección de Geary y Steiner. De acuerdo con la Agencia Municipal de Transporte de San Francisco, las pendientes del puente estaban entre el 11% y 17%, superando por mucho el límite del 5%. Asimismo, los registros mostraban que más del 80% de las personas que cruzaban la calle lo hacían a nivel, poniendo en evidencia las incomodidades de la estructura.

Figura 26 - Puente peatonal en intersección Geary y Steiner. San Francisco, California



Fuente: SFMTA. Artículo: May 22 - 25, 2020: Pedestrian Bridge Removal at Geary and Steiner. Consultado en línea: <https://www.sfmta.com/blog/time-lapse-video-new-view-geary-and-steiner>

La estructura fue reemplazada por cruces seguros más cortos, a nivel, con refugios peatonales y la demarcación respectiva, como se muestra a continuación.

Documento técnico de soporte DPM-ET-005-2023
Promoción de pasos a nivel en Bogotá D.C.

Figura 27 - Nueva intersección a nivel en Geary y Steiner. San Francisco, California



Fuente: SFMTA. Artículo: May 22 - 25, 2020: Pedestrian Bridge Removal at Geary and Steiner. Consultado en línea: <https://www.sfmta.com/blog/time-lapse-video-new-view-geary-and-steiner>

Busan - Corea del Sur

De acuerdo con la página oficial de la Ciudad Metropolitana de Busan⁹, en su momento esta ciudad se embarcó en el proyecto de remover puentes peatonales y pasos peatonales extensos. Según lo manifestado en esta página, la proyección al 25 de agosto de 2010 era convertir a Busan en una ciudad orientada hacia un ambiente de tráfico peatonal, en contraste con proyectos pasados que orientaban la ciudad hacia el tráfico vehicular.

Este plan se enfoca en resaltar el ambiente peatonal, mediante la eliminación de puentes peatonales sobre vías vehiculares y así revitalizar los cruces peatonales a nivel para ofrecer a los ciudadanos ambientes peatonales sostenibles y seguros.

Cali - Colombia

El día 17 de abril del año 2019 entró en funcionamiento en Cali el cruce semafórico de la Calle 5 con Carrera 6, intersección provista con un puente peatonal desde hacía varios años. De acuerdo con estimaciones de la Secretaría de Movilidad de dicha ciudad, en esta intersección cruzaban en un día promedio alrededor de 3.000 y 5.000 personas en el año 2019, debido a que esta es una conexión importante entre zonas culturales, turísticas, históricas y administrativas de la ciudad, además de estar a menos de 50 metros de la clínica Comfenalco, una de las principales en la zona.

El puente peatonal de este punto representaba un esfuerzo exagerado para los peatones, ya que no cumplía con las condiciones necesarias para garantizar la accesibilidad de las personas con movilidad reducida y tenía pendientes por encima de lo permitido. Adicionalmente, el cruce a nivel no sobrepasaba los 27 metros de longitud, incluyendo la

⁹ Busan Metropolitan City. Página Oficial. Noticia: Busan to remove pedestrian bridges, crosswalks to be alternated. Agosto 29 de 2005. Consultado en línea el 23 de julio de 2020 en: <https://english.busan.go.kr/bsnews01/796477>.

Documento técnico de soporte DPM-ET-005-2023
Promoción de pasos a nivel en Bogotá D.C.

mediana central, por lo que el paso a nivel con semáforos resultó ser una solución muy atractiva.

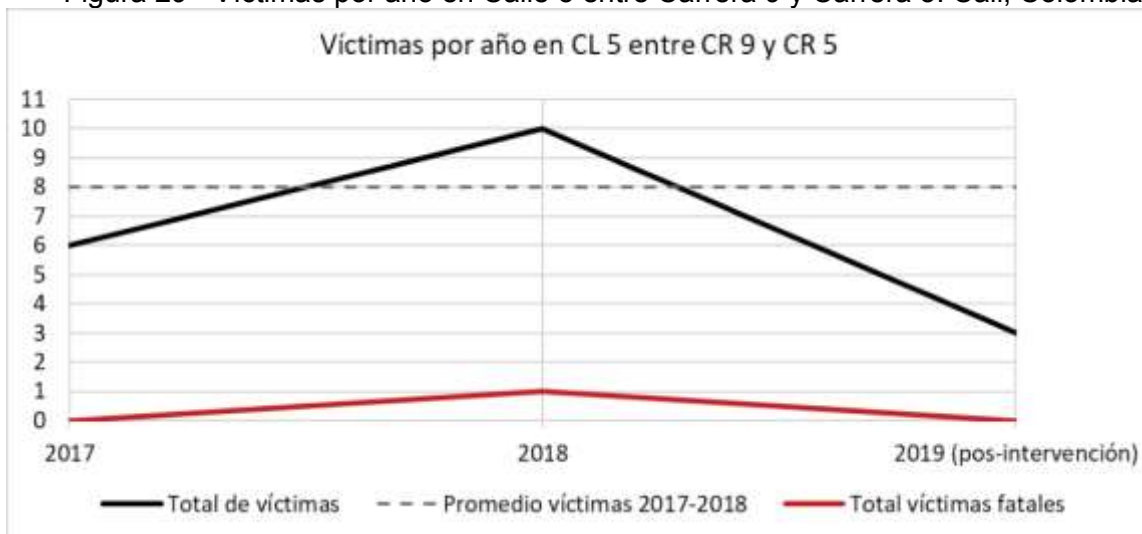
Figura 28 - Intersección Calle 5 x Carrera 6. Cali, Colombia



Fuente: WRI Ross Center for Sustainable Cities a partir de Google Street View, 2019.

