



Manual de diseño vial

para la Ciudad de México

Guía de diseño de calles para las personas



GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO

SECRETARÍA
DE MOVILIDAD

Manual de diseño vial

para la Ciudad de México

Guía de diseño de calles para las personas



GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO

SECRETARÍA
DE MOVILIDAD

Bloomberg
Philanthropies

Initiative for Global
Road Safety





**Avenida Chapultepec,
Ciudad de México**

Índice

Acrónimos	9
Prólogo	11

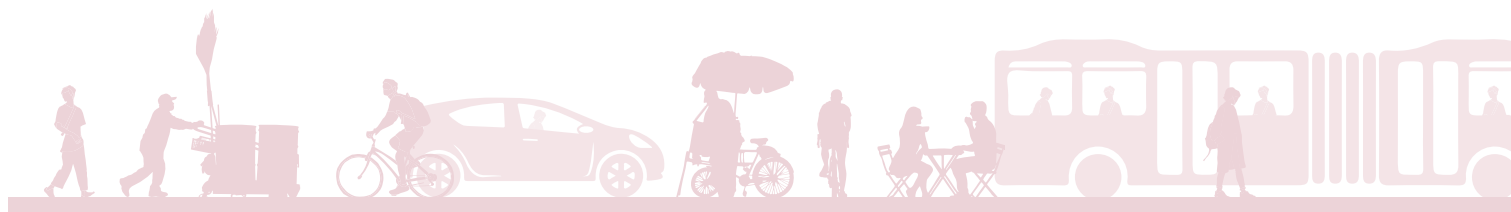
Introducción	13
Objetivo del manual y alineación con la política pública	18
Estructura del manual	20
Navegación por el manual	22

1

Planeación del proyecto de calle	25
1.1. Introducción	27
1.2. Cambio en la forma de evaluar las calles y en los objetivos de diseño	28
1.3. Análisis y diagnóstico del contexto de las calles y de las personas que las usan	35
1.3.1. Contextos locales y regionales	36
1.3.2. Inventario y análisis del entorno físico	38
1.4. Definición de los objetivos de un proyecto y los estudios necesarios para su materialización y evaluación	43
1.4.1. Definición de los objetivos del proyecto	43
1.4.2. Estudios para la selección de un proyecto de calle	46
1.4.2.1. Planteamiento de alternativas	46
1.4.2.2. Anteproyecto	47
1.4.2.3. Diseño del proyecto	48
1.4.2.4. Implementación del proyecto	54
1.4.2.5. Monitoreo y evaluación	54
1.4.2.6. Mantenimiento	55
1.4.3. Coordinación interinstitucional	56
1.5. Conclusión	58

2

Definición de calle, sus tipologías y su aspiración o potencial	61
2.1. Introducción	63
2.2. Definiciones normativas:	64
2.2.1. Calle o vía peatonal	66
2.2.2. Zona de tránsito calmado	68
2.2.3. Vía ciclista	70
2.2.4. Vía secundaria	74
2.2.5. Vía primaria	76
2.2.6. Vía de acceso controlado	78
2.3. Definición de calle	80
2.3.1. La posibilidad de transformación de la calle	84
2.3.2. Las calles influyen en las personas	86
2.3.3. Las calles seguras salvan vidas	88
2.4. Aspiración o potencial de las calles	92
2.4.1. Calle de encuentro	92
2.4.2. Calle multimodal	94
2.4.3. Calle estructural	96
2.5. Contextos cambiantes	98
2.6. Conclusión	102



3

Principios y herramientas para el diseño de calles 105

3.1. Introducción	107
3.2. Principios de diseño	108
3.3. Contexto inmediato	110
3.4. Personas usuarias de la calle	112
3.5. Calles multimodales	114
3.6. Herramientas y geometrías para personas con movilidad activa	116
3.6.1. Peatones	118
3.6.2. Ciclistas	128
3.6.3. Comerciantes	138
3.6.4. Casos de aplicación a escala de personas con movilidad activa	144
3.7. Herramientas y geometrías para personas a bordo de vehículos motorizados	146
3.7.1. Personas usuarias y operadoras del transporte público	148
3.7.2. Personas conductoras de vehículos de servicio	156
3.7.3. Personas conductoras de vehículos	162
3.7.4. Casos de aplicación a escala de personas a bordo de vehículos motorizados	170
3.8. Diseño de calles	172
3.8.1. Estrategias	172
3.8.2. Espacios peatonales	174
3.8.3. Calles compartidas	184
3.8.4. Calles barriales	190
3.8.5. Avenidas y calzadas	196
3.8.6. Condiciones especiales	208
3.9. Conclusión	216

4

Controles de diseño e intersecciones 219

4.1. Introducción	221
4.2. Controles de diseño	222
4.2.1. Velocidad de diseño	222
4.2.2. Vehículo de diseño y vehículo de control	224
4.3. Elementos de pacificación	226
4.4. Diseño de intersecciones	233
4.4.1. Estrategias	234
4.4.2. Análisis	236
4.4.3. Dimensionamiento de intersecciones	238
4.4.4. Ejemplos de diseño de intersecciones	240
4.4.4.1. Escala barrial	240
4.4.4.2. Escala media	244
4.4.4.3. Escala urbana	254
4.5. Operación semafórica	258
4.6. Proyectos muestra con aplicación de técnicas de pacificación	262
4.7. Conclusión	268
Recursos	271
A. Recomendaciones para el levantamiento físico	272
B. Tabla de dimensiones	274
C. Servicios públicos e infraestructura	276
D. Elementos de paisaje, sustentabilidad e infraestructura verde	278
E. Alumbrado y tecnología	280
F. Hora de diseño	284
G. Proyectos de Referencia	286
Documentos de consulta	296
Referencias bibliográficas	299
Glosario	301
Fotografías	307





Calzadas flotantes, Bosque de Chapultepec, Ciudad de México

Acrónimos

AEP	Autoridad del Espacio Público de la Ciudad de México	SACMEX	Sistema de Aguas de la Ciudad de México
CETRAM	Centro de transferencia modal	SEDATU	Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano
CFE	Comisión Federal de Electricidad	SEDUVI	Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda de la Ciudad de México
GDCI	<i>Global Designing Cities Initiative</i>	SEMOVI	Secretaría de Movilidad de la Ciudad de México
NAU	Nueva Agenda Urbana	SICT	Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes
NOM	Norma Oficial Mexicana	STCONAPRA	Secretariado Técnico del Consejo Nacional para la Prevención de Accidentes
PAOT	Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial	SS	Secretaría de Salud
PEMEX	Petróleos Mexicanos	SSC	Secretaría de Seguridad Ciudadana de la Ciudad de México
PIM	Plan Integral de Movilidad	ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
PISVI	Programa Integral de Seguridad Vial	OMS	Organización Mundial de la Salud
PGO	Plan General de Obra		



Avenida Insurgentes, Ciudad de México



Avenida Álvaro Obregón,
Ciudad de México



Introducción



**Avenida 20 de Noviembre,
Ciudad de México.**

Las calles con infraestructura ciclista y banquetas amplias fomentan una movilidad activa.

Introducción

Las vías o calles son muy importantes en la conformación de la estructura urbana. Son el lugar de encuentro de la vida social y, ante todo –más allá del servicio que dan para la circulación de los vehículos que las transitan– son una plataforma para el desarrollo y bienestar de las comunidades. Pese a ello, su valor multifacético ha sido poco valorado, y hasta hace pocos años se habían entendido casi exclusivamente desde el punto de vista de la circulación de los vehículos motorizados que circulan en ellas.

Afortunadamente, esta visión limitada del enorme espectro de posibilidades en una calle se ha transformado. Bajo esta nueva concepción, las calles adquieren muchos otros sentidos compartidos que construyen una interpretación más rica y diversa. El nuevo paradigma de uso de las calles parte de las premisas básicas de seguridad vial y funcionalidad que esperamos de ellas, pero también adquiere un papel más importante como solución a algunos de los problemas que enfrentan las ciudades, ya que la función de la calle tiene un efecto directo en la movilidad, tanto de personas como de vehículos y bienes, así como un impacto real sobre los sectores económico, social, de salud y medio ambiental.

Ante esta situación, se plantea la necesidad de acentuar el papel transformador de la calle dentro de la estructura urbana de la Ciudad de México, así como su actual uso y ocupación. Esta redefinición de las calles puede entenderse también desde los llamados ejes de la política pública de movilidad de la ciudad, que son tres: integrar, mejorar y proteger.

- Integrar, desde una visión de las calles como sistema vivo y dinámico.
- Mejorar, para transformar estos espacios en lugares más habitables.
- Proteger, con base en la necesidad de garantizar las condiciones de seguridad vial y la accesibilidad universal.



Paseo de la Reforma, Ciudad de México

Estos ejes se sustentan en el derecho a la movilidad. Para definirlos, se considera que las calles son el espacio público por excelencia. Ello implica diseñar priorizando las necesidades de habitabilidad de las personas por encima de las velocidades de operación vehicular. También conlleva prestar atención a la diversidad de actividades de circulación, comercio, recreación, expresión cultural, e incluso la apropiación, la identidad y el ejercicio de una ciudadanía activa.

La creación de calles seguras es una responsabilidad que se comparte desde el diseño, la ingeniería vial, la regulación, el gobierno local, las alcaldías y la sociedad en general.

El diseño de las calles impacta de forma directa en la garantía del derecho a la movilidad, el derecho a la seguridad vial y el derecho a la ciudad. Al no contar con una red de infraestructura segura para sus traslados, las personas que se mueven de forma peatonal o en bicicleta se encuentran en una situación de vulnerabilidad mayor. Adicionalmente, debido a las barreras urbanas generadas por calles grandes y otros obstáculos, se dificulta la conectividad entre barrios, se alargan los recorridos y se hace inaccesible la vida pública para las personas con alguna discapacidad o con movilidad reducida.

Priorizar el diseño de las calles **centrado en las necesidades de las personas** impacta en la cohesión social, la salud, los circuitos económicos y el medio ambiente. Encontrar estrategias para resolver las necesidades sociales, económicas y ambientales en las ciudades es un reto que el diseño debe afrontar a través de estrategias que tomen en cuenta un enfoque sostenible y de resiliencia.



Los planteamientos de este manual expanden esta perspectiva y buscan aportar las bases técnicas para su diseño y operación. Existen instrumentos normativos que determinan criterios mínimos necesarios aplicables en la materia, pero no abordan una perspectiva eficiente, sostenible e integral. Este manual aporta los elementos que se deben incorporar en cada calle de la ciudad en su constante proceso de transformación y adaptación. Se enfoca en promover soluciones diversas que atiendan diferentes contextos, pero también que impulse espacios públicos vigorosos, incluyentes, seguros y responsables con el medio ambiente, así como de movilidad eficiente y acorde con nuestra realidad. El reto que plantea el diseño de vías o calles en nuestra ciudad consiste en “hacer ciudad sobre la ciudad misma”, lo que implica ofrecer soluciones sobre espacios previamente construidos y con limitaciones asociadas a la infraestructura existente, aunado al limitado acceso a recursos, lo cual complejiza la transformación necesaria.

En conclusión, las calles, además de ser los ejes destinados a la movilidad de las personas, bienes, servicios y vehículos que las transportan, permiten el desarrollo de las actividades humanas en todas sus expresiones. Por lo tanto, se debe entender la importancia de aplicar principios rectores de diseño para generar las condiciones adecuadas de seguridad vial, accesibilidad universal y uso eficiente del espacio. Para ello, se mostrarán aquí los aspectos referentes a la definición de dichos principios rectores, las tipologías de vías o calles, los criterios de diseño centrados en los tipos de usuarios de las calles y algunos ejemplos de uso.





Zócalo, CDMX

Las metas más destacadas en la agenda 2030 relacionadas con el Objetivo de Desarrollo Sostenible 11, Ciudades y comunidades sustentables, relacionadas con la seguridad vial y el diseño de las calles son:

11.1 De aquí al 2030, se debe garantizar el acceso de todas las personas a viviendas y servicios básicos adecuados, seguros y asequibles, y también se deben mejorar los barrios marginales.

11.2 De aquí al 2030, se debe proporcionar acceso a sistemas de transporte seguros, asequibles, accesibles y sostenibles para todos, en particular mediante la ampliación del transporte público, y con especial atención a las necesidades de las personas en situación de vulnerabilidad: las mujeres, los niños, las personas con discapacidad y las personas de la tercera edad.

11.6 De aquí al 2030, es necesario reducir el impacto ambiental negativo per cápita de las ciudades, incluso prestando especial atención a la calidad del aire y la gestión de los desechos municipales y de otros tipos.

11.7 De aquí al 2030, se debe proporcionar acceso universal a zonas verdes y espacios públicos seguros, inclusivos y accesibles, en particular para las mujeres y los niños, las personas de la tercera edad y las personas con discapacidad.

Objetivo del manual y alineación con la política pública

El objetivo de este manual es proporcionar una herramienta de diseño, una fuente de información y un instrumento normativo a quienes hacen política pública, diseñan, construyen, evalúan y mantienen las calles de la Ciudad de México. En otras palabras, este manual está dirigido a las y los servidores públicos, consultores y diseñadores, a estudiantes, a los grupos de la sociedad civil y a quienes usan las calles de la Ciudad de México. El manual busca que el diseño y la transformación de las calles de la ciudad sean la base para crear un ambiente vital, de seguridad vial, con accesibilidad universal y de uso equitativo del espacio.

El presente documento se articula con otros instrumentos legales y normativos nacionales e internacionales como la *Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible* de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), la *Norma Oficial Mexicana NOM 004-SEDATU-2023* y la *Ley de Movilidad de la Ciudad de México* y su reglamento vigente, principalmente.

A continuación se menciona la alineación de política pública con los objetivos de estos instrumentos que se pretenden impulsar con este manual:

- En la Cumbre para el Desarrollo Sostenible de septiembre 2015, los Estados Miembros de la ONU aprobaron la *Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*, de la cual México es parte.
- A nivel Federal, la *Norma Oficial Mexicana NOM 004-SEDATU-2023* establece los lineamientos de diseño y/o rediseño a nivel federal, estatal y municipal para mejorar la movilidad con un enfoque orientado hacia la accesibilidad y seguridad de las personas usuarias de la vía.
- A nivel local, el *Programa Integral de Movilidad 2019-2024* tiene como uno de sus objetivos el intervenir la infraestructura de la Ciudad de México con criterios de seguridad vial y garantizar que la infraestructura cumpla con especificaciones técnicas de diseño vial orientadas a mejorar la seguridad vial de todas las personas usuarias de la vía. Para poder cumplir esos objetivos, el presente manual es una pieza clave. Su elaboración es una línea de acción prevista en el mismo programa (según consta en el apartado Eje 3, punto 3.3.3.).

Lugar

El contexto construido, natural, social, cultural y económico de una calle define la escala física y las características del espacio. Los usos del suelo en los alrededores, la densidad y las redes de transporte influyen sobre la movilidad y los modos de uso.

Personas usuarias

Identificar a las personas usuarias que transitan las calles y registrar cuándo y cómo las utilizan, con el fin de clasificar usos y actividades para las condiciones futuras de la calle. Ello asegura que el diseño cumpla con las necesidades de la ciudadanía.

Diseño de calles



Impacto

Las calles de la Ciudad de México deben satisfacer los requerimientos del mayor número posible de personas usuarias. Deben estar diseñadas para apoyar los múltiples retos que la ciudad enfrentará en los próximos años, y con ello contribuir a los objetivos y a los resultados deseados en las siguientes áreas: salud pública, seguridad, calidad de vida, sostenibilidad ambiental y económica y equidad social.



Avenida Cuauhtémoc, Ciudad de México

Estructura del manual

Este manual aporta guías de diseño y ejemplos aplicados para el diseño de las calles. La meta es que se construyan calles bajo las premisas de máxima seguridad vial, con una atención a la diversidad de personas usuarias al facilitar una accesibilidad universal y a través de un uso eficiente del espacio. El resultado que se busca es atender a todos los tipos de personas usuarias de la calle, de acuerdo con el contexto en el que se encuentran.

Para lograr tal propósito es importante entender las características específicas de cada proyecto de acuerdo con su escala, su dificultad técnica, su entorno y otros factores externos. Estos temas se abordan en el capítulo uno: **Planeación del proyecto de calle**. Su contenido muestra una forma nueva de estudiar las calles y medir su éxito: se trata de un enfoque que busca plantear objetivos integrales. Este capítulo también plantea que algunas intervenciones pueden realizarse con un limitado número de estudios técnicos o un proyecto básico, como mejoras en calles menores o con la colocación de dispositivos de control de tránsito. Sin embargo, existen proyectos de calles que requieren de un volumen de estudios y trabajos de análisis desde una visión más integral, derivado de la dificultad técnica, las condiciones topográficas o incluso sociales y económicas del sitio en el que se van a implementar. Es por ello que este capítulo desarrolla el apartado *Definición de los objetivos del proyecto y los estudios necesarios para medir su impacto*, en el que se describen los estudios previos para la realización de una intervención, así como las entregas sugeridas en las distintas fases del proyecto.

Posteriormente, en el capítulo dos, **Definición de calle, sus tipologías y su aspiración o potencial**, el manual presenta las tipologías de vías o calles que establece la normatividad vigente en la Ciudad de México, profundiza en el potencial de la calle y su diseño –lo cual influye en el comportamiento de las personas y en su seguridad vial– y describe la aspiración o potencial de uso.

El capítulo tres, **Principios y herramientas para diseño de calles**, es el corazón de este manual. Muestra los principios rectores que deben integrarse en el diseño de una calle y brinda para ello herramientas enfocadas en los tipos de personas usuarias de la calle y sus particularidades, con referencia a otros instrumentos normativos. También establece dimensiones recomendadas y mínimas para una operación eficiente que responda a las necesidades y condiciones particulares en cada caso y muestra ejemplos de diseño prioritarios para explicar la utilidad de las herramientas que se abordan.

El capítulo cuatro, **Controles de diseño e intersecciones**, analiza los criterios enfocados al diseño con énfasis en el control de la velocidad, los elementos de pacificación, la operación semafórica y el diseño de las intersecciones, las cuales cobran especial relevancia al ser los puntos en que convergen las necesidades de las diferentes personas usuarias de la calle.

Finalmente, se cierra este manual con un apartado de recursos que contiene información de apoyo y complementa los temas abordados en los diferentes capítulos. Este apartado termina con el listado de documentos de consulta que son relevantes y complementarios para la aplicación de los conceptos y herramientas incluidas en el manual.

Se pretende que el contenido del presente instrumento permita la transformación de la ciudad de forma que sus calles sean espacios públicos diseñados para resolver las necesidades de sus habitantes. Se propone así contribuir a propiciar una mejor calidad de las calles para todas las personas, así como priorizar altos estándares de seguridad vial y movilidad incluyente y eficiente.

Este manual retoma como una de sus fuentes principales los conceptos y herramientas de la *Guía global de diseño de calles de la Global Designing Cities Initiative*. Ésta se trata de una referencia a nivel mundial para el diseño de calles urbanas, alineada con el objetivo de elevar el nivel de vida a partir de parámetros enfocados al diseño de las calles, al orientarlas hacia la seguridad, la calidad del ambiente, los beneficios económicos, la salud pública y la calidad de vida en general para las personas. Por ello, parte del contenido de dicha guía se presenta en este manual, pero adaptado a las condicionantes particulares de la Ciudad de México y sin dejar de lado los retos y complejidades propios que implica el diseño de calles en nuestro contexto. Para un acercamiento a las mejores y más recientes prácticas de la Ciudad de México se muestran ejemplos de casos de intervención a lo largo del documento y principalmente en el apartado de recursos.

Introducción	Capítulo 1 Planeación del proyecto de calle	Capítulo 2 Definición de calle, sus tipologías y su aspiración o potencial	Capítulo 3 Principios y herramientas para el diseño de calles	Capítulo 4 Controles de diseño e intersecciones	Recursos
Objetivo del manual	Análisis y diagnóstico	Clasificación normativa	Principios de diseño	Controles de diseño y pacificación	Tabla de dimensiones
Estructura del manual	Proceso de planeación	Potencial de las calles	Herramientas y geometrías por usuario	Ejemplos de diseño de intersecciones	Servicios públicos e infraestructura
	Estudios y alcances		Ejemplos de diseño de calles	Proyectos muestra	Proyectos de referencia

Navegación por el manual

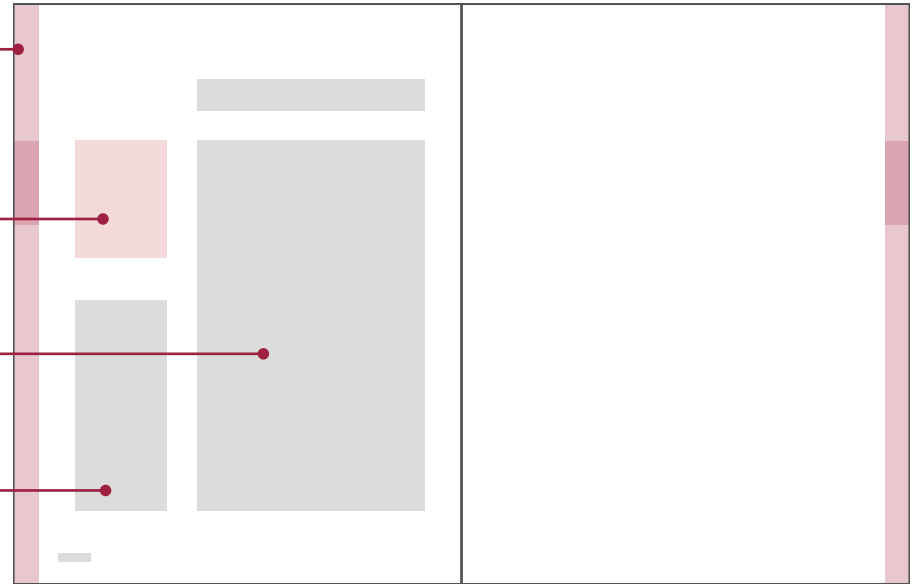
Layout tipo

Barra lateral de navegación por capítulos: el capítulo actual se encontrará resaltado.

Fotografía.

Área de la página enfocada al contenido principal del capítulo y subcapítulos.

Área de la página enfocada al contenido complementario y descripciones.



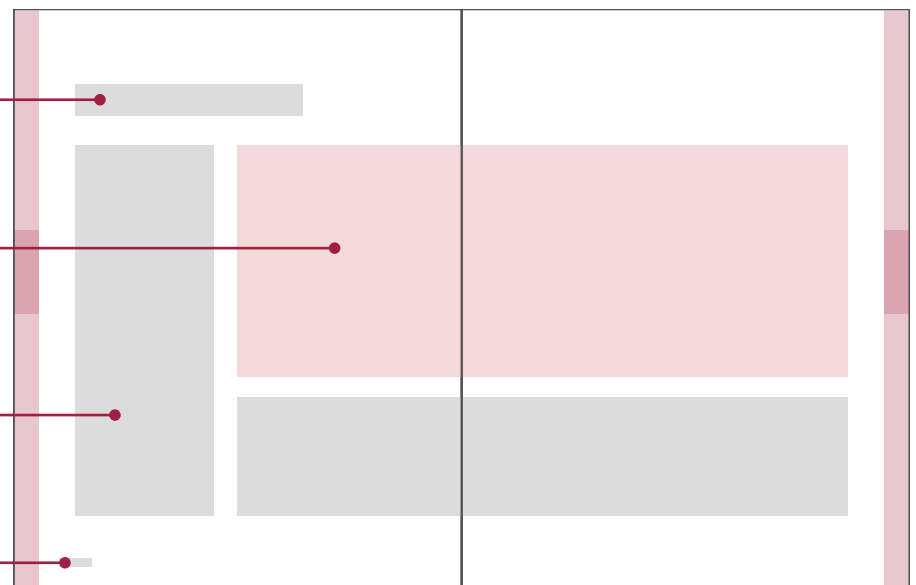
Layout en capítulo 2

Encabezados para los capítulos y subcapítulos.

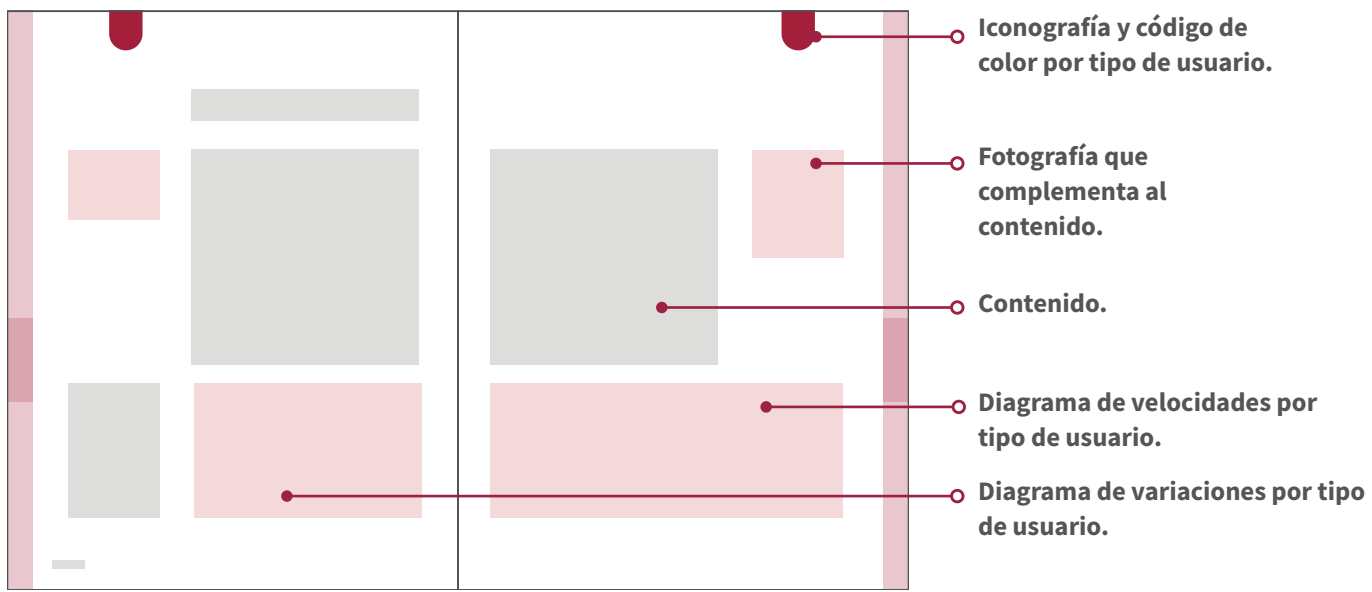
Gráfico principal: ilustra la tipología de calle.

