

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DISTRITAL BAJO EL ESTÁNDAR MIPG	
	SEGURIDAD VIAL	
	Lineamientos Técnicos en Materia de Seguridad Vial. Tema: PLANIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y DISEÑO DE CICLO-INFRAESTRUCTURA	
	Versión: 2.0	Fecha de Aprobación: 16-12-2020

CONTROL DE CAMBIOS

FECHA	VERSIÓN	DESCRIPCIÓN
10-07-2019	1.0	Adopción de lineamientos. Tema: “Planificación, evaluación y diseño de ciclo-infraestructura”
16-12-2020	2.0	Actualización capítulo 3 “Antecedentes Técnicos o Marco Teórico”, específicamente las cifras de siniestralidad de acuerdo con Anuario de Siniestralidad Vial de Bogotá 2019.

CONTENIDO

1. GENERALIDADES	2
2. OBJETIVO GENERAL	2
32.1 Objetivos específicos	2
3. ANTECEDENTES TÉCNICOS O MARCO TEÓRICO	2
4. CONCEPTOS	6
5. MARCO NORMATIVO Y DE REFERENCIA	8
125.1 Normatividad	8
5.2 Documentos técnicos de referencia	9
6. LINEAMIENTOS TÉCNICOS	9
136.1 En la planificación de ciclo-infraestructura.	9
6.2 En la evaluación de seguridad vial	14
6.3 En el diseño de vías ciclista en calzada.	18
6.3.1 Recomendaciones de medidas de gestión	18
6.3.2 Velocidades	21
6.3.3 Segregación	22
6.3.4 Movimientos direccionales en las intersecciones	24
6.3.5 Consideraciones unidireccionalidad o bidireccionalidad de la ciclo-infraestructura	25

Este es un documento controlado; una vez se descargue de la intranet, la web o se imprima, se considera copia no controlada.

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DISTRITAL BAJO EL ESTÁNDAR MIPG	
	SEGURIDAD VIAL	
	Lineamientos Técnicos en Materia de Seguridad Vial. Tema: PLANIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y DISEÑO DE CICLO-INFRAESTRUCTURA	
	Versión: 2.0	Fecha de Aprobación: 16-12-2020

6.3.6 Giros en intersecciones	26
6.3.7 Paraderos y carriles bus	28
6.4 En el diseño de vías ciclista en andén.	32
6.4.1 Segregación	32
6.4.2 Paraderos y ciclorruta o ciclobanda en andén.	33

1. GENERALIDADES

La mayor cantidad de fatalidades causadas por el tránsito se producen entre los usuarios vulnerables de la vía, es decir, peatones, ciclistas y motociclistas. Es por ello que el presente documento pretende guiar a las diferentes áreas de la Secretaría Distrital de Movilidad -SDM- a través de lineamientos de seguridad vial en las diferentes etapas que se adelanten para la intervención de infraestructura para ciclistas.

Este lineamiento busca ofrecer criterios técnicos y demás consideraciones necesarias para incorporar la seguridad vial en los distintos elementos de análisis que hacen parte de la planeación, evaluación y diseño de ciclo-infraestructura.

En principio, surge la necesidad de generar una ciclo-infraestructura que sea segura, coherente, directa, cómoda y atractiva, cuya coexistencia con otros modos de transporte puede resultar deseable o implicar retos significativos y que, incorporando los análisis de las muchas variables que intervienen, se pueda lograr un resultado que cumpla con los objetivos inicialmente previstos para un proyecto.

En conclusión, estos lineamientos tienen como base brindar elementos de análisis y consideraciones generales, que permitan lograr ciclo-infraestructuras cuya planeación, evaluación y diseño, desencadenen unos impactos positivos en seguridad vial no solo para los ciclistas sino para todos aquellos usuarios viales con los que interactúan en el espacio público.

2. OBJETIVO GENERAL

Establecer lineamientos de seguridad vial que brinden a la Secretaría Distrital de Movilidad criterios técnicos en los proyectos de infraestructura para ciclistas en sus diferentes etapas: planeación, evaluación y diseño.

Este es un documento controlado; una vez se descargue de la intranet, la web o se imprima, se considera copia no controlada.

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DISTRITAL BAJO EL ESTÁNDAR MIPG	
	SEGURIDAD VIAL	
	Lineamientos Técnicos en Materia de Seguridad Vial. Tema: PLANIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y DISEÑO DE CICLO-INFRAESTRUCTURA	
	Versión: 2.0	Fecha de Aprobación: 16-12-2020

2.1 Objetivos específicos

- Ofrecer una herramienta en el análisis técnico propio de la definición, evaluación y diseño de proyectos de ciclo-infraestructura.
- Unificar y estandarizar los conceptos utilizados alrededor de la planificación, evaluación y diseño de ciclo-infraestructura, de acuerdo con el contenido de la *Guía de Ciclo-infraestructura para Ciudades Colombianas* adoptada por el Ministerio de Transporte mediante Resolución 3258 del 3 de agosto de 2018.
- Establecer criterios técnicos para la planeación de proyectos de ciclo-infraestructura y lineamientos de seguridad vial para su implementación y adecuación.
- Facilitar una ficha de análisis que soporte la inclusión de criterios de seguridad vial para la planeación, diseño y adecuación de ciclo-infraestructura.
- Presentar un instructivo para el diligenciamiento de la ficha de seguridad vial, que permitirá incorporar en el proyecto de ciclo-infraestructura una evaluación específica para este componente.

3. ANTECEDENTES TÉCNICOS O MARCO TEÓRICO

Los usuarios vulnerables (peatones, ciclistas y motociclistas) son los más afectados por los siniestros de tránsito. En los últimos 9 años, el 88% de las víctimas mortales estuvieron concentradas en estos usuarios. El peatón es el usuario más afectado por los siniestros en Bogotá, para el año 2019, concentró el 46.7% de las muertes; seguido por los usuarios de motocicleta (27.3) y los usuarios de bicicleta (13.5%).

Tabla 1. Víctimas fatales por usuario vial en 2019

Este es un documento controlado; una vez se descargue de la intranet, la web o se imprima, se considera copia no controlada.

 ALCALDIA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. Secretaría Movilidad	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DISTRITAL BAJO EL ESTÁNDAR MIPG	
	SEGURIDAD VIAL	
	Lineamientos Técnicos en Materia de Seguridad Vial. Tema: PLANIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y DISEÑO DE CICLO-INFRAESTRUCTURA	
	Versión: 2.0	Fecha de Aprobación: 16-12-2020

Condición	Victimas fatales	Participación
Peatón	236	46,7%
Motociclista	138	27,3%
Ciclista	68	13,5%
Pasajero	53	10,5%
Motocicleta	31	6,1%
Transporte de pasajeros	8	1,6%
Taxi	5	1,0%
Bicicleta	3	0,6%
Carga	3	0,6%
Liviano	3	0,6%
Conductor	10	2,0%
Vehículo liviano	7	1,4%
Taxi	2	0,4%
Vehículo de transporte de pasajeros	1	0,2%

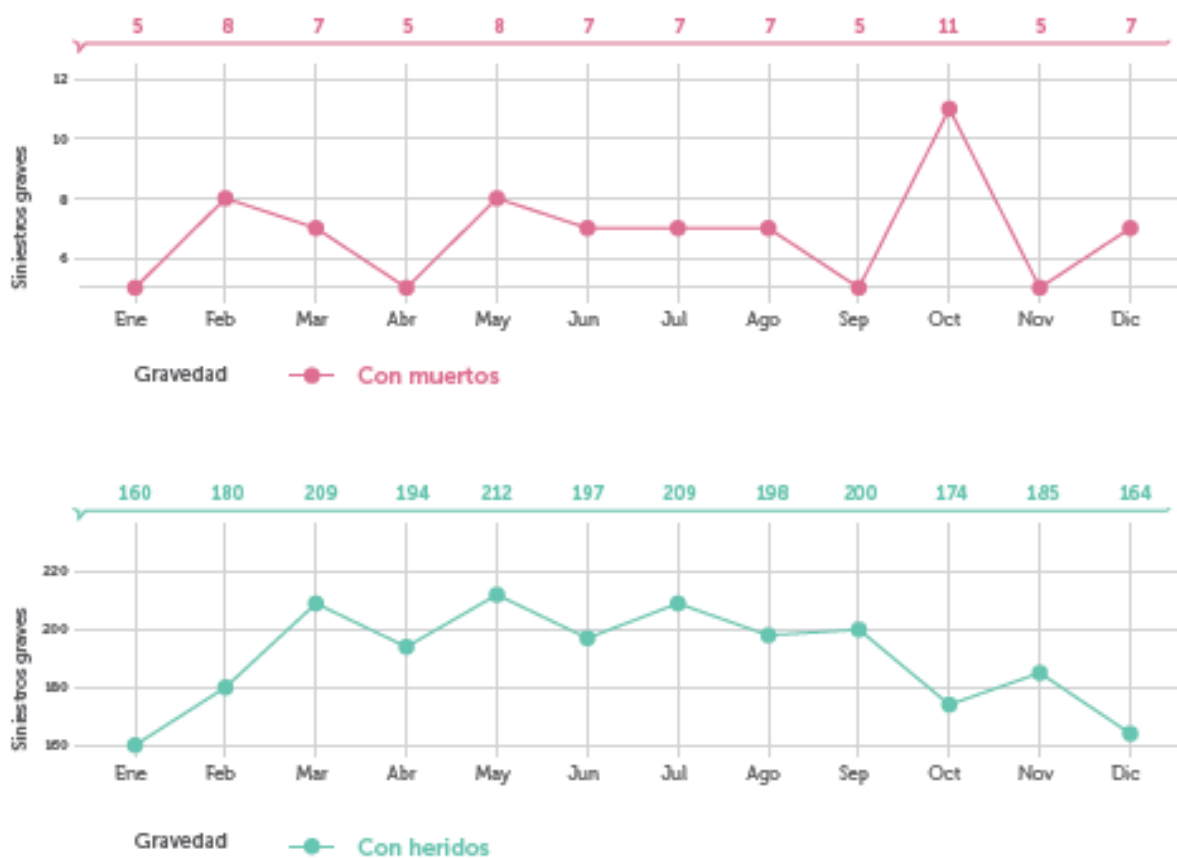
Fuente: Anuario de siniestralidad Vial de Bogotá. Datos abiertos 2019.

Se registraron 82 siniestros durante el año 2019 con víctimas fatales ciclistas, lo que equivale a 7 siniestros con fallecidos cada mes. En cuanto las víctimas lesionadas ciclistas, se registraron 2.282 en el año 2019.

Este es un documento controlado; una vez se descargue de la intranet, la web o se imprima, se considera copia no controlada.

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DISTRITAL BAJO EL ESTÁNDAR MIPG	
	SEGURIDAD VIAL	
	Lineamientos Técnicos en Materia de Seguridad Vial. Tema: PLANIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y DISEÑO DE CICLO-INFRAESTRUCTURA	
	Versión: 2.0	Fecha de Aprobación: 16-12-2020

Ilustración 1. Caracterización de ciclistas fallecido 2019



Fuente: Anuario de siniestralidad Vial de Bogotá. Datos abiertos 2019.

En cuanto a la tipología de los siniestros de ciclistas, el 56% de las muertes fueron causadas por conflictos con buses de transporte público y por vehículos de transporte de carga.

Este es un documento controlado; una vez se descargue de la intranet, la web o se imprima, se considera copia no controlada.

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DISTRITAL BAJO EL ESTÁNDAR MIPG	
	SEGURIDAD VIAL	
	Lineamientos Técnicos en Materia de Seguridad Vial. Tema: PLANIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y DISEÑO DE CICLO-INFRAESTRUCTURA	
	Versión: 2.0	Fecha de Aprobación: 16-12-2020

Ilustración 2. Matriz de interacciones de las fatalidades por tránsito, Bogotá 2019

		Pedones	Bicicletas	Motociclistas	Vehículos livianos	Buses de transporte de pasajeros	Taxis	Transporte de carga	Autolesión, volcamiento o caída de ocupante	Más de dos actores viales
Muertos Ciclista 										
		0	0	7	8	17	8	23	8	0
Lesionados hospitalizados Ciclista 										
		1	3	41	43	33	19	10	18	0
Lesionados valorados Ciclista 										
		30	44	500	702	355	267	108	185	2

Fuente: Anuario de siniestralidad Vial de Bogotá. Datos abiertos 2019.

El panorama presentado de siniestralidad vial para ciclistas es preocupante, mucho más teniendo en cuenta que se está presentando un crecimiento en el uso de la bicicleta en la ciudad y hay un interés de seguir promocionando los modos de transporte activos en la ciudad, de no hacer nada para disminuir el riesgo, la cantidad de ciclistas víctimas seguirá en ascenso. Este lineamiento parte de la necesidad de lograr que cualquier persona pueda utilizar la bicicleta de manera segura y cómoda en sus desplazamientos.

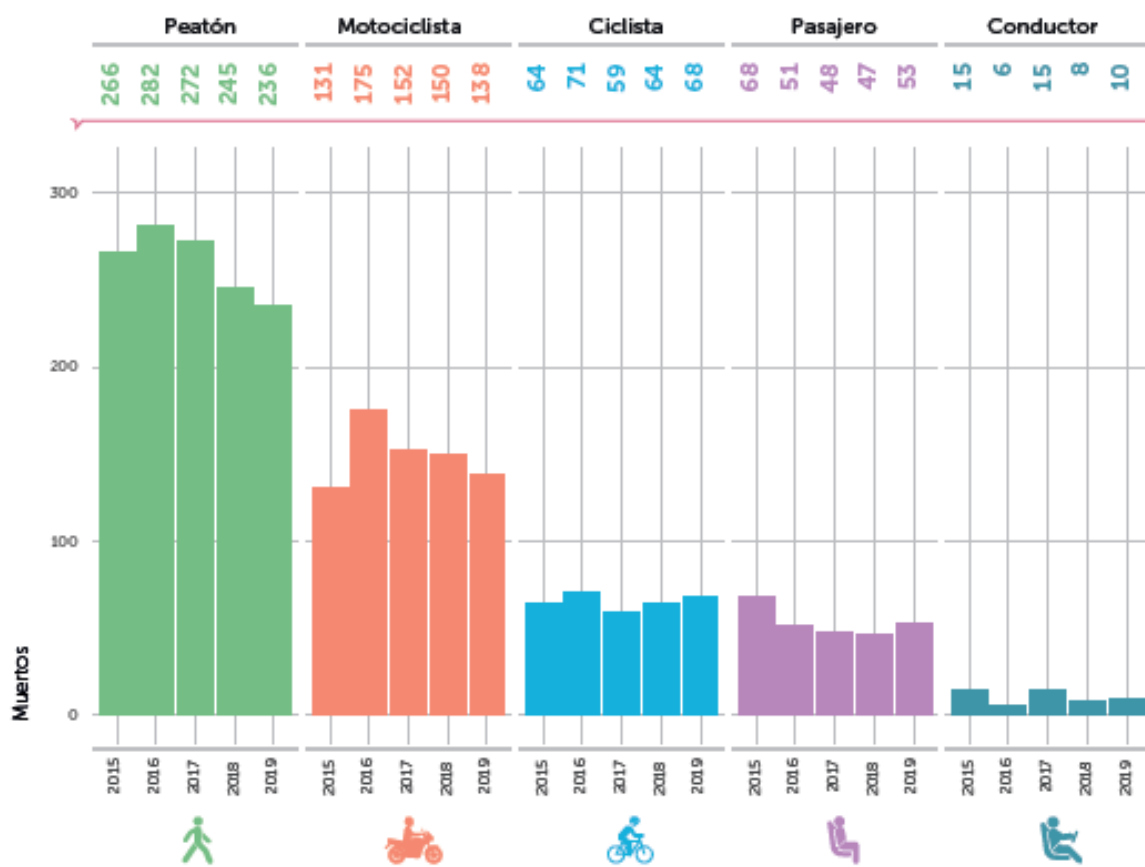
Al observar la distribución de ciclistas que resultaron víctimas fatales entre 2014 y 2019, se presenta una tendencia relativamente estable oscilando entre 59 y 71 fatalidades, con un

Este es un documento controlado; una vez se descargue de la intranet, la web o se imprima, se considera copia no controlada.