Analizando los impactos en seguridad vial a partir de datos del Observatorio de Seguridad Vial de la ciudad, WRI estimó que esta intervención ha logrado reducir la cantidad de víctimas en el tramo entre la Carrera 9 y la Carrera 5 en un 60%, pasando de ocho víctimas en promedio entre los años 2017-2018 a 3 víctimas para el año 2019. Adicionalmente, durante el año 2019, después de la puesta en marcha de la intersección semafórica, no se reportó ninguna víctima fatal.

Figura 29 - Víctimas por año en Calle 5 entre Carrera 9 y Carrera 5. Cali, Colombia



Fuente: WRI Ross Center for Sustainable Cities a partir de datos del Observatorio de Seguridad Vial- Cali

Documento técnico de soporte DPM-ET-005-2023
Promoción de pasos a nivel en Bogotá D.C.

Pereira - Colombia

En octubre de 2018, en Pereira, se adoptó el Acuerdo No. 021 de 2018 “Por medio del cual se promueve e incentiva la construcción de cruces peatonales seguros en el Municipio de Pereira y se dictan otras disposiciones”. El Artículo 1° pretende promover e incentivar la construcción de cruces peatonales seguros a nivel en toda la ciudad. El Artículo 2° hace referencia al desestímulo de la construcción de puentes peatonales en vías urbanas del municipio, priorizando cruces seguros a nivel por encima de puentes peatonales. Asimismo, se aclara la prohibición de repotenciar puentes que se encuentren en estado de deterioro, en este caso deberán ser reemplazados por cruces peatonales a nivel.

Bogotá - Colombia

En la Avenida Circunvalar por Calle 26C, frente a una sede de la Universidad Distrital se localiza un puente peatonal para el cruce de la Avenida Circunvalar. Al respecto el Juzgado 40 Administrativo del Circuito de Bogotá en respuesta a la Acción Popular 2008-00103 que busca facilitar el acceso y circulación segura de la población con movilidad reducida en el área correspondiente a la Av. Circunvalar por Calle 26C ordenó al Instituto de Desarrollo Urbano a “(...) que en un término no superior a 6 meses contados a partir de la notificación del presente fallo, se adelanten las actuaciones administrativas de contratación, construcción, adecuación, necesarias para la entrega de las rampas y/o elevadores en el puente ubicado en la carrera 3 con calle 26A a la altura de la Universidad Francisco José de Caldas, además de la adecuada señalización que permitan el acceso y circulación de la población con movilidad reducida.”.

En cumplimiento del fallo, el Instituto de Desarrollo Urbano evaluó varias alternativas de solución, sin embargo, debido a dificultades de espacio para la implantación de las rampas del puente en Audiencia Pública realizada el 2 de Diciembre, la Juez ordenó la demolición del puente peatonal y reemplazar el mismo por un paso peatonal semaforizado a nivel (que fue instalado previamente como medida temporal mientras se daba cumplimiento al fallo), luego de los argumentos presentados por la Administración Distrital a favor de los pasos a nivel.

Figura 30 - Puente Peatonal a reemplazar por paso a nivel. Avenida Circunvalar por Calle 26C.



Fuente: Imagen tomada de Google Maps.

Documento técnico de soporte DPM-ET-005-2023
Promoción de pasos a nivel en Bogotá D.C.

Por lo anterior, reemplazar los puentes peatonales existentes en la ciudad por pasos peatonales a nivel es una tarea fundamental para cumplir con el propósito de estas nuevas políticas mundiales. Esta labor debe ser paulatina, revisando detenidamente las condiciones de cada puente peatonal en Bogotá, especialmente su contexto y área de influencia.

6.2.1 Criterios para la viabilidad de reemplazar puentes peatonales por pasos a nivel

Para definir los criterios de viabilidad de puentes peatonales susceptibles a ser reemplazados por pasos a nivel, se analizan las variables descritas en la siguiente Tabla, con el fin de establecer la probabilidad de su retiro. Al tener un concepto favorable, se da inicio a la evaluación específica para el posterior diagnóstico y análisis de las variables micro, dada la especificidad o enfoque a cada puente en particular. En caso contrario, se descarta el retiro del puente y se realiza la conservación del mismo.

Al tener un concepto favorable para el reemplazo del puente peatonal por un paso a nivel, es importante tener en cuenta que se debe verificar y actualizar la póliza todo riesgo daño material de la infraestructura existente, una vez ejecutadas las labores pertinentes. Asimismo, considerando los riesgos fiscales, se debe contemplar y evaluar la destinación final de la infraestructura que se desmonta y/o demuele.

Las variables específicas van desde lo operativo hasta lo físico y definen, en última medida, la probabilidad o necesidad de retiro, o reafirman lo que se evidenció en el análisis inicial. En el diagnóstico físico se tienen en cuenta: la ubicación, la tipología vial y el estado de servicio y estructural. Por su parte, el enfoque operativo incluye la atraktividad, el número de viajes peatonales, la accesibilidad al medio físico o temporal, la existencia de Transporte Público Masivo (TPU), los usos adyacentes, la usabilidad y objetivo, las velocidades y el impacto en la movilidad.

Tabla 7 - Descripción variables micro.

Variables micro		
Enfoque	Variable	Descripción
Físico	Ubicación	Ubicación geográfica del puente (Ubicación espacial y ubicación respecto a cruces semaforizados e intersecciones a prioridad).
	Tipología Vial	Clasificación vial según POT y perfil característico.
Operativo	Atraktividad	Uso del paso a desnivel o acato del mismo por parte de los usuarios peatonales y/o ciclistas.
	Viajes usuarios potenciales	Trayectorias o recorridos más frecuentes, número de viajes o demanda potencial de usuarios peatonales y/o ciclistas (EM2019 o la más actualizada), volumen peatonal y/o de ciclistas en la Hora de Máxima Demanda.