Área de la página enfocada al contenido principal y complementario de la tipología de calle.

Número de página.



Layout en capítulo 3



Código de colores:

Aquí se muestra el código de colores que se utiliza a lo largo del contenido del manual. Este código tiene el objetivo de ayudar al lector a identificar rápidamente las herramientas de diseño específicas para cada usuario de la calle.



Peatones



Ciclistas



Comerciantes



Usuarios de transporte público



Conductores de vehículos de carga



Conductores de vehículos particulares



Avenida Insurgentes,
Ciudad de México



Planeación del proyecto de calle



**Avenida Independencia,
Ciudad de México.**
Calle comercial en el
Centro Histórico con el
ciclovía y cruces seguros a
nivel de banqueta.

1 Planeación del proyecto de calle

1.1. Introducción

Este capítulo tiene por objetivo señalar las condicionantes y aspectos a considerar para la elaboración de un proyecto de diseño de calles. Durante décadas se ha beneficiado la circulación de vehículos automotores sin tomar en cuenta las condiciones de movilidad de las personas usuarias más vulnerables de la calle, lo que ha generado un aumento de la contaminación atmosférica, de los tiempos de traslado y de la exposición de las personas más vulnerables a hechos de tránsito.

Aunado a los instrumentos de planeación local de la movilidad de la Ciudad de México, tanto el *Programa Integral de Movilidad* como el *Programa Integral de Seguridad Vial* colocan a las personas en el centro de las políticas de movilidad urbana en la ciudad, con el objetivo de crear calles más seguras, inclusivas y resilientes para la transición hacia un modelo de desarrollo sostenible.

En un primer apartado se reconoce la importancia de cambiar la forma en que analizamos las calles. Más adelante, la sección sobre el *Análisis del contexto de las calles y las personas* que las usan establece los criterios principales a considerar. Estos análisis se basan en investigación documental. Esta fase es un elemento importante del ciclo del desarrollo de un proyecto porque refleja las problemáticas prioritarias y las condiciones de un espacio a diseñar.

Por último, el apartado titulado *Definición de los objetivos de un proyecto y los estudios necesarios para su materialización* aborda las etapas de planeación y definición de objetivos para las calles y los estudios que indican y miden su impacto. Esta etapa de planeación está compuesta por cinco fases: planteamiento de alternativas, anteproyecto, diseño del proyecto, implementación del proyecto y monitoreo y evaluación.

Los dos primeros capítulos del manual sirven así de andamiaje de los proyectos de diseños de calles. Su contenido ayudará a aplicar adecuadamente los principios de diseño, las herramientas y estrategias que abordan los capítulos 3 y 4, así como a entender mejor los ejemplos de diseño de calles mostrados a lo largo del manual.



Calle República de Argentina, Ciudad de México



Avenida Chapultepec, Ciudad de México

1.2. Cambio en la forma de evaluar las calles y en los objetivos de diseño

De acuerdo con la ONU, el crecimiento poblacional de las urbes se acentuará en las próximas décadas. “Actualmente, el 50% de la población vive en ciudades, y está previsto que esta cifra aumente al 70% en 2050” (ONU 2018). Bajo ese contexto, y en concordancia con las principales agendas internacionales de desarrollo, el paradigma de planeación, evaluación y análisis de las ciudades y de sus calles debe transitar hacia un esquema que permita un desarrollo sostenible e inclusivo.

Ante esta situación, la academia, la sociedad civil, las organizaciones no gubernamentales, el sector privado y los gobiernos locales han realizado un enorme esfuerzo en los últimos años para comprender la situación particular de las ciudades y proporcionar soluciones que permitan la construcción de calles más seguras, inclusivas y resilientes.

Estos esfuerzos se han traducido en la adopción de diversos acuerdos internacionales, de los que tanto gobiernos locales como sub-nacionales han sido signatarios. A continuación se señalan algunos de estos instrumentos:

- **Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.** Fue adoptada por los 193 Estados Miembros de la ONU e incluye los 17 Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) para el 2030. La inversión en mejoras para la movilidad activa contribuye con 11 de los 17 ODS.
- **Declaración de Estocolmo.** Se emitió en la *Tercera Conferencia Ministerial Mundial sobre Seguridad Vial*, así como la Resolución A/RES/74/299 adoptada por la Asamblea General de la ONU, que establecen el compromiso de reducir las muertes por hechos de tránsito en al menos 50% entre 2020 y 2030.
- **Plan mundial para el decenio de acción para la seguridad vial 2021-2030.** Está alineado a la *Declaración de Estocolmo* y enfatiza la importancia de una perspectiva holística para integrar los componentes de la seguridad vial, como lo son el diseño de la infraestructura, la seguridad vehicular, las regulaciones y su aplicación, así como la atención pre-hospitalaria oportuna.
- **La Nueva Agenda Urbana (NAU).** En ella, los estados signatarios se comprometen a adoptar medidas para mejorar la seguridad vial e integrar en la planificación el diseño de infraestructuras sostenibles de movilidad y transporte.

En ese sentido, y en concordancia con la vocación internacional de la ciudad, el Gobierno de la Ciudad de México, mediante la Secretaría de Movilidad (SEMOVI), implementa políticas públicas dirigidas a garantizar el adecuado funcionamiento del sistema de movilidad y a mejorar los viajes en la ciudad a través de instrumentos de planeación urbana mandatados en su normatividad local y el fomento a la seguridad vial.

Estos instrumentos de planeación son congruentes con las principales agendas globales de desarrollo y con las normativas federales y locales. En principio, su visión y misión, en sentido general, son:



Colocar a las personas en el centro de las políticas de movilidad urbana en la Ciudad de México, mediante la creación de un sistema integrado de movilidad que aumente la accesibilidad para la población, garantice condiciones de viaje dignas y seguras para todas las personas y optimice la eficiencia del transporte de mercancías;



Buscar que los sistemas, programas y proyectos de movilidad se concentren en aumentar la accesibilidad, disminuir los tiempos de traslado y garantizar viajes cómodos, saludables y seguros para toda la ciudadanía;



Reducir las muertes y lesiones graves por hechos de tránsito, sobre todo para las personas usuarias más vulnerables de la vía –peatones, ciclistas y motociclistas– por medio de la creación de un sistema de movilidad seguro.



Con el objetivo de comprender mejor la movilidad en la ciudad, es relevante mencionar los diagnósticos realizados para la elaboración de los instrumentos de planeación: el *Programa Integral de Movilidad* y el *Programa Integral de Seguridad Vial*.

El diagnóstico del *Programa Integral de Movilidad* estableció que el sistema de movilidad de la Ciudad de México, en 2018, tenía tres principales problemas estructurales: 1. fragmentación institucional de los distintos sistemas de movilidad; 2. ineficiencias y abandono de la infraestructura y servicios de transporte público, no motorizado y de carga, y 3. inequidad en los tiempos de traslado y condiciones de viaje.

A continuación se explica brevemente cada uno de estos problemas:

- I. **Un sistema fragmentado:** La fragmentación institucional, física y operativa persistentes en el sistema de movilidad implica que las personas usuarias que realizan más transferencias modales, inviertan más tiempo y dinero en sus traslados.
- II. **Un sistema ineficiente.** El transporte público operado por el Gobierno de la Ciudad de México ofrece un servicio insuficiente para la población, que afecta a la mayoría de las personas usuarias, especialmente a los sectores de menores ingresos que viven en zonas periféricas.
- III. **Un sistema inequitativo.** La desigualdad se refleja especialmente en diferencias en los tiempos promedio de traslado. El tiempo de viaje en la Ciudad de México es 32 por ciento mayor cuando se utiliza alguna forma de transporte público.



Con respecto al diagnóstico del segundo programa sectorial, en el *Programa Integral de Seguridad Vial* se identificaron dos problemáticas cuyas causas y efectos están interconectados y tienen gran influencia en la mortandad derivada de los hechos de tránsito: I. personas usuarias vulnerables y en condiciones de riesgo, y II. conductas de riesgo asociadas a la falta de sensibilización y educación vial.

A continuación se explica brevemente cada uno de estos problemas:

I. Personas usuarias vulnerables y en condiciones de riesgo.

La distribución del espacio vial y la priorización de la inversión en el desarrollo de infraestructura y programas que durante décadas beneficiaron la circulación de vehículos automotores no tomaron en cuenta las condiciones de movilidad de las personas usuarias más vulnerables de la calle, como peatones y ciclistas, lo que ha aumentado su exposición al riesgo durante sus traslados.

II. Conductas de riesgo asociadas a la falta de sensibilización y educación vial.

Una parte importante de los hechos de tránsito son resultado de violaciones al reglamento de tránsito de la Ciudad de México, tales como el exceso de velocidad, el uso de distractores o la conducción bajo efectos del alcohol, la falta de uso de cinturón de seguridad, así como de sistemas de retención infantil y de casco para motociclistas. Estos factores indican la necesidad de desarrollar una estrategia de educación y sensibilización integrada, dirigida a las diferentes personas usuarias de la vía.



Elementos importantes relacionados con la calle:

En concordancia con los diagnósticos expuestos respecto del estado que guarda la movilidad en la ciudad y sus calles, se describen algunos elementos importantes relacionados con la calle:



Salud pública y seguridad

El diseño de calles debe promover ambientes seguros para todas las personas usuarias y ofrecer opciones saludables que faciliten modos de traslado más sostenibles y activos como caminar, andar en bicicleta y utilizar el transporte público.

En ese sentido, los diseños de calles deben tener como objetivo crear una movilidad integrada en la ciudad, con base en:

- integración física,
- integración operacional,
- integración de modo de pago,
- fomento a la intermodalidad,
- reforma del transporte público concesionado,
- visión de la movilidad fuertemente ligada a políticas de desarrollo urbano, medio ambiente, infraestructura y desarrollo social de la Ciudad de México y su zona metropolitana.



La calidad de vida, la sostenibilidad ambiental

Con base en los estragos con los que las urbes han contribuido para el deterioro del medio ambiente, es relevante que el diseño de calles promueva esquemas resilientes.

En ese sentido, los proyectos de calles deben promover la movilidad activa. Ello tiene ventajas ambientales, además de ser primordial para grupos en situación de vulnerabilidad que son de atención prioritaria.

Al respecto, son relevantes las siguientes acciones implementadas:

- electrificación de la flota de la línea 3 del Metrobús,
- renovación de flota del Sistema de Transportes Eléctricos,
- incremento de la infraestructura ciclista,
- renovación y expansión del sistema de transporte individual Ecobici,
- implementación del programa de senderos seguros.



La equidad social

Es primordial que las calles sean espacios de equidad social, sin importar habilidades, edad ni ingresos, así como empoderar a las personas más vulnerables con opciones de movilidad más seguras y confiables.

Las calles deben diseñarse para velocidades moderadas, e incluir banquetas, alumbrado, mobiliario y sombra para que las personas tengan una experiencia más segura. Las calles proveen vínculos a servicios críticos, tales como salud y educación, y requieren rutas seguras y accesibles. El diseño de calles debe proveer espacios que fortalezcan la seguridad urbana y apoyen la prevención del crimen.

En ese sentido, el Gobierno de la Ciudad de México, a partir del año 2018, y con la equidad como eje transversal, desarrolló iniciativas orientadas a favorecer a los sectores más vulnerables de la ciudad, particularmente aquellos que habitan en las periferias de escasos recursos.

Por ejemplo, se enfatizó la expansión de las redes de transporte masivo y semimasivo en la ciudad para favorecer a la población que habita en la periferia.



La sostenibilidad económica

Si se incorpora este factor en el diseño se influye en la redirección de las inversiones públicas hacia acciones e infraestructura que privilegie la circulación fluida y segura del transporte público y la movilidad activa. Ello genera un impulso de políticas públicas que contribuyan a generar una ciudad incluyente, accesible y equitativa, que garantice tarifas accesibles a la ciudadanía. De este modo, se evita que los proyectos presenten cargas financieras a corto o largo plazo para la ciudad, generadas por la construcción, operación y/o mantenimiento de lo implementado (texto basado en el manual publicado para la ciudad de London, en Canadá (ver London, 2018)).

La Ciudad de México tiene un enfoque hacia el diseño de calles que promueve una convivencia social sana, equitativa, resiliente y segura. Ya que la prioridad es atender las necesidades de movilidad y seguridad de la población de las periferias, se fomenta la integración de los sistemas de transporte y se crean entornos caminables seguros.



Analizar el contexto y el comportamiento de las personas es fundamental para un proyecto de rediseño de calles.



A continuación se abordará el análisis del contexto de las calles y de las personas que las usan, toda vez que es un factor determinante para el diseño de un proyecto de diseño de calle.

1.3. Análisis y diagnóstico del contexto de las calles y de las personas que las usan

Previo al proceso de diseño de un proyecto de calle es primordial analizar el contexto, el comportamiento de las personas usuarias, la operación y el funcionamiento del sistema vial, los usos de suelo, la densidad, las características socioeconómicas, los reglamentos aplicables, etc. correspondientes al área de intervención y al área de impacto. Este análisis debe basarse en investigación documental (estudios previos) y en obtención de datos cuantitativos y cualitativos mediante metodologías llevadas a cabo en campo.

Esta fase es un elemento importante del ciclo del desarrollo de un proyecto porque refleja las necesidades, oportunidades y problemáticas prioritarias, así como las condiciones bajo las cuales se desarrollan. Los insumos ayudan a entender una calle y a iniciar un proyecto integral. En el siguiente esquema se describen algunos aspectos importantes a analizar:



1.3.1. Contextos locales y regionales

Antecedentes y datos históricos de los patrones de movilidad

Hay que llevar a cabo una recolección de datos que aporten un contexto general de la dinámica del área en la que se desarrolla la infraestructura como: cartografía, indicadores demográficos, parque vehicular, estadísticas de actividad económica, catastro urbano, entre otros. Por ejemplo:



Indicadores demográficos

Se debe analizar quién vive y trabaja en el área de estudio, así como quién la visita. Es importante identificar las áreas con altas proporciones de poblaciones vulnerables, como adultos mayores, niñas y niños, personas con discapacidad o personas en desventaja debido a otros factores socioeconómicos.



Densidad

Hay que analizar las densidades poblacionales, incluyendo el número de residentes y la concentración de trabajos. Se debe también identificar la ubicación geográfica y analizar las tendencias y proyecciones para entender los cambios futuros. Asimismo, es necesario documentar la relación entre densidades y accesos al transporte colectivo. Los proyectos deben apoyar la inversión en infraestructura para una movilidad sostenible y así aumentar la capacidad de la calle para servir a más personas. Es importante dar prioridad a los proyectos que impactarán el mayor número de personas usuarias o en los que la necesidad sea mayor.



Mezcla de usos y destinos

Para hacer un proyecto que se integre a su contexto se debe identificar la mezcla de usos del suelo y ubicar los destinos importantes que atraigan a grandes cantidades de personas, tales como centros de negocios, parques, instituciones culturales y educativas, parques para niños, estaciones de transporte público y servicios esenciales. Los proyectos deben asegurar que las redes de calles proporcionen opciones de movilidad sostenibles entre las comunidades y los destinos importantes.

Asimismo, los diseños deben aspirar a que las calles sirvan y atraigan a un conjunto diverso de personas, y también que fomenten actividades para fortalecer los usos anexos y para que se conviertan en destinos por sí mismas.



Historia y cultura

La forma en que las comunidades en cada zona de la ciudad usan las calles debe tomarse en cuenta al hacer un proyecto. Para esto, se deben identificar los eventos históricos y en general los usos y costumbres significativos que guían la manera en que las personas usan los espacios públicos. Hay que considerar la manera en la que los eventos y actos culturales que lleva a cabo la ciudadanía en bazares, cafés y mercados pueden reforzar la identidad del lugar.



Seguridad vial

Se deben documentar los límites de velocidad existentes, la velocidad promedio de viaje y las áreas con una alta concentración de choques y muertes. Este diagnóstico servirá para evaluar si hay que reducir los límites de velocidad y la velocidad de diseño, proponer zonas de tráfico calmado e identificar ubicaciones para implementar estrategias de pacificación. También será útil para evaluar si es posible crear espacios exclusivamente peatonales, calles compartidas o centros de transporte público adecuados.



Salud pública

Hay que identificar las áreas geográficas con altas concentraciones de enfermedades crónicas y amenazas relacionadas, como la contaminación del aire, agua o ruido, al igual que los residuos desatendidos. Se deben priorizar las estrategias que reduzcan la contaminación y promuevan modos de transporte limpios y activos. Es vital diseñar las calles locales de forma que las rutas de transporte de carga no entren en áreas habitacionales.

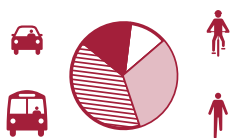
Levantamiento, evaluación y análisis de los patrones de movilidad y de contextos locales y regionales

Se compone del conjunto de registros, mediciones en campo y cálculos que exponen el uso y el comportamiento que las personas usuarias le dan y tienen en el entorno. Por ejemplo:



Redes de calles y conectividad

Se debe analizar el papel existente y potencial de cada calle en la red general; también hay que identificar cómo y dónde se conectan las redes para los diferentes modos de transporte e identificar las conexiones críticas de la ciudad y la zona metropolitana para determinar cómo las necesidades locales cambian con su contexto. La construcción de proyectos debe considerar la planeación, organización y adaptación de las redes de calles para priorizar la conectividad y el acceso directo, seguro y conveniente a las áreas peatonales, vías ciclistas y transporte público. Hay que observar el uso de las conexiones entre los diferentes modos de transporte al proveer instalaciones cómodas en los puntos de transferencia.



Acceso y movilidad

Se trata de medir la partición modal existente al identificar los cambios en los diferentes momentos del día y la semana; ubicar las áreas en las que falte acceso a la infraestructura peatonal, cicloinfraestructura o transporte colectivo. Se deben diseñar redes de calles que apoyen las metas del uso de los modos de transporte. Hay que priorizar las inversiones en infraestructura que garanticen que caminar, andar en bicicleta y utilizar el transporte público sean opciones más atractivas que el uso de vehículos particulares.



Tamaño de las cuadras

Se deben medir los tamaños de las cuadras en el tejido urbano e identificar cómo impactan la habilidad de caminar o vivirlas de modo peatonal. Los proyectos pueden considerar nuevas redes de calles para mantener cuadras pequeñas al promover entornos en los que se pueda caminar y en los que se ofrezcan múltiples opciones de ruta. Para lograrlo, se deben identificar los lugares en los que las cuadras existentes se puedan disminuir en escala con caminos y carriles seguros, bien diseñados para aumentar la permeabilidad y conectividad para peatones y ciclistas. Asimismo, cuando no sea posible reducir el tamaño de las cuadras grandes, hay que identificar las áreas en las que los cruces puedan incrementar la permeabilidad dentro de los barrios.



Características geográficas

Se debe diseñar, o rediseñar, tomando en cuenta la topografía, los cuerpos de agua y demás características naturales.



Desastres naturales

Hay que analizar las características climáticas para identificar la frecuencia de los eventos climáticos extremos y las áreas que sean vulnerables a los desastres naturales. Con base en esa información, se deben incluir servicios de infraestructura y apoyo para manejar la escorrentía por lluvias fuertes o utilizar vegetación nativa adecuada para las temporadas de sequías que a su vez ayuden a mitigar el efecto de isla de calor. Asimismo, se deben considerar fuentes de energía renovable para el alumbrado de calles y los servicios de emergencia, así como asignar rutas de emergencia y puntos de encuentro para que en caso de sismo sean fáciles de localizar.









Ecosistemas y hábitats









Es necesario identificar los ecosistemas locales y las áreas de importancia ecológica que se deben proteger y fortalecer. También hay que asegurar que las redes de calles eviten la fragmentación de los hábitats naturales. Los diseños deben convivir de forma positiva con los ecosistemas y promover la biodiversidad a través de calles con espacios verdes para el movimiento de la fauna, la dispersión de semillas y el polen.

1.3.2. Inventario y análisis del entorno físico

La siguiente tabla (Tabla 1) resume los elementos que componen cada insumo, su función, su forma de obtención y una descripción de los análisis que se pueden obtener de cada uno (para mayor información se recomienda consultar el apartado 6.3 Estudios preliminares del proyecto ejecutivo de la Norma Oficial Mexicana NOM-004-SEDATU-2023, Estructura y diseño para vías urbanas. Especificaciones y aplicación).

Tabla 1. Elementos para el diseño de calles

Patrones y operación del espacio	Insumo	Encuestas origen - destino	Encuestas de percepción del usuario
			
	<p>Disponer de los datos del volumen peatonal, ciclista, de personas usuarias de transporte público, vehículos de servicios y vehículos en general en el espacio de estudio así como el periodo de tiempo en el día en el que existe mayor presencia de personas usuarias.</p>	<p>Analizar los patrones y necesidades de movilidad de quienes usan la calle.</p>	<p>Obtener la percepción general que el usuario tiene acerca de la operación y estado de la calle.</p>
	<p>Conteo manual o digital</p> 	<p>Encuesta en sitio</p> 	<p>Encuesta en sitio</p> 
<p>Atributos del insumo</p> <p>Características generales de las personas usuarias de la calle como: edad, género, condiciones motrices, tipos de bicicletas, tipos de vehículos, etc.</p> <p>Cuantificación del promedio de personas usuarias en cola en puntos en los que el flujo de personas no es continuo.</p>	<p>Características socio-económicas de las personas usuarias, motivo, duración, medios de transporte y horario de desplazamientos, entre otros aspectos de los viajes que se realizan.</p>	<p>Características cualitativas del espacio desde la perspectiva de las personas usuarias como: seguridad, confort, accesibilidad, etc. Porcentaje de personas usuarias que se sienten seguras y cómodas por modo de transporte e instalación.</p> <p>Percepción de limpieza, iluminación, etc.</p>	

Registro de acontecimientos públicos 	Tiempo de recorrido, demoras, velocidades 	Operación y análisis que ofrece el transporte público 	Operación de espacios remanentes de la zona a intervenir y del estacionamiento 
<p>Proporciona un panorama cuantitativo sobre la incidencia, tipo de hechos y sus consecuencias.</p>	<p>Cuantificar el tiempo requerido para el desplazamiento de quienes caminan, usan la bicicleta, usan transporte público, suministran servicios o productos o conducen un vehículo de un punto a otro en la calle de estudio.</p>	<p>Registrar la operación del transporte público existente en la calle de estudio.</p>	<p>Conocer las características del espacio y operación de zonas remanentes o del estacionamiento de cada persona usuaria identificada.</p>
<p>Consulta de bases de datos oficiales</p> 	<p>Mapeo de la trayectoria de las personas usuarias, ya sea manual o digital</p> 	<p>Conteo manual</p> 	<p>Conteo manual o digital</p> 
<p>Identificación de hechos de tránsito, denuncias de eventos acontecidos, desglose de tipo de acontecimiento, ubicación, hora del día, puntos conflictivos, etc.</p>	<p>Número de automóviles que transitan con exceso de velocidad.</p> <p>Identificación de necesidades, factores que causan desviaciones y/o demoras en la trayectoria de la persona usuaria.</p>	<p>Longitud y ancho de los carriles exclusivos y compartidos del transporte público. Identificación de rutas, derroteros, frecuencias, índices de ocupación, zonas de ascenso y descenso de pasajeros. Tipo de paradas y estaciones de transporte público, así como su calidad. Número de estaciones con criterios de accesibilidad universal</p>	<p>Estimar la oferta de los espacios para cada tipo de persona usuaria y la demanda existente. Tiempo promedio de permanencia de la persona usuaria.</p>

Entorno físico		Insumo	Insumo	Insumo	Insumo
	Función	Medición longitudinal de secciones que componen el espacio, la calle y sus elementos inherentes: banquetas, carriles, rampas etc.	Cuantificación de elementos presentes en el espacio a intervenir	Registrar la señalización, el señalamiento horizontal, el señalamiento vertical y otros dispositivos que ordenan o transmiten información para un adecuado comportamiento que se da entre la convivencia de los usuarios de la calle.	Registro de las condiciones físicas de la infraestructura y los elementos que componen el espacio
	Método de obtención	Medición manual o digital	Medición manual o digital	Medición manual o digital	Medición manual o digital
	Atributos del insumo	Ancho de la banqueta y franjas peatonales. Amplitud y longitud de los cruces peatonales. Rampas de acceso. Tamaños de las cuadras y amplitud de la sección transversal total. Longitud y ancho de la infraestructura ciclista por tipo. Número, tipo y ancho de carriles vehiculares, etc.	Mobiliario en banquetas e instalaciones Número y ubicación de árboles y demás infraestructura verde	Sistemas de información guía para peatones (<i>wayfinding</i>) Duraciones de ciclos semafóricos. Horarios y regulaciones de carga y estacionamiento. Dirección de la calle	Condiciones de los pavimentos, de la señalización, de las banquetas, del mobiliario, de la iluminación, etc.