 ALCALDIA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. Secretaría Movilidad	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DISTRITAL BAJO EL ESTÁNDAR MIPG	
	SEGURIDAD VIAL	
	Lineamientos Técnicos en Materia de Seguridad Vial. Tema: PLANIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y DISEÑO DE CICLO-INFRAESTRUCTURA	
	Versión: 2.0	Fecha de Aprobación: 16-12-2020

promedio de 65 fatalidades al año. Esto en otras palabras, es equivalente a aproximadamente un ciclista muerto cada semana.

Ilustración 3. Fatalidades de ciclistas en Bogotá, 2015-2019

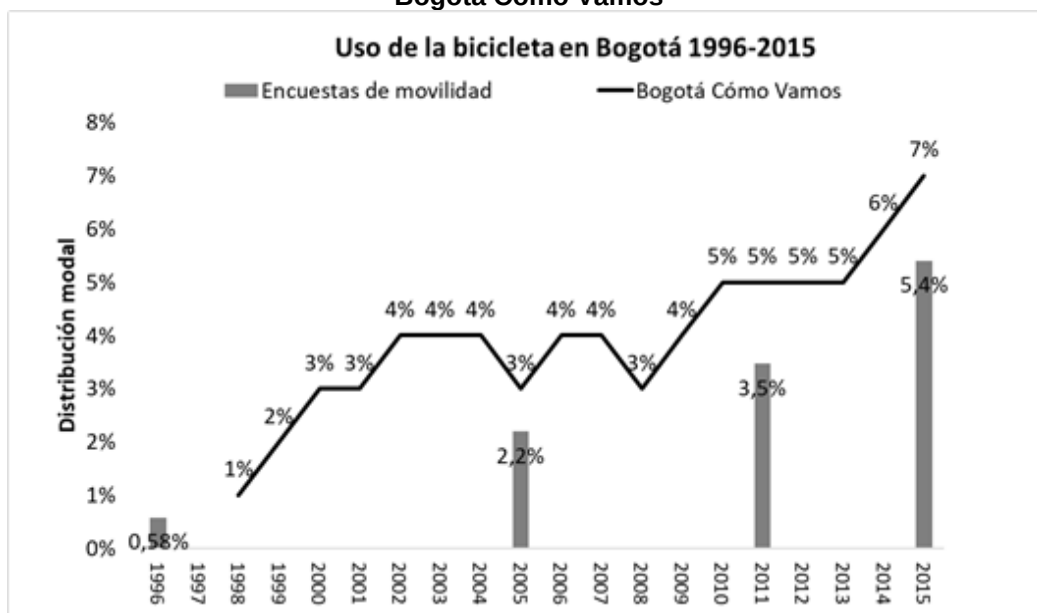


Fuente: Anuario de siniestralidad Vial de Bogotá. Datos abiertos 2019.

Este es un documento controlado; una vez se descargue de la intranet, la web o se imprima, se considera copia no controlada.

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DISTRITAL BAJO EL ESTÁNDAR MIPG	
	SEGURIDAD VIAL	
	Lineamientos Técnicos en Materia de Seguridad Vial. Tema: PLANIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y DISEÑO DE CICLO-INFRAESTRUCTURA	
	Versión: 2.0	Fecha de Aprobación: 16-12-2020

Ilustración 4. Participación del ciclismo urbano en viajes según las encuestas de movilidad y Bogotá Cómo Vamos



Fuente: Bicycle Account Bogotá Despacio, 2016.

Por definición, una ciudad ciclo-inclusiva es aquella en donde la bicicleta es una forma normalizada de transporte donde no importa la edad, el género, el motivo y momento de realización del viaje. Todas estas variables o factores están condicionados por elementos geográficos, urbanísticos, ambientales, culturales y económicos, entre otros, y que, para efectos de este lineamiento, será la infraestructura vial (características de las vías) y la seguridad vial (riesgo en la circulación) los que reciban atención.

4. CONCEPTOS

Como complemento a los conceptos definidos en el lineamiento general asociados a seguridad vial, a continuación se relacionan aquellos que están vinculados a infraestructura para ciclistas y

Este es un documento controlado; una vez se descargue de la intranet, la web o se imprima, se considera copia no controlada.

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DISTRITAL BAJO EL ESTÁNDAR MIPG	
	SEGURIDAD VIAL	
	Lineamientos Técnicos en Materia de Seguridad Vial. Tema: PLANIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y DISEÑO DE CICLO-INFRAESTRUCTURA	
	Versión: 2.0	Fecha de Aprobación: 16-12-2020

que en su mayoría son extraídos de la Guía de Ciclo-infraestructura para Ciudades Colombianas - Resolución 3258 de 2018.

Es de resaltar que algunos conceptos definidos a nivel nacional guardan diferencias con respecto a los conceptos definidos a nivel distrital. Por lo anterior, en este numeral se pretenden brindar algunas definiciones que unifiquen los términos utilizados en temas relacionados con ciclo-infraestructura.

La forma de categorizar o clasificar los elementos que conforman la ciclo-infraestructura parten de si la bicicleta como vehículo, requiere de infraestructura segregada o no, es decir, si es exclusiva o comparte el espacio con otros usuarios viales; y del tipo de segregación que necesita.

Banda ciclopreferente: Se trata de una banda de la calzada dedicada a la bicicleta, pero que excepcionalmente puede ser utilizada por parte del resto de los vehículos. Son unidireccionales y se señalizan mediante una línea discontinua. (Guía de Ciclo-infraestructura para Ciudades Colombianas - Resolución 3258 de 2018).

Bicicleta: Vehículo no motorizado de dos (2) o más ruedas en línea, el cual se desplaza por el esfuerzo de su conductor accionado por medio de pedales. (Resolución 160 de 2016).

Carril ciclopreferente: El concepto del uso compartido se aplica a un carril de la calzada, habitualmente en calles de múltiples carriles. En el carril ciclopreferente el ciclista tiene el derecho de circular en paralelo o en el centro del carril y los vehículos motorizados tienen que adaptar su velocidad a la de la bicicleta. En todo caso la velocidad máxima permitida en los carriles ciclopreferentes es de 30 km/h. (Guía de Ciclo-infraestructura para Ciudades Colombianas - Resolución 3258 de 2018).

Ciclobandas: Son vías reservadas exclusivamente para la circulación en bicicleta segregadas visualmente es decir, a través de marcas viales, color y otros dispositivos indicativos de su especialización. Pueden transcurrir a nivel de la calzada o formar parte del andén. (Guía de Ciclo-infraestructura para Ciudades Colombianas - Resolución 3258 de 2018).

Ciclo-infraestructura: Conjunto formado por la infraestructura pensada para la bicicleta y los complementos que la hacen funcional para este vehículo. (Guía de Ciclo-infraestructura para Ciudades Colombianas - Resolución 3258 de 2018).

Ciclorred o red de ciclorrutas: Conjunto de tramos e intersecciones viales ciclo-inclusivas. (Guía de Ciclo-infraestructura para Ciudades Colombianas - Resolución 3258 de 2018).

Ciclorruta: Son vías reservadas exclusivamente para la circulación en bicicleta, segregadas físicamente del resto del tránsito (motorizado) y también de los peatones. Las ciclorrutas pueden

Este es un documento controlado; una vez se descargue de la intranet, la web o se imprima, se considera copia no controlada.

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DISTRITAL BAJO EL ESTÁNDAR MIPG	
	SEGURIDAD VIAL	
	Lineamientos Técnicos en Materia de Seguridad Vial. Tema: PLANIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y DISEÑO DE CICLO-INFRAESTRUCTURA	
	Versión: 2.0	Fecha de Aprobación: 16-12-2020

transcurrir al nivel de la calzada, al nivel del andén o a un nivel intermedio, pero siempre llevan algún tipo de segregación física. (Guía de Ciclo-infraestructura para Ciudades Colombianas - Resolución 3258 de 2018).

Condición de víctima: Para el tema de siniestralidad vial, la condición de víctima considera para efectos de análisis, los siguientes usuarios: peatones, ciclistas, motociclistas, pasajeros y conductores.

Conflicto: Situación en la cual dos usuarios de la vía se acercan en espacio y tiempo de tal manera que una colisión es inminente si sus movimientos no cambian. El conflicto es grave cuando se caracteriza por la brusquedad y severidad de la acción de por lo menos uno de los usuarios involucrados y es a partir de estos conflictos que es posible predecir un número previsto de siniestros.

Integración: En vías ciclo-adaptadas, la integración es el grado en el que ciclistas y otros usuarios viales comparten la vía, ésta puede ser parcial o completa en función de la velocidad y volumen del tránsito motorizado.

Segregación física (dura): Elementos físicos que impiden o dificultan salir o entrar de una vía segregada (delineadores de tránsito, materas o elementos verdes, bordillos en concreto, diferencias de nivel).

Segregación visual (blanda): Elementos visuales (marcas viales, color o textura del pavimento) que delimitan las vías segregadas.

Vías ciclistas: Son espacios reservados exclusivamente a la circulación de bicicletas, que no se traslapan con el espacio de otros usuarios. Hay dos tipos de vías ciclistas: ciclorrutas y ciclobandas. (Guía de Ciclo-infraestructura para Ciudades Colombianas - Resolución 3258 de 2018).

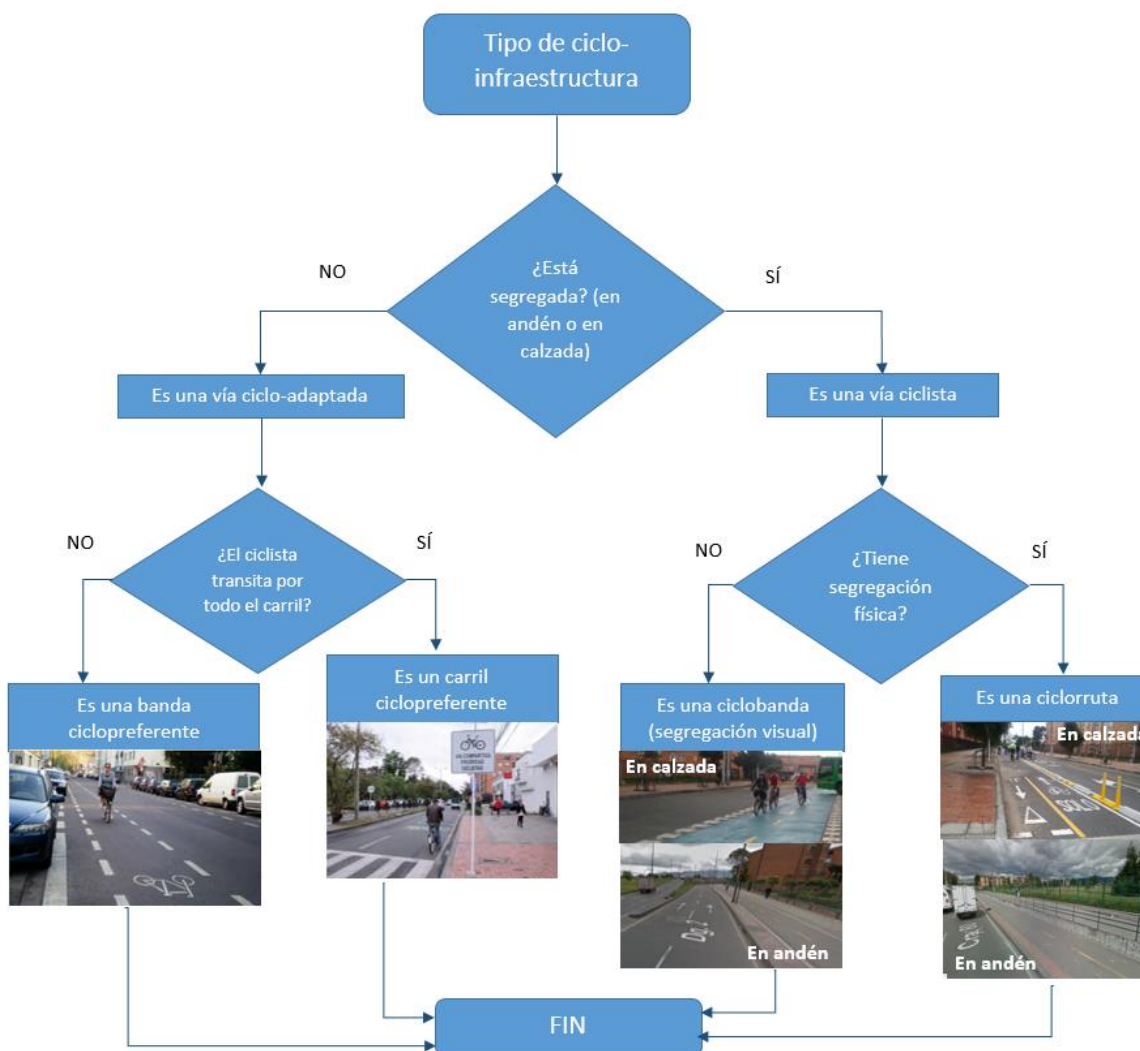
Vías ciclo-adaptadas: Se han identificado cinco fórmulas principales para acondicionar desde el punto de vista de la ciclo-inclusión los perfiles viales, es decir, para mejorar la seguridad, comodidad, directividad, coherencia y atractivo del desplazamiento en bicicleta, aunque no se le ofrezcan bandas de uso exclusivo. Todas esas fórmulas tienen en común el uso compartido de la calzada con el tránsito motorizado, o la autorización del uso de la infraestructura peatonal. (Guía de Ciclo-infraestructura para Ciudades Colombianas - Resolución 3258 de 2018).

Para mayor entendimiento de las definiciones y de las diferentes tipologías de ciclo-infraestructura a las que hace referencia la Guía de Ciclo-infraestructura para Ciudades Colombianas, a continuación se presenta el siguiente diagrama de flujo.

Este es un documento controlado; una vez se descargue de la intranet, la web o se imprima, se considera copia no controlada.