Documento técnico de soporte DPM-ET-005-2023
Promoción de pasos a nivel en Bogotá D.C.

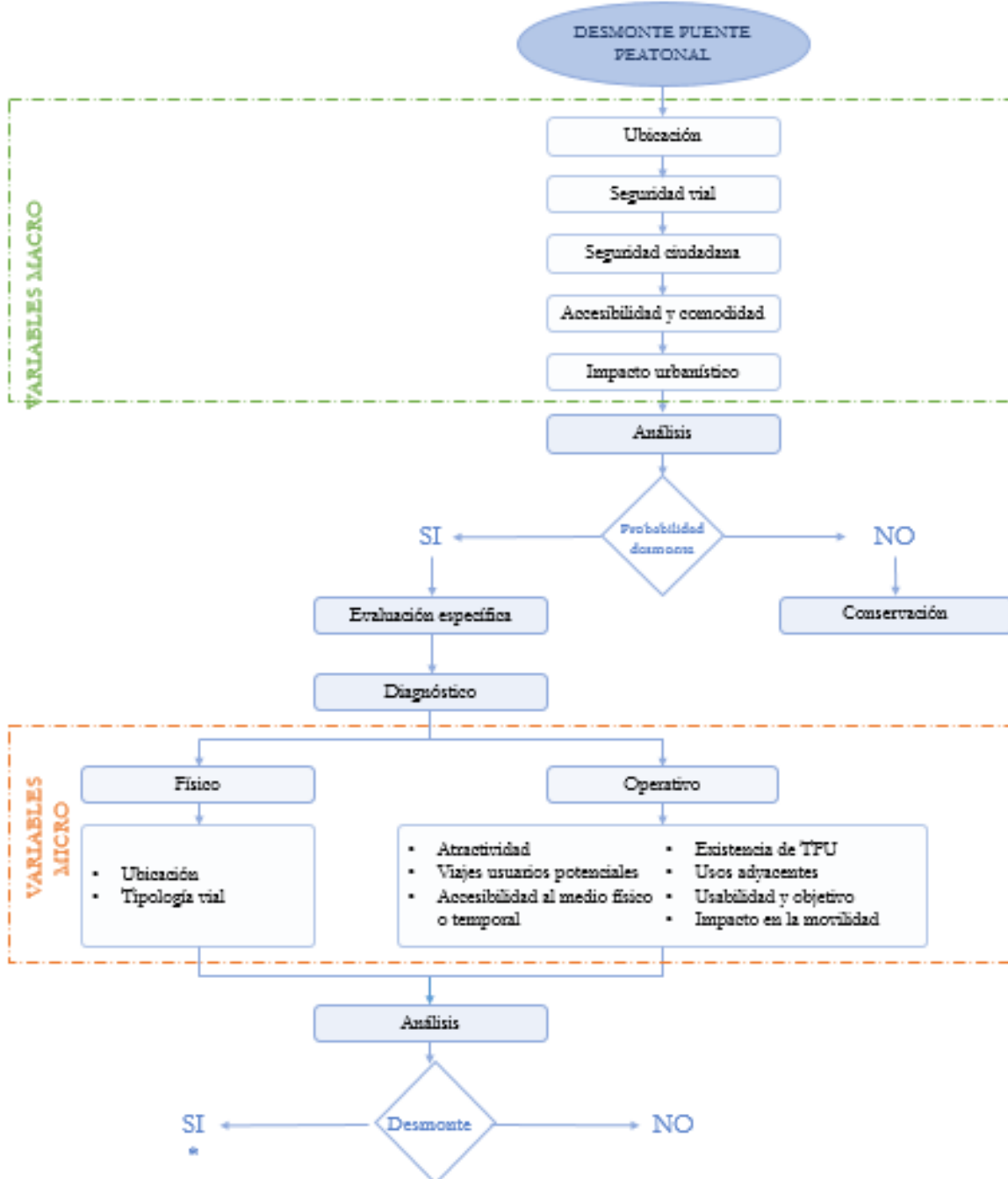
	Accesibilidad al medio físico o temporal	Medición de las franjas de circulación del puente y del espacio público adyacente al puente FCP (ancho efectivo, ancho total y ancho aferente de obstáculos). Estimación del tiempo de recorrido para el tránsito del puente.
	Existencia de TPU	Existencia de rutas de transporte público en el área de influencia.
	Usos adyacentes	Ubicación espacial en el área de influencia y revisión de usos ubicados alrededor del puente, puntos generadores y atractores.
	Usabilidad y objetivo	Tipología del puente según su uso, tales como: Puente de ingreso al Sistema de Transporte Masivo Transmilenio, conexión entre 2 o más puntos, número de accesos al sistema de transporte masivo, etc.
	Impacto en la movilidad	Cantidad de vehículos que pasan por un punto o sección transversal (por un carril, calzada) en un tiempo determinado.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos SDM e IDU.

A partir de la metodología descrita, a continuación, se presenta el flujograma que indica el procedimiento a seguir.

Documento técnico de soporte DPM-ET-005-2023
Promoción de pasos a nivel en Bogotá D.C.

Figura 31 - Flujoograma metodología criterios de viabilidad reemplazo de puentes peatonales por pasos a nivel.