Es recomendable que los insumos se obtengan conforme al proyecto de calle a implementar y de acuerdo con el contexto en el que se desarrolla. Se trata de elementos estratégicos en la priorización del tiempo y recursos. En cada proyecto se deben evaluar las prioridades y las medidas que sean relevantes de acuerdo con el impacto del proyecto, pues éste puede ir desde una intersección hasta varias calles de una colonia.

Los insumos obtenidos deberán analizarse adecuadamente para tener diagnósticos certeros que permitan identificar los distintos actores que deben involucrarse para la materialización del proyecto de calle.

La toma de velocidades ayuda a medir el impacto antes y después de la intervención de la calle.





Es importante realizar un levantamiento físico previo a la etapa de diseño.

A continuación se hace una lista de los elementos básicos que generalmente deben incluirse en los levantamientos físicos. (Para mayor información, consulte las recomendaciones para el levantamiento físico del apartado de recursos, capítulo cinco, sección A. *Inventario y análisis del entorno físico, al final del manual*).

1. Planos en planta y sección transversal de paramento a paramento:

- a. La sección de banqueta debe especificar las distintas franjas que la componen (ver capítulo tres, sección 3.6.1. *Peatones*).
- b. Ubicación de mobiliario urbano, tapas de pozos de registro, rampas peatonales, rampas vehiculares de acceso a predios, semáforos y señalización vertical y horizontal, paradas de transporte público, árboles y cualquier otro elemento presente en la banqueta y arroyo vial.
- c. Número, sección y tipo de carriles de circulación, en su caso carril de estacionamiento, en su caso infraestructura ciclista, camellón central o algún otro elemento que opere como isla peatonal, (ver capítulo tres, secciones 3.6.2 *Ciclistas* y 3.7. *Herramientas y geometrías para las personas a bordo de vehículos motorizados*)
 - IV. Ancho y tipo/s de infraestructura ciclista (m)
 - V. Ancho del carril/es de transporte público (m)
 - VI. Ancho del carril/es de circulación mixta (m)
 - VII. Ancho de carril de servicio o estacionamiento (m)
- d. Ubicación, dimensiones y características de los cruces peatonales, (ver capítulo tres, sección 3.6.1. *Peatones* y capítulo cuatro, sección 4.4)
- e. Radios de giro en intersecciones (m), (ver capítulo tres, sección 4.4.3)

2. Operación:

- a. Porcentaje de espacio peatonal frente a espacio total (%). Presencia de infraestructura ciclista (sí/no/tipo/no. de carriles)
- b. Carril de transporte público exclusivo (sí/no/tipo/no. de carriles)
- c. Carriles de circulación mixta (sí/no/no. de carriles)
- d. Estacionamiento en algún lado de la calle (sí/no/no. de carriles)
- e. En caso de que existan semáforos, las fases y ciclo semafórico tanto para peatones y ciclistas, como para vehículos. Cada fase debe contener la información de la vía que tiene prioridad y los segundos que dura.
- f. Rutas de transporte público colectivo que circulan en el polígono de estudio y las paradas de dichas rutas.

1.4. Definición de los objetivos de un proyecto y estudios necesarios para su materialización y evaluación

1.4.1. Definición de los objetivos del proyecto

El propósito del presente apartado es hacer un esbozo de las fases del proceso de un proyecto que va desde la planeación hasta el monitoreo y su evaluación.

Para abordar los objetivos que un proyecto de calle debe cumplir en la Ciudad de México es importante revisar en primera instancia, y en sentido general, los instrumentos de planeación local en materia de movilidad y seguridad vial de la ciudad, ya que la planeación de la movilidad se fundamenta en ellos. Su misión se sintetiza en la siguiente tabla (Tabla 2).

Tabla 2. Misión de instrumentos locales de planeación de la Ciudad de México

Instrumento de planeación local	Misión
Programa Integral de Movilidad	Que los sistemas, programas y proyectos de movilidad se enfoquen en aumentar la accesibilidad, disminuir los tiempos de traslado y garantizar viajes cómodos, saludables y seguros para toda la ciudadanía. A su vez, este instrumento garantiza el derecho a la ciudad para dar pie a un aprovechamiento equitativo que impulse el crecimiento económico, inclusivo y sostenible, que dé bienestar a sus habitantes e incida en la reducción de las desigualdades y en el incremento del bienestar.
Programa Integral de Seguridad Vial	Reducir las muertes y lesiones graves por hechos de tránsito, sobre todo para las personas usuarias más vulnerables de la vía, por medio de la creación de un sistema de movilidad integrado y seguro.

Fuente: Elaboración propia con base en los Programas del Gobierno de la Ciudad publicados en la Gaceta oficial de la Ciudad de México: *Programa Integral de Movilidad*, 5 de julio del 2022, y *Programa Integral de Seguridad Vial*, publicado el 24 de diciembre de 2021.

Tabla 3. Principios e indicadores de seguimiento

Principio	Indicador	
Inclusión	<ul style="list-style-type: none"> Atender necesidades e intereses de niñas y mujeres Diseño universal Respeto a las líneas de deseo 	<p>Así, y en concordancia con el <i>Manual de calles</i> del 2018 de la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU), todo proyecto de calle en la ciudad debe cubrir los criterios e indicadores de seguimiento que se sintetizan en la Tabla 3 (izquierda).</p> <p>Fuente: elaboración propia con base en Manual de calles (SEDATU, 2018).</p>
Seguridad	<ul style="list-style-type: none"> Seguridad pública Seguridad vial Colaboración en el diseño 	
Resiliencia	<ul style="list-style-type: none"> Uso de materiales de calidad, durabilidad y bajo impacto ambiental Reforzar la permeabilidad y conectividad de la zona Prever criterios ambientales en relación con el agua y el clima 	
Sustentabilidad	<ul style="list-style-type: none"> Ajuste a la función en la red vial y el uso Respeto a la jerarquía de las personas usuarias Promover la flexibilidad en el diseño 	

Por parte del Gobierno de la Ciudad de México se adoptan los siguientes criterios transversales como base para la implementación de acciones e intervención para los proyectos de diseño y rediseño de calles:



Seguridad

Se deberán generar espacios seguros para las personas. Esto implica prevenir hechos de tránsito y desincentivar las actividades ilícitas.



Resiliencia

Construir infraestructura capaz de mantener los niveles de servicio ante cualquier eventualidad o fuerza de causa mayor; asimismo, buscar que pueda recuperarse con la menor inversión posible.



Igualdad

Garantizar que el proyecto ofrezca las mismas oportunidades de movilidad y accesibilidad para todas las personas usuarias sin distinción de género, edad, condiciones físicas, sociales o económicas.



Calidad

Ofrecer una infraestructura y un servicio que cumpla con las necesidades de movilidad de las personas usuarias, mientras se mantiene un servicio que cumpla con sus expectativas y mejore su calidad de vida.



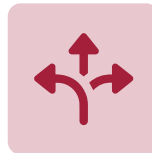
Participación y corresponsabilidad social

Involucrar a las personas que usan y habitan en el entorno del corredor para que la inversión genere beneficios tangibles para la sociedad.



Accesibilidad

Garantizar que cualquier persona sea capaz de utilizar la infraestructura. Ello incluye asegurar la accesibilidad universal (i.e. que puedan utilizarlo personas de movilidad reducida y personas con diversidades funcionales o en condición de discapacidad sensorial (visual o auditiva), física, intelectual, accesibilidad económica, accesibilidad de información (información clara y oportuna) y en general accesibilidad sin discriminación).



Multimodalidad

Garantizar el acceso directo, eficiente y rápido entre el corredor y otros modos de transporte como bicicleta, Metro, Metrobús, Trolebús, transporte concesionado, taxis, ciclotaxis y vehículo privado.



Sustentabilidad y bajo carbono

Fomentar el uso de modos activos no motorizados facilitando la conexión peatonal y ciclista entre corredores el corredor y su entorno. Fomentar el uso del corredor como modo de transporte de bajas emisiones de gases de efecto invernadero (GEIs).



Innovación tecnológica

Fomentar que el sistema de transporte utilice la última tecnología con vehículos que produzcan la menor cantidad de emisiones posibles y de alta eficiencia energética.



Eficiencia

Se deberá optimizar la inversión para obtener el beneficio para la mayor cantidad de personas que habitan en el entorno del corredor, con el menor gasto posible.

Lo anterior ha de llevarse a cabo con base en la clasificación según tipo y uso de las calles. Es decir, el tipo de calle define la organización del espacio y sus elementos, y está en función de su potencial, la cual a su vez está definida por el balance entre la forma, el uso y la función de la vía. El uso hace referencia a la forma en la que se circula por la vialidad y tiene una relación directa con las funciones de movilidad y habitabilidad de la vía.

Aunado a ello, además del *Manual de calles* de SEDATU, existen publicaciones generadas por la administración pública de la Ciudad de México que han sido guías referentes para el diseño de calles de calidad y de espacios públicos, de los cuales también se han recogido aprendizajes:

Lineamientos para el diseño e implementación de Parques de Bolsillo (AEP)

Guía de infraestructura ciclista para la Ciudad de México (SEMOVI)

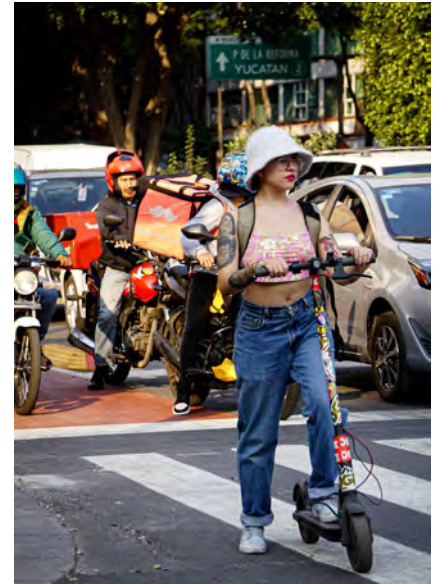
Manual de banquetas CDMX (AEP)

Manual de banquetas CDMX (AEP)

Ciclovías emergentes. Lineamientos de Implementación (SEMOVI)

Manual de normas técnicas de accesibilidad (SEDUVI)

Manual de dispositivos para el control del tránsito (SEMOVI)



El diseño de calles debe tomar en cuenta a una gran variedad de usuarios.



Las estrategias de socialización son importantes al momento de realizar un proyecto de calle.

1.4.2. Estudios para la selección de un proyecto de calles

Con base en los documentos antes señalados, y en concordancia con el *Manual de calles* de la SEDATU, un diseño de calles debe cumplir con el objetivo general de todo sistema de movilidad urbana: mover personas y bienes de manera eficiente y sustentable. Por ello, la fase de planeación del proyecto se divide, a su vez, en seis fases:

- 1.4.2.1. Planteamiento de alternativas
- 1.4.2.2. Anteproyecto
- 1.4.2.3. Diseño del proyecto
- 1.4.2.4. Implementación del proyecto
- 1.4.2.5. Monitoreo y evaluación
- 1.4.2.6. Mantenimiento

1.4.2.1. Planteamiento de alternativas

El proyecto de calle puede tener varias alternativas de solución con diferentes escalas de intervención, en función de las capacidades de ejecución y objetivos del proyecto. Las alternativas pueden plantearse mediante el diseño conceptual, es decir, tomando en cuenta la función y forma de la calle de una manera simple pero clara. El diseño debe presentar la propuesta en planta y secciones transversales, y debe mostrar el cumplimiento de los objetivos y la solución de la problemática identificada.

Durante el proceso de planteamiento de alternativas se recomienda realizar estrategias de socialización y diseño participativo, ya que es relevante mostrar a la ciudadanía la solidez técnica de la propuesta y cómo se da respuesta a los problemas identificados en el diagnóstico.

Para la selección de alternativas y la elaboración del proyecto, se evalúan los beneficios de cada alternativa y se elige la solución con mejor valoración. Una vez determinado lo anterior, se continúa con el planteamiento del anteproyecto. Después se continúa con las buenas prácticas de la consolidación de un proyecto de infraestructura y se elabora el proyecto que considere los planos ejecutivos necesarios.

Para poder llevar a cabo la evaluación de alternativas es indispensable que los esquemas conceptuales proyectados sean autoexplicativos, es decir, que sean claros y de fácil interpretación para cualquiera de las personas en las distintas áreas que intervienen.

1.4.2.2. Anteproyecto

Es el desarrollo del diseño conceptual en un nivel de detalle técnico que permite realizar una estimación de plazo y presupuesto. Tradicionalmente, el anteproyecto es el elemento clave en la fase de toma de decisiones de inversión, pues permite evaluar si el nivel de recursos disponible puede pagar la inversión final considerada.

El anteproyecto debe presentar una propuesta de procesos constructivos y plazos asociados a los mismos. Del mismo modo, en el anteproyecto se identifican los riesgos técnicos o los detalles que deben resolverse con especial atención en la fase del proyecto ejecutivo. Es conveniente que la propuesta del anteproyecto se base cuando menos en un levantamiento topográfico general del sitio y en una revisión básica de trabajos de campo geotécnico. Estos estudios básicos dan viabilidad a la visión del proyecto.

Durante esta etapa del proyecto se pueden realizar pilotos para evaluar opciones de diseño, operación y percepción de la comunidad.

La etapa de anteproyecto permite visualizar un nivel de detalle técnico mayor y una mejor estimación del presupuesto.





Etapa constructiva de un proyecto de rediseño de calle en Ciudad de México.

1.4.2.3. Diseño del proyecto

Con base en los resultados que derivan de la fase de planeación del proyecto, se aborda la fase de diseño. Ésta se concentra en la elaboración de un proyecto ejecutivo. A su vez, éste último se entiende como el conjunto de planos, especificaciones, normas y procedimientos indispensables para la construcción del proyecto de calle como se concibió inicialmente. El nivel de detalle que se precisa en el proyecto es máximo y el proceso de elaboración del proyecto ejecutivo incluye trabajo de campo.

El proyecto ejecutivo generalmente está integrado por la memoria, los cálculos, los planos, las especificaciones, las mediciones y el presupuesto. Estos documentos se estructuran en apartados:



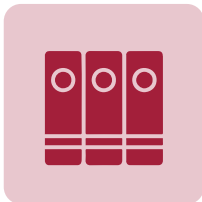
Estudios preliminares



Proyecto ejecutivo



Presupuesto y programa de obra

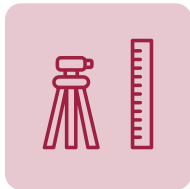


Estudios complementarios



Estudios preliminares

Previo a la elaboración del proyecto ejecutivo se requieren estudios preliminares:



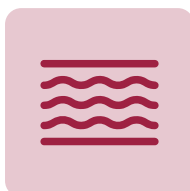
Levantamiento topográfico

Es el estudio que se realiza para conocer las características geométricas del suelo. A la vez que se realiza, se pueden levantar otras características, como la presencia de mobiliario urbano, postes y señalamientos. El estudio topográfico se compone de análisis de planimetría y altimetría. La altimetría brinda información de la diferencia de niveles y las pendientes resultantes de las superficies, y las expresa gráficamente como secciones referenciadas a un plano de corte vertical. La planimetría muestra los contornos que definen a las superficies, generalmente proyectados al plano horizontal.



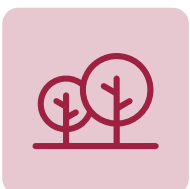
Estudio de mecánica de suelos y geotecnia

Tiene como finalidad la caracterización completa del sustrato bajo el que se asienta la calle, para poder realizar un proyecto que funcione en óptimas condiciones.



Levantamiento de obras inducidas

Este levantamiento tiene por objeto identificar las redes enterradas o aéreas que pueden ser interferidas por el proyecto de calle.



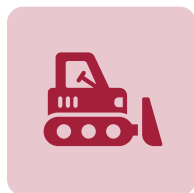
Censo del arbolado presente en la calle

Previo a la realización del proyecto, es necesario hacer un levantamiento preciso de todas las especies presentes en el corredor. Esto servirá como insumo para el proyecto de paisaje público y potencialmente puede influir sobre el proyecto mismo.



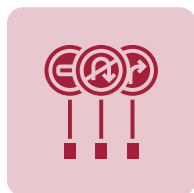
Proyecto ejecutivo

De igual forma, en concordancia con el *Manual de calles para ciudades mexicanas*, el proyecto ejecutivo, entendido como el conjunto de planos y especificaciones técnicas que indican las características de la obra, puede incluir los siguientes elementos:



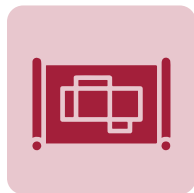
Proyecto de trazo y nivelación

Sirve para definir y medir las dimensiones del proyecto antes de realizar la construcción, ubicando y definiendo en los ejes señalados en el plano geométrico. Asimismo plantean el proceso de nivelación, el cual consiste en determinar la diferencia de alturas entre un origen conocido (o banco de nivel) y varios puntos determinados para solucionar escurrimientos, pendientes viales y arreglos para la accesibilidad universal.



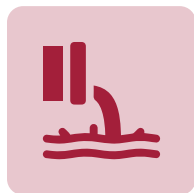
Proyecto de señalamiento vertical y horizontal

En dichos planos se contiene la información relativa al emplazamiento del nuevo señalamiento vertical restrictivo, preventivo, de servicios e información turística, de destino, información general, entre otros, que son propuestos para el proyecto, así como lo referente a las marcas en pavimento en vías, conforme a la normativa dispuesta en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito de la Ciudad de México.



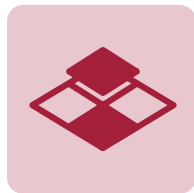
Proyecto geométrico

Su objetivo es la definición exacta de formas y dimensiones de los elementos en la superficie de la calle. El trazo se debe desarrollar en programa informático. En el proyecto de trazo se incluyen las dimensiones de banquetas, infraestructura ciclista y carriles específicos para transporte público y áreas de carga y descarga.



Proyecto de drenaje

La buena conservación del pavimento depende en gran medida del sistema de drenaje. Del estudio previo realizado en la fase de anteproyecto se toman los datos esenciales y se dimensionan todos los elementos clave del drenaje: diámetro de ductos, ubicación de coladeras, entre otros.



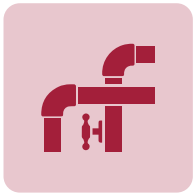
Proyecto de pavimentos y firmes

De acuerdo con los datos obtenidos en la mecánica de suelos y las cargas de tráfico derivadas del estudio de la composición del tránsito, se dimensiona el paquete de firmes. En el caso del pavimento peatonal, se debe realizar una propuesta de diseño de firme adecuado, especificando juntas constructivas y arquitectónicas. Es posible el uso de adoquines y piezas precoladas.



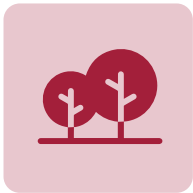
Proyecto de iluminación de la calle

La estimación de luminarias necesarias para el alumbrado de la vialidad debe calcularse según las normas *NOM-013-ENER-2013, Eficiencia energética para sistemas de alumbrado en vialidades* y *NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones eléctricas (utilización)*. Se recomienda el empleo de las normas para el cálculo pero es preciso considerar el tipo de luminarias más adecuadas para la movilidad de todos los modos de transporte, así como para la ambientación de espacios públicos y/o edificios o monumentos patrimoniales que se busque destacar.



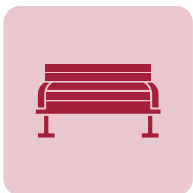
Proyecto de obras inducidas

En determinados proyectos pueden existir interferencias con redes existentes. Dependiendo de los alcances en cada proyecto, se pueden proponer actuaciones específicas de desvío o renovación completa de los servicios urbanos afectados. Como redes más representativas se encuentran: sistema eléctrico de distribución, cableado de telecomunicaciones, red de agua potable, red de drenaje de aguas negras, red pluvial y, si aplica, ductos de gas y gasolineras.



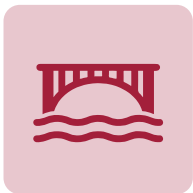
Proyecto de paisaje

Para desarrollarlo se toma en consideración el proyecto geométrico y el espacio proporcionado para las zonas a reforestar o los árboles que se deben conservar en una calle. Es importante utilizar la paleta vegetal elaborada específicamente para la Ciudad de México. Además, se deben considerar las especificidades climáticas de cada una de las regiones para la propuesta de arbolado y vegetación.



Proyecto de mobiliario urbano

Según las necesidades de las personas usuarias de la calle detectadas en las fases previas, en el proyecto ejecutivo se debe determinar el tipo de mobiliario con las especificaciones y con el proyecto a detalle, tanto en la ubicación del mismo como en el detalle constructivo en su puesta en obra.

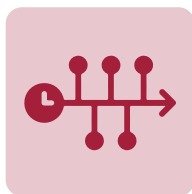


Proyecto de estructuras

En caso de requerirse para puentes y túneles, se debe realizar el proyecto de estructuras y considerar para ello las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) aplicables y el *Manual de proyecto geométrico de carreteras* de la normateca de la SCT.



Presupuesto y programación de obra



Programación de obra

Para la gestión del ciclo de vida completo de un proyecto de calle es fundamental definir un plan detallado de actividades tanto para la fase de proyecto como de obra y post-construcción. Se deben incluir los hitos fundamentales de arranque, los tiempos para cada actividad y las posibles interferencias que impacten en los plazos, como la gestión y trámite de los permisos necesarios. Es en la fase de implementación de la construcción cuando el plan general de obra (PGO) cobra mayor importancia y precisa de seguimiento y actualización continua.



Desvíos provisionales

A partir de la programación de obra, se debe preparar el proyecto de desvíos provisionales en fase de obra de rutas de transporte público y de conexiones peatonales, ciclistas y de vehículos. Según las fases, se pueden habilitar tramos alternativos para permitir el paso seguro de las diferentes personas usuarias de la calle. Los dispositivos a implementar para esto deben ser acordes con la *NOM 086*.



Control de calidad

Durante todo el proyecto se debe velar por el control de la calidad de la información generada. Como actividades principales relacionadas con el control de calidad se encuentran el control documental, la revisión y la confirmación de la normativa de aplicación, homogeneización y definición de estilos de formatos, coordinación de juntas periódicas de seguimiento y definición de matriz de riesgos asociada al proyecto, entre otras.



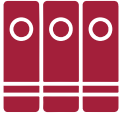
Mediciones y presupuesto

Una vez desarrollado el proyecto, se debe cuantificar cada una de las unidades que componen la obra y cotizar los conceptos del catálogo para generar el presupuesto.



Memoria del proyecto

Una vez terminado el proyecto, es necesario realizar una memoria como resumen del proceso de elaboración y del contenido mismo del proyecto ejecutivo.



Estudios complementarios



Estudio de impacto ambiental

Según el tipo de proyecto, se requerirá presentar alguna modalidad de estudio de impacto ambiental previsto en la *Ley Ambiental de Protección a la Tierra en la Ciudad de México*, así como atender lo dispuesto en las normas ambientales oficiales para la Ciudad de México.



Análisis costo-beneficio

Es el instrumento a través del cual el gobierno local evalúa los impactos socioeconómicos netos de un proyecto. El objetivo es evaluar si la inversión es redituable en términos sociales. Para ello, se deben contabilizar los beneficios del proyecto. La metodología vigente se centra en medir los ahorros en los costos generalizados de viaje.

Es muy importante señalar que los estudios requeridos para cualquier proyecto de rediseño de calle dependen de las condiciones físicas, operativas y sociales de cada proyecto, por lo que será SEMOVI la institución que indique los estudios necesarios a realizar.

La revisión del proyecto puede realizarse directamente en el sitio para evaluar las diferentes alternativas de solución.





Una vez que se hayan establecido las prioridades, se debe crear un plan para medir y recopilar datos antes, durante y después de la intervención.

Sobre la implementación y la supervisión:

la implementación del proyecto debe seguir las pautas establecidas en la programación prevista en el apartado anterior. El acompañamiento durante la ejecución de un proyecto es responsabilidad de las supervisiones internas y externas asignadas según la *Ley de Obras Públicas* para el control de la obra. Las supervisiones se encuentran estrictamente reguladas por la ley mediante la revisión continua (supervisión de obra) de las labores especificadas en el proyecto.

1.4.2.4 Implementación del proyecto

Posterior a la fase de diseño del proyecto, se transita hacia la fase de implementación. En este paso se deben aplicar los cronogramas, desvíos y supervisiones, tramitar permisos y llevar a cabo los elementos necesarios para una óptima construcción. También durante esta etapa se podrán hacer las modificaciones necesarias para subsanar los imprevistos. Durante esta fase, la recolección de la opinión ciudadana es relevante para la mejora continua del proyecto.

Paralelamente, se recomienda mantener una presencia constante de las dependencias involucradas en el análisis del proyecto. Se deben realizar mesas periódicas y recorridos de supervisión que se podrán programar de acuerdo con las necesidades de cada proyecto.

1.4.2.5 Monitoreo y evaluación

Los estudios de monitoreo y evaluación permiten realizar una gestión integral de la información para medir la evolución de indicadores asociados a los objetivos, con el fin de contrastar los resultados previos y posteriores a la intervención. De este modo, se pueden obtener conclusiones que sirvan para realizar ajustes, optimizaciones y mejoras para futuros proyectos y planes de movilidad.

De esta fase de monitoreo y evaluación podemos identificar dos elementos:

1. Monitoreo ciudadano. Como principio de actuación, las autoridades tienen el deber de rendir cuentas a la ciudadanía para la que trabajan. Eso puede hacerse a través de la socialización del proyecto con los comités ciudadanos o en acompañamiento de las áreas competentes de las diferentes demarcaciones y la Secretaría de Gobierno. De igual modo, la ciudadanía debería exigir la realización de proyectos que respondan a sus necesidades, con información detallada y participando en la vigilancia y desarrollo de los mismos.