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DISTRITAL BAJO EL ESTÁNDAR MIPG	
	SEGURIDAD VIAL	
	Lineamientos Técnicos en Materia de Seguridad Vial. Tema: PLANIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y DISEÑO DE CICLO-INFRAESTRUCTURA	
	Versión: 2.0	Fecha de Aprobación: 16-12-2020

Ilustración 5 - Diagrama de Flujo para definir tipología de ciclo-infraestructura



Fuente: Oficina de Seguridad Vial - SDM, 2019, a partir de definiciones e imágenes tomadas de la Guía de Ciclo-infraestructura para Ciudades Colombianas - Resolución 3258 de 2018

Este es un documento controlado; una vez se descargue de la intranet, la web o se imprima, se considera copia no controlada.

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DISTRITAL BAJO EL ESTÁNDAR MIPG	
	SEGURIDAD VIAL	
	Lineamientos Técnicos en Materia de Seguridad Vial. Tema: PLANIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y DISEÑO DE CICLO-INFRAESTRUCTURA	
	Versión: 2.0	Fecha de Aprobación: 16-12-2020

5. MARCO NORMATIVO Y DE REFERENCIA

Se presenta a continuación una lista de normas y documentos técnicos de referencia, que si bien no se espera que sea una lista completa o definitiva, sirven como base para la aplicación de este lineamiento.

5.1 Normatividad

Entre la diversidad de normativas vigentes y aplicables en este contexto, así como de guías o manuales, se mencionan aquellas que por su enfoque son claves en el desarrollo y aplicabilidad de este lineamiento:

- Resolución 3258 de 2018 “Por la cual se adopta la Guía de Ciclo-Infraestructura para Ciudades Colombianas”.
- Decreto 308 de 2018 “Por medio del cual se adopta la Cartilla de Andenes de Bogotá D.C. y se dictan otras disposiciones”.
- Resolución 160 de 2017 “Por la cual se reglamenta el registro y la circulación de los vehículos automotores tipo ciclomotor, tricimoto y cuadríciclo y se dictan otras disposiciones”.
- Ley 1811 del 2016 “Por la cual se otorgan incentivos para promover el uso de la bicicleta en el territorio nacional y se modifica el Código Nacional de Tránsito”.
- Resolución 1885 de 2015 “Manual de Señalización Vial (Dispositivos para el control del tránsito en calles, carreteras y ciclorrutas de Colombia), del Ministerio de Transporte”.

5.2 Documentos técnicos de referencia

- Documento Base del Programa de Gestión de la Velocidad. Secretaría Distrital de Movilidad, 2019. (descarga en: <https://www.movilidadbogota.gov.co/web/direccion-seguridad-vial>)
- Guía de Planeamiento Cicloinclusivo. ITDP Brasil, 2017.
- Ciudades más seguras mediante el diseño. Lineamientos y ejemplos para promover la seguridad vial mediante el diseño urbano y vial. WRI Ross Center for Sustainable Cities, 2016.

Este es un documento controlado; una vez se descargue de la intranet, la web o se imprima, se considera copia no controlada.

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DISTRITAL BAJO EL ESTÁNDAR MIPG	
	SEGURIDAD VIAL	
	Lineamientos Técnicos en Materia de Seguridad Vial. Tema: PLANIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y DISEÑO DE CICLO-INFRAESTRUCTURA	
	Versión: 2.0	Fecha de Aprobación: 16-12-2020

- Guía para construir ciudades ciclo-inclusivas en América Latina y el Caribe. A Todo Pedal. Banco Interamericano de Desarrollo y GEHL Studio, 2016.
- Global Street Design Guide. NACTO, 2016.
- Guía de Ciclo-infraestructura. Ejemplos ilustrados y soluciones. Corporación Fondo de Prevención Vial, 2013.
- Seguridad vial en corredores de autobús. Lineamientos para integrar la seguridad peatonal y vial en el planeamiento, diseño y operación de corredores BRT y carriles para autobuses. WRI Ross Center for Sustainable Cities, 2012.
- Urban Bikeway Design Guide. NACTO, 2011.
- Manual de Diseño para Tráfico de Bicicletas. CROW, versión en español, 2011.
- Plan Director de Bicicletas de la ciudad de Málaga, Capítulo 2 Normas Básicas de Diseño. Gerencia Municipal de Urbanismo, Obras e Infraestructura. 2008.

6. LINEAMIENTOS TÉCNICOS

Para facilitar la comprensión y aplicación de los lineamientos y recomendaciones técnicas que se plantean en este documento, la información se agrupará de acuerdo con las diferentes etapas de desarrollo de los proyectos de ciclo-infraestructura.

6.1 En la planificación de ciclo-infraestructura.

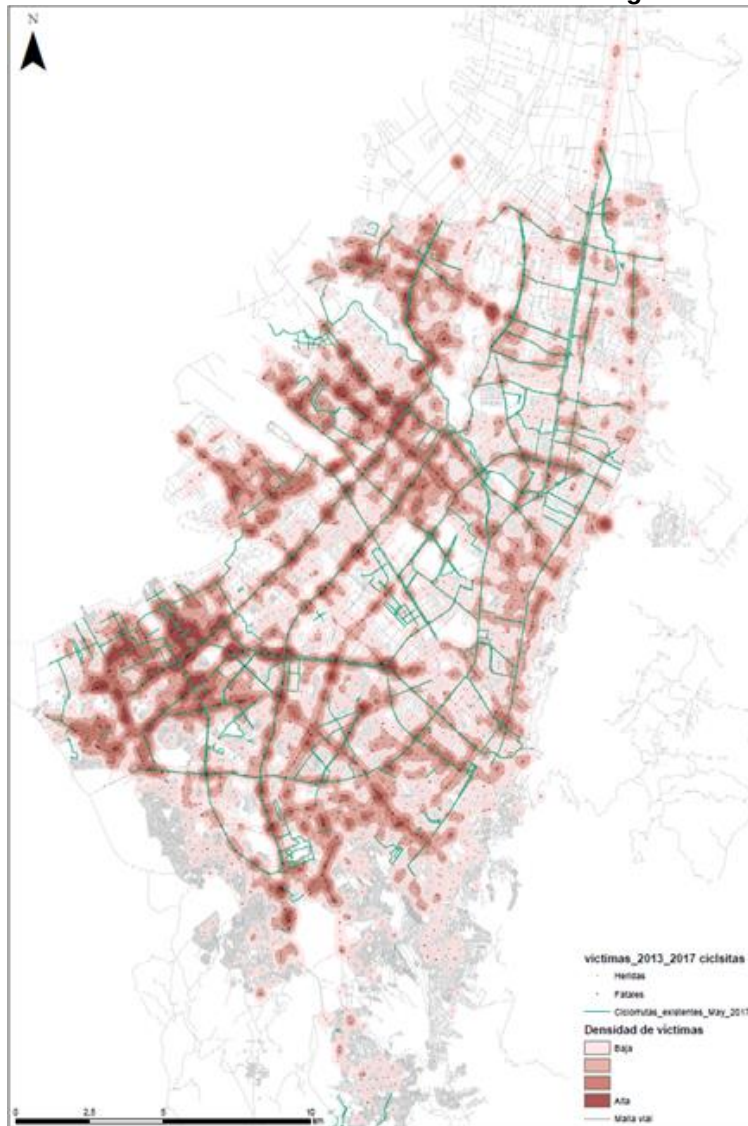
La correcta planificación de los corredores e infraestructuras destinadas para ciclistas, permitirá el éxito en el uso de las mismas por parte de los usuarios de este modo, quienes son muy sensibles a cambios en sus recorridos o rutas de preferencia por aspectos diferentes a los técnicos, pero que son relevantes en la percepción de ésta infraestructura.

Asimismo, se deberá tener en cuenta, como criterio para la selección del trazado de la ciclo-infraestructura, los datos de siniestralidad, de manera que se opte por ubicaciones con mayor potencial de reducir la cantidad de víctimas ciclistas por siniestros de tránsito o reducir su riesgo. Para ello, se deben identificar puntos críticos basados en la cantidad de víctimas en condición de ciclista (herido o fallecido) en los últimos 3 años.

Este es un documento controlado; una vez se descargue de la intranet, la web o se imprima, se considera copia no controlada.

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DISTRITAL BAJO EL ESTÁNDAR MIPG	
	SEGURIDAD VIAL	
	Lineamientos Técnicos en Materia de Seguridad Vial. Tema: PLANIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y DISEÑO DE CICLO-INFRAESTRUCTURA	
	Versión: 2.0	Fecha de Aprobación: 16-12-2020

Ilustración 6 – Densidad de víctimas en condición de ciclista en Bogotá e infraestructura ciclista



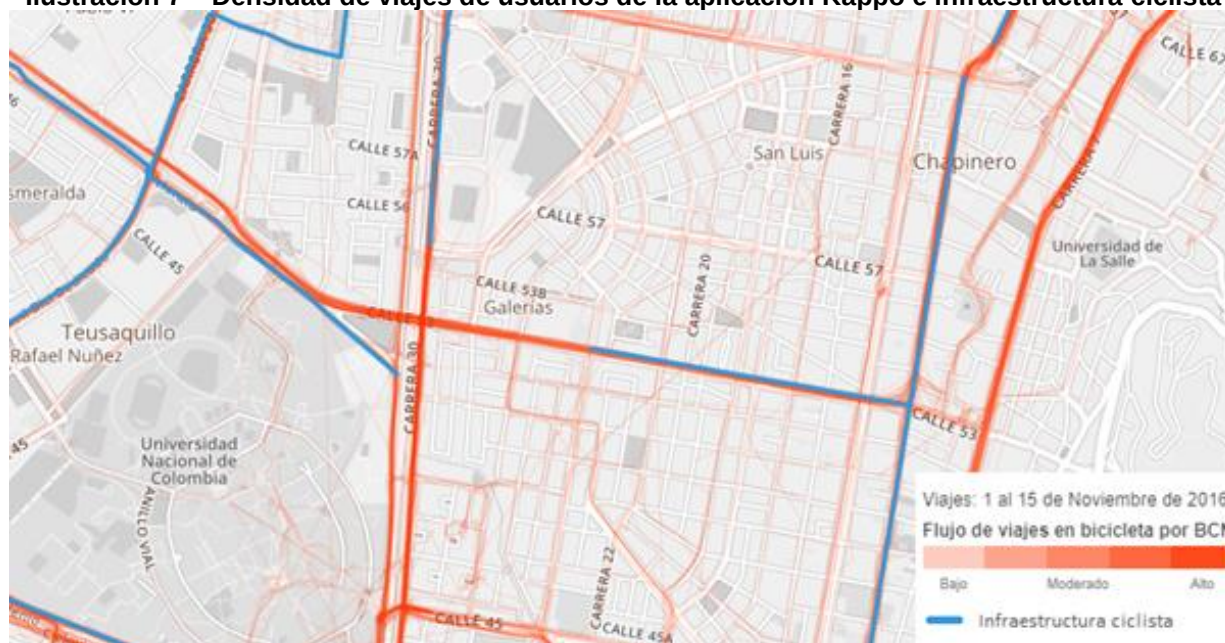
Fuente: WRI Ross Center for Sustainable Cities, 2018, a partir de datos de la Secretaría Distrital de Movilidad

Este es un documento controlado; una vez se descargue de la intranet, la web o se imprima, se considera copia no controlada.

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DISTRITAL BAJO EL ESTÁNDAR MIPG	
	SEGURIDAD VIAL	
	Lineamientos Técnicos en Materia de Seguridad Vial. Tema: PLANIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y DISEÑO DE CICLO-INFRAESTRUCTURA	
	Versión: 2.0	Fecha de Aprobación: 16-12-2020

La intermodalidad y potencial de viajes (viajes que no se hacen, pero se podrían hacer si se mejora la infraestructura) basado en información complementaria y encuestas cualitativas aplicadas a nivel ciudad constituyen otra fuente importante y de utilidad para las decisiones de ubicación y prioridad de infraestructura ciclista, a través de la información de datos de GPS recolectados por aplicaciones móviles de ciclistas. Por ejemplo, al tener información de densidad de viajes, se puede identificar las necesidades de conexión y la ruta que los ciclistas están usando actualmente (Ilustración 7, densidad de viajes de Kapo Bike).

Ilustración 7 – Densidad de viajes de usuarios de la aplicación Kappo e infraestructura ciclista



Fuente: Kappo Bike, 2016

Por otro lado, los criterios mencionados a continuación, son extraídos de la Guía de Ciclo-infraestructura para Ciudades Colombianas del Ministerio de Transporte (Resolución 3258 de 2018) y deben ser la base para la definición de cualquier proyecto de infraestructura para ciclistas. Para ahondar en el tema de la planificación de redes de infraestructura ciclista se recomienda consultar la Guía en mención.

Este es un documento controlado; una vez se descargue de la intranet, la web o se imprima, se considera copia no controlada.

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DISTRITAL BAJO EL ESTÁNDAR MIPG	
	SEGURIDAD VIAL	
	Lineamientos Técnicos en Materia de Seguridad Vial. Tema: PLANIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y DISEÑO DE CICLO-INFRAESTRUCTURA	
	Versión: 2.0	Fecha de Aprobación: 16-12-2020

Tabla 2. Criterios generales para la planeación de ciclo-infraestructura

1. Criterio	Coherencia
Descripción	La coherencia tiene que ver con facilitar el recorrido y brindar claridad sobre la ruta. Se compone de tres aspectos claves: La necesidad de que la ciclo-infraestructura sea apropiada para los distintos tipos de usuarios que la utilizan. La extensión y conectividad de la red debe poder atender la necesidad de desplazamiento entre orígenes y destinos, incluyendo la integración con transporte público. La red debe ofrecer continuidad de sus rutas, aclarando la conexión o relación lógica y comprensible de unos tramos de vías con otros.
Aplicación	- Evitar en lo posible cambios de tipologías en un mismo corredor. En todo caso velar por unas transiciones que no afecten la comodidad y seguridad del ciclista. - Implementar señalización vertical y horizontal que advierta sobre cambios importantes e informe oportunamente al ciclista sobre conexiones y opciones de intermodalidad. - Emplear en los diseños de señalización el mínimo necesario de señales informativas con el fin de evitar distracción de los ciclistas y por ende maniobras que puedan generar riesgo. - Se recomienda, en la medida de lo posible conectar a lo largo de las rutas zonas o sitios que ofrezcan servicios necesarios para ciclistas, como lugares para asistencia técnica, ciclo-estacionamientos, servicios sanitarios, otros servicios esenciales.

2. Criterio	Directividad
Descripción	Se entiende como la búsqueda de los caminos más cortos y directos entre los diferentes orígenes y destinos de desplazamiento que debe facilitar la ciclo-infraestructura, esto facilita en gran medida que los usuarios utilicen la ciclo-infraestructura. La directividad se relaciona así con el tiempo empleado por

Este es un documento controlado; una vez se descargue de la intranet, la web o se imprima, se considera copia no controlada.