* Verificar y actualizar la póliza todo riesgo daño material de la infraestructura existente
 Fuente: Elaboración propia Secretaría Distrital de Movilidad – Subdirección de Infraestructura.

Documento técnico de soporte DPM-ET-005-2023
Promoción de pasos a nivel en Bogotá D.C.

Para definir el orden de priorización de los puentes peatonales viables a ser reemplazados por pasos a nivel, se tendrán en cuenta dos criterios adicionales, además del resultado del análisis de los anteriores criterios:

Tabla 8 - Criterios de priorización para el reemplazo de puentes peatonales por pasos a nivel.

Estado de la estructura	Condiciones generales del estado de servicio y estructural del puente, asociadas a la presencia de patologías en sus diferentes componentes (superestructura, subestructura, conexiones, elementos especiales y no estructurales). Además, en casos particulares, la vulnerabilidad sísmica y evaluación probabilística del riesgo sísmico de acuerdo con la tipología estructural.
Costos	Gastos en los que se incurre para el mantenimiento del puente, repotenciación, actualización, reforzamiento y demás intervenciones requeridas.

Fuente: Secretaría Distrital de Movilidad- Subdirección de Infraestructura

6.2.2 Costos de reemplazar puentes peatonales por pasos a nivel

Teniendo en cuenta que el propósito de esta iniciativa consiste en promover pasos peatonales a nivel, es necesario revisar de manera general las implicaciones económicas que tiene reemplazar un puente peatonal por un paso a nivel.

Tabla 9 - Costos de retiro de puentes peatonales.

Costos de Demolición				
Tipo de solución	Tamaño de vía			Promedio
	Mediana	Grande	Muy grande	
Puente Metálico	\$ 424.356.450	\$ 444.253.122	\$ 498.258.376	\$ 455.622.649
Puente Concreto	\$ 280.877.379	\$ 366.788.094	\$ 336.702.919	\$ 328.122.797
Puente Mixto	\$ 326.179.908	\$ 343.607.663	\$ 368.070.276	\$ 345.952.616

Fuente: Secretaría Distrital de Movilidad a partir de información suministrada por el IDU (Correo electrónico 5 de julio de 2023) y la Subdirección de Semaforización (Correo electrónico 11 de julio de 2023).

Los costos de demolición y/o desmonte oscilan entre \$280 millones para una estructura en concreto en una intersección mediana y \$498 millones para una estructura metálica en una intersección muy grande. Sumándole a este valor los costos de una la instalación de un semáforo peatonal se tiene lo siguiente:

**Documento técnico de soporte DPM-ET-005-2023
Promoción de pasos a nivel en Bogotá D.C.**

Tabla 10 - Costos del proyecto por intervención.

Costos del proyecto por intervención					
Tipo de Estructura	Actividad	TAMAÑO DE VÍA			Promedio
		Mediana	Grande	Muy grande	
Puente Peatonal Metálico	Demolición	\$ 424.356.450	\$ 444.253.122	\$ 498.258.376	\$ 455.622.649
	Instalación semáforo	\$ 343.499.226	\$ 474.973.485	\$ 566.846.520	\$ 461.773.077
	TOTAL	\$ 767.855.676	\$ 919.226.607	\$ 1.065.104.896	\$ 917.395.726
Puente Peatonal Concreto	Demolición	\$ 280.877.379	\$ 366.788.094	\$ 336.702.919	\$ 328.122.797
	Instalación semáforo	\$ 343.499.226	\$ 474.973.485	\$ 566.846.520	\$ 461.773.077
	TOTAL	\$ 624.376.605	\$ 841.761.579	\$ 903.549.439	\$ 789.895.874
Puente Peatonal Mixto	Demolición	\$ 326.179.908	\$ 343.607.663	\$ 368.070.276	\$ 345.952.616
	Instalación semáforo	\$ 343.499.226	\$ 474.973.485	\$ 566.846.520	\$ 461.773.077
	TOTAL	\$ 669.679.134	\$ 818.581.148	\$ 934.916.796	\$ 807.725.693
PROMEDIO					\$ 838.339.098

Fuente: Secretaría Distrital de Movilidad a partir de información suministrada por el IDU (Correo electrónico 5 de julio de 2023) y la Subdirección de Semaforización (Correo electrónico 11 de julio de 2023).

Como se muestra en la tabla anterior, el costo promedio por intervención, es decir, el retiro de un puente peatonal y la instalación de una intersección semaforizada está en cerca de \$838 millones de pesos. Este valor equivale a cerca de un cuarto de lo que cuesta construir un puente peatonal nuevo (promedio de tipo de estructura y tamaño de intersección).

Analizando aquellos casos en los cuales el puente peatonal no cuenta con rampas para acceso a personas con movilidad reducida, mujeres embarazadas, coches, entre otros, desde el punto de vista financiero, es más económico desmontar el puente e instalar el semáforo que construir rampas al puente. Evidentemente, estos análisis deben ir acompañados de otros criterios como el impacto en la movilidad, la utilización del puente, entre otros. Sin embargo, si se tiene en cuenta que hay muchos puentes peatonales subutilizados en Bogotá, que la mejor solución para las personas con movilidad reducida son los pasos peatonales a nivel y que la diferencia en costos entre las dos opciones es notable, como se presenta a continuación, la alternativa de reemplazar el puente por un paso a nivel se vuelve atractiva, esto sin contar que en algunos casos, se requiere la compra de predios para la construcción de rampas, lo cual incrementa los costos para conservar el puente peatonal.

Tabla 11 - Costos de construcción de rampas (diciembre 2020).