2. Lecciones aprendidas. Como se indicó anteriormente, durante el ciclo de vida de un proyecto de calle se pueden presentar errores y eventualidades en cualquiera de las fases. Se recomienda que éstas sean documentadas para futuros proyectos. Se recomienda también que el conocimiento adquirido durante estas situaciones sea sistematizado y aplicado a situaciones futuras, para mejorar la gestión y el proceso constructivo. La metodología de lecciones aprendidas, de forma general, consiste en cuatro actividades clave: identificación, documentación, diseminación y reuso.

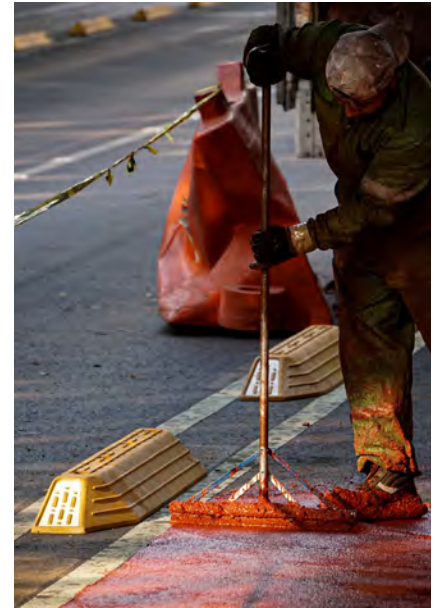
1.4.2.6 Mantenimiento

Un mantenimiento adecuado e integral es básico para el funcionamiento de las calles. Este debe incluir todos los elementos que la componen de paramento a paramento, a lo largo de las distintas horas del día y las diferentes actividades que aloja durante la semana. El buen estado de las banquetas, la vegetación y el mobiliario instalado en ellas, la infraestructura ciclista, los elementos de soporte al servicio del transporte público y del transporte de bienes y servicios, la iluminación, la señalización, los semáforos, el alcantarillado, etc. mantendrá la seguridad, disfrute, accesibilidad y capacidad adecuadas de la calle.

La mayor parte de los trabajos de mantenimiento se deben planear para ser preventivos. A través de la experiencia, se pueden predecir la mayoría de las necesidades y sus costos relacionados. No obstante, también es importante considerar los trabajos de mantenimiento correctivo que puedan resultar de situaciones atípicas, por lo que es necesario incluirlos en los alcances.

Los responsables de planear y hacer el mantenimiento de las calles dependen del tipo de infraestructura y su ubicación. Comúnmente, quienes tienen a su cargo el mantenimiento de las calles y sus componentes son el Gobierno de la Ciudad de México, a través de diversas dependencias como la Secretaría de Obras y Servicios, la Secretaría de Seguridad Ciudadana, el Sistema de Aguas de la Ciudad de México, entre otras; las Alcaldías, en calles secundarias, y entidades del Gobierno Federal, como la Comisión Federal de Electricidad y Pemex, entre otras. En algunos otros casos, partes del mantenimiento de las calles están a cargo o relacionadas con empresas privadas, ya sea a través de concesiones o contratos. Por ejemplo, empresas que proveen servicios de telecomunicaciones, gas natural, servicios ferroviarios, de limpieza, entre otros.

Para mayor referencia al respecto de los trabajos de mantenimiento necesarios para el funcionamiento de los elementos de la calle, se deben consultar las *Normas de Construcción de la Administración Pública de la Ciudad de México*, principalmente el libro 8, tomo I, referente a la conservación y mantenimiento de obras y equipos, obra civil y urbanización.



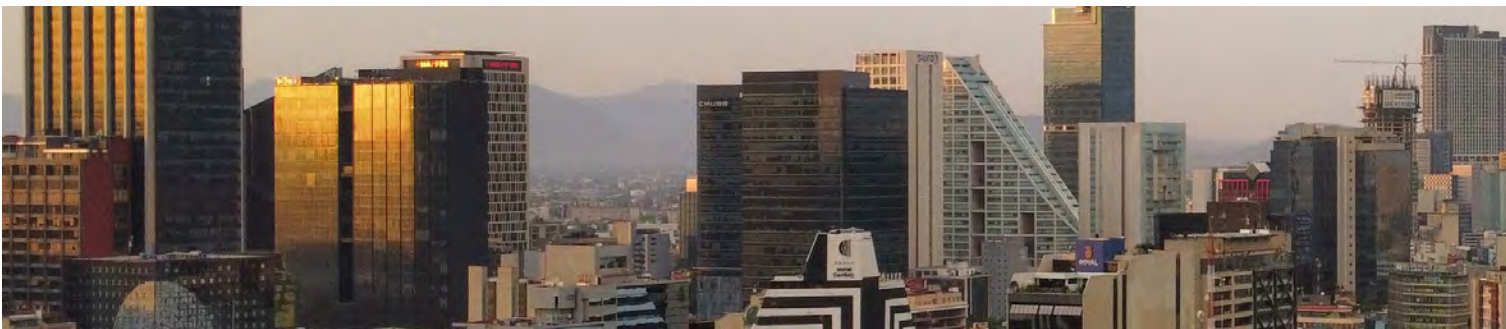
La buena calidad de los materiales y de las prácticas de construcción aumentarán la vida útil del proyecto.

1.4.3. Coordinación interinstitucional

La Ciudad de México, como toda gran urbe, requiere de la participación de diversos actores en su funcionamiento cotidiano. Es decir, en el proceso de construcción y adaptación de las calles o vías participa más de una instancia de la administración pública de la ciudad, las cuales deben considerarse e implicarse en el desarrollo de este tipo de proyectos. Cada una de las dependencias debe dar las autorizaciones correspondientes y encargarse del seguimiento del proyecto, hasta su ejecución y entrega a los responsables de su mantenimiento y operación.

Por tratarse de vías dentro de la ciudad, la dependencia que debe guiar los esfuerzos en materia de diseño y función general de las calles o vías es la Secretaría de Movilidad. Esta atribución se la otorga la *Ley de Movilidad de la Ciudad de México*. Sin embargo, otras dependencias deben igualmente involucrarse y ser consideradas tanto en el proceso de planeación, como en el de gestión y ejecución del proyecto. Incluso el inicio o la promoción de estos proyectos pueden derivar de otras instancias o dependencias del Gobierno de la Ciudad en el marco de sus atribuciones, como lo son la Secretaría de Obras y Servicios, la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, la Secretaría del Medio Ambiente o la Secretaría de Seguridad Ciudadana, principalmente o a través de las áreas competentes de obras, servicios urbanos o movilidad adscritas a las dieciséis alcaldías.

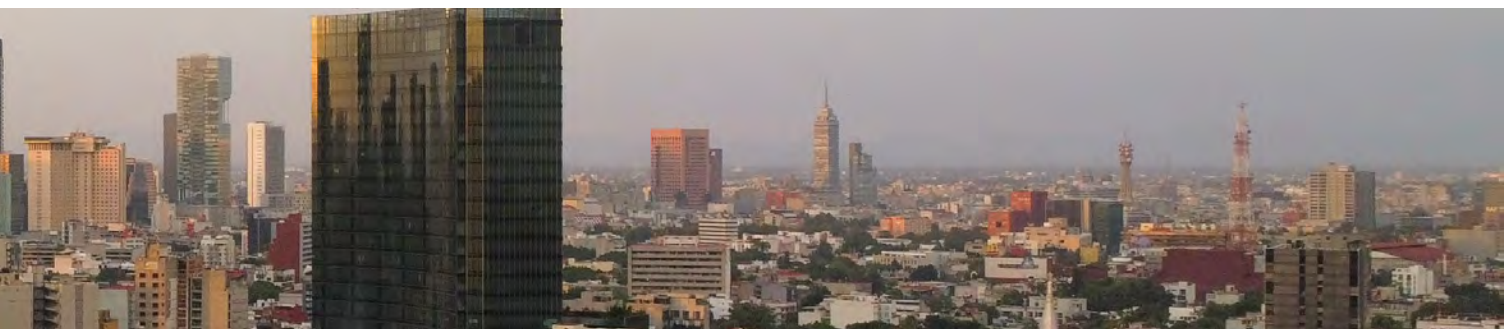
Otras áreas encargadas de las redes de infraestructura de servicios que están presentes en las calles, como lo son el Sistema de Aguas (SACMEX), tuberías de gasolina (PEMEX), tuberías de gas (o de gas natural en su caso), telecomunicaciones (fibra óptica) o infraestructura eléctrica (Comisión Federal de Electricidad) deben tomarse en cuenta con cierta participación en el caso de proyectos en los que se consideren afectaciones en el subsuelo donde se alojan los elementos de esta infraestructura de la ciudad.



En esos casos, será necesaria la coordinación con dichas entidades mediante el llamado *Comité de Usuarios del Subsuelo*, a fin de que el proyecto tome en cuenta las consideraciones técnicas necesarias de todas las instancias involucradas. El objetivo es no acarrear mayores complicaciones durante la ejecución del proyecto y prever los escenarios correspondientes en caso de requerirse el corte o suspensión de dichos servicios durante la ejecución del proyecto.

Cada una de las instancias mencionadas juega un papel específico. Sin embargo, en algunos escenarios de rehabilitación menor puede no ser necesaria la participación de todas las entidades mencionadas. Para distinguir los casos se deberá realizar una consulta y emitir las comunicaciones oficiales para definir la necesidad o no de la participación de cada una de las entidades, con base en sus atribuciones previstas por el marco normativo vigente, el *Reglamento Interior de la Administración Pública de la Ciudad de México*. Dichas comunicaciones deben informar a las diferentes entidades mencionadas el periodo de desarrollo del proyecto ejecutivo y el inicio del proceso de obra. En ellas se debe incluir la información pertinente del proyecto, sus alcances e información gráfica que lo explique.

Asimismo, se deben realizar las mesas de trabajo interinstitucionales necesarias y periódicas, durante los periodos de planteamiento del proyecto; también las visitas o recorridos de obra necesarios entre los actores involucrados. Estas reuniones tienen como objeto la resolución de aspectos complejos del proyecto a fin de resolver de forma colegiada problemáticas urbanas que permitan darle viabilidad, así como coordinar sus particularidades y situaciones emergentes con una visión multidisciplinaria que convoque a los especialistas, provenientes desde dentro de la administración pública de la ciudad o fuera de las misma (organizaciones no gubernamentales, consultores, asesores, entre otros). De dichas sesiones de trabajo deben realizarse las minutas respectivas para el seguimiento a los acuerdos y con el fin de organizar las acciones y pasos a seguir. Debido a las aportaciones y experiencias desde distintos enfoques y visiones de las áreas involucradas, la coordinación interinstitucional es fundamental para lograr el éxito del proyecto.



1.5. Conclusión

La base para diseñar es el estudio de cómo y quiénes usan las calles a proyectar, así como de su contexto físico, histórico, cultural, social y económico. Un proyecto de calles debe atender estos aspectos a escala local y regional, así como a escala de ciudad. Por este motivo, es importante revisar la manera en la que se establecen los objetivos de diseño. Estos objetivos serán el hilo conductor que ayudará a formular un proyecto.

Este capítulo es una guía para llevar a cabo los estudios, formular los objetivos y plantear un programa de trabajo que dé pie a una visión integral de la calle. La perspectiva desde la que se plantea es la de entender la calle como un espacio multidimensional que involucra aspectos físicos, de operación y de participación de diversos sectores. Sin embargo, es importante reiterar que la diversidad de calles de la ciudad hace imposible la generalización de un sistema que funcione para todas por igual. Por ese motivo, cada proyecto deberá seguir una ruta crítica específica a sus condiciones y necesidades particulares.



Paseo de la Reforma,
Ciudad de México



Calle Miguel Laurent,
Ciudad de México



Definición de calle, sus tipologías y su aspiración o potencial



Eje Central,
Ciudad de México

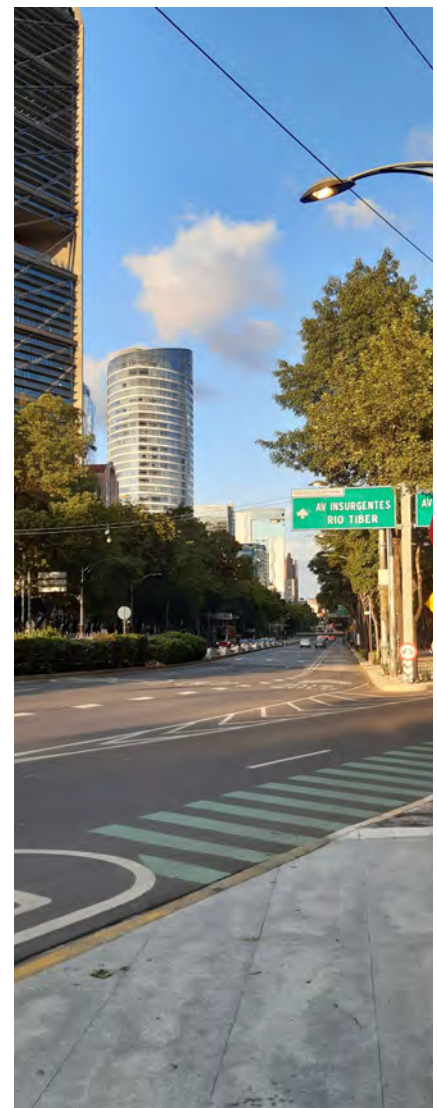
2 Definición de calle, sus tipologías y su aspiración o potencial

2.1. Introducción

El objetivo de este capítulo es definir el concepto de calle. Se parte de la exploración de las definiciones normativas vigentes, aunado a sus criterios regulatorios como los límites de velocidad establecidos por el *Reglamento de Tránsito de la Ciudad de México* y se indican las autoridades responsables de su mantenimiento y seguimiento. Se da paso así al entendimiento de este espacio como un detonador de calidad de vida.

A raíz de la publicación de la *Ley General de Movilidad y Seguridad Vial* el 17 de mayo de 2022, toma importancia la creación de calles seguras y saludables. Dicha ley reconoce a **la movilidad en condiciones de seguridad vial como un derecho de todas las personas**. Esta visión exige el fortalecimiento de las capacidades de los equipos a cargo del diseño de calles y en los diferentes sectores involucrados como: transporte, obras públicas, desarrollo urbano, movilidad, tránsito, medio ambiente, entre otros.

El entendimiento del concepto de la calle y la diversidad de su aspiración o potencial –que trascienden las definiciones normativas– influye en la toma de decisiones al respecto de su diseño. A su vez, ello impacta en la calidad de vida de las personas, sobre todo en términos de seguridad vial y habitabilidad.



Paseo de la Reforma, Ciudad de México



2.2. Definiciones normativas

La red vial de la Ciudad de México está definida en diferentes instrumentos normativos, con el objetivo de atender las necesidades de movilidad de las personas y mercancías de una manera confortable y segura. Sin embargo, este manual reconoce que la función de las calles es dinámica y diversa.

El diseño de la calle debe atender las necesidades de las personas y apoyar para que los usos privados y la vida pública se complementen a través de la generación de dinámicas socioeconómicas de los entornos locales.

En ese sentido, este manual toma como punto de partida la jerarquía de prioridad para el uso del espacio de la calle, descrita en el *Reglamento de Tránsito de la Ciudad de México*, que en su artículo 2, fracción IV, la establece de la siguiente manera:

1. Peatones, en especial personas con discapacidad y de movilidad limitada
2. Ciclistas
3. Personas usuarias del servicio de transporte público de pasajeros
4. Prestadores del servicio de transporte público de pasajeros
5. Prestadores del servicio de transporte de carga y distribución de mercancías
6. Personas usuarias de transporte particular automotor y motociclistas

En esta lógica, el contenido del manual se dirige a las distintas personas usuarias de la calle y ofrece herramientas de diseño para cada una de ellas, lo cual se aborda con mayor profundidad en el capítulo 3 del manual. El diagrama de arriba ilustra esta jerarquía normativa en la que se ordena la prioridad de uso para las diferentes personas usuarias en las calles con los modos de movilidad más sustentables como caminar, andar en bicicleta y usar el transporte público. Los peatones y en especial aquellos con discapacidad y movilidad limitada tienen la mayor prioridad.

Es importante mencionar que el uso de la motocicleta ocupa el sexto lugar de prioridad debido a que estos vehículos sólo pueden transportar a un número limitado de personas y generan un alto nivel de contaminación, lo cual los hace menos sustentables. Sin embargo, las personas que se trasladan en motocicleta, así como aquellas que andan a pie o en bicicleta, tienen mayor riesgo de sufrir lesiones graves al colisionar con un vehículo motorizado, por lo que se hace referencia comúnmente a ellas como personas usuarias vulnerables.


Como se ve entonces, existe un vínculo entre los modos de movilidad, el tipo de vehículos utilizados y la vulnerabilidad de las personas a hechos de tránsito. Este vínculo no marca una correlación directa, pero es importante entender que la priorización a peatones, ciclistas, etc, es también una necesidad de representar sus vulnerabilidades en una escala paralela, con el fin de tomar las precauciones necesarias en planeación y diseño.

A continuación se observa un diagrama que muestra el nivel de vulnerabilidad de las personas usuarias, es decir, de aquellas con mayor riesgo de sufrir lesiones o de fallecer al momento de ocurrir un hecho de tránsito, debido a que no tienen una estructura física de protección que, como los automóviles, les proteja al momento de una colisión.

La masa cumple un papel relevante en el caso de un siniestro. Cuando un vehículo pesado choca contra un vehículo más liviano, quienes ocupan el vehículo liviano enfrentan un riesgo mucho mayor de lesiones graves.

En términos de velocidad, las diferencias entre peatones, ciclistas y motociclistas son significativas. La velocidad crea una disparidad que puede aumentar el riesgo de lesiones graves y fallecimientos en caso de colisiones. Peatones y ciclistas, al tener velocidades más bajas, pueden tener menos dificultades para reaccionar y ajustar su trayectoria.

En términos de vulnerabilidad, las personas que caminan ocupan el primer lugar, mientras que las personas que conducen vehículos no motorizados tales como bicicletas y aquellas personas que conducen motocicletas ocupan el segundo y tercer lugar respectivamente.



Protección del usuario	Ninguna	Baja/ninguna	Baja
Velocidad del usuario	Baja	Mediana	Alta/ muy Alta
Masa del usuario	Baja	Baja	Mediana

Por otro lado, este manual toma como punto de partida para la reflexión el concepto de calle. Las siguientes definiciones se establecen en el Reglamento de Tránsito de la Ciudad de México:

- 2.2.1. Calle o vía peatonal
- 2.2.2. Zona de tránsito calmado
- 2.2.3. Vía ciclista
- 2.2.4. Vía secundaria
- 2.2.5. Vía primaria
- 2.2.6. Vía de acceso controlado

Más adelante se explicará por qué estas definiciones de calles no son limitantes y cómo están condicionadas a enlazar y aplicar el contenido de los capítulos tres y cuatro para estar en posibilidad de tomar decisiones al respecto del diseño vial en cada caso particular.

Vulnerabilidad:

Los usuarios vulnerables son aquellos con mayor riesgo de sufrir lesiones debido a que no tienen una estructura física de protección. Por su masa y las velocidades que pueden alcanzar, los conductores de motocicletas además de ser vulnerables, presentan riesgos a los otros usuarios vulnerables y a sí mismos.

2.2.1. Calle o vía peatonal

Definición

Espacio destinado al tránsito y actividades exclusivas de peatones. Debe incluir criterios de diseño universal para que pueda ser accesible a personas con discapacidad y de movilidad limitada. Sólo se permite el acceso a vehículos motorizados en casos de emergencia o, en horarios especiales, a los vehículos de servicio y mantenimiento y, en su caso, a los vehículos de los residentes.

Aquí se incluyen:

- a. Cruces peatonales
- b. Banquetas y rampas
- c. Camellones e isletas
- d. Plazas y parques
- e. Puentes peatonales
- f. Calles peatonales y andadores
- g. Calles de uso mixto con prioridad peatonal

Velocidad permitida:

En las calles de prioridad peatonal en las que se permita el paso a vehículos, éstos deberán circular a un máximo de 10 km/h.



Descripción:

La movilidad peatonal es la base de cualquier modelo de movilidad en las ciudades de todo el mundo. La *Ley de Movilidad de la Ciudad de México* también prevé que la movilidad peatonal sea el eje principal para la planeación y operación de la ciudad. Es decir, que aunque los distintos componentes o elementos de la banqueta puedan variar dependiendo de las particularidades de cada sitio, la franja de circulación peatonal siempre estará presente en las diferentes definiciones de la idea de calle. Se trata de vías secundarias, vías primarias e incluso vías de alta velocidad y de acceso controlado, en las que se permite el acceso únicamente a los peatones, porque éstos últimos deben poder atravesarlas en condiciones de seguridad vial.



En la ciudad, la mayor parte de los viajes se realizan completamente a pie o incluyen una porción a pie para articularse después con otros modos de transporte, por lo cual todas las calles deben prever las características necesarias para garantizar la seguridad de las personas.

La circulación peatonal se ubica generalmente sobre las banquetas, entre el arroyo vehicular y las fachadas. Sin embargo, el espacio para los peatones tiene distintas configuraciones, como las calles exclusivamente peatonales y las calles compartidas o de tránsito mixto. Algunos casos, permiten la circulación de vehículos pero tienen volúmenes lo suficientemente bajos como para poder diseñarse

como espacios públicos, como la Calle 16 de Septiembre en el Centro histórico. Las herramientas y estrategias de diseño para este tipo de calles se abordan en el apartado 3.6 *Herramientas y geometrías para personas con movilidad activa* del capítulo tres.

La mayor parte de la vegetación, el mobiliario y el equipamiento público de la ciudad se ubica en los espacios peatonales, por lo cual es necesario tener en cuenta criterios adecuados para la implementación de dichos elementos, a fin de no obstaculizar o conflictuar la circulación peatonal. Dichos criterios se abordan con más detalle en el apartado 3.6 *Herramientas y geometrías para personas con movilidad activa* del capítulo tres.

2.2.2. Zona de tránsito calmado

Definición:

Conjunto delimitado de calles al interior de colonias, barrios o pueblos, cuyo diseño se orienta a la reducción del volumen y velocidad del tránsito vehicular, de forma tal que peatones y personas conductoras de vehículos motorizados y no motorizados circulen de manera segura.

Velocidad permitida:

De 20 a 30 km/h máximo



Descripción:

Estas zonas deben nacer de una planeación urbana que integre un conjunto de calles o un polígono con prioridad peatonal, así como una velocidad baja para los vehículos que las transitan, con el fin de permitir la movilidad segura de peatones y de las personas usuarias de vehículos no motorizados. Ello termina por beneficiar la habitabilidad, los patrones de traslado de niñas y niños, de padres de familia, la movilidad del cuidado e incluso el juego al aire libre.

Para asegurar que los vehículos circulen a baja velocidad en las calles que conforman estas zonas, se implementan estrategias y elementos de pacificación. Algunos ejemplos son las extensiones de banqueta y desviadores o adecuaciones viales (ver capítulo cuatro, sección 4.3 *Elementos de pacificación*) sobre los cuales se pueden crear espacios públicos de corta estancia. Estas soluciones



reducen los siniestros que suceden en calles locales, los cuales son más impredecibles que aquellos que suceden en las calles principales.

La implementación de zonas de tráfico calmado evita que las personas conductoras usen las calles al interior de los barrios como atajos para evitar el tráfico vehicular en las avenidas principales. Esto es relevante porque estos viajes de paso transforman las calles locales en entornos inseguros para caminar o moverse en bicicleta. Además, influye en la habitabilidad porque aumenta la concentración de vehículos, el ruido y la contaminación ambiental.

Actualmente no existe en la ciudad un ejemplo declarado de este tipo de zonas. En cualquier caso, éstas deberán ser producto de la evolución de los conceptos de planeación urbana, sobre todo al nivel de las alcaldías, que son

las autoridades a cargo de las calles locales que tienen potencial para materializar este tipo de soluciones más integrales con enfoque de “zonas”.

Con todo, se observan algunos esfuerzos de implementación de elementos de pacificación de tránsito de manera exitosa en calles aisladas como la calle Dolores en el Barrio Chino, las calles de Moneda y 16 de Septiembre en el Centro Histórico, o las calles que rodean a la Plaza Río de Janeiro en la colonia Roma, entre otras.

Idealmente, el equipamiento escolar, hospitalario y recreativo debe insertarse en zonas de tránsito calmado. Sin embargo, en nuestra ciudad es común que éste se encuentre en tramos de vías primarias o secundarias. Las herramientas de diseño aplicables en estos casos se abordan en las secciones 4.3 *Elementos de pacificación* del capítulo cuatro y la sección 3.8.4. *Calles barriales* del capítulo tres.

2.2.3. Vía ciclista

Definición:

Espacio destinado al tránsito exclusivo o prioritario de personas usuarias de la bicicleta y otros vehículos no motorizados. Las vías ciclistas pueden ser parte de la superficie de rodamiento de la calle o tener un trazo independiente, pero siempre deben permitir que las personas usuarias de vehículos no motorizados, como lo son las bicicletas, puedan desplazarse de manera eficiente y segura.

Velocidad permitida:

Los vehículos no motorizados deben circular a una velocidad máxima de 25 km/h.



Descripción:

La bicicleta es una alternativa a los problemas de movilidad de las ciudades. El crecimiento de viajes en este modo de transporte ha sido constante en los últimos años. De acuerdo con la Encuesta intercensal del 2015 del INEGI, el 1.3 por ciento de las personas residentes o que trabajan o estudian en la Ciudad de México se trasladaban en bicicleta, es decir, un total de 93,797 personas.