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DISTRITAL BAJO EL ESTÁNDAR MIPG	
	SEGURIDAD VIAL	
	Lineamientos Técnicos en Materia de Seguridad Vial. Tema: PLANIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y DISEÑO DE CICLO-INFRAESTRUCTURA	
	Versión: 2.0	Fecha de Aprobación: 16-12-2020

	los ciclistas y, por tanto, con la velocidad de los mismos, con la frecuencia de detenciones y el número de intersecciones. El criterio de directividad también se asocia al concepto de continuidad, en este caso debe tenerse en cuenta la continuidad perceptiva más allá de la continuidad funcional que es la que se tiene en cuenta normalmente en los análisis técnicos.
Aplicación	- Optimizar el paso y cruce por intersecciones vehiculares, buscando en lo posible generar continuidad del flujo de ciclistas a través de la reducción o detención del flujo de las vías que lo intersectan, dependiendo de las condiciones físicas y operativas del sector. - Gestionar en lo posible trazados directos, evitando desvíos u obstáculos innecesarios. - En los casos de pasos en intersecciones deberá ofrecer condiciones de demarcación, señalización que garanticen una adecuada visibilidad de la infraestructura dispuesta para los ciclistas, complementándola con los demás elementos de control de tránsito y dispositivos de señalización que sean necesarios. - Se puede gestionar desde la visita de campo la realización de actividades de socialización que puedan evidenciar bondades o desventajas de los tramos propuestos, identificando consideraciones de los residentes y usuarios de bicicleta en el sector. - Facilitar maniobras de adelantamiento en caso de paraderos o estacionamiento en calzada.

3. Criterio	Seguridad
Descripción	Por un lado, la seguridad tiene que ver con los efectos de la interacción entre ciclistas y otros usuarios viales (peatones y vehículos), así como del uso de la ciclo-infraestructura. Por otro lado, tiene en cuenta las características del entorno y el riesgo de ser víctima de la criminalidad. En lo que se refiere a la seguridad vial, es fundamental considerar no solo la calidad de la ciclo-infraestructura, sino también el tratamiento de las intersecciones. Tanto el trazado como el diseño deben minimizar las situaciones de riesgo real y percibido con relación a otros vehículos y peatones. Cabe resaltar la

Este es un documento controlado; una vez se descargue de la intranet, la web o se imprima, se considera copia no controlada.

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DISTRITAL BAJO EL ESTÁNDAR MIPG	
	SEGURIDAD VIAL	
	Lineamientos Técnicos en Materia de Seguridad Vial. Tema: PLANIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y DISEÑO DE CICLO-INFRAESTRUCTURA	
	Versión: 2.0	Fecha de Aprobación: 16-12-2020

	importancia de incluir en el análisis de la seguridad vial diferentes perspectivas, como la de género o la edad.
Aplicación	- En los casos que en que el trazado se ubique por vías arterias, con altas velocidades (mayores a 50 km/hr) e intensidades de tráfico motorizado (mayores 10.000 TPD), deberán facilitarse unas condiciones de segregación (distancia de separación entre flujos y tipología de los dispositivos a utilizar) que ofrezca una sensación segura al ciclista en su movilidad e incluso en caso de alguna emergencia que obligue al uso de la franja de seguridad disponible. - Evitar zonas de uso compartido en donde se presente una diferencia de velocidades importante entre usuarios (vehículo-bicicleta), de lo contrario, se deberá procurar reducir la velocidad del vehículo y buscar una segregación física. En las zonas compartidas entre bicicletas y peatones, se debe realizar un cambio en la textura o el color de la zona compartida, advirtiendo la prioridad del peatón. - El trazado debe ofrecer condiciones que ofrezcan una sensación de seguridad ciudadana para los ciclistas: zonas con buena iluminación, sectores con alta afluencia de usuarios, zonas de comercio, corredores con presencia de vigilancia por parte de la autoridad policial o personal de vigilancia, entre otros que generan mayor confianza para la movilidad de los ciclistas. - Evitar infraestructuras compartidas con vehículos de grandes dimensiones.

4. Criterio	Comodidad
Descripción	Se define como la reducción del esfuerzo físico y mental del ciclista, pretende evitar la tensión en la convivencia con los demás actores de la vía, las paradas, arranques y aceleraciones repetidas, las pendientes acusadas, las vibraciones o molestias causadas por el pavimento y los obstáculos que pueden surgir en el camino.
Aplicación	- Reducción de puntos de paradas - Radios adecuados en curvas - Secciones transversales homogéneas

Este es un documento controlado; una vez se descargue de la intranet, la web o se imprima, se considera copia no controlada.

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DISTRITAL BAJO EL ESTÁNDAR MIPG	
	SEGURIDAD VIAL	
	Lineamientos Técnicos en Materia de Seguridad Vial. Tema: PLANIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y DISEÑO DE CICLO-INFRAESTRUCTURA	
	Versión: 2.0	Fecha de Aprobación: 16-12-2020

5. Criterio	Atractividad
Descripción	Se define como el conjunto de percepciones del ciclista que hacen que le resulte amable y estimulante el uso de la ciclo-infraestructura. Para ello, se deben aprovechar los recursos paisajísticos y ambientales que ofrece el entorno y proponer recorridos que ofrezcan bajos niveles de contaminación acústica y atmosférica.
Aplicación	- Trazado por zonas de alto valor arquitectónico o paisajístico. - Trazado por zonas / calles con poco tráfico. - Trazado por zonas / calles con sombras / arbolado para mitigar la radiación solar.

6.2 En la evaluación de seguridad vial

En el momento de evaluación de proyectos de vías ciclista en calzada y vías ciclo-adaptadas, se deberá realizar un análisis del componente de seguridad vial el cual deberá estar debidamente soportado en una ficha que tendrán el contenido que se describe a continuación. La ficha se presenta en el Anexo 1.

Tabla 3. Instructivo para diligenciar Ficha de Seguridad Vial

A. Descripción o generalidades del proyecto en términos de seguridad vial	
Descripción	Se presenta en este aparte de manera general la interacción entre los diferentes actores viales, características físicas y geográficas de la propuesta, contextualización del sector (residencial, comercial, usos observados, etc.), conflictos entre usuarios viales, necesidad de ciclo-infraestructura, volumen de ciclistas, límite de velocidad vs. velocidad de operación, y demás características relevantes que ofrezcan un panorama general de los antecedentes y condiciones del proyecto que puedan afectar de alguna manera la operación del proyecto en términos de seguridad vial.

Este es un documento controlado; una vez se descargue de la intranet, la web o se imprima, se considera copia no controlada.

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DISTRITAL BAJO EL ESTÁNDAR MIPG	
	SEGURIDAD VIAL	
	Lineamientos Técnicos en Materia de Seguridad Vial. Tema: PLANIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y DISEÑO DE CICLO-INFRAESTRUCTURA	
	Versión: 2.0	Fecha de Aprobación: 16-12-2020

Contenido	- Indicar riesgos generales de la seguridad vial identificados mediante inspección previa en la zona del proyecto, aspectos que requieran especial atención y desarrollo en capítulos o parámetros posteriores. - Es necesario consultar sobre otros proyectos de infraestructura y transporte que se tengan previstos en el desarrollo del sector y que puedan afectar el diseño y uso de la ciclo-infraestructura (desarrollos urbanísticos, mantenimientos viales, de señalización, cambios de sentido vial, entre otros). - En acompañamiento de la Oficina de Gestión Social se pueden realizar actividades de percepción del proyecto a la comunidad beneficiada o afectada del mismo de manera que se pueda incorporar necesidades y observaciones en el diseño.
------------------	---

B. Características por tramo	
Descripción	Dentro de esta caracterización se deben tener en cuenta los sentidos viales, características geométricas como secciones transversales, presencia de curvas horizontales y/o verticales, accesos desde y hacia otras vías de mayor o menor importancia, características especiales de la operación como estacionamiento en vía para ascenso y descenso, zonas de carga y cualquier otro elemento que pueda influir en el concepto final.
Contenido	- Es importante realizar inspecciones y visitas en diferentes días y horarios (incluir visitas según horas y días más críticos en seguridad vial) de manera que permita identificar dinámicas especiales que requieran un ajuste en el diseño. - Se recomienda hacer una segmentación por tramos homogéneos del corredor vial a evaluar, lo anterior como manera de facilitar el análisis y la descripción del proyecto y así mismo en el planteamiento de soluciones más acordes con las características y dinámicas presentes por sector. - Hacer un análisis detallada de cada intersección y de los movimientos existentes permiten establecer más claramente los conflictos y usuarios afectados durante la operación del proyecto.

Este es un documento controlado; una vez se descargue de la intranet, la web o se imprima, se considera copia no controlada.

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DISTRITAL BAJO EL ESTÁNDAR MIPG	
	SEGURIDAD VIAL	
	Lineamientos Técnicos en Materia de Seguridad Vial. Tema: PLANIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y DISEÑO DE CICLO-INFRAESTRUCTURA	
	Versión: 2.0	Fecha de Aprobación: 16-12-2020

	- La existencia y estado de la iluminación es un aspecto clave en el diseño y las gestiones previas a su implementación. Este aspecto impacta de manera directa en el uso de la infraestructura, situación que afecta no solamente la visibilidad de los ciclistas y peatones por parte de conductores de transporte motorizado, sino también a la percepción de inseguridad ciudadana del proyecto. - Considerando que la alternativa de diseño contempla normalmente el uso de la franja contigua a la zona de diferencia de nivel entre calzada y andén o separador central, pueden presentarse empozamientos, fallas longitudinales del pavimento (ahuellamientos), acumulación de basura, localización de obras de drenaje, entre otros. Por lo anterior, es necesario identificar y gestionar este tipo de hallazgos. - Para facilitar el drenaje, conviene que la vía ciclista tenga como mínimo una pendiente transversal del 0,5%, pero en zonas lluviosas debería ampliarse hasta 1-2%. - En proyectos en los que se presenten tramos viales con pendientes longitudinales para los ciclistas, éstos no deben ser superiores al 6%, ni muy extensos, situación que puede desincentivar su uso o generar movimientos erráticos de ciclistas en procura de facilitar el ascenso. Para el descenso se deben incorporar elementos que regulen la velocidad de los mismos, especialmente en las intersecciones. (Ver tabla 25 numeral 3.3.5.1 de la Guía)
--	---

C. Siniestralidad	
Descripción	La consolidación de la información de siniestralidad servirá como base para el análisis de puntos críticos a causa de siniestros viales, y determinará las necesidades de su atención. Es necesario levantar un panorama general de la siniestralidad en el corredor, para lo cual podrá apoyarse en información que suministre la Dirección de Inteligencia de la Secretaría Distrital de Movilidad, preferiblemente periodos que comprendan los últimos tres (3) años.

Este es un documento controlado; una vez se descargue de la intranet, la web o se imprima, se considera copia no controlada.

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DISTRITAL BAJO EL ESTÁNDAR MIPG	
	SEGURIDAD VIAL	
	Lineamientos Técnicos en Materia de Seguridad Vial. Tema: PLANIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y DISEÑO DE CICLO-INFRAESTRUCTURA	
	Versión: 2.0	Fecha de Aprobación: 16-12-2020

Contenido	- Se recomienda agrupar la información en períodos anuales, mensuales, semanales, por días y horarios del día, con el fin de determinar la hora y día más crítico para realizar la visita de inspección. - El análisis deberá hacerse a partir de la información solicitada, se debe tener en cuenta: gravedad y clase de los siniestros, número de víctimas por condición (lesionados y fallecidos), hipótesis de causas probables a partir del análisis de los IPATs que involucren víctimas graves - En caso de intersecciones o puntos críticos de siniestralidad, el análisis deberá ser más exhaustivo, puede requerir una ASVU (Auditoría de Seguridad Vial Urbana), de acuerdo con el procedimiento y lineamiento establecidos en las áreas encargadas de la realización de las ASVU al interior de la Entidad.
------------------	---

D. Volúmenes y Velocidades	
Descripción	La información de volúmenes (peatonal, vehicular y de ciclistas), ofrece información valiosa para la toma de decisiones, no solo respecto a la redistribución de la sección vial, sino también para definir la tipología de la ciclo-infraestructura, tipo de segregación o integración, anchos y sentidos viales, las cuales determinan la viabilidad de los proyectos de ciclo-infraestructura y sus especificaciones. Construir una línea base de información de volúmenes es un buen insumo para evaluar la ciclo-infraestructura, así como para el seguimiento posterior en caso que resulte viable y se implemente.
Contenido	- De acuerdo con la magnitud y localización del proyecto será necesario realizar toma de información primaria para el análisis específico del tránsito en el corredor de análisis - Para uso de información secundaria, se puede hacer uso de información preferiblemente reciente (máximo 4 años) resultante del contrato de monitoreo o de los estudios de tránsito presentados por terceros.

Este es un documento controlado; una vez se descargue de la intranet, la web o se imprima, se considera copia no controlada.

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DISTRITAL BAJO EL ESTÁNDAR MIPG	
	SEGURIDAD VIAL	
	Lineamientos Técnicos en Materia de Seguridad Vial. Tema: PLANIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y DISEÑO DE CICLO-INFRAESTRUCTURA	
	Versión: 2.0	Fecha de Aprobación: 16-12-2020

	- Un parámetro a tener en cuenta, si se trata de reducción de número de carriles vehiculares para implementación de ciclorruta en calzada, es que la capacidad aproximada de un carril vehicular a flujo libre es de alrededor de 1400 vehículos en la hora de máxima demanda (HMD). En caso de que esta capacidad por carril sea superada al eliminar uno más carriles, se debe revisar detenidamente la viabilidad de esta alternativa. - Se debe revisar la afectación de la capacidad en las intersecciones semaforizadas. Atendiendo que el parámetro de capacidad aproximado en este caso sería de alrededor de 800 a 900 vehículos por carril en la HMD. - En los casos en los que se prevea un impacto importante en la distribución de los volúmenes vehiculares, así como en el nivel de servicio de vías principales de la malla vial del Distrito, el proyecto puede ser susceptible de análisis por parte de la Oficina de Seguridad Vial y consecuentemente de la oficina de Despacho, de acuerdo con el lineamiento de Proyectos Estratégicos de la Entidad. - Para determinar si es recomendable o no integrar o segregar a ciclistas y peatones, se sugiere utilizar los valores indicados en la tabla 11 de la Guía de ciclo-infraestructura, los cuales se toman por metro de ancho efectivo del que disponen para circular.
--	--

E. Concepto de Seguridad Vial	
Descripción	En este aparte se deberá consignar el concepto que determina la viabilidad o no del proyecto desde el punto de vista de seguridad vial. Asimismo, se deben incluir todas las consideraciones del especialista para lograr una operación segura del tramo.
Contenido	- Se deben incluir recomendaciones en cuanto a la necesidad de incorporar elementos de señalización adicionales a los que normalmente se incluyen en una ciclo-infraestructura, tales como medidas de pacificación del

Este es un documento controlado; una vez se descargue de la intranet, la web o se imprima, se considera copia no controlada.