Costos de Construcción de rampas				
Tipo de solución	Ancho de vía			Promedio
	Pequeña	Mediana	Grande	
Puente Metálico	\$ 2.637.241.794	\$ 2.680.476.795	\$ 2.766.939.791	\$ 2.694.886.127
Puente Concreto	\$ 1.532.569.736	\$ 1.509.731.467	\$ 2.139.099.794	\$ 1.727.133.666

Fuente: Secretaría Distrital de Movilidad a partir de información suministrada por el IDU (Oficio DTP20202251077641 del 9 de diciembre de 2020)

6.2.3 Consideraciones

Como parte del proyecto de promoción de pasos peatonales a nivel, a través del reemplazo de puentes peatonales por pasos a nivel, es necesario considerar los siguientes aspectos:

Documento técnico de soporte DPM-ET-005-2023
Promoción de pasos a nivel en Bogotá D.C.

6.2.3.1 Zonas Remanentes

Para la ejecución de algunos puentes peatonales, se requirió de la compra de predios para el desarrollo del espacio público de acceso a la estructura y aterrizaje de las rampas. Una vez priorizado el retiro del puente peatonal, es probable que se generen culatas o zonas remanentes, algunos ejemplos se presentan a continuación.

Figura 32 - Imágenes de zonas de acceso a puentes peatonales



Fuente: Imágenes tomadas de Google Maps 2020

Tanto las estructuras de puentes peatonales como vehiculares dejan espacios remanentes que bien podrían tener un nuevo uso que genere algún tipo de actividad peatonal. A través de la activación y resignificación de estos espacios residuales se busca dar uso a lugares comúnmente asociados a inseguridad, que se prestan para actividades de delincuencia, acumulación de basura, entre otros.

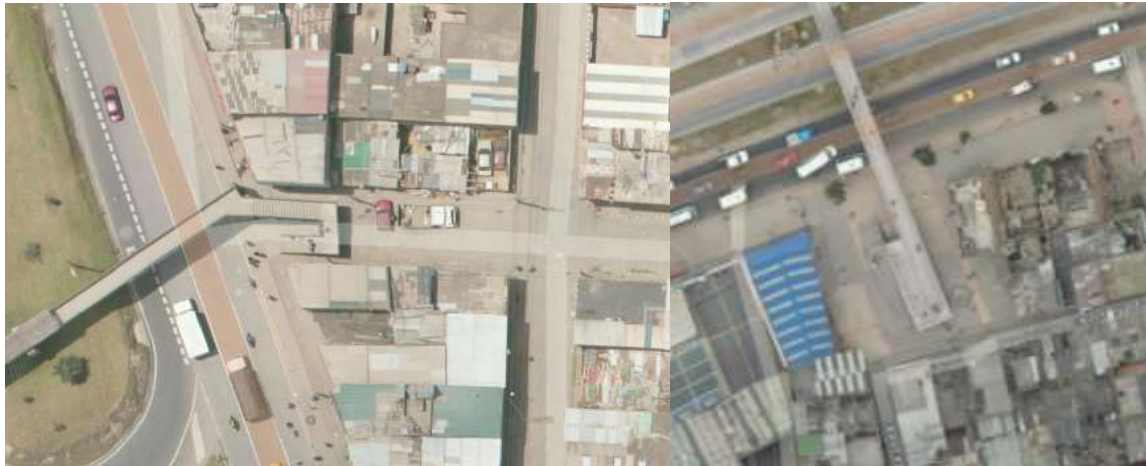
A través de esta oportunidad para desarrollar distintas herramientas de apropiación de espacios remanentes, se pretende fomentar el desarrollo de actividades que puedan dar vida al espacio público por medio de la instalación de elementos de mobiliario urbano, iluminación y vegetación.

Algunas de estas zonas remanentes obedecen a espacios a mitad de cuadra que conectan peatonalmente una vía con otra. Otras se localizan junto a una vía iniciando o finalizando una manzana. La mayoría de estas zonas se localizan en plazoletas paralelas a la vía vehicular sobre la cual se localiza el puente peatonal. A continuación, se presentan los casos descritos.

Tabla 12 - Ejemplos de tipos de zonas remanentes

- | |
|--|
| 1. A mitad de cuadra, conectando peatonalmente dos vías. |
|--|

Documento técnico de soporte DPM-ET-005-2023
Promoción de pasos a nivel en Bogotá D.C.



2. Al iniciar o finalizar una cuadra, junto a una vía.



3. Paralelas a la vía sobre la cual se localiza el puente peatonal.



Fuente: Secretaría Distrital de Movilidad a partir de imágenes tomadas de mapas.bogota.gov.co

En Bogotá, se han adelantado acciones que permiten reactivar espacios públicos con el fin de proyectar una nueva imagen de apropiación de la ciudad. Por este motivo, proyectos como la Galería Comercial de las Flores ubicada en la Calle 26 con Av. Caracas, por medio de un

Documento técnico de soporte DPM-ET-005-2023
Promoción de pasos a nivel en Bogotá D.C.

concurso público gestionado por el IPES y la Sociedad Colombiana de Arquitectos, nace de la idea de realizar un proyecto en el espacio residual de una de las obras de la Av. Caracas. Al configurar una “plazoleta” en la esquina del andén luego de la obra se buscó hacer un concurso para proponer de qué forma se podía ocupar el espacio para alguna actividad comercial. El resultado fue una galería de 23 módulos de ventas de flores, además de dos cafeterías, un baño y, finalmente, un espacio de reciclaje común. Este proyecto ha impulsado la economía de los vendedores de flores sobre un espacio que antes no tenía ningún uso, lo que marca un modelo de los proyectos de infraestructura que se pueden desarrollar a lo largo de la ciudad en aquellos espacios que no tienen ningún uso producto del retiro de puentes peatonales.