Según el Censo de Población y Vivienda del 2020 del INEGI, el 2 por ciento de los residentes o personas que trabajan/estudian en la ciudad se trasladan en bici, es decir, 151,462 personas. Esta diferencia refleja un incremento de 0.7 puntos porcentuales.



Con pocas excepciones –como las zonas elevadas al poniente y sur de la ciudad que cuentan con una pendiente considerable– el territorio de la Ciudad de México es óptimo para la instalación de infraestructura ciclista. La dotación de vías ciclistas permite que el incremento de viajes en bicicleta se mantenga constante e incluso que aumente, con lo cual se reduce la dependencia de los vehículos motorizados. También permite que más personas realicen sus viajes en condiciones más seguras y cómodas, sin importar su edad o condición física.

Existen distintos tipos de infraestructura ciclista. Elegir una u otra depende de las características físicas y operacionales de cada calle, por lo que es importante diseñar soluciones que se adecuen al entorno,

resolviendo sus problemáticas específicas. Lo importante es evaluar y proponer una solución apta e implementarla.

Por lo anterior, independientemente de las definiciones del *Reglamento de Tránsito de la Ciudad de México* citadas anteriormente, la implementación de la infraestructura ciclista se puede resolver con soluciones diversas. Su aplicación debe derivar del análisis de las condiciones del sitio. Los principios y las herramientas de diseño se explican en el capítulo tres.

El objetivo del diseño de este tipo de infraestructura es garantizar la seguridad y eficiencia de la vía, particularmente en las intersecciones en las que convergen vehículos motorizados, no motorizados, peatones y otras personas usuarias.

A continuación se citan los tipos de vías ciclistas descritos en el *Reglamento de Tránsito de la Ciudad de México* que son acordes con lo previsto por la clasificación enunciada en la *Guía de Infraestructura Ciclista para la Ciudad de México*:

a) Carril de preferencia ciclista

Carril ubicado en la extrema derecha del área de circulación vehicular, con un ancho adecuado para permitir la circulación preferente de personas con vehículos no motorizados, con lo cual se logre compartir el espacio de forma segura con personas conductoras de vehículos motorizados. Estos carriles deben contar con dispositivos para regular la velocidad, así como con señalización horizontal y vertical que permitan orientar y regular el tránsito. En el apartado 3.6.2. *Ciclistas*, del capítulo tres, se profundiza al respecto de los criterios de implementación de esta infraestructura. (En la normatividad federal puede encontrarse también bajo el concepto de *vía ciclista con prioridad de uso*).



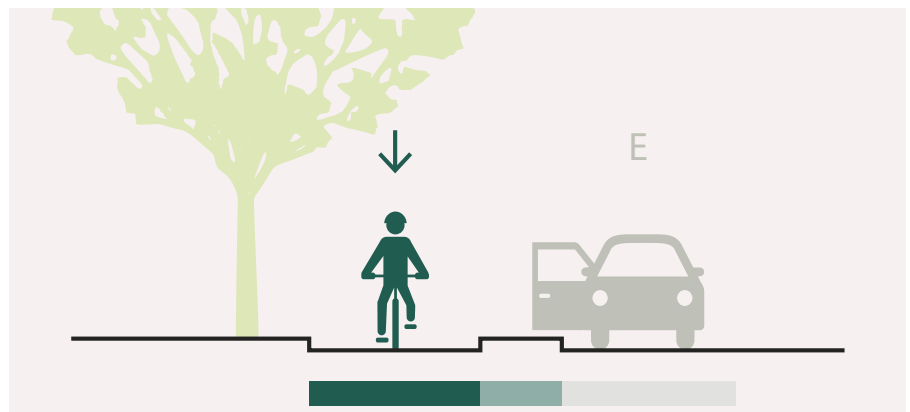
b) Ciclocarril

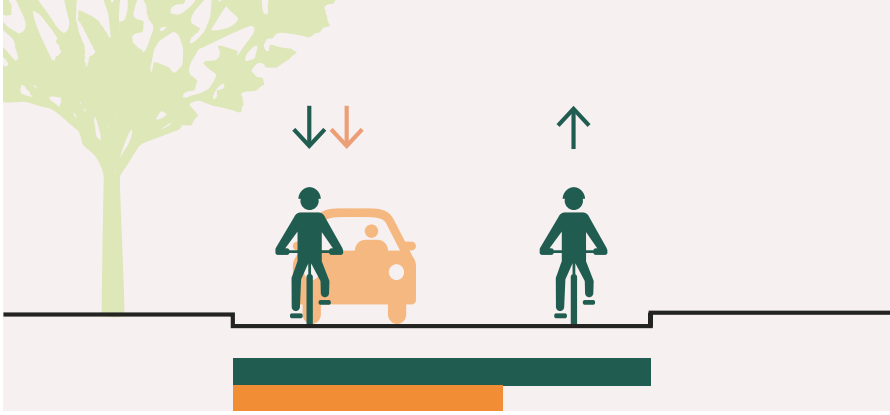
Carril exclusivo en el arroyo vial para la circulación de vehículos no motorizados delimitado solo con marcas en el pavimento. Éste debe ser alejado a la banqueta o a la franja de estacionamiento de los vehículos motorizados. (En la normatividad federal puede encontrarse también bajo el concepto de *vía ciclista delimitada*.)



c) Ciclovía

Carril exclusivo para la circulación de vehículos no motorizados confinado físicamente, segregado del tránsito automotor a través de delimitadores, confibicis o mediante cordón de estacionamiento. Incluye infraestructuras de trazo independiente. (En la normatividad federal puede encontrarse también bajo los conceptos de *vía ciclista confinada* y *vía ciclista exclusiva*).

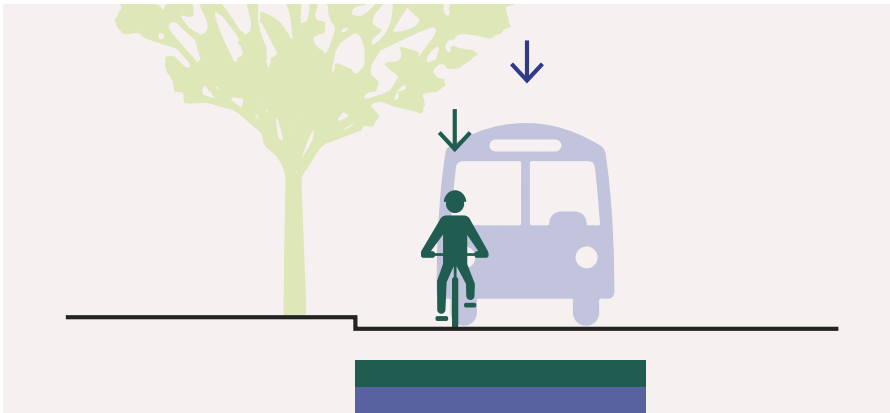




d) Calle compartida ciclista

Calle destinada a la circulación preferente de vehículos no motorizados que cuenta con dispositivos de señalización horizontal y vertical, lo cual permite orientar y regular el tránsito de todas las personas conductoras de los vehículos que circulen en ella, con la finalidad de compartir el espacio vial de forma segura y en estricto apego a la prioridad de uso del espacio indicada.

En el apartado 3.6.2. *Ciclistas*, del capítulo tres, se profundiza en torno a los criterios de implementación de esta infraestructura. (En la normatividad federal puede encontrarse también bajo los conceptos de *vía ciclista con prioridad de uso* y *vía ciclista compartida con peatones*).



e) Carril de transporte público compartido con vehículos no motorizados

Carril exclusivo para la circulación compartida segura de vehículos no motorizados y vehículos de transporte público de pasajeros. Físicamente está segregado del tránsito automotor mediante elementos de confinamiento; se ubica a la extrema derecha en el sentido de circulación o a la izquierda cuando se trata de un carril en contraflujo. Estos carriles deberán contar con dispositivos para regular la velocidad, señalización horizontal y vertical, así como con el ancho suficiente para la convivencia segura de ambas modalidades.

En el apartado 3.6.2. *Ciclistas*, del capítulo tres, se profundiza al respecto en los criterios de implementación de esta infraestructura. (En la normatividad federal puede encontrarse también bajo el concepto de *vía ciclista compartida con transporte público*).

2.2.4. Vía secundaria

Definición:

Vías que permiten el tránsito de personas y vehículos para el acceso a los predios. La circulación al interior de las colonias, barrios, pueblos y asentamientos pueden estar controladas o no por semáforos. Su construcción, operación, conservación y mantenimiento están a cargo de las alcaldías, de acuerdo con la *Ley de Movilidad* en su artículo 181.

Velocidad permitida:

Máximo 40 km/h



Descripción:

Las vías secundarias de la Ciudad de México son, sin duda, la red más extensa del sistema vial urbano. Son espacios vitales para los habitantes de la ciudad, dado que son el espacio de encuentro social por excelencia. Sustentan la economía de los barrios y colonias al hacer viable el acceso a comercios y servicios, y encauzan la infraestructura necesaria para el buen funcionamiento de la ciudad.

Las vías secundarias son tan diversas que requieren de un diseño y operación adecuados a su contexto específico. A diferencia de la red primaria, las vías secundarias normalmente alojan el movimiento de



media y corta distancia por lo que son ideales para alojar infraestructura ciclista. Sin embargo, en tiempos recientes la incursión en la navegación vehicular de nuevas aplicaciones móviles (Google Maps, Waze, etc.) las han integrado parcialmente al recorrido de larga distancia, lo que aumenta su uso con viajes de paso.

Las vías secundarias son también la red que integra a las personas que habitan y residen en la ciudad con la red primaria. Además, y aunque se encuentran a cargo de las alcaldías, sus directrices de transformación suceden bajo los criterios y rectoría del gobierno central de la ciudad, particularmente de la Secretaría

de Movilidad y la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda.

De este modo, las intervenciones en vías secundarias requieren de una perspectiva amplia que integre una visión de ciudad que no sólo se limite a cuestiones referentes a la movilidad. En otras palabras, ya que se trata de una red esencial para la cohesión y el encuentro social, así como para la economía y la conectividad de la urbe, se requiere entender su operación y necesidades con el fin de generar un diseño apto, integral, eficiente y sobre todo, seguro para todas las personas que utilizan este tipo de vías en su dinámica cotidiana.

2.2.5. Vía primaria

Definición:

Vías que permiten el tránsito de personas y vehículos entre distintas zonas de la ciudad y cuya construcción, operación, conservación y mantenimiento están a cargo del Gobierno de la Ciudad de México. Éstas pueden ser:

- a. **Eje vial:** vías primarias con intersecciones a nivel de calle y controladas por semáforos. Generalmente son de un sentido único de circulación. Pueden contar con carriles exclusivos para la circulación de transporte público e infraestructura ciclista, ya sea en el sentido preferencial o en contraflujo.
- b. **Avenida primaria:** vías primarias con intersecciones a nivel de calle y controladas por semáforos. Generalmente son de doble sentido de circulación separados por un camellón al centro.

Velocidad permitida:

Máximo 50 km/h



Descripción:

Estas vías permiten un enlace directo entre las principales zonas generadoras de movimiento, la zona central comercial y de negocios, los centros de empleo, de distribución y de transferencia de bienes, así como las terminales de transporte.



Introducción

1. Planeación del proyecto de calle

2. Definición de calle, sus tipologías y su aspiración o potencial

3. Principios y herramientas para el diseño de calles

4. Controles de diseño e intersecciones

Recursos

2.2.6. Vía de acceso controlado

Definición:

Vías cuyas intersecciones generalmente son a través de pasos a desnivel. Pueden contar con carriles centrales de flujo continuo y carriles laterales separados por camellones. Algunas de estas vías requieren del pago de un peaje para poder circular por las mismas (autopistas urbanas). Estas pueden ser:

- a. **Vías de circulación continua:** vías primarias cuyas características físicas y operacionales inciden en velocidades y volúmenes de tránsito similares a los que se registran en las vías de acceso controlado. Se determinan por la Secretaría de Movilidad a través de la Comisión de Vialidades.
- b. **Radiales:** satisfacen la demanda de viajes que tienen como origen o destino el centro de la ciudad.
- c. **Viaducto:** su función es comunicar demandas de viaje muy altas con puntos específicos de la ciudad, aprovechando los derechos de vía dados por la orografía de la ciudad.
- d. **Anulares (Circuito Interior y Anillo Periférico):** establecen circuitos que permiten realizar viajes entre todas las zonas de la Ciudad, por lo que articulan grandes volúmenes de tránsito con el resto de la red primaria.

Velocidad permitida:

Máximo 80 km/h en carriles centrales y 40 km/h en los carriles laterales.



Descripción:

Estas vías en conjunto con las vías primarias descritas en el apartado anterior son consideradas la columna vertebral de la red, ya que conectan el tránsito vehicular de paso de un área a otra. Incluso conectan el ámbito urbano y el rural de la Ciudad de México; permiten el flujo de larga distancia desde, hacia y a través del entramado urbano, y satisfacen la demanda de movilidad de grandes volúmenes de tránsito vehicular, incluyendo el transporte público.



En su mayoría cuentan con accesos y salidas señalizadas con la incorporación y desincorporación al cuerpo de flujo continuo a través de carriles de aceleración y desaceleración en puntos específicos. También incluyen aquellas vías de circulación continua, como el caso de la Avenida Tlalpan, que por sus características físicas y operacionales no cuenta con intersecciones semaforizadas.

Su diseño debe considerar los flujos de peatones, los de las personas usuarias de vehículos no motorizados y los de personas usuarias de transporte público, para que puedan atravesarse en condiciones seguras y eficientes. De esa forma se elimina el efecto de barrera urbana asociado a este tipo de calles.



Plaza Luis Cabrera, Ciudad de México.

2.3. Definición de la calle

Las definiciones del *Reglamento de Tránsito de la Ciudad de México* citadas en el subcapítulo anterior establecen sólo las características básicas de las calles o vías. La función de este manual es ampliar ese contenido para entender las calles desde una perspectiva integral y de equidad social, centrado en las personas y sus necesidades. Este enfoque incluye formas de planear, organizar, adaptar, regular, gestionar y ordenar las redes de calles, y da prioridad a las soluciones de escala humana. El objetivo es ofrecer guías de diseño para construir espacios cómodos y seguros, un ambiente propicio para las relaciones humanas y la cohesión social, así como un recurso para garantizar la conectividad multimodal, con acceso directo, seguro y conveniente a las infraestructuras peatonales, ciclistas y de transporte público, es decir, un mejor sistema de movilidad para la Ciudad de México.

De acuerdo con la Norma Oficial Mexicana *NOM-001-SEDATU-2021 Espacios públicos en los asentamientos humanos*, el espacio público no tiene una clasificación forzosamente exclusiva, por lo que es posible y común que un mismo espacio tenga funciones múltiples y que su función cambie con el tiempo. En ese sentido, las vías urbanas o calles **son un espacio público con función de infraestructura**, ya que por su diseño y características constructivas proporcionan funciones imprescindibles de conexión y traslado para el desarrollo de actividades y el aprovechamiento del espacio en el que se insertan.

Por lo anterior, **las calles son espacios públicos que se deben contemplar y diseñar como un conjunto interconectado de elementos que, de acuerdo con principios y normas, funcionen como un sistema**. Se privilegia así la jerarquía de la movilidad bajo condiciones de habitabilidad. Los principios y herramientas de diseño que se abordan en el capítulo 3 tienen la función de lograr este objetivo.

En el ámbito de la normatividad local, lo más cercano a la definición de calle que se implementa en este manual es el concepto de **vía pública**, considerado por la *Ley de Movilidad de la Ciudad de México* como:

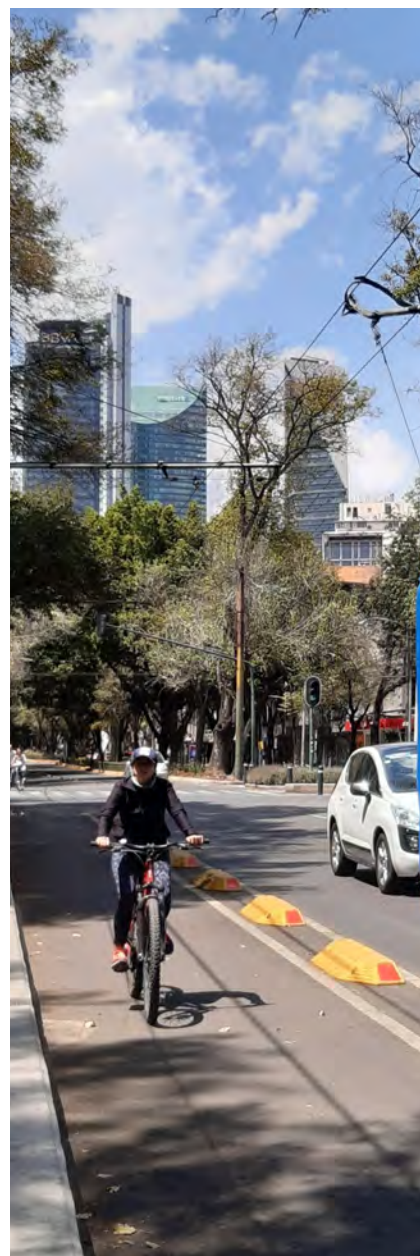
“Todo espacio de uso común destinado al tránsito de peatones y vehículos, así como a la prestación de servicios públicos y colocación de mobiliario urbano” (PAOT, 2021, p. 12).

Sin embargo, a efecto de tener un concepto integral que permita situar la relevancia del diseño urbano enfocado en las personas, este manual define el concepto de la **calle** de la siguiente manera:

Espacio físico entre paramentos o entre predios, multidimensional y dinámico, en el que las personas ejercen sus derechos a la movilidad y a la ciudad. En ella se llevan a cabo actividades sociales, económicas y culturales. Debe estar diseñada bajo principios que propicien seguridad vial, accesibilidad, diseño universal, comodidad, eficiencia, calidad, equidad y sustentabilidad. Se busca que satisfaga las necesidades de la diversidad de las personas usuarias: peatones, ciclistas y demás personas usuarias de vehículos no motorizados, personas usuarias y operadoras de transporte público y personas conductoras de vehículos motorizados en sus diferentes escalas.

A través de esta definición, las calles se consideran como espacios dinámicos conformados por diversos elementos que garantizan un intercambio de vivencias entre las diferentes personas usuarias. **Se reconoce a la calle como el espacio público por excelencia, por lo que su diseño debe procurar fomentar la vida pública, la cohesión social y la actividad económica.**

El concepto de calle debe aplicarse en cualquier tipo de vía. Diseñar las calles desde un concepto integral aporta a la construcción de una ciudad más sostenible y resiliente. Dependiendo de en qué parte del entramado urbano se apliquen, las calles completas pueden tener diferentes funciones, como facilitar la circulación de transporte público o la realización de actividades productivas y comerciales. Sin embargo, los principios de diseño son transversales en todos los casos, el cambio radica en que se prioriza la aspiración o potencial de uso, las cuales se explican más adelante.



Avenida Sonora, Ciudad de México

Espacio público

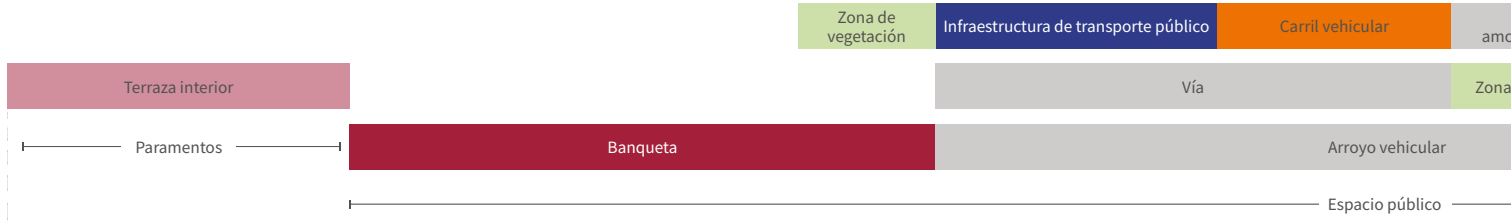
Área delimitada por construcciones o por elementos naturales, que permite la circulación peatonal y vehicular, así como la recreación y reunión de los habitantes, tales como, calles, plazas, avenidas, viaductos, paseos, jardines, bosques, parques públicos y demás de naturaleza análoga.

Actividades en las calles

Las interacciones sociales, actividades de barrios y eventos de la ciudad que ocurren en la calle.

Infraestructura de servicio

Los servicios públicos y otros servicios suministrados dentro del derecho de vía.



Banquetas

Área entre las edificaciones y las calles o avenidas, destinadas a la circulación de peatones, con o sin desnivel respecto al de la vialidad de tránsito vehicular.

Arroyo vehicular

Conjunto integrado de vías de uso común que conforman la traza urbana de la ciudad, cuya función es facilitar el tránsito eficiente y seguro de personas y vehículos.

Infraestructura de transporte público

Superficie de rodadura con dispositivos de delimitación en su sentido longitudinal en el límite del carril, para el uso preferente o exclusivo de servicios de transporte.

Zonas de vegetación

Árboles, zonas de sembrado e infraestructura verde dentro de la banqueta, entre espacios de estacionamiento o en los separadores.

Mobiliario urbano

Los objetos, elementos y estructuras ubicados en la calle.

Paramentos

La colección de fachadas de edificios, ventanas, terrazas interiores y toldos que definen cada lado de la calle.



Franja de amortiguamiento Infraestructura ciclista Zona de vegetación



Carriles vehiculares

Espacio asignado dentro de una calzada para el desplazamiento de vehículos motorizados.

Zona de amortiguamiento

Espacios asignados para automóviles estacionados, bicicletas, vehículos de transporte público y zonas de carga y descarga.

Infraestructura ciclista

Espacio destinado al tránsito exclusivo o prioritario de vehículos no motorizados, que puede ser parte de la superficie de rodadura de las vías o tener un trazo independiente.

2.3.1. La posibilidad de transformación de la calle

De acuerdo con datos del Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos, un tercio de la población mundial vive en ciudades (ONU-Hábitat, 2020). Se estima que este número de personas aumentará, por lo que “para el año 2035 representaría el 39 por ciento de la población global [...] Casi mil millones de personas se convertirán en habitantes metropolitanos en los próximos quince años”.

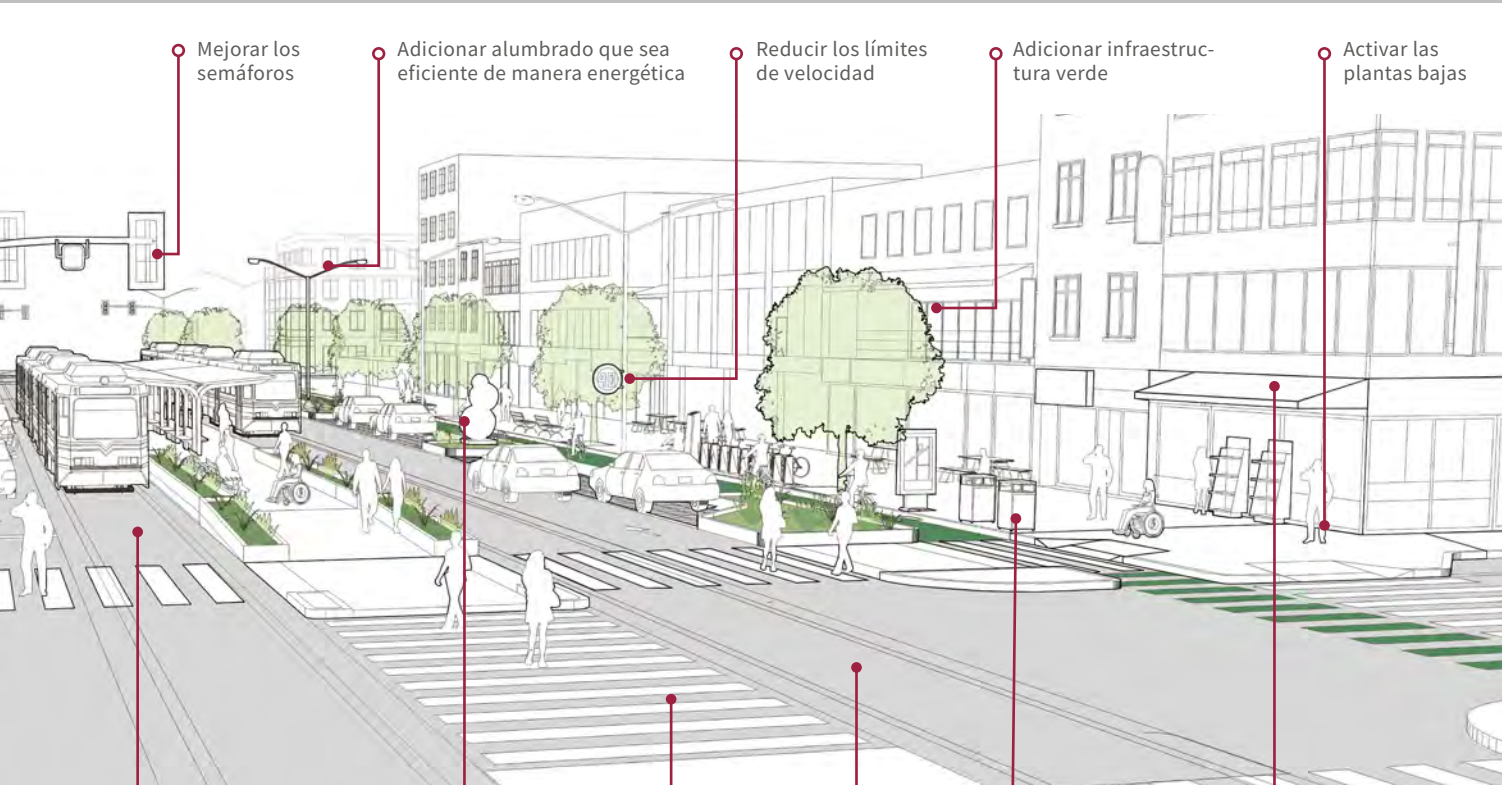
En ese sentido, vivir en ciudades conlleva una serie de efectos sobre las personas e influye directamente en la calidad de vida. A través del diseño de las calles se pueden resolver las demandas de habitabilidad de las personas, así como ofrecer condiciones más equitativas de movilidad y de uso del espacio, por ejemplo, transporte multimodal y espacios para el desarrollo de las actividades que facilitan la vida urbana.