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DISTRITAL BAJO EL ESTÁNDAR MIPG	
	SEGURIDAD VIAL	
	Lineamientos Técnicos en Materia de Seguridad Vial. Tema: PLANIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y DISEÑO DE CICLO-INFRAESTRUCTURA	
	Versión: 2.0	Fecha de Aprobación: 16-12-2020

	tránsito, así como su ubicación y si su instalación busca la regulación de algún actor vial específico (vehículo motorizado, ciclista). - incluir el manejo recomendado para las variaciones de las secciones transversales, tratamiento en las zonas de conflicto, zonas de paradero, zonas de carga, bocacalles, intersecciones semaforizadas y cualquier elemento determinado en el proceso de diagnóstico y evaluación inicial. - Con el fin de garantizar coherencia, consistencia y sobretodo seguridad en el concepto, se recomienda realizar el análisis de este ítem de manera independiente para cada tramo (segmentos establecidos previamente) y posteriormente realizar un análisis global del corredor con base en las recomendaciones emitidas en cada uno de los tramos. - Se deberán consolidar las recomendaciones por tramos, para que hagan parte del concepto y factibilidad para que sean tenidas en cuenta en el momento del diseño definitivo por parte de la Subdirección de Señalización. Esta consolidación puede realizarse por intersecciones y por conexiones, de acuerdo con la información y los análisis obtenidos de los literales C, D y E del presente numeral.
--	--

F. Registro Fotográfico	
Descripción	El registro fotográfico hará parte del registro general que se obtiene de las visitas realizadas para la evaluación del proyecto de ciclo-infraestructura. En lo que respecta al tema de seguridad vial, el registro fotográfico (en etapa sin proyecto), debe mostrar las situaciones críticas identificadas como una evidencia de lo que debe ser atendido o tenido en cuenta desde la perspectiva de seguridad vial, en la etapa de diseño y las gestiones internas y externas que deben ser adelantadas.
Contenido	El registro fotográfico derivado de las visitas que se hagan al tramo, deben posibilitar la identificación de aspectos que sean relevantes para el diseño o adecuación de la ciclo-infraestructura.

Este es un documento controlado; una vez se descargue de la intranet, la web o se imprima, se considera copia no controlada.

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DISTRITAL BAJO EL ESTÁNDAR MIPG	
	SEGURIDAD VIAL	
	Lineamientos Técnicos en Materia de Seguridad Vial. Tema: PLANIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y DISEÑO DE CICLO-INFRAESTRUCTURA	
	Versión: 2.0	Fecha de Aprobación: 16-12-2020

6.3 En el diseño de vías ciclista en calzada.

Este capítulo tiene como propósito, enlistar los aspectos de orden técnico considerados más relevantes desde seguridad vial que tienen que ver con la infraestructura y operación de vías ciclista en calzada.

En el Anexo 2 se tratarán diferentes casos de estudio con sus particularidades, identificando aquellas buenas prácticas o otras experiencias que hacen parte del conocimiento de la Entidad.

6.3.1 Recomendaciones de medidas de gestión

Medidas de pacificación de tránsito: Propuesta de esquemas que buscan coordinar la velocidad de operación con el límite de velocidad. Estas medidas incluyen estrechamientos de calzada, glorietas, resaltos, chicanas, etc., las cuales pueden implementarse de manera permanente o mediante el uso de dispositivos para la regulación del tránsito, tales como demarcación, señalización vertical de pedestal, hitos, tachones, tachas, demarcación, reductores de velocidad, etc. Las medidas de pacificación aplican principalmente en vías locales y en vías intermedias, donde los volúmenes vehiculares y su composición lo permitan (véase Programa de Gestión de Velocidad, 2019).

Es de considerar que, el tipo y dimensiones de los elementos dependen en gran medida del proyecto, del volumen vehicular, velocidades y demás características operacionales de la vía y su entorno, teniendo en cuenta el propósito u objeto del proyecto de ciclo-infraestructura; por lo anterior, es necesario contar con el concepto de la Subdirección de Señalización.

Dentro de los esquemas de pacificación se encuentran, entre otros:

Miniglorieta: Disminuye la velocidad de aproximación a la intersección, permitiendo la organización del flujo vehicular, reducción de conflictos vehiculares, la mejora de la visibilidad de acceso a la intersección. Para garantizar la efectividad y seguridad en una miniglorieta, el diseño de esta debe obligar a los vehículos motorizados a cambiar de dirección al llegar a ella

Canalización: Permite el encauzamiento de flujos y la disminución de la velocidad, mejora la visibilidad en las intersecciones, mejora el cruce de peatones puede ser una medida complementaria para el acceso a una miniglorieta.

Zonas 30 reducción de velocidad: Medidas para la regulación y disminución de velocidad sobre tramos viales o en intersecciones, esta medida puede ofrecer condiciones adecuadas de paso peatonal debidas a la brecha de paso, dependiendo del entorno como lo son zonas de alto flujo

Este es un documento controlado; una vez se descargue de la intranet, la web o se imprima, se considera copia no controlada.

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DISTRITAL BAJO EL ESTÁNDAR MIPG	
	SEGURIDAD VIAL	
	Lineamientos Técnicos en Materia de Seguridad Vial. Tema: PLANIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y DISEÑO DE CICLO-INFRAESTRUCTURA	
	Versión: 2.0	Fecha de Aprobación: 16-12-2020

peatonal como escolares o comerciales. Dentro de los dispositivos al alcance de la Secretaría Distrital de Movilidad, se recomienda el uso de bandas alertadoras, o de bandas en agregado pétreo.

Sin embargo, en la medida de lo posible, se recomienda implementar resaltos parabólicos. Estos elementos han demostrado ofrecer mayores beneficios en cuanto a reducción de velocidad sin afectar la comodidad de conductores, pasajeros y residentes.

Estrechamiento: corresponde a salientes que se generan al lado de la calzada, disminuyendo la sección transversal, lo cual contribuye con la disminución de velocidad y generando a la vez disminución de la trayectoria a riesgo para los usuarios no motorizados.

Chicanas: Son dos o más salientes contruidos de manera alternada a cada lado de la vía, con el fin de reducir la velocidad al generar dificultad para la circulación de los vehículos en el tramo. Para garantizar la efectividad de las chicanas es importante generar cambios de dirección para los vehículos motorizados, sobre todo para las motocicletas, que por ser vehículos pequeños podrían continuar a la misma velocidad sin verse afectados por las chicanas.

Refugios: Son zonas de protección que se generan en medio de la calzada, cuya función es la de proporcionar un espacio adecuado (seguridad vial, movilidad, comodidad, etc) para el paso o la espera de los peatones cuando de cruzar una vía se trata.

Resaltos: Son elementos transversales a la vía que obligan al conductor a bajar la velocidad para sobrepasarlos. Las dimensiones de los resaltos y la distancia entre ellos se diseñan según la velocidad deseada

Se recomienda consultar el capítulo 3 del Documento Base del Programa de Gestión de la Velocidad y el documento “Ciudades más seguras mediante el diseño” de WRI, el cual presenta los beneficios y usos para muchas de las medidas aquí indicadas. Asimismo, en el documento “Lineamiento Técnicos de Medidas de Pacificación” se puede encontrar un mayor detalle y descripción de estas medidas.

Regulación semafórica: Propuesta de nuevas intersecciones semaforizadas o adecuación de las existentes, de acuerdo con los conflictos evidenciados y la información de siniestralidad. Esta medida tendrá lugar en el evento que las medidas de pacificación se consideren insuficientes o su efectividad no sea la esperada (con fundamento técnico). Adicionalmente, las propuestas de ajuste o complemento de la semaforización deberán ser evaluadas y avaladas por la Subdirección de Semaforización.

Este es un documento controlado; una vez se descargue de la intranet, la web o se imprima, se considera copia no controlada.

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DISTRITAL BAJO EL ESTÁNDAR MIPG	
	SEGURIDAD VIAL	
	Lineamientos Técnicos en Materia de Seguridad Vial. Tema: PLANIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y DISEÑO DE CICLO-INFRAESTRUCTURA	
	Versión: 2.0	Fecha de Aprobación: 16-12-2020

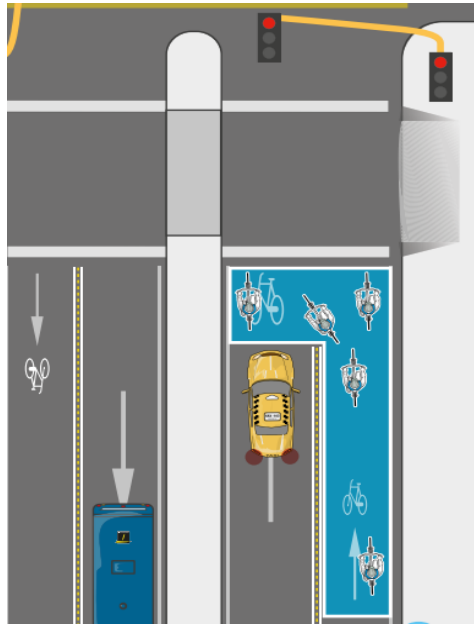
Cuando en un trazado de ciclo-infraestructura se identifiquen intersecciones reguladas por semáforos, será importante velar por:

- Incluir los complementos semafóricos que se requieran para asegurar un derecho de paso protegido en la intersección.
- Revisar el ciclo y fases semafóricas a fin de establecer en qué momento asignar el derecho de paso de los ciclistas o determinar si requiere una fase adicional para sus movimientos.
- Teniendo en cuenta las demandas de usuarios no-motorizados y sus conflictos con modos motorizados, debe considerarse la posibilidad de establecer un tiempo TODO ROJO en la intersección para facilitar su despeje por parte de los peatones y ciclistas siempre que la interacción bici - peatón no desencadene problemas de seguridad vial.
- Las zonas adelantadas (BIKE-BOX), tienen como propósito garantizar una mayor visibilidad a usuarios vulnerables y son muy útiles para permitir un despeje prioritario o adelantados de la intersección respecto a los modos motorizados, de esta manera los ciclistas tienen una oportunidad, además de hacerse visibles a los conductores de vehículos motorizados, pueden despejar la intersección antes de verse inmersos en conflictos con otros vehículos. Este propósito puede cumplirse en intersecciones que no sean muy amplias, es decir, intersección en donde no predominan las dobles calzadas. Su correcta implementación posiblemente requerirá de algunos ajustes semafóricos además de señalización.
- En sitios de media a alta demanda de ciclistas (mayor a 200 ciclistas en la hora de máxima demanda), se debe analizar la conveniencia de proveer un desfase en la programación semafórica de tal manera que los ciclistas inicien el despeje de la intersección unos segundos antes de asignar el derecho de paso a los vehículos que están detenidos en el acceso. El objetivo es eliminar o reducir los conflictos entre los vehículos (incluyendo motocicletas) y los ciclistas, adicional de que este desfase sería muy provechoso en sitios donde se demarquen BIKE-BOX.

Este es un documento controlado; una vez se descargue de la intranet, la web o se imprima, se considera copia no controlada.

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DISTRITAL BAJO EL ESTÁNDAR MIPG	
	SEGURIDAD VIAL	
	Lineamientos Técnicos en Materia de Seguridad Vial. Tema: PLANIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y DISEÑO DE CICLO-INFRAESTRUCTURA	
	Versión: 2.0	Fecha de Aprobación: 16-12-2020

Ilustración 8 - Bike Box



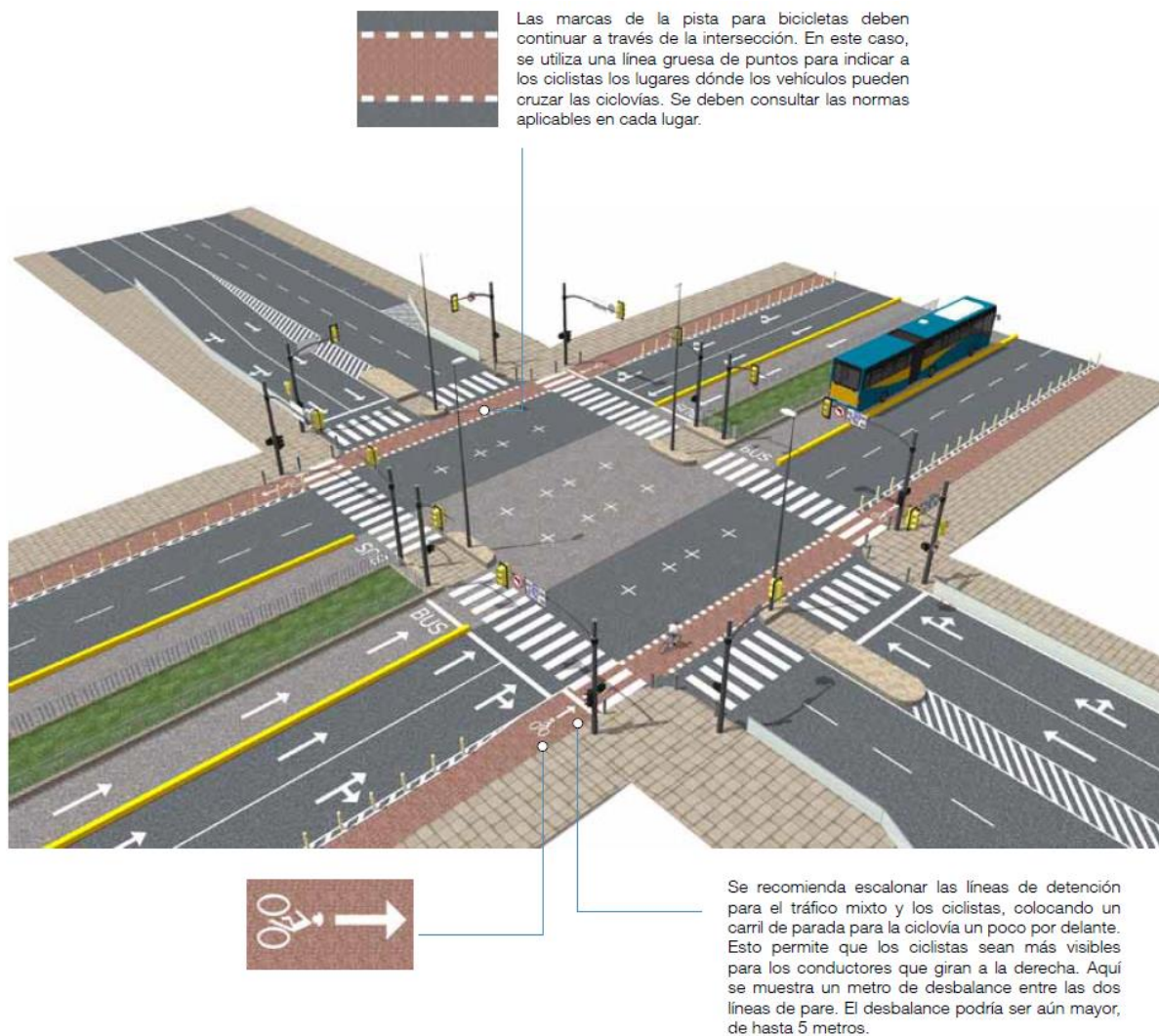
Fuente: Manual del Buen Ciclista. Secretaría Distrital de Movilidad. Bogotá Colombia 2017

- Se recomienda escalonar las líneas de detención para el tráfico mixto y los ciclistas, adelantando a estos últimos para efectos de su mayor visibilidad y posibilidades anticipadas de despeje de la intersección. En ningún caso debe afectarse el ancho efectivo de la cebra peatonal.