Figura 33 -: Galería de las Flores CI 26 - Av Caracas



Fuente: Alcaldía de Bogotá. <https://bogota.gov.co/mi-ciudad/ambiente/galeria-de-flores-de-la-26-el-espacio-comercial-de-bogota-mas-amigabl>

Otras propuestas para incorporar estas zonas dentro del espacio público es la adecuación de zonas de recreación y deporte, senderos peatonales con vegetación o plazoletas para la permanencia de peatones, como se muestra a continuación:

Figura 34 - Imágenes de adecuación de zonas remanentes



Fuente: Google Maps 2020.

6.2.3.2 Gestión de Residuos

Documento técnico de soporte DPM-ET-005-2023
Promoción de pasos a nivel en Bogotá D.C.

Para el retiro de puentes peatonales, ya sea desmonte y/o demolición según el tipo de estructura, se debe tener en cuenta la gestión de residuos que tiene por finalidad hacer la disposición adecuada del material retirado, desde el punto de vista ambiental, de acuerdo con sus características, volumen, costos, tratamiento, posibilidades de recuperación, aprovechamiento y disposición final. Así, la gestión de residuos incluye las siguientes fases o actividades:

1. La recogida en el punto de generación (puente demolido y/o desmontado).
2. El transporte hasta los lugares adecuados para la siguiente fase de procesamiento.
3. El procesamiento en plantas preparadas para aprovechar en su mayor parte el material retirado.
4. La disposición final de los residuos que no han podido ser aprovechados de ninguna manera.

6.2.3.3 Gestión Social

El reemplazo de los puentes peatonales por pasos peatonales a nivel contribuye al alcance de la movilidad centrada en las personas que se promueve en Bogotá. Asuntos como el uso y apropiación del espacio público, accesibilidad, o el acceso a la oferta de servicios de la ciudad, inciden en que se busquen alternativas desde el Sector Movilidad para garantizar el derecho a las personas a la ciudad.

Por ello, la gestión social en el proceso de retiro de los puentes peatonales y la posterior habilitación de pasos seguros a nivel permitirá identificar escenarios de riesgos sociales y económicos relacionados con posibles actores que desarrollen actividades en el área del puente; además, una vez realizados todos los análisis técnicos respectivos se generarán espacios de participación orientados a diferentes actores para decidir si una estructura se desmonta y/o demuele, así como para socializar las propuestas de diseño para los pasos a nivel. Con estos pasos, se busca garantías para evitar posibles interrupciones en el proceso de retiro del puente intervenido; además, se promueven espacios de participación que permiten que la ciudadanía tenga acceso a información de calidad del proceso, así como aprovechar percepciones, experiencias, e inquietudes para el fortalecimiento continuo del proceso.

Teniendo en cuenta lo anterior, en la etapa de diagnóstico del puente a intervenir se buscará identificar escenarios de riesgos sociales y económicos. Para esto, se realizará el mapeo de posibles actores que realicen actividades económicas en el área del puente, además se buscarán personas que posiblemente tengan otro tipo de relación con el puente, como por ejemplo que en las bases o bajo las escaleras habiten. Con esta actividad, si se identifican personas bajo estos posibles riesgos, se canalizará la oferta de servicios sociales distritales para evitar afectaciones a mediano y largo plazo. Además, se hará la identificación de zonas escolares aledañas, equipamientos y otros servicios alternos, lo cual, incide en una mejor comprensión del contexto urbano del área a intervenir.

Como parte del diagnóstico, se busca la caracterización de la ciudadanía que hace uso del puente: niñez, residentes, trabajadores, estudiantes, adultos mayores, personas con movilidad reducida, entre otras, por lo que se entenderá a esta población como beneficiaria

Documento técnico de soporte DPM-ET-005-2023
Promoción de pasos a nivel en Bogotá D.C.

y/o afectada. Ligado a este asunto, se busca conocer cómo se están realizando los viajes en la zona, tanto de los peatones como de otros actores viales y las conexiones con ciclorrutas y otros equipamientos viales.

Una vez se dé el aval positivo para el reemplazo del puente peatonal por un paso a nivel, se generarán espacios de concertación con la comunidad vecina del puente, buscando la inclusión de las personas de acuerdo al enfoque diferencial y las diversas actividades que se realizan en la zona. Para esto, se pueden aprovechar espacios de participación ya constituidos como las Comisiones Locales de Movilidad, Consejos Locales y Distritales de Discapacidad u otras instancias locales de participación.

Se destaca que en este proceso de concertación se debe exponer los criterios identificados en la etapa de diagnóstico, los cuales hicieron viable el retiro del puente, así como la presentación de la propuesta alternativa de paso a nivel que reemplazará el puente. Sí en el proceso de concertación desde la comunidad se da consentimiento del proceso se continúa con el proceso, de lo contrario se revisan los asuntos que no permitieron la concertación y si después de revisados estos no se encuentra la favorabilidad desde la comunidad no se continúa con el proceso de retiro. Una vez se realice la aprobación del retiro del puente peatonal, y previo a la ejecución de obras del paso a nivel, se le informará a la comunidad el inicio de obras, es decir, el retiro del puente peatonal y adecuación del paso a nivel.

Por lo tanto, la gestión social del proyecto busca la participación ciudadana, esto con el fin de generar la apropiación, respaldo y beneficio por la intervención, pues se dan los espacios para conocer las posibles afectaciones a peatones, residentes o usuarios del sector, lo cual permite anticipar todas las gestiones requeridas para hacer una adecuada mitigación de estos impactos. Finalmente, se destaca que la promoción de la participación incide en el fomento de la transparencia del Sector Movilidad.