Invitar a las actividades en las calles

Crear infraestructura ciclista

Adicionar o mejorar los cruces peatonales



1. Planeación del proyecto de calle

2. Definición de calle, sus tipologías y su aspiración o potencial

3. Principios y herramientas para el diseño de calles

4. Controles de diseño e intersecciones

Recursos

2.3.2. Las calles influyen en las personas

La salud humana

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la salud como un estado completo de bienestar físico, mental y social, y no simplemente la ausencia de una enfermedad. Las calles proveen una plataforma para las experiencias de cada día y deben, por lo tanto, diseñarse para aportar a la salud y al bienestar de todas las personas.

Fatalidades y lesiones viales

Del total de defunciones por siniestros viales en México en 2020 (13,630), las y los peatones son quienes concentran el mayor porcentaje de fallecimientos. Éstos alcanzan 2,536 atropellamientos fatales (18.6 por ciento); le siguen las y los ocupantes de vehículo con 1,981 fallecimientos (14.5 por ciento), las y los motociclistas con 1,982 (14.5 por ciento), las y los ciclistas con 111 (0.8 por ciento) y otras con 27 (0.2 por ciento) (Secretaría de Salud/ STCONAPRA 2021, pp. 11-12).

En 2020, el 43.2 por ciento del total de las defunciones por esta causa se concentraron en el grupo de las personas adultas jóvenes (20 a 39 años), seguido de personas adultas (40 a 59 años) con un 25 por ciento (Secretaría de Salud/ STCONAPRA, 2021, p. 17).

Seguridad y acceso

Las personas se sienten más cómodas al utilizar una calle segura. Las calles deben estar diseñadas para velocidades de viaje moderadas, e incluir banquetas, alumbrado, mobiliario y sombra para apoyar una experiencia más segura.

Las calles proveen vínculos a servicios críticos, tales como salud y educación, que requieren rutas seguras y accesibles. El diseño de calles debe proveer espacios que fortalezcan la seguridad urbana y apoyen la prevención del crimen.

Actividad física y movilidad

La poca actividad física es uno de los diez factores de riesgo de muerte en todos los niveles de ingresos en el mundo y es un factor clave de riesgo de enfermedades no contagiosas. Con más del 80 por ciento de la población de adolescentes del mundo insuficientemente activa, las calles deben ofrecer banquetas e infraestructura ciclista seguras y accesibles para promover la movilidad activa.

En la Zona Metropolitana del Valle de México, los modos de transporte más utilizados por la población para ir a trabajar son el transporte colectivo con el 45.2 por ciento, el automóvil con 24.7 por ciento, 21.1 por ciento en Metro y 12.7 por ciento caminando (INEGI 2017).

Interacción social

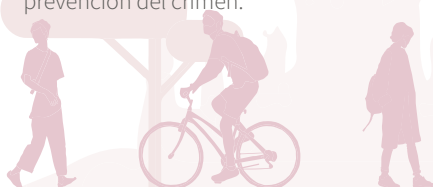
Las calles bien diseñadas conectan a las personas con sus comunidades, pues suministran oportunidades para conocer personas, ver amigos y sentirse socialmente conectados. Las calles con volúmenes y velocidades bajas extienden el territorio de los espacios privados que delinear la calle y aumentan la oportunidad de interacción social.

Calidad del aire

Los contaminantes en espacios abiertos son una creciente preocupación pública, ya que causan enfermedades respiratorias y de otros tipos. Aproximadamente 3,7 millones de muertes en el mundo fueron causadas por contaminación atmosférica en el año 2012, y el 88 por ciento de estas muertes ocurrieron en países de ingresos bajos y medios (York 2007). Las políticas e inversiones en calles que apoyan opciones de transporte más limpias y con bajos niveles de emisión de gases, tales como el transporte colectivo, caminar y andar en bicicleta, pueden contribuir a la reducción de la contaminación atmosférica.

Acceso a la naturaleza

Las calles son espacios públicos que las personas usan a diario. Proveer acceso a la naturaleza con árboles en las calles y zonas verdes puede reducir la presión arterial y mejorar la salud emocional y psicológica (OMS 2014).



La experiencia humana

La experiencia humana en las ciudades está determinada por las calles. La facilidad con la cual las personas se mueven de un lado a otro, tienen acceso a los servicios, disfrutan sus alrededores y se sienten seguras, impacta su salud mental y su confort.

Los sentidos humanos

La experiencia más personal de una calle parte del hecho de caminar sobre una banqueta, lo que sugiere que el éxito de la calle se debe medir pensando en la experiencia al nivel del ojo humano y de la velocidad al caminar. Las personas experimentan las calles con todos sus sentidos. Los olores, sonidos, texturas e interés visual determinan el confort del espacio. Los niños, cuyos sentidos no se encuentran totalmente desarrollados, utilizarán y experimentarán una ciudad de manera diferente. En la medida en que las personas envejecemos, nuestra audición, visión y movilidad podrían verse deterioradas, lo cual cambia la manera en que reciben señales desde su ambiente y su habilidad para utilizar la ciudad. Por ese motivo, al diseñar una calle se debe considerar cómo las texturas, materiales, sonidos y señales visuales pueden crear un ambiente seguro y atractivo para todas las personas con todos los tipos y niveles de funcionalidad.

Expresión

Ya que las calles son las redes más importantes del espacio público de la ciudad, generalmente sirven como espacios para la expresión cultural o política, la cual se demuestra a través de desfiles, movimientos políticos, marchas y celebraciones. Las calles deben estar diseñadas como un terreno neutral para apoyar dichas libertades de expresión.

Estancamiento de aguas

Las primeras etapas del proceso de diseño son fundamentales para identificar si la zona a rehabilitar tiene riesgo de inundación y así prever las adecuaciones necesarias (ver capítulo uno para profundizar).

En la Ciudad de México las inundaciones son recurrentes debido a diferentes causas: desarrollo urbano sin planeación, infraestructura vieja, exceso de basura en la tubería, disminución de zonas verdes, entre otras.

El diseño de las calles puede ayudar para un mantenimiento fácil. Un manejo adecuado del flujo de aguas puede reducir la probabilidad de estancamiento de aguas y el riesgo de enfermedades transmitidas por el agua.

Empoderamiento e inclusión social

Las calles deben ser espacios para el empoderamiento de las personas en situación de vulnerabilidad o vulneradas de diferentes formas. En el caso de las personas de bajos recursos que tienen retos de inclusión social, o para aquellas que viven en condición de discapacidad, las calles deben ser un lugar de inclusión (OMS 2015a).

Contaminación auditiva

El ruido en las calles es una de las principales fuentes de contaminación auditiva, lo cual contribuye a una gran cantidad de problemas de salud tales como la interrupción del sueño, problemas cardiovasculares, bajo desempeño laboral y escolar y pérdida auditiva. Permitir el paso de vehículos pesados y el tráfico pesado en las calles puede causar trastornos del sueño. El diseño de calles puede ayudar a bajar la velocidad, mientras que las políticas pueden reducir el uso de bocinas, lo que puede minimizar la contaminación auditiva y disminuir la incomodidad para las demás personas usuarias de las calles.

Significado espiritual y personal

Las calles guardan recuerdos de lugares y eventos, ya que son sitios para las actividades diarias y el ejercicio de costumbres. Las calles pueden representar el carácter de un lugar específico y tener un significado especial para la gente. El diseño de calles debe apoyar experiencias seguras, positivas y agradables.



2.3.3. Las calles seguras salvan vidas

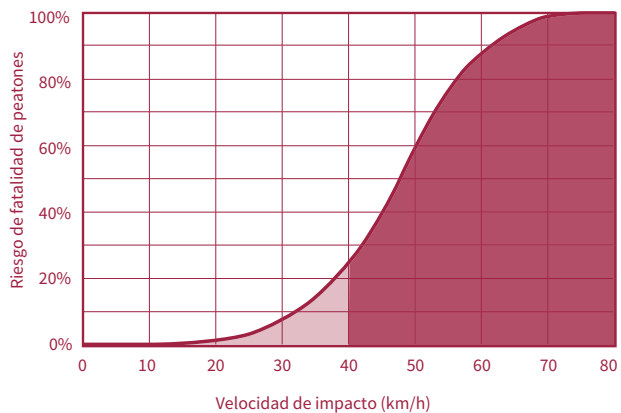
La publicación de la *Ley General de Movilidad y Seguridad Vial*, el 17 de mayo de 2022, reconoce a la movilidad en condiciones de seguridad vial como un derecho de todas las personas. La ley toma como base el enfoque integral de sistemas seguros, promovido por la Organización Mundial de la Salud, que reconoce que el cuerpo humano es sumamente vulnerable y que los seres humanos cometemos errores.

El diseño de calles seguras es una responsabilidad fundamental, compartida por equipos de diseño e ingeniería vial, gobiernos y líderes sociales. Los diseños de calles que dan prioridad a los automóviles sobre las personas usuarias vulnerables como peatones y ciclistas, y promueven altas velocidades, no proveen ambientes seguros.

Las acciones institucionales deben conducirse con base en evidencia científica, intercambio de conocimientos, experiencias y buenas prácticas, en favor de las personas más vulnerables.

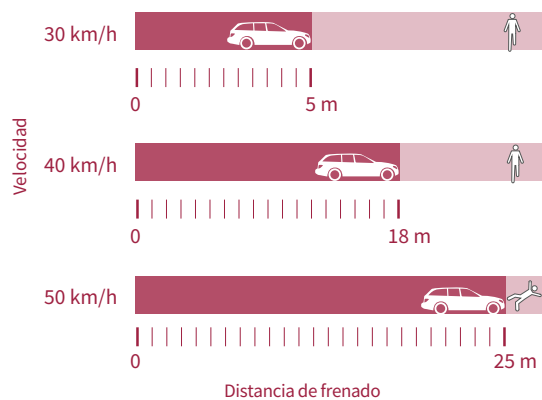
Relación entre velocidad de impacto y riesgo de fallecimiento de peatones

Nota: Relación entre velocidad de impacto y riesgo de fallecimiento de peatones. Algunos estudios (Rosen y Sander, 2009) demuestran la existencia de una relación clara entre las velocidades vehiculares y las fatalidades de peatones, y apoyan la idea de que no se deben permitir velocidades superiores a 40 km/h en las calles urbanas. Sin embargo, la mayoría de estos estudios se hicieron en países de altos ingresos y hay razones para considerar que esta relación podría ser más extrema en países de ingresos bajos y medios.



Relación entre velocidad de impacto y riesgo de fallecimiento de peatones

Nota: Relación entre velocidad y distancia de frenado. La gráfica anterior muestra las distancias mínimas de frenado, incluyendo percepción, reacción y tiempos de frenado. Están basadas en condiciones secas y suponen una visibilidad perfecta (Gobierno de Queensland, 2016).



Un nuevo paradigma de seguridad

El nuevo paradigma de seguridad está construido sobre los límites humanos. El cuerpo humano es frágil y solamente puede sobrevivir a ciertas fuerzas. Esto significa que es necesario:

- Disminuir la exposición al riesgo de conflicto.
- Reducir las tasas de siniestros, colisiones y atropellamientos, así como la severidad del impacto al bajar la velocidad.
- Rediseñar las calles de tal manera que sean seguras para todas las personas usuarias, especialmente las más vulnerables.

El 44 por ciento de los hechos de tránsito mortales ocurridos en la Ciudad de México de 2020 a 2022 estuvieron asociados con conducción a exceso de velocidad¹. Muchas de estas muertes son evitables, pues derivan de comportamientos inducidos por el diseño de calles.

Estudios internacionales han demostrado que la mayoría de las fatalidades viales, en especial aquellas muertes de peatones fácilmente evitables, ocurren en un pequeño porcentaje de calles arteriales (OMS 2015b). Estas calles se consideran peligrosas por su diseño y tienen las siguientes características:

- Calles amplias que invitan a la alta velocidad y carecen de cruces seguros
- Calles que funcionan como patios delanteros, pero permiten el comportamiento agresivo de aquellos que las atraviesan
- Calles con pavimentos parecidos a los de autopistas, en las que las personas usuarias de motocicletas y de transporte público están bajo riesgo, sin banquetas o con banquetas con anchos menores a los establecidos por la normatividad

La combinación de altas velocidades y volúmenes de tráfico, largos cruces y grandes distancias entre los cruces peatonales hace que las calles sean corredores fatales para las personas usuarias más vulnerables.

La velocidad es el factor más importante de la seguridad vial de una calle y es directamente proporcional al riesgo de muerte de peatones en casos de conflicto.

1. Se consideran los atropellamientos, choques, derrapes y volcaduras mortales ocurridas en las vías con los límites de velocidad más altos (accesos carreteros, ejes viales, vías de acceso controlado y vías primarias) de jueves a lunes en horarios con poco tráfico. Los registros de 2019 están incompletos (SSC s.f.; SEMOVI s.f.).

Cuando los vehículos se mueven a una velocidad máxima de 30 km/h, los conflictos potenciales ocurren a velocidades relativamente bajas, el tiempo de reacción es mayor, y se incrementan las oportunidades de supervivencia en el caso de un siniestro vial.

Causas comunes de fatalidades por hechos de tránsito

Muchas lesiones viales están relacionadas directamente con el diseño. Las condiciones se tornan más peligrosas con el incremento de la velocidad. Entre las causas más comunes de las fatalidades viales están las siguientes:

Falta de previsibilidad

Cuando no hay semáforos peatonales con contadores (de conteo regresivo), o cuando las fases semafóricas resulten en un tiempo largo de espera, las y los peatones son incapaces de determinar el tiempo que tienen para cruzar con seguridad y es más probable que crucen la calle de manera insegura.

Falta de banquetas

Cuando está bloqueada, es angosta o no existe, las personas que se trasladan a pie se ven forzadas a transitar por el arroyo vehicular. Esto implica una amenaza particular cuando la calle se encuentra diseñada para vehículos que se mueven a alta velocidad y no para dar un lugar seguro a todas las personas usuarias.

Falta de cruces accesibles

Las y los peatones se arriesgan a ser atropellados cuando no existen cruces accesibles o no hay forma de llegar a estos. Los atropellamientos a peatones a mitad de cuadra son muy comunes en las calles largas, en las que los volúmenes y velocidades vehiculares se priorizan sobre las oportunidades suficientes de cruces seguros.

Zonas de abordaje inseguras

El ascenso y descenso de personas usuarias de transporte público puede representar una situación de riesgo cuando no se cuenta con la infraestructura segura en los puntos de parada. Las calles de alta velocidad y el mal diseño de las intersecciones cercanas a las zonas de abordaje aumentan las probabilidades de siniestros graves y ponen en riesgo a las personas usuarias.

Falta de protección

Las calles amplias, de carriles múltiples y sin espacios de refugio peatonales exponen a las personas usuarias a los vehículos en movimiento por distancias más largas a medida que cruzan las calles. Esto es particularmente inseguro para las personas con discapacidad física que usan ayudas técnicas como andaderas, muletas o sillas de ruedas, personas mayores o aquellas que caminan a un paso más lento.

Falta de infraestructura ciclista

Las personas ciclistas y otras personas conductoras de vehículos no motorizados se exponen al riesgo de choque por la parte trasera o por adelantamiento cuando no tienen alternativas seguras y se ven obligadas a transitar en el mismo espacio que los vehículos motorizados a velocidades altas, sobre todo en calles de carriles múltiples.

Amenazas en el pavimento

Los obstáculos y la degradación del pavimento, incluidos los baches, pueden generar riesgos para peatones y personas conductoras de vehículos no motorizados.

Mal diseño de intersección

Las intersecciones muy largas o poco compactas a menudo están diseñadas para giros peligrosos y a alta velocidad. La falta de visibilidad tiene como resultado una mala navegación y poco juicio sobre los movimientos de las personas usuarias.

El diseño seguro apoya la educación y el control

Las regulaciones y la educación son esenciales para crear una cultura de seguridad. Sin embargo, una ciudad no puede ser segura si la han diseñado para evitar que las personas tomen decisiones seguras. La mayoría de los programas de seguridad en las calles se enfocan en reducir la probabilidad del error humano a través de educación y control, sin enfatizar el diseño de calles seguras.

El diseño puede asegurar que un incidente vial o hecho de tránsito causado por error humano sea limitado en su gravedad. El diseño de una calle generalmente se excluye del alcance de un proyecto de seguridad, pero puede tener un impacto directo o indirecto en la seguridad de las personas usuarias de las calles.

Los programas Visión Cero y Seguridad Sostenible

Visión Cero (iniciado en Suecia) y *Seguridad Sostenible* (iniciado en los Países Bajos) son programas proactivos de seguridad que un número creciente de ciudades de todo el mundo están adoptando. La premisa de estos programas es que la pérdida de vidas es inaceptable y su meta es prevenir todos los siniestros o hechos de tránsito graves en las calles. Estas iniciativas responsabilizan al diseño del sistema por la seguridad y no a las personas usuarias de la calle. Los diseños innovadores de calles que reducen la velocidad, las regulaciones estrictas en contra de las violaciones de tránsito, las leyes y reglamentos que reducen los límites de seguridad y las campañas de concientización pública han demostrado ser estrategias de alto impacto adoptadas por estos programas.



2.4. Aspiración o potencial de la calle

2.4.1. Calle de encuentro

Definición:

En algunas de las calles, los flujos peatonales suelen rebasar considerablemente a los vehiculares, sobre todo en las zonas que concentran actividades comerciales y de servicios. Sin embargo, el espacio que se les ha asignado a las y los peatones tradicionalmente es considerablemente reducido en comparación con el de los vehículos motorizados.

En ese sentido, la calle con aspiración o potencial de encuentro es un espacio de tránsito calmado, pacificado y pensado para que las personas puedan desarrollar actividades sociales y culturales de manera constante, además de las actividades comerciales inducidas por el uso de suelo del contexto.

Son espacios con un alto flujo peatonal en diferentes horarios del día que imprimen dinamismo a los barrios y colonias, a la vez que impulsan empleos e intercambio de mercancías o bienes y servicios. Dicha diversidad de actividades reduce naturalmente la velocidad de los movimientos vehiculares.

Una calle de encuentro idealmente deberá contar con equipamientos básicos destinados a generar el ambiente propicio para el encuentro de todas las personas, considerando condiciones de inclusión de todas las diversidades. Una calle de encuentro es una calle en la que el sentido de democracia en el espacio público se privilegia por encima de otras funciones de la calle, y se transforma en un espacio o plataforma que propicia el intercambio de ideas y la cohesión social.

Las calles de encuentro pueden implementarse en vías secundarias que intercomunican colonias y calles internas de barrios. También son calles que se logran al interior del concepto de “zonas de tráfico calmado” o “supermanzana”, tal como se tratan en el apartado 4.3 *Elementos de pacificación*, del capítulo cuatro.



Recomendaciones:

- Pacificar la velocidad de flujo vehicular a un máximo de 30 km/h.
- Acompañar el desarrollo de la vía con arbolado que genere zonas de confort o sombra.
- Igualar el nivel de circulación peatonal y vehicular, con pendientes que permitan el escurrimiento adecuado de agua pluvial.
- Establecer un solo nivel de superficie de piso para la circulación. En caso de ser necesario se pueden delimitar zonas exclusivas peatonales con bolardos.



- e. Incluir franjas funcionales destinadas a la instalación de terrazas para generar áreas de descanso o estancia.
- f. Incluir equipamiento complementario para el encuentro y convivencia de las personas, como biciestacionamientos, juegos para niñas y niños, zonas para patinar o hacer ejercicio, bancas, cestos de basura, iluminación peatonal, estelas informativas, etc.
- g. Considerar las dimensiones máximas posibles para las áreas destinadas a la circulación peatonal.

- h. Usar espacios en la franja de estacionamiento para destinarlo a zonas peatonales, de estancia y de comercio.
- i. Integrar sistemas de control de estacionamiento (parquímetros) en las inmediaciones de la zona.

Este tipo de calles requieren particularmente de la implementación de herramientas de diseño que se abordarán en los siguientes capítulos. Para resolver calles de encuentro de uso mixto o de uso comercial, véase capítulo tres, secciones 3.6.1 *Peatones* y 3.6.3 *Comerciantes*.

2.4.2. Calle multimodal

Definición:

La calle con *aspiración o potencial* multimodal es aquella que integra en su diseño corredores de transporte público, facilitando que las personas usuarias de la calle puedan acceder a distintos modos de transporte de forma segura y cómoda, en cualquiera de los modos de transporte: caminando, en bicicleta, autobús, Metro, Metrobús, Trolebús, etc.

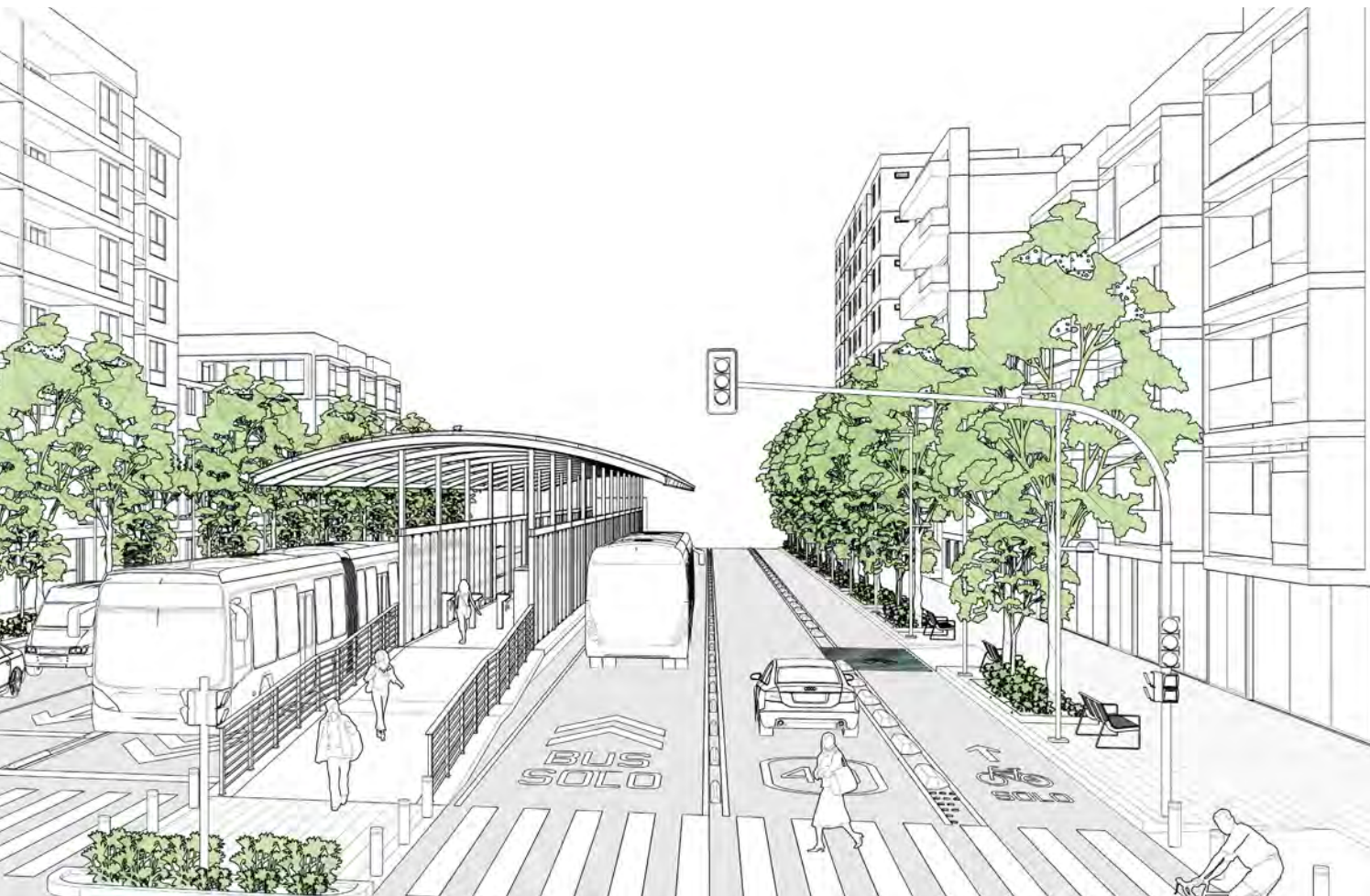
La implementación de una calle con un perfil de movilidad multimodal ofrece la interacción de peatones y vehículos no motorizados con otro tipo de vehículos en la misma calle y es la aspiración a lograr para la generalidad de las calles en la ciudad. Esta estrecha relación requiere de adecuaciones particulares, destinadas a que las actividades que suceden en la calle tengan las condiciones adecuadas, y que los intercambios entre formas de movilidad se realicen de manera segura y eficiente. Los beneficios de las calles multimodales se abordan con mayor detenimiento en el apartado 3.5. *Calles multimodales* del capítulo tres.

Las calles multimodales pueden implementarse en ejes, avenidas primarias y en algunas avenidas secundarias importantes con el objeto de unir puntos distantes en la ciudad.