Este es un documento controlado; una vez se descargue de la intranet, la web o se imprima, se considera copia no controlada.

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DISTRITAL BAJO EL ESTÁNDAR MIPG	
	SEGURIDAD VIAL	
	Lineamientos Técnicos en Materia de Seguridad Vial. Tema: PLANIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y DISEÑO DE CICLO-INFRAESTRUCTURA	
	Versión: 2.0	Fecha de Aprobación: 16-12-2020

Ilustración 9. Segregación de ciclorrutas a nivel de calzada con líneas de detención adelantadas en intersecciones semaforizadas.



Fuente: Seguridad vial en corredores de autobús. WRI, 2012.

Este es un documento controlado; una vez se descargue de la intranet, la web o se imprima, se considera copia no controlada.

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DISTRITAL BAJO EL ESTÁNDAR MIPG	
	SEGURIDAD VIAL	
	Lineamientos Técnicos en Materia de Seguridad Vial. Tema: PLANIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y DISEÑO DE CICLO-INFRAESTRUCTURA	
	Versión: 2.0	Fecha de Aprobación: 16-12-2020

6.3.2 Velocidades

Las velocidades existentes sobre el corredor al cual se le está planteando una ciclo-infraestructura, son importantes porque definen el tipo de segregación o nivel de integración que se espera tengan los ciclistas con los demás usuarios viales, en particular, aquellos en modos motorizados. En este caso, una de las decisiones radica en definir si es posible y deseable gestionar la velocidad del corredor o si se debe diseñar la ciclo-infraestructura de tal manera que puedan proveerse unas condiciones de seguridad vial bajo este entorno.

Dadas las diferentes configuraciones geométricas, esquemas de operación del tránsito y perfiles viales, el presente lineamiento no recomienda anchos de franjas para la circulación de los ciclistas. No obstante, se recomienda que el ancho libre de franja de circulación de ciclorruta o ciclobanda, no sea menor que 1 metro para ciclorrutas y ciclobandas unidireccionales, ni menor que 2 metros para ciclorrutas y ciclobandas bidireccionales.

En los casos en los que no se pueda cumplir con esta recomendación, se deberán proveer medidas de seguridad vial, enfocadas a la protección de los usuarios más vulnerables, y orientadas en principio a velar por la reducción de las velocidades. Para tal efecto, remitirse al documento “Lineamiento Técnico de Medidas de Pacificación”

En vías locales de bajos volúmenes puede emplearse la tipología de vía ciclo-adaptada. Para ello, es necesario acudir a un plan de pacificación del tránsito en todo el corredor, a fin de mantener velocidades de máximo 30 km/h (se recomienda consultar el capítulo 3 del Documento Base del Programa de Gestión de la Velocidad - Documento Base 2019).

Esta información también ayuda a conocer el grado de afectación de la medida, así como si es necesario integrar actividades adicionales para la mitigación del impacto (pedagógicas, de control, de restricción).

6.3.3 Segregación

La segregación es una franja divisoria que sirve de protección a los ciclistas y que tiene como objetivo generar una separación física o visual con la corriente vehicular o franjas de estacionamiento (cuando la ciclorruta/ciclobanda está a nivel de calzada). En la Guía de Ciclo-infraestructura la segregación también es llamada resguardo. Dependiendo del tipo de elemento con el que limite la ciclo-infraestructura y las condiciones de circulación vehicular, se definirá un ancho de segregación mínimo.

Este es un documento controlado; una vez se descargue de la intranet, la web o se imprima, se considera copia no controlada.

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DISTRITAL BAJO EL ESTÁNDAR MIPG	
	SEGURIDAD VIAL	
	Lineamientos Técnicos en Materia de Seguridad Vial. Tema: PLANIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y DISEÑO DE CICLO-INFRAESTRUCTURA	
	Versión: 2.0	Fecha de Aprobación: 16-12-2020

Las ciclo-infraestructuras segregadas brindan mayor protección entre una intersección y otra, pero pueden generar problemas en intersecciones donde los modos motorizados y los ciclistas entran en conflicto. Para reducir estos conflictos se debe prestar especial atención a estos puntos y aumentar la visibilidad de los ciclistas. Tienen la ventaja de proveer una mayor percepción de seguridad¹.

La circulación de ciclistas a nivel de calzada requiere tener en cuenta los espacios mínimos entre la bicicleta y el vehículo motorizado, en función de la velocidad de éstos, de acuerdo con lo indicado en la Tabla 4.

Tabla 4. Segregación o resguardos para la circulación por calzada

		ESPACIO DE RESGUARDO
Automóvil circulando	30 km/h	0,45 m
	50 km/h	0,65 m
	> 50 km/h	1,10 m
Automóvil estacionado en fila		≥ 0,50 m
Automóvil estacionado en transversal		≥ 0,50 m

Fuente: Guía de Ciclo-infraestructura para Ciudades Colombianas.

En los casos en los que no se pueda cumplir con los parámetros señalados en la Tabla 4, se deberán proveer medidas de seguridad vial, enfocadas a la protección de los usuarios más vulnerables, y orientadas en principio a velar por la reducción de las velocidades vehiculares. Para tal efecto, remitirse al documento “Lineamiento Técnico de Medidas de Pacificación”

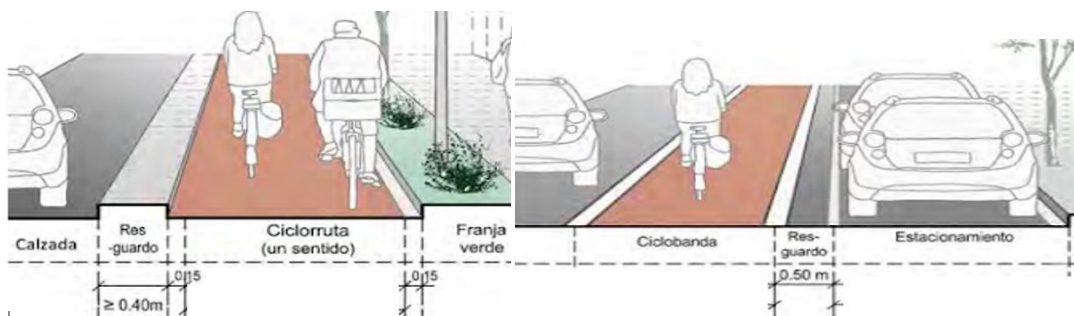
A continuación se ilustran algunos ejemplos de segregación para diferentes casos:

Ilustración 10. Dimensiones de segregación de ciclorrutas a nivel de calzada

¹ Ciudades más seguras mediante el diseño. WRI, 2016.

Este es un documento controlado; una vez se descargue de la intranet, la web o se imprima, se considera copia no controlada.

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DISTRITAL BAJO EL ESTÁNDAR MIPG	
	SEGURIDAD VIAL	
	Lineamientos Técnicos en Materia de Seguridad Vial. Tema: PLANIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y DISEÑO DE CICLO-INFRAESTRUCTURA	
	Versión: 2.0	Fecha de Aprobación: 16-12-2020

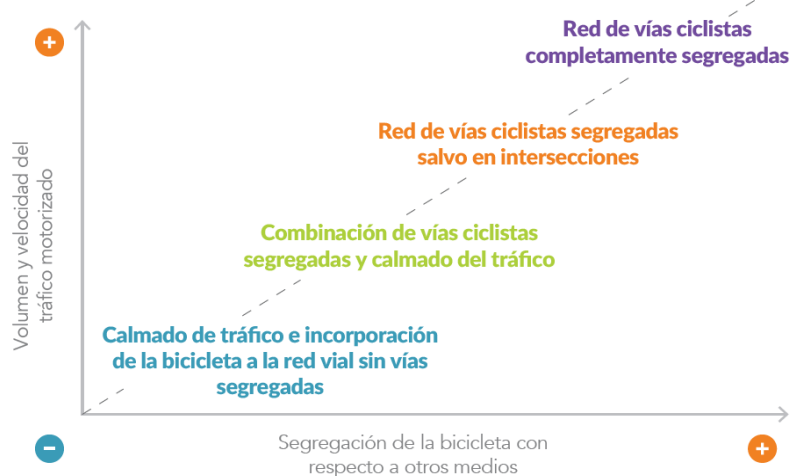


Fuente: Guía de Ciclo-infraestructura para Ciudades Colombianas.

Complementario a lo anterior, cuando el trazado de la cicloinfraestructura utiliza vías de tipo arterial, necesariamente se debe contar con una franja de segregación física (con elementos no remontables), tal que no solo separe a los ciclistas, sino que también provea algún tipo de protección.

Cuando la ciclo-infraestructura utiliza vías locales o intermedias donde la interacción con otros modos no se constituye en una amenaza por sí misma, la segregación (física o visual) da paso a la integración tal como se observa en la figura siguiente.

Ilustración 11. Relación entre tráfico motorizado y segregación de ciclo-infraestructura



Fuente: Guía de Ciclo-infraestructura para Ciudades Colombianas.

Este es un documento controlado; una vez se descargue de la intranet, la web o se imprima, se considera copia no controlada.

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DISTRITAL BAJO EL ESTÁNDAR MIPG	
	SEGURIDAD VIAL	
	Lineamientos Técnicos en Materia de Seguridad Vial. Tema: PLANIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y DISEÑO DE CICLO-INFRAESTRUCTURA	
	Versión: 2.0	Fecha de Aprobación: 16-12-2020

En los casos de vías intermedias y locales, donde el espacio no permite generar el ancho de segregación establecido en la Tabla 4, se deberán evaluar las siguientes alternativas tendientes a ofrecer las mejores condiciones de seguridad vial:

1. Redistribuir la sección vial, con el fin de obtener el espacio requerido para la segregación física.
2. Implementar una segregación visual (ciclobanda), lo que obliga a generar un espacio de mínimo 0.10 metros. Para esto es necesario la pacificación del tránsito, especialmente se deberá bajar la velocidad del carril vehicular contiguo a la ciclobanda.
3. Implementar una vía ciclo-adaptada que deberá ser complementada con la pacificación del tránsito de toda la calzada vehicular.

En todo caso, será necesario un concepto ingenieril sobre el manejo de la segregación.

En el caso de circular a contraflujo, sin delimitación de una banda específica en calles de tránsito calmado, el espacio de resguardo aplicable es el mismo que en el caso de la circulación paralela o adelantamientos para la velocidad máxima de 30 km/h, es decir, de 0,45 m (equivalente a una distancia de cruce de 0,85 m). Es de resaltar que por seguridad vial no se recomienda este esquema de contraflujo por las interacciones que pueden presentarse con conductores y motociclistas, en este caso, debe proveerse de algún tipo de segregación y una adecuada señalización, como alternativa adicional, se deberá evaluar la posibilidad de pacificar la vía.

A continuación se presentan algunos ejemplos de segregación física utilizada en diferentes proyectos de ciclorruta en calzada. La posibilidad técnico-normativa de implementar alguno de ellos, dependerá del análisis que realice la Subdirección de Señalización.

Ilustración 12. Ejemplos de segregación física para ciclorruta en calzada



Este es un documento controlado; una vez se descargue de la intranet, la web o se imprima, se considera copia no controlada.

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DISTRITAL BAJO EL ESTÁNDAR MIPG	
	SEGURIDAD VIAL	
	Lineamientos Técnicos en Materia de Seguridad Vial. Tema: PLANIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y DISEÑO DE CICLO-INFRAESTRUCTURA	
	Versión: 2.0	Fecha de Aprobación: 16-12-2020



6.3.4 Movimientos direccionales en las intersecciones

Es necesario hacer una revisión de los movimientos que se presentan en la intersección, analizando los conflictos o las interacciones que podrían presentarse entre los ciclistas, peatones y los vehículos durante la operación.

Este aspecto puede ser de valor importante en las definiciones de las tipologías de la ciclo-infraestructura por su localización específica en el perfil vial, es decir, si es adosada a andén o al separador central).

- En el evento que por la localización de la ciclo-infraestructura (adosada al andén o al separador central), el ciclista tenga que atravesar uno o más carriles vehiculares para tomar una vía de destino, es necesario revisar aspectos como la posibilidad de inclusión de fases semafóricas independientes para ciclistas (para intersecciones semaforizadas), o plantear un esquema restrictivo de pacificación en la intersección (si es regulada por señal de “PARE”), a fin que las maniobras que allí se presentan se realicen a velocidades inferiores a los 10 km/h.
- Para seleccionar la alternativa de localización de la ciclo-infraestructura más óptima entre las opciones: adosada al andén o al separador central, es importante hacer un balance de las interacciones que tendrían los ciclistas con los vehículos a lo largo del corredor de la ciclo-infraestructura en evaluación y el contexto de la zona, identificando el riesgo al que estarían

Este es un documento controlado; una vez se descargue de la intranet, la web o se imprima, se considera copia no controlada.

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DISTRITAL BAJO EL ESTÁNDAR MIPG	
	SEGURIDAD VIAL	
	Lineamientos Técnicos en Materia de Seguridad Vial. Tema: PLANIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y DISEÑO DE CICLO-INFRAESTRUCTURA	
	Versión: 2.0	Fecha de Aprobación: 16-12-2020

sometidos los ciclistas en una u otra localización, debido por ejemplo al carácter del sector (si es comercial, residencial, industrial, etc), al estacionamiento en vía, a zonas de cargue y descargue; a fin que la afectación de las condiciones de seguridad vial de los ciclistas sea la de menor impacto posible.

- Para la selección de dicha localización, deben tenerse en cuenta las ventajas y las desventajas de cada alternativa, tomando en consideración aspectos de seguridad vial y de conflictos presentados en la Guía de Ciclo-infraestructura.

6.3.5 Consideraciones sobre la unidireccionalidad o bidireccionalidad de la cicloinfraestructura

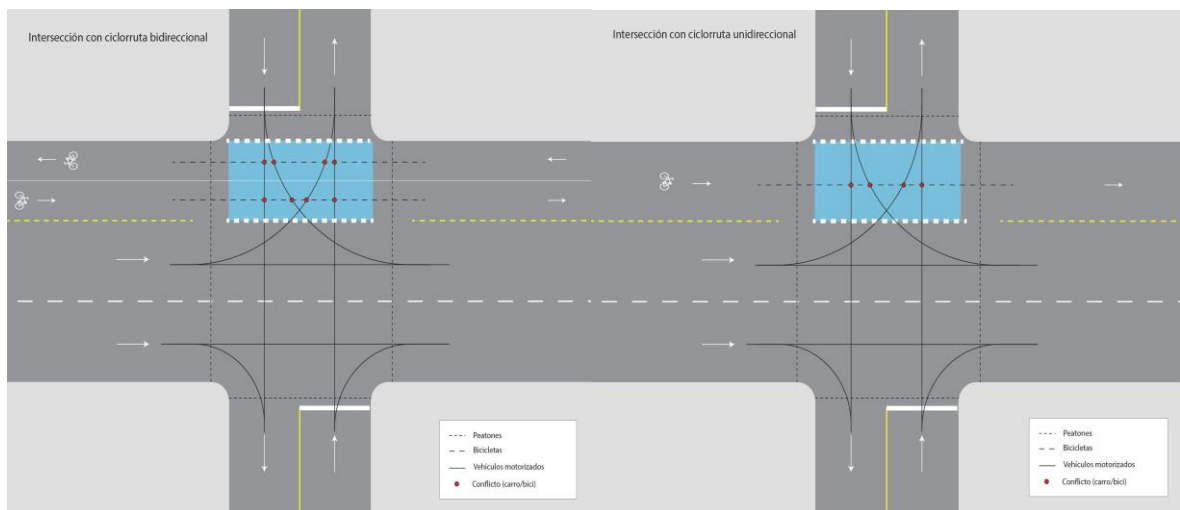
✓ Caso: calzada vehicular unidireccional, vía ciclistas bidireccional vs vía ciclista unidireccional.