7. CONSTRUCCIÓN DE PUENTES PEATONALES

El plan de Ordenamiento Territorial propone como modelo para el sistema de espacio públicos, un desarrollo que esté orientado a la movilidad sostenible, priorizando los modos de transporte no motorizados, para lo cual la construcción de los puentes peatonales deberá en los casos excepcionales, permitir reconstruir el espacio público como espacio colectivo respondiendo a criterios de necesidad, ubicación, diseño y construcción, según las normas vigentes.

En consecuencia, el artículo 2 del Acuerdo Distrital 833 de 2022, determina la construcción de puentes peatonales y/o pasos a desnivel sobre vías vehiculares, para aquellos casos en donde no se pueda priorizar el uso de pasos seguros a nivel; bajo las siguientes condiciones:

“ (...)

1. *En vías arteriales, cuando las evaluaciones de tránsito den como resultado que una solución a nivel no es viable por el impacto en la movilidad que se pueda generar, y/o cuando no se garantizan condiciones de accesibilidad universal y/o no ofrece condiciones de seguridad vial ni condiciones adecuadas de visibilidad*

Documento técnico de soporte DPM-ET-005-2023
Promoción de pasos a nivel en Bogotá D.C.

y/o cuando no existen decisiones judiciales que obligan a la construcción de un puente peatonal.

2. *Junto a intersecciones vehiculares a desnivel cuando por el plan de ordenamiento territorial o por otras instancias, se tenga contemplado un puente vehicular.*
3. *En vías férreas, mientras esté vigente el artículo 4 de la ley 146 de 1963 y/o si la autoridad competente no autoriza la construcción de un paso a nivel.*
4. *En Proyectos que al momento de entrada en vigencia del presente Acuerdo ya cuentan con estudios y/o diseños que soportan la construcción del puente peatonal.*
5. *En los casos que amerite en los corredores del Sistema de transporte masivo, para acceso a las estaciones del Sistema, y cuando la implementación del cruce a nivel afecte los tiempos de operación del sistema de transporte masivo.*
6. *Donde la evaluación del caso específico arroje que definitivamente la construcción de un puente peatonal es la solución más eficiente en términos de tránsito, seguridad y movilidad, y/o cuando afecta elementos de la estructura ecológica principal de la ciudad.*

En tal sentido y de conformidad con el artículo 4 del mencionado Acuerdo, para los casos en que los nuevos cruces no sean posible por cumplir con las anteriores condiciones, se deberá garantizar una infraestructura física apropiada, considerando lo siguiente:

*“...la Secretaria de Distrital de Movilidad, en coordinación con el Instituto de Desarrollo Urbano-IDU-, la (s) Alcaldías (s) local (es) correspondientes (s) y las demás entidades pertinentes desarrollaran los estudios que permitan evidenciar alternativas claras garantizando la priorización de los medios de transporte sostenibles, la accesibilidad universal y la seguridad e integridad de peatones y de los demás actores de la movilidad individual sostenible, cuando las condiciones así lo permitan, mediante un infraestructura física apropiada para las personas con movilidad reducida y en general para los peatones de la ciudad,, **reconociendo la obligación de ofrecer al peatón alternativas seguras para el cruce a nivel y evitando mayores distancias.**”¹⁰*

8. CONCLUSIONES

En la actualidad, las ciudades que buscan mejorar su calidad de vida mediante una transición hacia la sostenibilidad y seguridad vial han ampliado sus enfoques en cuanto a transporte se refiere, posicionando a las personas por encima de la infraestructura o los medios de transporte. Así, el solo hecho de facilitar un desplazamiento no es lo importante sino cómo se hace, si se piensa o no en todos los usuarios viales, si se atienden sus necesidades particulares, incluyendo aquellas capacidades especiales o diferenciales, y si se hace

¹⁰ Acuerdo 833 de 2022. “Por medio del cual se promueve la construcción y adecuación de cruces seguros a nivel en la ciudad de Bogotá D.C. y se dictan otras disposiciones”

Documento técnico de soporte DPM-ET-005-2023
Promoción de pasos a nivel en Bogotá D.C.

prevalecer la vida por encima de los parámetros operacionales con los que evaluamos la eficiencia de un sistema de transporte.

En el documento se hace referencia a algunos casos a nivel mundial, en donde han optado por darle otro lugar al peatón, uno en donde se prioricen y tengan en cuenta sus necesidades. Basadas en esas experiencias, se propone el reemplazo de puentes peatonales por pasos peatonales a nivel en Bogotá, considerando variables macro y micro que llevarán a la priorización y hoja de ruta para iniciar con este proceso. No obstante, es indispensable considerar algunos casos especiales que por sus antecedentes o fuente de recursos deban tener un análisis especial, tal es el caso de puentes peatonales impuestos por un juez o puentes que han sido construidos con recursos de la ciudadanía (por ejemplo, proyectos de valorización) o un privado.

Es de resaltar que esta iniciativa es una forma para la materialización de la política pública de priorizar la movilidad y la seguridad vial del peatón. Así, los puentes peatonales que resulten viables para su retiro obedecerán netamente a aspectos técnicos además de la socialización con la comunidad. El orden y priorización de retiro y reemplazo por pasos a nivel estará en función de otros criterios adicionales relacionados con el estado y vida útil de la estructura, así como un análisis de costos.