Recomendaciones:

- Pacificar la velocidad vehicular a un máximo de 50 km/h.
- Incluir arbolado como barrera entre el arroyo vehicular y la franja peatonal.
- Incluir pasos seguros en y entre intersecciones con una distancia entre sí no mayor a 100 m.
- Generar espacios de transición adecuados para la transferencia de modos de transporte.



- e. Dar prioridad a la infraestructura peatonal, de transporte público y a la infraestructura ciclista exclusiva.
- f. Brindar equipamiento dedicado a las diferentes personas usuarias de la calle, como biciestacionamientos, racks cerrados para bicicletas, parabuses y bahías para vehículos de mayor tamaño como autobuses articulados.

Para materializar la multimodalidad, este tipo de calles requieren particular atención en la implementación de las herramientas de diseño que se abordarán en los siguientes capítulos. Estas herramientas son guías de diseño que ayudan al lector a diseñar infraestructura peatonal y ciclista segura, así como la aplicación de carriles exclusivos de transporte público y carriles de uso compartido (ver capítulo tres, sección 3.7.1).

2.4.3. Calle estructural

Definición:

Es una calle con *aspiración o potencial* estructuradora en ejes y avenidas, que facilita la movilidad de personas y vehículos de manera confortable y segura. Esta *aspiración o potencial* de calle ayuda tanto a la estrecha convivencia del entramado urbano como las zonas de alta densidad habitacional.

Las calles estructurales deben mejorar las condiciones ambientales, al tiempo que facilitan las actividades comerciales a lo largo de la calle a intervenir.

Las calles estructurales pueden implementarse en ejes viales, calzadas y avenidas, así como en aquellas calles secundarias de sección amplia que comuniquen barrios y colonias.



Recomendaciones:

- a. Pacificar la velocidad de flujo vehicular a un máximo 40 ó 50 km/h, dependiendo del tipo de calle, el contexto inmediato que atraviesa y la mezcla de personas usuarias que aloja.
- b. Incluir una franja de árboles de 1.5 m como barrera entre el arroyo vehicular y la franja peatonal.
- c. Habilitar pasos seguros en y entre intersecciones con una distancia entre los mismos no mayor a 100 m.



- d. Evitar el uso de pasos peatonales elevados o por debajo del nivel de calle.
- e. Dar prioridad a los corredores de transporte público y ciclovías.
- f. Incluir mobiliario dedicado a todas las personas usuarias de la vía, como bancas, alumbrado público peatonal y vehicular, biciestacionamientos y parabuses.



2.5. Contextos cambiantes

Una misma calle puede cambiar sus características físicas y funcionales según los lugares que atraviesa. Es común encontrar calles que en un tramo cruzan contextos residenciales, después mixtos con comercios, escuelas y oficinas, para después volver a cambiar e integrarse a contextos rurales dentro de la ciudad. El diseño de las calles, por tanto, debe analizar y permitir transformaciones que promuevan los usos y atiendan las distintas necesidades locales.

Es por ello que a fin de asegurar el éxito de las intervenciones de la calle, éstas deben realizarse desde una visión flexible, con principios de diseño que ayuden a integrar las dinámicas cambiantes pero inherentes a la misma, y atiendan a la diversidad de usos que conlleva tener una población creciente y demandante de espacio, el cual incluso deberá ser compartido en algunos contextos o en ciertos horarios.

Una calle, diferentes contextos

El contexto es un factor esencial en el diseño de las calles, pero a menudo se pasa por alto. La densidad poblacional, los usos del suelo y las características de viaje pueden cambiar en la medida en que la calle atraviesa la ciudad y recorre colonias, barrios y pueblos. El diseño de calles debe solucionar y atender las necesidades del espacio público. Los diseños de las calles deben responder y ajustarse de manera coherente a medida que las necesidades y los usos de la calle cambian.

A continuación se ilustra una misma calle en tres puntos de su extensión, y se muestran tres posibles diseños diferentes que responden a los contextos adyacentes.



Contexto 1:

Calle principal de barrio (definición normativa: vía secundaria/ aspiración o potencial : calle multimodal)

- Una mezcla de usos comerciales y residenciales de las plantas bajas en cada lado de la calle en un contexto de densidad de personas usuarias baja-media.
- El transporte público se brinda en carriles de uso compartido.
- Hay ciclovías en ambas direcciones.
- Se mantiene el estacionamiento en la calle.
- Hay espacios verdes con vegetación arbórea.
- Hay paradas del transporte público en bahías de ascenso y descenso que facilitan el abordaje entre el carril ciclista y el carril mixto.



Contexto 2:

Calle central bidireccional (definición normativa: vía primaria/ aspiración o potencial : calle multimodal o estructural)

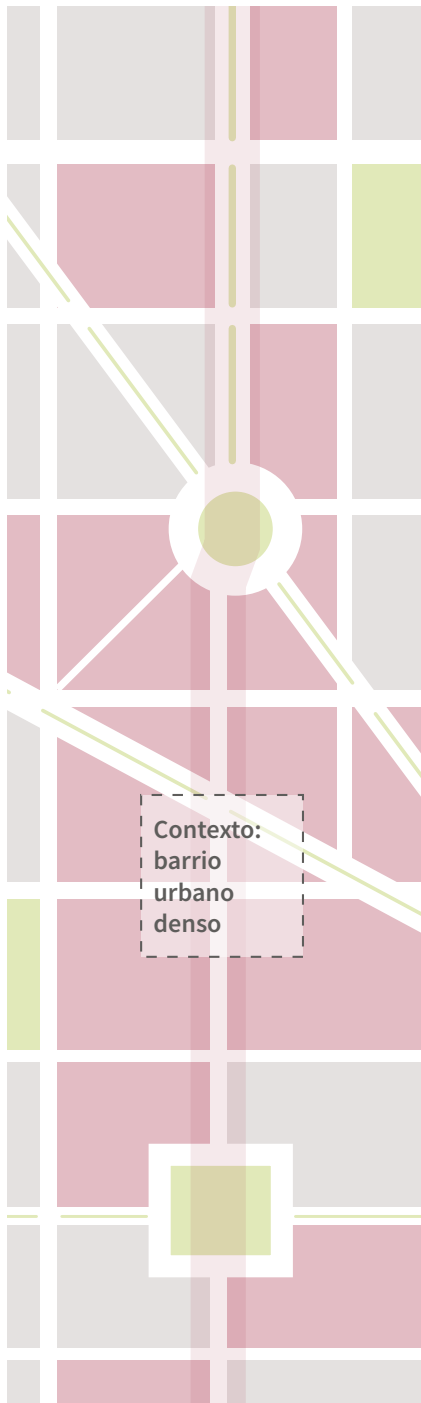
- Las rutas de transporte público operan en un carril central exclusivo.
- Las estaciones de transporte público con abordaje lateral están conectadas con cruces al nivel de banqueta.
- Se cambian las zonas de estacionamiento por banquetas más amplias para alojar volúmenes peatonales más altos.
- Se mantiene un carril vehicular en cada dirección, con velocidades bajas y acceso limitado, el cual se comparte con las bicicletas y otros modos de movilidad no motorizada.



Contexto 3:

Plaza con transporte público (definición normativa: vía primaria/ aspiración o potencial : calle de encuentro)

- La calle tiene una transición hacia una plaza con transporte público en un contexto de alta densidad, lo que impulsa altos volúmenes de peatones. La actividad comercial se extiende desde las vitrinas de los almacenes y el mobiliario urbano apoya un área pública de alta calidad.
- El transporte público atraviesa este espacio a velocidades bajas y permite que todas las personas usuarias se desplacen en el área de forma segura.
- Una mezcla de usos mantiene el espacio activo e incluyente durante el día y la noche.



Un contexto, diferentes prioridades

Es importante entender las condiciones existentes de una calle para guiar un diseño responsable, así como también para identificar las futuras funciones y usos deseables. Los tipos de calles actuales pueden y deben transformarse con el fin de apoyar las metas a largo plazo de las políticas públicas de la ciudad. En ese sentido, pueden existir tres posibles opciones para una calle con un contexto específico, como se ilustra a continuación. Cada ejemplo refleja un conjunto diferente de prioridades y resultados deseados, identificados durante el proceso de planeación y diseño, según se explicó en el capítulo uno.

Contexto inicial o actual (definición normativa vía secundaria):

- Un barrio denso, urbano, de usos mixtos
- Dos carriles en cada dirección
- Con franja de estacionamiento y aceras angostas



Opción 1:

Calle de doble sentido con una ciclovía bidireccional (aspiración o potencial calle multimodal)

- Los carriles vehiculares son angostos y reducidos.
- El estacionamiento paralelo se mantiene a un costado.
- El transporte colectivo permanece compartido con los vehículos particulares.
- Las paradas del transporte público favorecen el abordaje accesible.
- Se incluye una ciclovía bidireccional a un costado.
- Se amplían las banquetas.
- Se habilitan áreas de estar con árboles y áreas de ascenso y descenso al transporte público, alternados en la franja de estacionamiento.



Opción 2:

Calle orientada al transporte público (aspiración o potencial calle estructural).

- Se retira el tráfico vehicular y se reemplaza por carriles exclusivos de transporte público.
- Se adicionan jardines de lluvia y árboles que apoyen el plan general de espacios verdes de la ciudad.
- Se incluyen espacios de descanso con mobiliario urbano como bancas, estructuras que dan sombra, espacios para comercio en vía pública y cobertizos en puntos de parada de transporte público en cada cuadra.
- Se tiene una superficie al mismo nivel, con franjas para la circulación peatonal amplias y despejadas que permiten que la actividad comercial se extienda desde las plantas bajas de los edificios adyacentes.



Opción 3:

Calle compartida (aspiración o potencial calle de encuentro)

- La calle es rediseñada como una calle compartida, como parte de una red de espacios con prioridad peatonal en el centro de la ciudad.
- Se tiene una superficie continua al mismo nivel que da prioridad a los peatones e invita a los vehículos particulares y de carga a usar el espacio a velocidades lentas.
- El mobiliario urbano y los espacios verdes mejoran la calidad del espacio público.

2.6. Conclusión

En este capítulo se abordaron las definiciones normativas del *Reglamento de Tránsito de la Ciudad de México*. Posteriormente se amplió la visión para entender el concepto de “calle”, con un énfasis en que su diseño debe ser integrador para brindar solución a las diferentes necesidades de seguridad vial, habitabilidad y usos, lo cual se materializa en diferentes posibilidades de potencial de un mismo entorno o contexto. Dicho potencial deriva de la diversidad de las actividades sociales y económicas de la ciudad, de tal modo que la misma aspiración o potencial puede aplicar para calles con diferente definición normativa, como se muestra en la siguiente tabla (Tabla 1).

Tabla 1. Definiciones de calle y su aspiración o potencial

Definiciones Normativas/ Potencial	Estructural	Multimodal		De encuentro	
		Con carril de Transporte público exclusivo	Con carriles de uso compartido	Uso comercial	Uso mixto
Vía peatonal	x		x	x	x
Zona de tránsito calmado			x	x	x
Ciclocarril				x	x
Ciclovia	x	x		x	xx
Vía ciclista					
Carril de preferencia ciclista			x	x	x
Calle compartida ciclista			x	x	x
Carril de transporte público compartido con vehículos no motorizados			x		
Vías secundarias	x	x	x	x	x
Vías primarias (incluye ejes viales y avenidas primarias)	x	x	x	x	x
Vías de acceso controlado (Incluye las de circulación continua y autopistas urbanas)	x	x			

La relación que se muestra entre las definiciones normativas y su aspiración o potencial de calle es enunciativa más no limitante, ya que dicha relación depende de la situación de cada entorno en particular y de las prioridades que requieren resolverse de acuerdo con las políticas públicas de la ciudad.

Avenida Insurgentes,
Ciudad de México





**Avenida Álvaro Obregón,
Ciudad de México**



Principios y herramientas para el diseño de calles



**Avenida Juárez,
Ciudad de México.**

Banquetas amplias, accesibles, con alumbrado y mobiliario urbano generan trayectos más agradables para las personas.

3 Principios y herramientas para el diseño de calles

3.1. Introducción

Las calles son los espacios de encuentro de las personas y su diseño debe relacionarse con su contexto. Con el objetivo de que las calles promuevan la identidad del lugar en el que están situadas, el capítulo inicia por aclarar los Principios de Diseño y los elementos de análisis del contexto inmediato para definir un proyecto.

Los proyectos de calles en la Ciudad de México suceden en espacios en los que la sección de la calle ya está definida. Sin embargo, la capacidad de la calle para permitir el movimiento de personas y bienes se puede mejorar al reconfigurar el espacio que se le da a cada persona, ya sean peatones, ciclistas, comerciantes, personas usuarias del transporte público, personas conductoras de vehículos de servicios y de vehículos en general. Para ello, hay que redistribuir el espacio, lo cual es relevante para mejorar la capacidad de movilidad de la ciudad.

El conjunto de herramientas que se abordan en este capítulo son elementos comunes que conforman la infraestructura para cada una de las personas usuarias. Las geometrías son parámetros de las dimensiones y los trazos que ayudan a una mejor convivencia, pues al aplicarlas de forma integradora, se pueden diseñar calles habitables para todas las personas.

Se presentan también casos de diseño de calles en distintas escalas y complejidades, con diferentes oportunidades de rediseño orientado hacia las personas, que atraigan a sus habitantes a permanecer, generar pertenencia e identidad, momentos de encuentro, experiencias, cohesión social, disfrute, descanso y movilidad en todas sus diversidades. Todo ello redundando en atender necesidades diversas: de quienes caminan, transitan con ayudas técnicas, usan la bicicleta y el transporte público, conducen, suministran mercancías y venden productos, o simplemente salen a tomar el aire. Con esto, el Gobierno de la Ciudad de México busca guiar el diseño de calles y contribuir con ello a la vitalidad de la vida social y económica de la urbe.



Avenida Chapultepec, Ciudad de México

3.2. Principios de diseño

Este manual tiene por objetivo acercar un nuevo enfoque de diseño de calles con la finalidad de reconocerlas como espacios públicos para el movimiento en conjunto con otras funciones sociales. En especial, se trata de destacar su papel generador de condiciones de seguridad, accesibilidad, comodidad, calidad y equidad.

El diseño de calles debe satisfacer las necesidades de las personas que se desplazan a pie o con ayudas técnicas, tales como: silla de ruedas, bastones o perro guía, bicicleta, transporte público y vehículos motorizados.

Los siguientes principios son claves para diseñar calles de calidad.



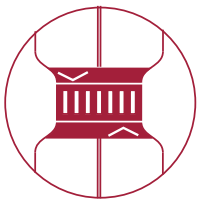
Calles para todas las personas

Hay que diseñar calles equitativas e incluyentes que atiendan las necesidades y las funciones de la diversidad de personas usuarias, con atención particular a las personas con discapacidad, personas mayores, niñas y niños. Independientemente del ingreso, del género, de la cultura o del idioma, de si la persona se mueve o permanece en un mismo sitio, las calles siempre deben dar prioridad a la gente.



Las calles son espacios multidimensionales

Hay que diseñar la calle pensando en el espacio y en el tiempo. Las calles son espacios multidimensionales y dinámicos que la gente experimenta con todos sus sentidos. Aunque el plano horizontal es vital, los paramentos y las actividades que suceden dentro de ellos influyen en la manera en que se vive el espacio público.



Calles para la seguridad

Hay que diseñar calles seguras y cómodas para las diferentes personas usuarias. Es necesario priorizar la seguridad de las personas usuarias más vulnerables: peatones y ciclistas, niñas y niños, personas mayores y personas con discapacidad. Las calles seguras tienen velocidades bajas para reducir el riesgo de conflictos. Los diseños deben propiciar vigilancia natural mediante calles activas y garantizar que los espacios estén bien iluminados y libres de riesgos.



Calles para la salud

Se deben diseñar calles que ayuden al medio ambiente e impulsen un estilo de vida saludable. El diseño de calles debe promover opciones de movilidad activa y transporte público, infraestructura verde, mejorar la calidad del aire y del agua, reducir los niveles de estrés, así como mejorar la salud mental.



Las calles son espacios públicos

Se necesita diseñar calles como espacios públicos de calidad en armonía con las características de movilidad de las diferentes personas usuarias. Las calles desempeñan un papel clave para la vida política, social, cultural, lúdica y recreativa, y se deben diseñar como lugares de encuentro que den a las personas el derecho de usar, disfrutar y aprovechar todos los espacios públicos.



Las calles de calidad promueven la economía

Las calles pueden diseñarse para que aporten a la economía local y para que sean un elemento funcional. Las calles bien diseñadas crean ambientes que atraen a la gente para el esparcimiento, generan mayores ingresos a comerciantes por ventas en los negocios y contribuyen para revalorar las viviendas.



Las calles son multimodales

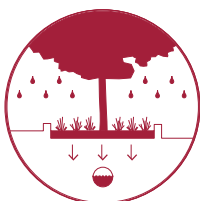
Hay que diseñar diferentes opciones de movilidad; se debe priorizar a las personas de acuerdo con su grado de vulnerabilidad y al modo de transporte de su elección, y garantizar a todas las personas la libertad de moverse conforme a sus necesidades.

Los modos de transporte activos y sostenibles deberán tener preferencia en cuanto al uso de la calle; las experiencias de traslado deben ser seguras, eficientes y confortables para las personas con y sin discapacidad, las y los ciclistas y las personas usuarias de transporte público.



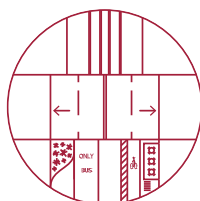
Calles según su contexto

Hay que diseñar las calles para mejorar y apoyar contextos actuales y futuros a escalas múltiples. Una calle puede atravesar diversos entornos urbanos, desde colonias, barrios y pueblos de baja densidad hasta centros urbanos densos. A medida que el contexto cambia, los usos y las densidades del suelo ejercen diferentes presiones sobre la calle que ordenan las prioridades del diseño.



Calles como ecosistemas

Debe integrarse infraestructura verde de acuerdo con las características del entorno para mejorar la biodiversidad y la calidad del ecosistema urbano de la Ciudad de México es fundamental para su protección, preservación y recuperación. Los diseños deben tener en cuenta los hábitats naturales, las características del clima, la topografía, los cuerpos de agua y demás características naturales.



Las calles pueden cambiar

Los diseños de calles deben reflejar el conjunto de prioridades que asegure la distribución apropiada del espacio entre las diferentes personas usuarias de acuerdo con las necesidades observadas y los objetivos a futuro. Los proyectos pueden buscar estrategias nuevas y ser el reflejo de un pensamiento creativo. Implementar los proyectos rápidamente con materiales de bajo costo puede ayudar a guiar la toma de decisiones públicas y permitir que la gente experimente y pruebe la calle de diferentes maneras que atiendan mejor sus necesidades.

3.3. Contexto inmediato



Actividades en las calles

Se deben observar y documentar las diferentes actividades que ocurren en la calle, con los siguientes enfoques: identificar destinos importantes; reconocer las características en los diferentes momentos del día, semana y año; distinguir cuánto tiempo pasan las personas en el sitio; discernir sus interacciones con el entorno urbano, si se sientan, juegan, compran o participan en otras actividades, y ubicar las áreas en las que estas actividades tienen conflictos con las franjas de circulación peatonal u otros espacios de movimiento.

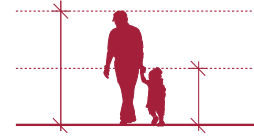
Hay que identificar estratégicamente el espacio y las instalaciones dentro de la calle que invitan a una variedad de actividades, mientras que se mantiene un espacio seguro, saludable, vibrante y accesible.



Mobiliario urbano

Es necesario identificar y considerar en el rediseño el mobiliario urbano como bancas, postes de iluminación, paradas, señales del sistema de orientación geográfica, bici-estacionamientos e infraestructura compartida de bicicletas.

Asimismo, hay que planear cuidadosamente el diseño y ubicación del mobiliario urbano para cumplir con las necesidades y los patrones deseables de las actividades en las calles. Hay que asegurar que la ubicación del mobiliario urbano no obstruya la circulación peatonal en las banquetas para que el desplazamiento no tenga obstáculos y sea accesible. El diseño y ubicación del mobiliario debe ser acorde a lo aprobado por la Comisión Mixta de Mobiliario Urbano para el Distrito Federal de la SEDUVI, quien emite la dictaminación técnica en la materia.



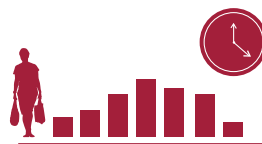
Escala humana

Se necesita diseñar la calle de tal forma que responda a la escala humana. El alumbrado de la ciudad, los sistemas de orientación geográfica y la señalización deben atender el nivel del ojo humano. El mobiliario urbano debe ser de acceso universal.



Derecho de vía

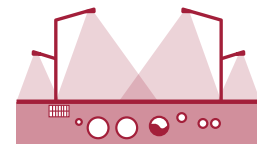
Se debe medir el ancho de las calles y las dimensiones de las áreas que usan las diferentes personas usuarias. Cuando la distribución de espacios no corresponde con los volúmenes de personas usuarias o con los objetivos de diseño, se puede cambiar la sección de la calle para redistribuir apropiadamente el espacio. Es importante dar prioridad al espacio peatonal, ciclista y de transporte público. También hay que incluir espacio para la infraestructura verde y otras actividades y funciones que no impliquen movilidad.



Reparto modal

Se necesita medir el reparto modal a lo largo de la calle para entender cómo se utiliza. Asimismo, hay que identificar cómo los resultados de los conteos varían en los diferentes momentos del día, semana o año, o según las estrategias de operación específicas que se estén utilizando.

Hay que diseñar la calle de tal forma que se permita caminar y andar en bicicleta de manera segura, accesible, eficiente y cómoda. Los diseños también deben promover el uso del transporte público sobre el empleo de vehículos particulares. También se deben generar transferencias fáciles de un modo de transporte a otro.



Servicios públicos e infraestructura

Es importante documentar la ubicación y el tipo de alumbrado y otros servicios públicos que impacten al diseño de calles. También hay que identificar obstáculos para un desplazamiento peatonal seguro y si los obstáculos son fijos o móviles.

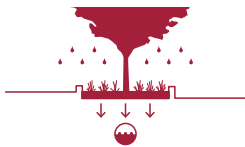
Hay que ubicar áreas con alumbrado insuficiente e identificar las áreas propensas a inundaciones o estancamiento de agua. Se trata de diseñar calles que mejoren la eficiencia energética, el manejo de agua y la calidad del aire.



Fachadas de edificios y usos

Se deben observar y documentar las fachadas de los edificios y los antejardines. Asimismo, es necesario identificar los tipos de usos en planta baja y evaluar si apoyan u obstaculizan la actividad en las calles.

Hay que diseñar calles que apoyen los usos en los edificios adyacentes. Es muy importante diseñar franjas de circulación peatonal y espacios para el mobiliario urbano, así como asignar áreas para que los usos de las plantas bajas puedan extenderse a las calles cuando ello sea de beneficio público.



Infraestructura verde

Hay que ubicar los árboles existentes y las áreas ajardinadas; tomar nota del clima local, temporadas de siembras y especies; identificar el nivel freático, condiciones del subsuelo y servicios públicos. Asimismo, hay que incluir árboles y áreas ajardinadas en el diseño de calles para mejorar la calidad del agua; proveer sombras; mejorar los sistemas de manejo del agua; apoyar los ecosistemas locales y crear calles vivas; usar especies nativas para arborizar las calles y mejorar el microclima.



Transparencia

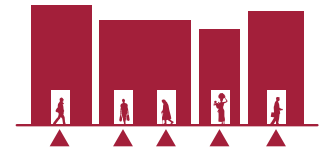
Es importante medir los niveles de transparencia de las plantas bajas de los edificios. También hay que identificar extensiones largas de fachadas ciegas, barreras o antejardines de edificios, con el objetivo de brindar seguridad y vigilancia entre miembros de la comunidad.

Otros puntos importantes son: diseñar calles que apoyen la extensión visual de los usos en planta baja hacia el público, y que den vida e interés a la calle; proveer espacios verdes, obras de arte y otros elementos de integración para reducir el impacto negativo de muros ciegos o de los frentes inactivos de los edificios.



Clima local

Hay que considerar el clima, las temperaturas promedio y la frecuencia de eventos extremos; incluir protección para el calor extremo o lluvias intensas; proporcionar sombras para minimizar el efecto de isla de calor y mejorar la comodidad de las personas; diseñar con la orientación de asoleamiento; preparar la infraestructura de las calles y los materiales para que se puedan adaptar a los eventos sísmicos y geológicos, así como a otros desastres naturales.



Entradas

Hay que documentar la ubicación y frecuencia de las entradas de los edificios adyacentes, así como destacar sus usos. También es necesario identificar las ubicaciones con altos volúmenes peatonales en varios momentos del día; ampliar los espacios peatonales y añadir mobiliario urbano cerca de entradas con mucha gente, pero sin obstaculizarlas; promover las entradas frecuentes y activas, y asegurar la existencia de franjas de circulación peatonal despejadas y apropiadas para los volúmenes peatonales.



Manejo de zona de la franja de mobiliario urbano

Es necesario documentar el número de espacios de estacionamiento regular e irregular en la calle; ubicar el costo por hora y cualquier restricción en el uso; identificar los espacios de carga y rutas de camiones, así como cualquier estrategia actual de administración del espacio de estacionamiento. De igual manera, es necesario desarrollar estrategias para organizar la franja de mobiliario urbano, retirar los espacios de estacionamiento en la calle y asignar otros usos cuando se identifiquen necesidades y prioridades en competencia.