Usualmente los conductores que se aproximan a una intersección miran hacia el sentido del tránsito pues esperan una brecha que les permita realizar el cruce deseado y por ende no se fijan en ciclistas que se aproximan en la dirección contraria. Por otra parte, los vehículos que deben cruzar la vía ciclista bidireccional deben tener en cuenta tres flujos (vehículos y ciclistas en dos direcciones) mientras que en una vía ciclistas unidireccional el conductor sólo debe prestar atención a dos flujos (ciclistas y vehículos). Es decir, que la vía ciclista unidireccional, genera la mitad de los conflictos en un mismo punto. Las vías ciclistas unidireccionales también son más seguras para los peatones que al cruzar la calle solo deben mirar en una dirección, en vez de estar pendientes de bicicletas y vehículos motorizados en diferentes direcciones. En términos de seguridad vial, menos conflictos es igual a más seguridad.

Ilustración 13. Conflictos en intersecciones para unidireccionalidad y bidireccionalidad de vías ciclistas en calzada

Este es un documento controlado; una vez se descargue de la intranet, la web o se imprima, se considera copia no controlada.

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DISTRITAL BAJO EL ESTÁNDAR MIPG	
	SEGURIDAD VIAL	
	Lineamientos Técnicos en Materia de Seguridad Vial. Tema: PLANIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y DISEÑO DE CICLO-INFRAESTRUCTURA	
	Versión: 2.0	Fecha de Aprobación: 16-12-2020



Fuente: World Resources Institute Ross Center for Sustainable Cities (2018)

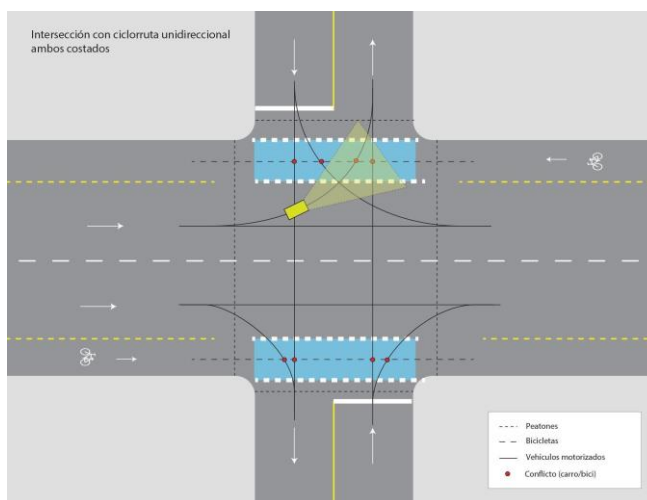
✓ **Caso: calzada vehicular unidireccional, ciclorruta ambos sentidos uno por costado.**

Si se tiene un carril para bicicletas en contraflujo, los vehículos que giran hacia la izquierda tienen más visibilidad de los ciclistas que vienen en sentido contrario, esto disminuye la probabilidad y/o gravedad de un conflicto. Además, este esquema distribuye los puntos de conflicto evitando que todos queden en un mismo lugar. Para este caso es importante proveer una adecuada segregación física.

Ilustración 14. Visual de vehículos para vías ciclista unidireccionales

Este es un documento controlado; una vez se descargue de la intranet, la web o se imprima, se considera copia no controlada.

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DISTRITAL BAJO EL ESTÁNDAR MIPG	
	SEGURIDAD VIAL	
	Lineamientos Técnicos en Materia de Seguridad Vial. Tema: PLANIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y DISEÑO DE CICLO-INFRAESTRUCTURA	
	Versión: 2.0	Fecha de Aprobación: 16-12-2020



Fuente: World Resources Institute Ross Center for Sustainable Cities (2018)

El "Manual de Diseño para Tráfico de Bicicletas" (CROW, 2007), indica que el tránsito bidireccional produce movimientos sorpresivos los cuales generan más riesgos para los ciclistas, y que este tipo de infraestructura podría implementarse en algunos casos específicos siempre y cuando se ofrezca un tratamiento especial a las intersecciones.

Como regla general, se puede afirmar que la opción bidireccional no es la más recomendable para vías en entornos urbanos, dada su mayor inseguridad en los cruces. En cualquier caso, no debe descartarse esta opción si las particularidades del proyecto lo requieren, para lo cual se recomienda revisar los criterios presentados en el numeral 3.2.2 de la Guía de Ciclo-infraestructura.

6.3.6 Giros en intersecciones

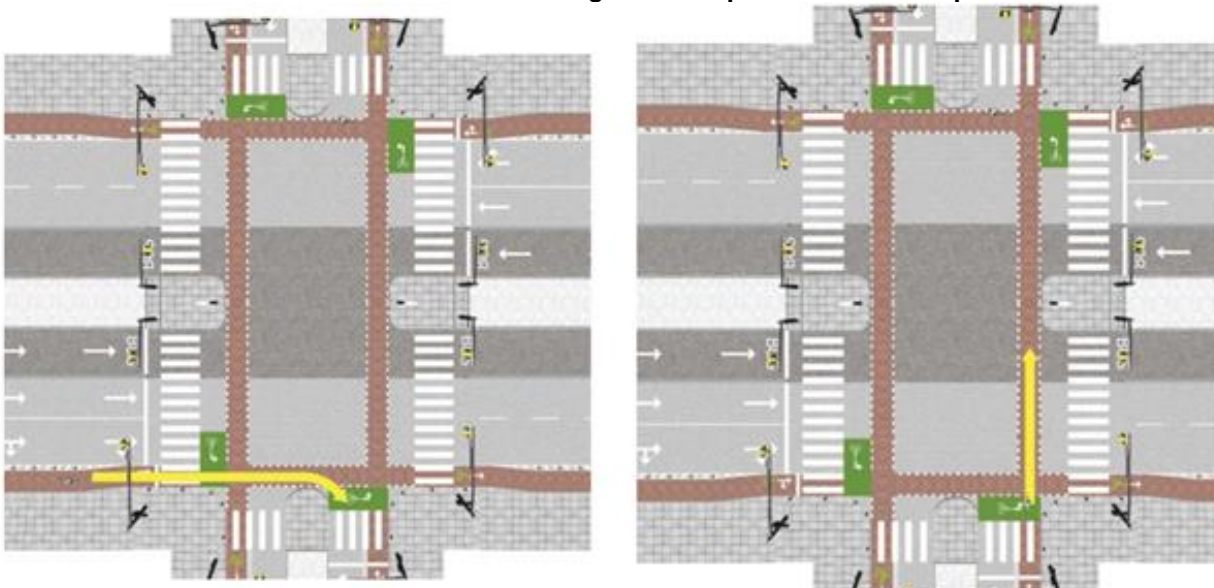
El conflicto más importante en intersecciones donde hay un flujo de ciclistas, es cuando estos continúan a través de la intersección y los vehículos (incluidos buses) giran a la derecha cuando la ciclorruta está adosada a borde de andén, o los giros a izquierda cuando la ciclorruta está adosada al lado del separador. La clave para mejorar la seguridad es asegurarse de que la ciclorruta sea claramente visible para los conductores en la aproximación a la intersección y, si la intersección está semaforizada, facilitar un despeje anticipado a modo de eliminar los conflictos (ver definición).

Este es un documento controlado; una vez se descargue de la intranet, la web o se imprima, se considera copia no controlada.

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DISTRITAL BAJO EL ESTÁNDAR MIPG	
	SEGURIDAD VIAL	
	Lineamientos Técnicos en Materia de Seguridad Vial. Tema: PLANIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y DISEÑO DE CICLO-INFRAESTRUCTURA	
	Versión: 2.0	Fecha de Aprobación: 16-12-2020

Cuando los ciclistas requieran realizar giros a la izquierda, se pueden generar espacios de espera para girar en dos etapas. Se recomienda que estos espacios dispongan de un área de acumulación suficiente que no implique invasión de las franjas de circulación peatonal o refugios peatonales. Los ciclistas que deseen girar a la izquierda deberán cruzar primero la intersección (tal cual se aprecia en la imagen izquierda de la siguiente ilustración) y luego esperar en el espacio designado para la señal verde en el cruce de calles (ver siguiente imagen a la derecha). Ésta es la mejor práctica internacional típica y también es la opción que minimiza los conflictos entre ciclistas y otros usuarios de la vía.

Ilustración 15. Ilustración de giro a la izquierda en dos etapas



Fuente: Traffic Safety on Bus Priority Systems. WRI, 2015.

Otra propuesta para intersecciones nuevas en donde se interceptan dos trazados de ciclorruta, consiste en generar isletas (refugio) para proteger los giros de ciclistas, así:

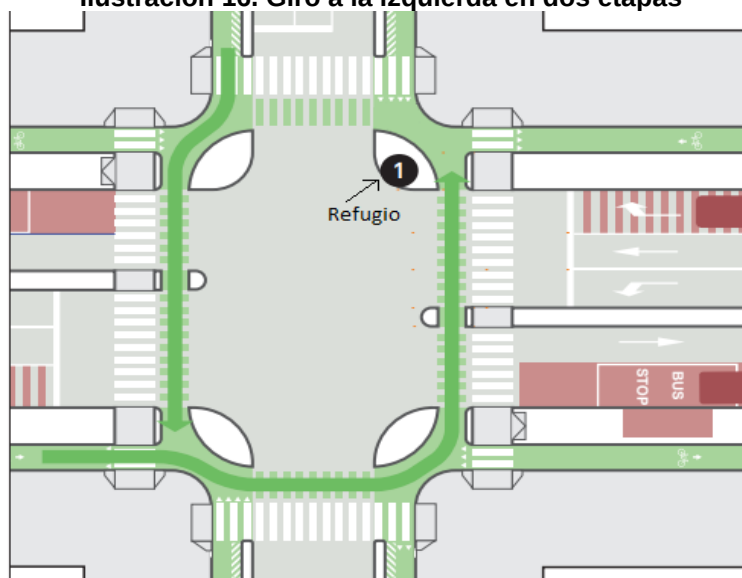
- Mantener una segregación física de la ciclorruta.
- Posicionar a los ciclistas delante de los puntos donde se permite el giro a derecha (mayor visibilidad y despeje anticipado).
- Las isletas además de proveer protección en la intersección, genera una reducción en la velocidad de los ciclistas, lo cual implica una mayor seguridad para peatones.

Este es un documento controlado; una vez se descargue de la intranet, la web o se imprima, se considera copia no controlada.

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DISTRITAL BAJO EL ESTÁNDAR MIPG	
	SEGURIDAD VIAL	
	Lineamientos Técnicos en Materia de Seguridad Vial. Tema: PLANIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y DISEÑO DE CICLO-INFRAESTRUCTURA	
	Versión: 2.0	Fecha de Aprobación: 16-12-2020

- Proyectar la futura demanda de ciclistas en los dos trazados, de tal manera que las isletas tengan el espacio suficiente para el resguardo de ciclistas.

Ilustración 16. Giro a la izquierda en dos etapas



Fuente: Ciudades más seguras mediante el diseño. Lineamientos y ejemplos para promover la seguridad vial mediante el diseño urbano y vial. WRI Ross Center for Sustainable Cities, 2016.

6.3.7 Paraderos y carriles bus

Es determinante en un diseño, evitar los conflictos entre ciclistas y peatones, incluyendo a los usuarios del transporte público que se ubican en paraderos y alrededores. El lineamiento principal es separar los espacios usados para cada modo y evitar cruces en los flujos de circulación (movimientos peatonales y ciclistas) en puntos críticos como son los paraderos. En todo caso, la prioridad espacial la deben tener los peatones cuando no haya forma de separarlos convenientemente.

En los casos especiales en los que exista una circulación compartida, entiéndase por peatones y ciclistas, se debe determinar de maneja conjunta la prioridad de integración modal y/o espacio público, garantizando las condiciones de movilidad en la zona.

Este es un documento controlado; una vez se descargue de la intranet, la web o se imprima, se considera copia no controlada.

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DISTRITAL BAJO EL ESTÁNDAR MIPG	
	SEGURIDAD VIAL	
	Lineamientos Técnicos en Materia de Seguridad Vial. Tema: PLANIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y DISEÑO DE CICLO-INFRAESTRUCTURA	
	Versión: 2.0	Fecha de Aprobación: 16-12-2020

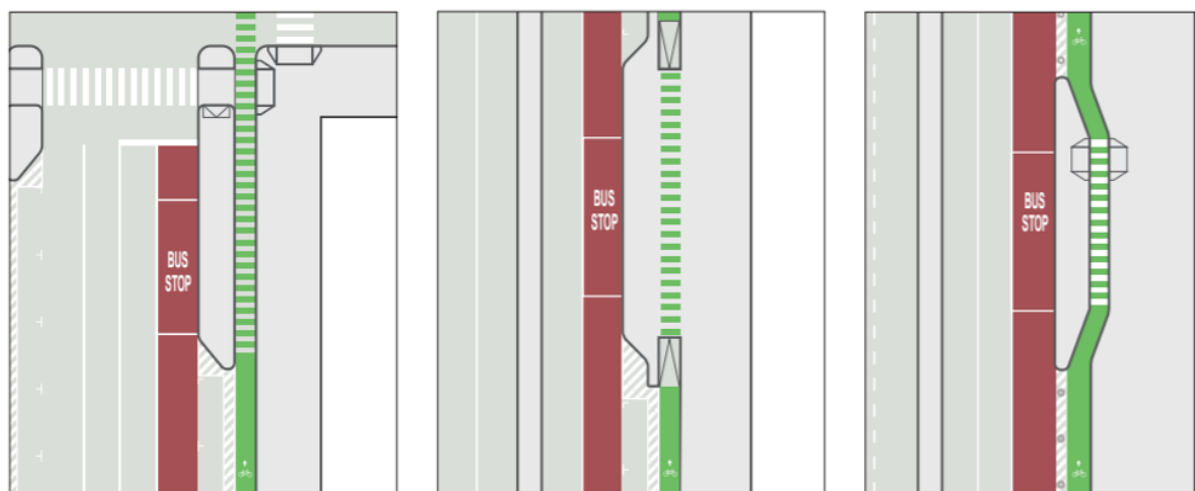
Ilustración 17. Manejo de peatones y ciclista en paraderos de transporte público



Fuente: Ciudades más seguras mediante el diseño. WRI Ross Center for Sustainable Cities, 2016.