Finalmente, y considerando que algunas condiciones del entorno pueden obligar a la construcción de puentes peatonales, se establecen los casos en los cuales se recomienda su construcción bajo condiciones que fomenten su uso, siempre y cuando se cuente con el soporte técnico correspondiente que no solo sustente la necesidad del puente sino también las razones por las cuales fueron descartadas otras opciones de pasos a nivel.

9. REFERENCIAS

Busan Metropolitan City. Página Oficial. Noticia: Busan to remove pedestrian bridges, crosswalks to be alternated. Agosto 29 de 2005. Consultado en línea el 23 de julio de 2020 en: <https://english.busan.go.kr/bsnews01/796477>.

Secretaría Distrital de Seguridad, Convivencia y Justicia - Alcaldía de Bogotá D.C. Presentación: Inseguridad en los Puentes Peatonales de Bogotá D.C. 2020.

Erik Vergel-Tovar, C, López, S, Lleras, N, Hidalgo, D, Rincón, M, Orjuela, S, Vega, J. 2020. Examining the relationship between road safety outcomes and the built environment in Bogotá, Colombia. Journal of Road Safety. Australasian College of Road Safety. <https://doi.org/10.33492/JRS-D-20-00254>

WRI Brasil, 2015. IMPACTOS DA REDUÇÃO DOS LIMITES DE VELOCIDADE EM ÁREAS URBANAS. <https://wricidades.org/research/publication/impactos-da-redu%C3%A7%C3%A3o-dos-limites-de-velocidade-em-%C3%A1reas-urbanas>

Noticias TeleMedellín 9 de junio de 2020 “Este jueves inicia el desmonte de puentes peatonales en Medellín”. Consultado en línea: <https://telemedellin.tv/este-jueves-inicia-el-desmonte-de-puentes-peatonales-en-medellin/393289/>”

La Network. Consultado en línea el 22 de julio de 2020 <https://la.network/medellin-devuelve-el-valor-al-peaton-con-desmonte-de-puentes/>

Documento técnico de soporte DPM-ET-005-2023
Promoción de pasos a nivel en Bogotá D.C.

Instituto de Desarrollo Urbano. Presentación “Indicadores Infraestructura de Puentes Bogotá D.C. - IDU”. Agosto 5 de 2020. Boletín técnico No. 8: Inventario de puentes de la ciudad de Bogotá D.C (2020-I): <https://www.idu.gov.co/page/siipviales/innovacion/portafolio>

Instituto de Desarrollo Urbano. Presentación “Indicadores Infraestructura de Puentes Bogotá D.C. - IDU”. Febrero 2023. Boletín técnico No. 11: Inventario de puentes de la ciudad de Bogotá D.C (2022-II): <https://www.idu.gov.co/page/siipviales/innovacion/portafolio>

Aplicativo de inventario y estado de servicio de los puentes de la ciudad de Bogotá D.C (Junio 2023): <https://idu.maps.arcgis.com/apps/opsdashboard/index.html#/eae74f19b3c44edfbee656148ec206f9>

Alcaldía de Medellín. Consultado en línea el 28 de junio de 2021: <https://www.medellin.gov.co/irj/portal/medellin?NavigationTarget=contenido/10034-Comenzaron-los-trabajos-para-desmontar-el-puente-peatonal-sobre-la-Avenida-Las-Vegas-a-la-altura-del-INEM>

Mapasin. Artículo: “La seguridad vial y los puentes (anti)peatonales en México y América Latina” Sergio Andrade Ochoa y Miguel Ángel Mancera Gutierrez. <https://mapasin.org/portfolio/la-seguridad-vial-y-los-puentes-antipeatonales-en-mexico-y-america-latina/>

Periodico Central: “Estos son los puentes peatonales que el Ayuntamiento de Puebla quitará para 2020; costará 21 mdp”. 11 de noviembre de 2019. Consultado en línea el 22 de julio de 2020. Link: <https://www.periodicocentral.mx/2019/municipio/item/26558-estos-son-los-puentes-peatonales-que-el-ayuntamiento-de-puebla-quitara-para-2020-costara-21-mdp#ixzz6T2Og0JS0>.

SFMTA. Artículo: May 22 - 25, 2020: Pedestrian Bridge Removal at Geary and Steiner. Consultado en línea: <https://www.sfmta.com/blog/time-lapse-video-new-view-geary-and-steiner>

Observatorio de Movilidad sostenible y Seguridad Vial. Cali Colombia. <https://www.cali.gov.co/movilidad/publicaciones/140106/observatorio-de-seguridad-vial-y-movilidad-sostenible/>

Dueñas, Domingo. Transporte peatonal. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Facultad de Ingeniería. Tunja, 1989.

Bedoya, Zara y Gómez, Camilo Andres. Tesis de Grado: “Estudio comparativo del diseño de los puentes peatonales del Sistema Integrado de Transporte TransMilenio para personas con movilidad reducida desde la mirada del marco legal”. Universidad Piloto de Colombia. Bogotá, Colombia. 2015.

López, Segundo; C. Erik Vergel-Tovar; Lleras, Natalia; Hidalgo, Dario; Rincón, Maryfely; Orjuela, Sebastian, Vega, Juliana. Artículo: “Examining the relationship between road safety 2 outcomes and the built environment in Bogotá, Colombia”. WRI, Universidad de los Andes, Universidad del Rosario.

Minuto 30. Puente peatonal de la calle Barranquilla quedó ‘en el recuerdo’, ya fue desmontado. <https://www.minuto30.com/medellin/infraestructura-medellin-area-metropolitana/puente-peatonal-barranquilla/1058348/> . 11 de junio de 2020. Consultado en línea el 6 de octubre de 2020.