Existen varios esquemas para manejar la interacción de bicicletas con los corredores de buses en paraderos, como se presenta a continuación.

Ilustración 18. Manejo de interacción en paraderos entre vía ciclista y corredores de buses bicicletas



Fuente: Global Street Design Guide. NACTO, 2016.

Este es un documento controlado; una vez se descargue de la intranet, la web o se imprima, se considera copia no controlada.

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DISTRITAL BAJO EL ESTÁNDAR MIPG	
	SEGURIDAD VIAL	
	Lineamientos Técnicos en Materia de Seguridad Vial. Tema: PLANIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y DISEÑO DE CICLO-INFRAESTRUCTURA	
	Versión: 2.0	Fecha de Aprobación: 16-12-2020

Carril bici a nivel de calzada, pero con separación dura en zona de parada de buses. Es necesaria una adecuada señalización tanto para ciclistas como para peatones.

La solución más apta cuando los flujos de buses y ciclistas no es muy alto. Consiste en generar una extensión del andén. Los peatones usuarios del paradero acceden directamente a nivel del andén. El ciclocarril comparte el andén y debe procurarse velocidades de circulación bajas.

A diferencia de los dos casos anteriores, esta propuesta no genera bahía de estacionamiento. No provee una extensión de andén o separador sobre la calzada. La geometría de la ciclorruta genera reducción en la velocidad y en principio las trayectorias peatonales deben mantenerse despejadas y seguras.

Adicional a las propuestas señaladas, en la Resolución 264 de 2015 se presentan algunas tipologías típicas para la instalación de paraderos en vías ciclistas a nivel de calzada:

- **Tipo A1: Sobre vías ciclista en calzada:**

En esta tipología de paradero es el vehículo de transporte público quien se detiene temporalmente para el ascenso y descenso de pasajeros sobre las vías ciclo-adaptadas.

Ilustración 19. Ilustración de paradero Tipología 1A



Fuente: Resolución 264 de 2015. Secretaria Distrital de Movilidad

Este es un documento controlado; una vez se descargue de la intranet, la web o se imprima, se considera copia no controlada.

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DISTRITAL BAJO EL ESTÁNDAR MIPG	
	SEGURIDAD VIAL	
	Lineamientos Técnicos en Materia de Seguridad Vial. Tema: PLANIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y DISEÑO DE CICLO-INFRAESTRUCTURA	
	Versión: 2.0	Fecha de Aprobación: 16-12-2020

Tabla 5 - Recomendaciones de diseño de paraderos Tipología A1

Tipología	Tipología de Ciclorruta	Recomendaciones
A1	Segregada sobre calzada	Se deben garantizar las distancias mínimas según el tipo de vehículo que permitan las maniobras de ingreso y salida.
	Delimitada sobre calzada.	El diseño de señalización debe incorporar elementos de aproximación a un punto de detención temporal.
	Carril compartido	De ser posible se recomienda que la demarcación del carril en este punto presente una mayor sección, permitiendo maniobras necesarias de los actores en vía.

Fuente: Resolución 264 de 2015. Secretaria Distrital de Movilidad

En general, esta tipología de paraderos se recomienda para secciones viales existentes en la ciudad, y en donde las dimensiones del espacio público colindante sean inferiores al estándar de circulación peatonal y no sea posible la implementación de otra tipología.

- Tipo B: Isla

En esta tipología de paradero el peatón se encuentra en una zona de refugio y acumulación, y es el ciclista quien realiza los movimientos según la geometría por la parte posterior del mobiliario. Según el flujo peatonal y las condiciones del punto se presenta la alternativa de un paso a nivel peatonal, que garantice la prioridad de los mismos.

Ilustración 20. Ilustración de paradero Tipología B



Fuente: Resolución 264 de 2015. Secretaria Distrital de Movilidad

Este es un documento controlado; una vez se descargue de la intranet, la web o se imprima, se considera copia no controlada.

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DISTRITAL BAJO EL ESTÁNDAR MIPG	
	SEGURIDAD VIAL	
	Lineamientos Técnicos en Materia de Seguridad Vial. Tema: PLANIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y DISEÑO DE CICLO-INFRAESTRUCTURA	
	Versión: 2.0	Fecha de Aprobación: 16-12-2020

Tabla 6 - Recomendaciones de diseño de paraderos Tipología B

Tipología	Tipología de Ciclorruta	Recomendaciones
B	Segregada sobre calzada	El diseño de señalización e infraestructura debe incorporar elementos de aproximación a un punto donde tiene prelación el peatón.
	Delimitada sobre calzada	Se deben garantizar las obras de accesibilidad para el peatón, personas con movilidad reducida y ciclistas. En la zona de conflicto se debe realizar un cambio de textura y/o una demarcación que garantice las prioridades.

Fuente: Resolución 264 de 2015. Secretaria Distrital de Movilidad

En general esta tipología de paraderos se recomienda para secciones viales nuevas o donde el espacio público lo permita en la ciudad, y en donde no existan paraderos contiguos.

- Tipo C: Bahía

En esta tipología de paradero, el vehículo de transporte público ingresa a una zona de bahía donde se permite el ascenso y descenso de pasajeros y la continuidad de la vía ciclistas.

Ilustración 21. Ilustración de paradero Tipología C



Este es un documento controlado; una vez se descargue de la intranet, la web o se imprima, se considera copia no controlada.

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DISTRITAL BAJO EL ESTÁNDAR MIPG	
	SEGURIDAD VIAL	
	Lineamientos Técnicos en Materia de Seguridad Vial. Tema: PLANIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y DISEÑO DE CICLO-INFRAESTRUCTURA	
	Versión: 2.0	Fecha de Aprobación: 16-12-2020

Fuente: Resolución 264 de 2015. Secretaria Distrital de Movilidad

Tabla 7 - Recomendaciones de diseño de paraderos Tipología C

Tipología	Tipología de Ciclorruta	Recomendaciones
C	Segregada sobre calzada	El diseño de señalización e infraestructura debe incorporar elementos de aproximación a los puntos de entrecruzamiento de ciclista y vehículo.
	Delimitada sobre calzada	En la zona de conflicto se debe realizar un cambio de textura y/o una demarcación que informe las prioridades de ciclista y vehículo de transporte público.
	Carril compartido	Se recomienda garantizar en la bahía un ancho de carril mínimo 3 metros.

Fuente: Resolución 264 de 2015. Secretaria Distrital de Movilidad

En general esta tipología de paraderos se recomienda para secciones viales nuevas o donde el espacio público lo permita en la ciudad, también en bahías existentes que permitan las maniobras de ingreso y salida.

Aunque algunas ciudades utilizan el carril preferencial o exclusivo bus compartido con la bicicleta, esto puede implicar un alto riesgo de seguridad vial para los ciclistas, como lo demuestran las cifras de siniestralidad (ver Ilustración 2 del presente documento), por lo que no se recomienda implementar este tipo de infraestructura (carril bus-bici). Sin embargo, si después de evaluar otras alternativas se evidencia su necesidad, la velocidad recomendada para la circulación de buses es de máximo de 30 km/h con un ancho de carril recomendado de 4.5 metros, de tal manera que se genere un espacio para el sobrepaso de buses, sin afectar la seguridad de los ciclistas.

Este es un documento controlado; una vez se descargue de la intranet, la web o se imprima, se considera copia no controlada.

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DISTRITAL BAJO EL ESTÁNDAR MIPG	
	SEGURIDAD VIAL	
	Lineamientos Técnicos en Materia de Seguridad Vial. Tema: PLANIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y DISEÑO DE CICLO-INFRAESTRUCTURA	
	Versión: 2.0	Fecha de Aprobación: 16-12-2020

Ilustración 22 - Ejemplo diseño carril bus-bici



Fuente: Guía de Ciclo-infraestructuras para ciudades colombianas, 2016.

6.4 En el diseño de vías ciclista en andén.

Las vías ciclistas en andén no son recomendadas pues generan conflictos entre peatones y ciclistas. En caso de ser necesarias, se recomienda:

- En las intersecciones en donde se presentan franjas de circulación independiente peatones-ciclistas, los vados y la franja de circulación deberán ser segregados entre ellos. Idealmente la ciclorruta debe tener un desnivel en relación al andén y a la vía vehicular. El diseño debe contemplar la ubicación de paraderos, es decir una zona lo suficientemente ancha de pasajeros de bus.
- Las rampas deben contemplar el ancho suficiente de tal manera que transiten los peatones y ciclistas, de forma separada en los tiempos contemplados para las fases semafóricas definidas, las cuales deben estar correctamente coordinadas con las zonas de acumulación peatonal y de ciclistas.
- En ningún caso el ancho libre de la franja peatonal debe ser menor al ancho de la franja para ciclistas. En los casos en que se requiera compartir el espacio entre peatones y ciclistas, la prelación la tendrá el peatón y en este sentido se deberá implementar la señalización que garantice la prioridad.
- Para la infraestructura a nivel de andén se debe tener en cuenta que el paso debe ser continuo, con una demarcación y/o cambio de textura, que indique las prelación entre el peatón y el ciclista.

Este es un documento controlado; una vez se descargue de la intranet, la web o se imprima, se considera copia no controlada.

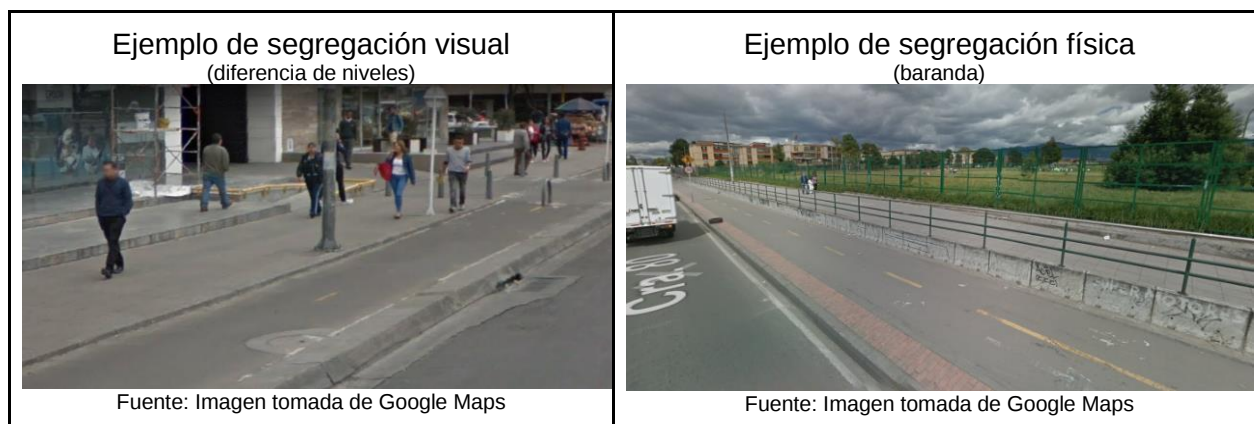
	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DISTRITAL BAJO EL ESTÁNDAR MIPG	
	SEGURIDAD VIAL	
	Lineamientos Técnicos en Materia de Seguridad Vial. Tema: PLANIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y DISEÑO DE CICLO-INFRAESTRUCTURA	
	Versión: 2.0	Fecha de Aprobación: 16-12-2020

- Se deberá señalizar de forma horizontal y vertical, el uso compartido con el peatón y la prevalencia del peatón, así mismo se solucionará con manejo de materiales en el andén o cambio de color en la ciclo-infraestructura.
- Es necesario la generación de propuestas de solución en los sitios en los cuales se presentan conflictos entre los peatones y ciclistas. Cada uno de estos usuarios deberá contar con sus franjas de circulación independientes, y en los cruces viales esta independencia se deberá conservar.

6.4.1 Segregación

Para los casos de una vía ciclista en andén es necesario generar algún tipo de segregación con los peatones, física o visual, de tal manera que tanto los peatones como los ciclistas identifiquen fácilmente los diferentes espacios del andén. La segregación debe ser preferiblemente física, optando por elementos o diseños con poca altura que permitan visibilidad y no se preste para generar condiciones de inseguridad ciudadana. Se deben prever ventanas en los puntos de circulación peatonal transversal, por ejemplo, en cruces peatonales seguros, paraderos de transporte público, etc. Para segregación visual, se recomiendan los cambios de nivel entre la franja peatonal y la franja de ciclistas complementado con cambios de color.

Ilustración 23. Ejemplos de segregación para ciclorruta o ciclobanda en anden



Este es un documento controlado; una vez se descargue de la intranet, la web o se imprima, se considera copia no controlada.

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DISTRITAL BAJO EL ESTÁNDAR MIPG	
	SEGURIDAD VIAL	
	Lineamientos Técnicos en Materia de Seguridad Vial. Tema: PLANIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y DISEÑO DE CICLO-INFRAESTRUCTURA	
	Versión: 2.0	Fecha de Aprobación: 16-12-2020

Se debe tener presente los puntos en donde la ciclorruta se intercepta con flujos peatonales perpendiculares, como por ejemplo en intersecciones, paraderos de transporte público o zonas en donde por falta de espacio se requiere que el peatón y el ciclista compartan la infraestructura. Para ello, se debe implementar la señalización respectiva que indique la prioridad del peatón sobre el ciclista, acompañada de un cambio de textura o de color en la cicloinfraestructura.

6.4.2 Paraderos y ciclorruta o ciclobanda en andén.

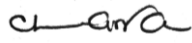
Tal como se mencionó en el numeral 6.3.7, es necesario evitar los conflictos entre ciclistas y peatones en los puntos donde se localicen paraderos de transporte público. En todo caso, la prioridad espacial la deben tener los peatones cuando no haya forma de separarlos convenientemente y en este orden de ideas la superficie, demarcación o señalización debe advertir a los ciclistas la prioridad que tiene el peatón en este espacio. Para los casos en donde exista una segregación física, esta debe ser discontinua en estos puntos para permitir accesibilidad de personas con movilidad reducida a los paraderos de transporte público.

Para segregaciones físicas y visuales, se debe advertir al ciclista el cruce de peatones que acceden al paradero de transporte público.

ANEXOS

Anexo 1: Ficha de seguridad vial en un CD

Anexo 2: Casos especiales de ciclo-infraestructura en 6 folios y en un CD

Responsabilidad	Nombres y Apellidos	Cargo. Dependencia	Firma
Revisó y Aprobó	Claudia Díaz Acosta	Jefe de Oficina de Seguridad Vial.	
Proyectó	Carolina Álvarez Valencia	Bloomberg Philanthropies Oficina de Seguridad Vial	
Proyectó	Julián Andrés González Flechas	Profesional Especializado. Oficina de Seguridad Vial	
Proyectó	Adriana Patricia Escobar Alba	Profesional Especializado. Oficina de Seguridad Vial	

Este es un documento controlado; una vez se descargue de la intranet, la web o se imprima, se considera copia no controlada.