3.4. Personas usuarias de la calle

La calle la usan peatones, ciclistas, personas usuarias del transporte público y sus operadores, operadores de vehículos de servicio, motociclistas y personas conductoras de vehículos particulares. Todas estas personas tienen el derecho de transitar de manera segura de acuerdo con la Constitución Mexicana en su artículo cuarto:

“Toda persona tiene derecho a la movilidad en condiciones de seguridad vial, accesibilidad, eficiencia, sostenibilidad, calidad, inclusión e igualdad” (Constitución Mexicana 1917, Art IV).

El espacio público se debe distribuir de forma equitativa entre las necesidades de las diferentes personas usuarias de las calles. Los diseños deben considerar a las personas que se desplazan a pie o con ayudas técnicas como silla de ruedas, bastón o perro guía, a ciclistas, a personas usuarias del transporte público, a quienes disfrutan de los espacios públicos, a quienes prestan servicios a la ciudadanía, a quienes llevan a cabo actividades comerciales y a quienes conducen.



Peatones

Personas que van por la calle a pie y/o que utilizan ayudas técnicas por su condición de discapacidad o movilidad limitada, así como en patines, patineta u otros vehículos recreativos. Incluye a menores de doce años a bordo de un vehículo no motorizado.

Se debe garantizar el desplazamiento continuo y sin obstáculos para la movilidad de las y los peatones a partir de diseños que integren calles seguras y accesibles para las personas usuarias más vulnerables, que garanticen condiciones de vida enfocadas a las necesidades sociales, bajo los principios de acceso universal y seguridad vial.



Ciclistas

Son las personas que se desplazan en bicicleta, en bicitaxi o bicicleta de carga. También incluye a aquellas personas que conducen bicicletas asistidas por motores eléctricos, siempre y cuando no rebasen velocidades de 25 km/h.

En la Ciudad de México se busca promover el desplazamiento en bicicleta como un modo de transporte eficiente y atractivo requiere infraestructura segura y continua. La bicicleta es un modo de transporte saludable, de bajo costo, equitativo y sostenible, con impactos positivos en cuanto a congestión y seguridad vial. La infraestructura y el diseño pueden hacer del ciclismo una forma popular de transporte que atraiga a un amplio rango de ciclistas potenciales.



Comerciantes

Las calles de la Ciudad de México se caracterizan por su diversa actividad comercial durante distintos horarios del día. Entre las personas comerciantes hay quienes ejercen esta labor en la vía pública y quienes tienen locales comerciales. Estas personas usuarias prestan servicios importantes que promueven entornos activos. Se debe asignar un espacio adecuado para estos usos, proporcionar programas de limpieza y mantenimiento necesarios para la actividad comercial y mejorar la calidad de vida local.





Personas usuarias y operadoras de transporte público

Las personas usuarias de transporte público son peatones que además se trasladan en el sistema de transporte público mediante el ascenso o descenso en estaciones o paradas definidas. Las personas operadoras del transporte público son quienes conducen o apoyan la logística del servicio de transporte público.

Las áreas de abordaje accesible promueven un uso equitativo y seguro. El espacio dedicado a la red de transporte público debe responder a la demanda y satisfacer las necesidades de servicio.

El transporte público permite prestar un servicio conveniente, confiable y predecible. El acceso equitativo al transporte público es clave para el desarrollo sostenible y eficiente de la ciudad.



Personas conductoras de vehículos de servicios

Una parte significativa del uso de las calles de la Ciudad de México tiene que ver con la prestación de servicios públicos y el transporte de mercancías. Las personas operadoras de vehículos de servicios son quienes conducen o apoyan la logística del servicio de transporte en sus distintas dimensiones. Los vehículos que llevan a cabo estas actividades son más grandes y pesados que los automóviles regulares y requieren espacios diseñados de acuerdo con sus necesidades de tránsito, carga y descarga. Por tal motivo, es fundamental la asignación de espacios adecuados, así como rutas y horas de operación designadas. El diseño de las calles debe asegurar un equilibrio para que puedan convivir de forma eficiente y segura con otros usos y necesidades.



Personas conductoras de vehículos

Se refiere a quienes conducen sus propios vehículos motorizados para desplazarse. Esto incluye a personas conductoras de automóviles particulares, vehículos de servicio y vehículos motorizados de dos y tres ruedas. Las calles y las intersecciones deben diseñarse para facilitar tanto el movimiento seguro como para organizar las interacciones entre las personas conductoras de vehículos motorizados, dando prioridad al resto de las personas usuarias, especialmente a peatones y ciclistas.



Avenida Insurgentes, Ciudad de México.

Los proyectos de calles que mejoran la seguridad y motivan el uso multimodal tienen efectos económicos positivos, tales como mayores ventas al por menor y aumento en el valor de las propiedades. Además, las personas que caminan o andan en bicicleta generalmente compran más en negocios locales que las personas que van en automóvil. Esto destaca la importancia económica de ofrecer espacios atractivos y seguros.

Capacidad de personas según los modos de transporte

La ilustración muestra la capacidad por hora de un carril de tres metros de ancho (o amplitud equivalente) para diferentes modos de transporte en las condiciones de alta demanda en las operaciones normales. Los rangos, representados en guinda claro, se relacionan con el tipo de vehículos, fases semafóricas, operaciones y ocupación promedio.

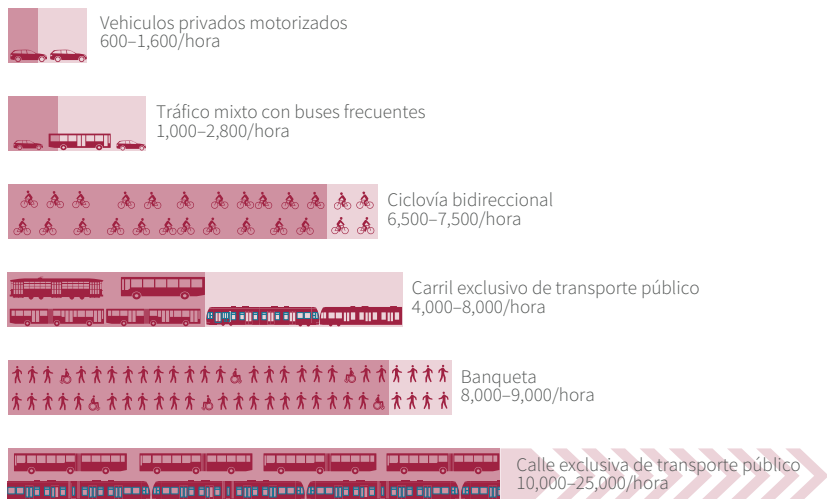
3.5. Calles multimodales

El diseño de calles de calidad debe considerar a las distintas personas usuarias descritas en el apartado anterior. Las calles multimodales mueven, abarcan y sirven a más personas dentro del mismo espacio. Estas calles se diseñan para servir diferentes modos y proveer múltiples opciones de movilidad. Algunas de las características de las calles multimodales son:

- Ofrecen opciones de viaje seguras, atractivas y convenientes, a pie, en bicicleta, en transporte público, así como en vehículos particulares.
- Ayudan a que las ciudades sean más eficientes. La reducción de vehículos particulares en las calles tiene una relación directa con la disminución de emisiones de gases de efecto invernadero asociadas al cambio climático.
- También ayudan a incrementar el espacio para el uso público y el comercio, y contribuyen a una mejor calidad de vida y crecimiento económico.

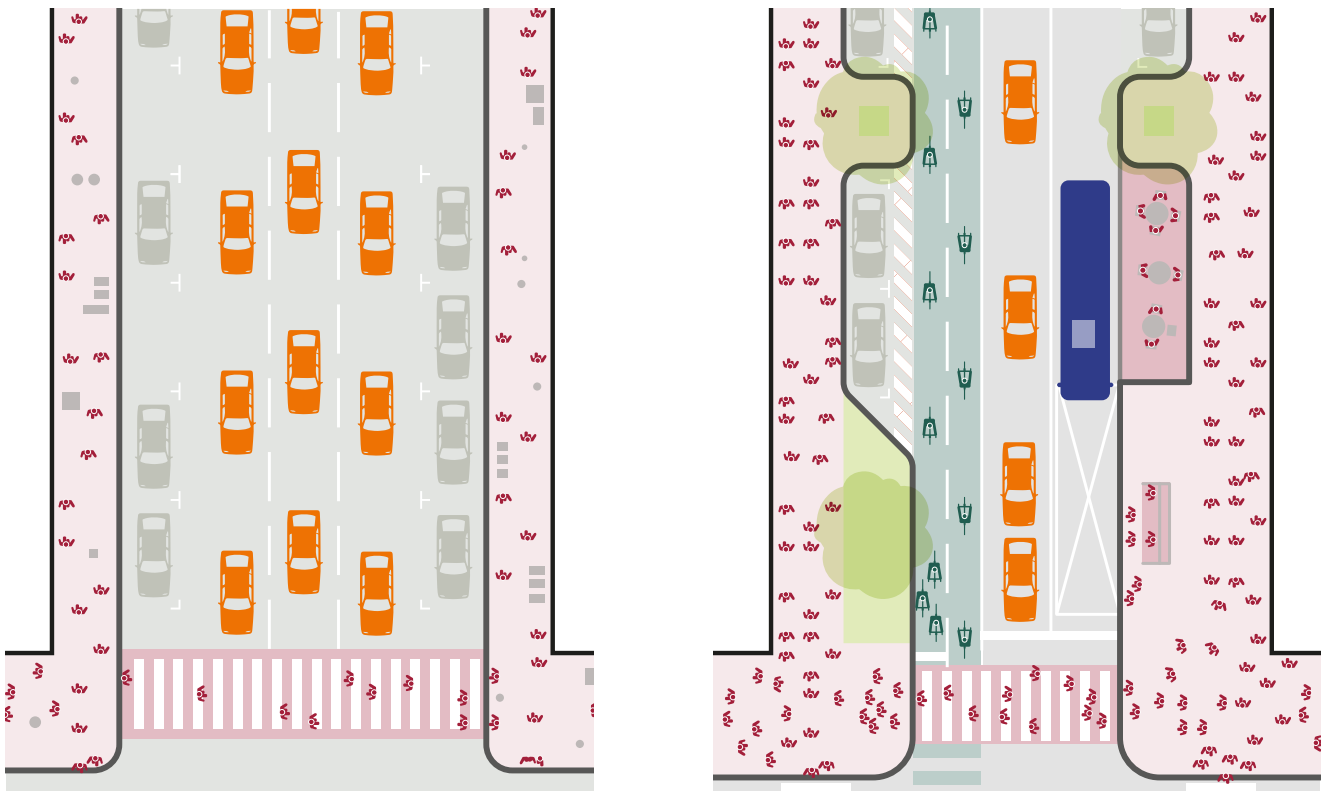
Las calles multimodales mueven más personas. Readaptar el espacio de las calles para modos más eficientes de viaje aumenta la capacidad total de las calles, mientras que reduce la cantidad de vehículos particulares. Esto reduce el tiempo utilizado en desplazamiento y, por lo tanto, aumenta el tiempo productivo, lo cual contribuye al crecimiento económico.

Una red de calles multimodales permite que las personas definan su trayecto según su modo de viaje preferido. Las calles multimodales proveen mejor acceso a los destinos dentro de las redes de transporte público y de infraestructura ciclista, lo cual puede fortalecer la vida de barrio. Esto puede invitar a nuevos negocios y servicios y mejorar la calidad de vida en general.



La capacidad de las calles diseñadas para vehículos y de las calles multimodales

Estos dos diagramas ilustran la capacidad potencial del mismo espacio de la calle cuando se diseña de dos maneras diferentes. En el primer ejemplo, la mayoría del espacio está asignado a los vehículos, bien sea en movimiento o estacionados. En las banquetas, se instalan los postes de electricidad, los postes de los semáforos y el mobiliario urbano, lo cual reduce el espacio libre a menos de tres metros; por lo tanto, reduce su capacidad.



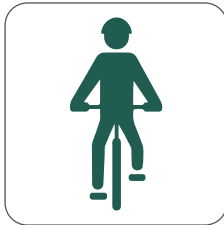
Calle multimodal

La capacidad de la calle se aumenta a través de una asignación más equilibrada del espacio para cada modo. Esta redistribución del espacio permite una variedad de elementos que no implican movimiento, como sentarse y descansar, paradas de autobuses, árboles, áreas verdes y otras estrategias de infraestructura verde. Las ilustraciones muestran la capacidad de un carril de tres metros de amplitud (o amplitud equivalente) para los modos diferentes en condiciones de alta demanda y en operaciones normales.

3.6. Herramientas y geometrías para personas con movilidad activa



La percepción de seguridad es muy distinta para las personas que usan el espacio caminando, en bicicleta o para hacer negocios (comerciantes de la vía pública), en comparación con las personas conductoras de vehículos, ya sean de transporte público, de carga y servicios, o particulares. La velocidad y el peso son las principales diferencias entre estos grupos de personas usuarias. A continuación se muestran las herramientas de diseño y geometría que deben incluirse en las calles para proteger la seguridad de los más vulnerables, sobre todo al regular las velocidades de los más rápidos y pesados.



Para crear diseños integrales que contemplen y prioricen a peatones y ciclistas para una convivencia armónica, sostenible, y en la que el diseño sea el potenciador que permita el uso compartido de las diversas personas usuarias de la calle, es primordial establecer una nueva forma de distribución en el espacio público. Un claro ejemplo son las calles compartidas, es decir, calles con prioridad para la circulación peatonal y ciclista que, a través de un diseño que minimiza la segregación entre personas usuarias, limita la velocidad de los vehículos mediante la eliminación del arroyo vehicular y el uso de los dispositivos para el control del tránsito. Este tipo de calles en escala local puede implementarse utilizando materiales temporales como lo son las barreras físicas implementadas con balizas flexibles, conos viales, dovelas, trafitambos o confinadores plásticos, macetones, tarimas de madera e incluso la aplicación de pintura o recubrimientos en el arroyo vial, redistribuyendo el espacio de forma funcional.



El contenido de esta sección muestra casos de aplicación de las herramientas en calles a escala de personas con movilidad activa en las que el espacio está dedicado predominantemente a quienes caminan, andan en bici y comercian en la vía pública. En ambos casos la entrada de vehículos motorizados está restringida para que las demás personas puedan usarlas con tranquilidad.

El primer ejemplo es una calle compartida en un contexto habitacional. El segundo muestra una calle comercial compartida. Ambas soluciones pueden implementarse en contextos de usos de suelo distintos, por ejemplo, de oficinas, centros históricos, entornos escolares y áreas universitarias, etc. También pueden complementarse con otras estrategias para armar zonas de tránsito calmado.

Estos casos buscan ilustrar la integración de las estrategias descritas en esta sección. Están pensados para un contexto específico, por lo que la intención no es que sean replicadas, sino que ayuden al lector a tener un mejor entendimiento de cómo las estrategias se relacionan unas con otras.

Calle Génova, Ciudad de México.

Las calles peatonales incentivan una movilidad activa y generan una actividad comercial diversa.





3.6.1. Peatones

Definición

Son las personas que se mueven por la calle a pie y/o utilizando ayudas técnicas u otros vehículos recreativos (incluye a menores de doce años a bordo de vehículos no motorizados). Al diseñar las calles, se debe poner especial atención en las niñas y los niños, personas con discapacidad y personas mayores.

El espacio peatonal debe diseñarse de forma que su desplazamiento sea continuo y sin obstáculos para la movilidad, y que atienda las necesidades sociales, bajo los principios de diseño universal y seguridad.

Los tipos y volúmenes de personas que utilizan una calle determinada dependerán del uso y densidad del suelo que los rodea, de los destinos más importantes y de la hora del día. Al no estar dentro de un vehículo y al desplazarse a velocidades más bajas, los peatones activan todos sus sentidos al usar las calles. La forma como las personas utilizan las calles dependerá del espacio del que disponen, de la infraestructura que permita momentos de pausa y de la experiencia general de la calle.

Variaciones

Personas con discapacidad

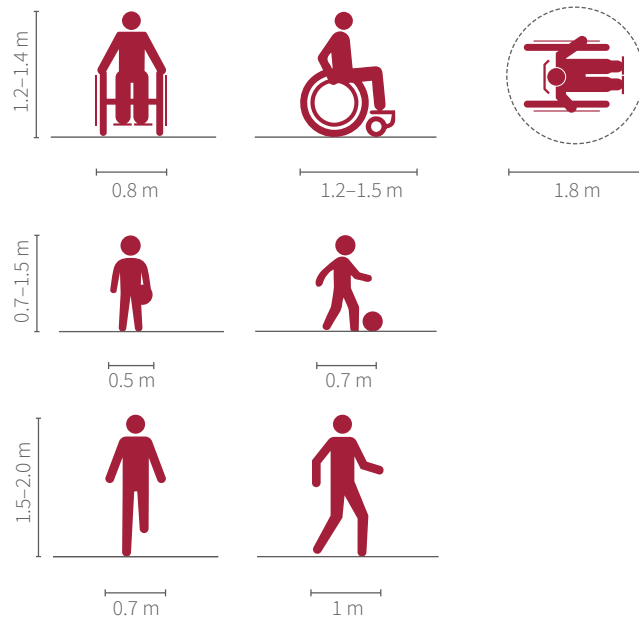
Los diseños de calles deben integrar las necesidades de las personas con discapacidad visual, auditiva, intelectual, mental o física. Ésta última incluye personas usuarias de sillas de ruedas y aquellas que caminan con bastones o con el apoyo de alguna otra ayuda técnica.

Niñas y niños

El diseño de todas las calles debe tener en cuenta a los niños y niñas, para lo cual se debe limitar la velocidad de los vehículos e introducir una infraestructura peatonal eficiente.

Personas mayores

Las calles deben ser seguras para las personas mayores, proporcionar islas de refugio por cada dos o tres carriles vehiculares, y proveer de extensiones de banqueta para reducir las distancias de cruce y mejorar la visibilidad en los cruces peatonales.

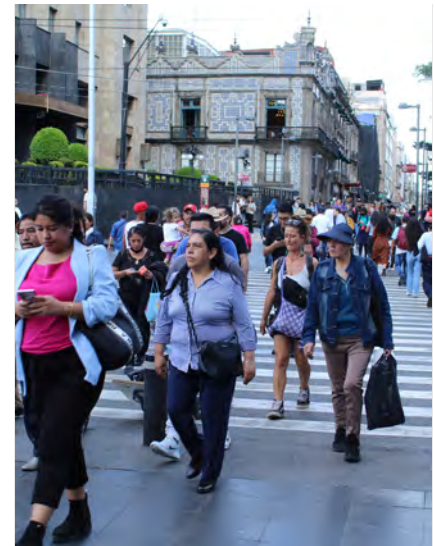




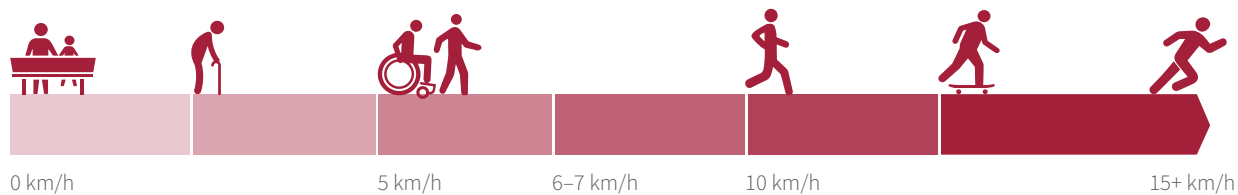
La calidad de los diseños de calles está muy relacionada con sus cualidades peatonales: normalmente, un entorno que ofrece calidad para quienes caminan, ofrece calidad para todos. En la medida en la que la Ciudad de México pueda ser recorrida a pie de manera fácil y segura, ofrecerá mayor independencia y equidad a su ciudadanía.

Velocidad

La velocidad al caminar depende de la edad y de la habilidad del peatón, al igual que del propósito y la duración del viaje. Está influenciada por la calidad del pavimento, la topografía, el tamaño, la altitud y el clima. Mientras que las velocidades al caminar varían entre 0.3 m/s - 1.75 m/s y 1 km/h - 6 km/h, aquellos que caminan con ayuda (con bastones, andaderas u otras ayudas técnicas) están limitados a velocidades de 0.3 m/s - 0.5 m/s. Quienes usan sillas de ruedas motorizadas y otros dispositivos personales para la movilidad pueden ser más rápidos, y aquellos que utilizan patines o patinetas pueden alcanzar velocidades cercanas a las de las bicicletas. Las calles deben permitir el movimiento a velocidades diversas, bien sea si alguien camina rápidamente con un propósito, deambula lentamente, se detiene para descansar o para conversar, a vender bienes o a comer. Los diseños deben permitir que quienes caminan rápido no se demoren y quienes caminan lento estén protegidos frente a conflictos vehiculares, por ejemplo al contar con lugares para descansar durante los cruces largos. Estas variables se deben considerar al determinar la configuración de los carriles, los ciclos semafóricos y el ancho de las banquetas.



Intersección de Avenida Madero y Eje Central, Ciudad de México.

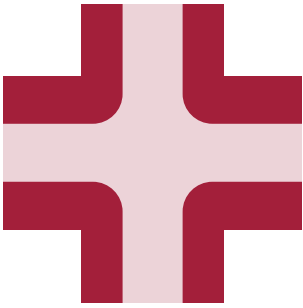




a. Herramientas para peatones

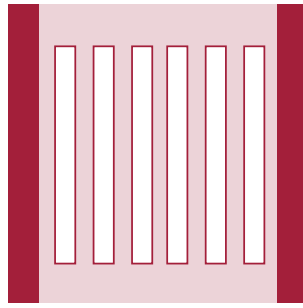
Al diseñar es necesario considerar un conjunto de elementos, señales y dispositivos para garantizar un enfoque integral que dé prioridad a los peatones y proporcione acceso universal.

Banquetas



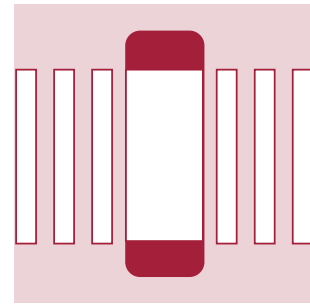
El diseño y construcción de las banquetas debe garantizar un desplazamiento continuo, sin obstáculos y ofrecer una circulación coherente con el volumen peatonal. Deben ser lo suficientemente amplias. Es importante considerar espacios para las entradas peatonales y vehiculares a edificios que no obstaculicen la franja de circulación peatonal. El mobiliario urbano, los árboles y los servicios públicos deben servir como zonas de separación entre la franja de circulación peatonal y el tránsito vehicular. Para profundizar en el tema, consultar el *Manual de Normas Técnicas de Accesibilidad*, apartado 7.4.1 *Banqueta E01*.

Cruces peatonales



Los cruces peatonales ayudan a la movilidad mejorando las condiciones de seguridad vial y de accesibilidad universal. Los cruces peatonales deben ubicarse en intersecciones y en ocasiones a mitad de cuadra cuando las distancias, el volumen peatonal o las líneas de deseo lo ameriten, derivado del análisis técnico o estudio correspondiente, (para mayor información consultar *NOM-004-SEDATU-2023 apartado 6.3 Volumen de personas peatonas*). Se deben reforzar los cruces marcándolos con señalización horizontal y líneas de alto, radios de giro adecuados para reducir la velocidad vehicular antes de llegar a los cruces peatonales y en ocasiones con elementos a nivel de banqueta e islas de resguardo. Para profundizar en el tema, consultar el *Manual de Normas Técnicas de Accesibilidad*, apartado 7.4.2 *Cruce peatonal E07* y el *Manual de Dispositivos para el Control del Tránsito de la Ciudad de México*, apartado M-7a.

Camellón, isla o resguardo peatonal

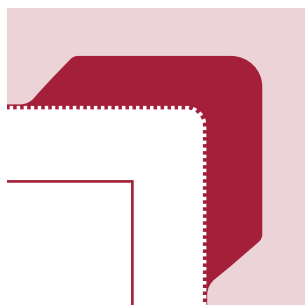


Los camellones, islas o resguardos peatonales ayudan a reducir la distancia de cruce y ofrecen áreas de espera para las personas que no pueden cruzar el arroyo vehicular completo en una sola fase. Deben estar libres de elementos que obstaculicen la visibilidad hacia el sentido de la circulación vehicular.

Se deben utilizar camellones o islas de resguardo peatonales cuando las velocidades y los volúmenes vehiculares representan un peligro, así como en las calles con tres o más carriles vehiculares, o con secciones transversales de arroyo vehicular mayores a 9 m. Para profundizar en el tema, consultar el *Manual de Normas Técnicas de Accesibilidad*, apartado 7.4.2.6.



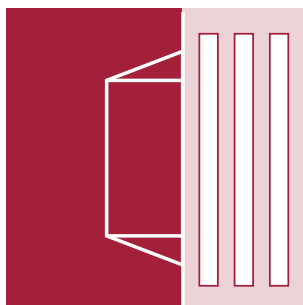
Extensiones de banqueta



Las extensiones de banqueta son una prolongación de la geometría del área peatonal que tiene la función de aminorar la distancia y tiempo de cruce, así como mejorar la visibilidad de peatones y de quienes conducen vehículos. Reducen las velocidades vehiculares y aumentan el espacio disponible, evitan que los vehículos se estacionen sobre el cruce peatonal y facilitan la construcción de rampas cuando existan banquetas estrechas.

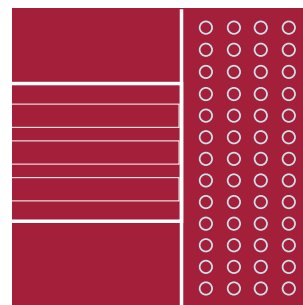
Se puede incorporar vegetación o mobiliario en las áreas ganadas para delimitar rampas o circulaciones. Para profundizar en el tema, consultar el *Manual de Normas Técnicas de Accesibilidad*, apartado 7.4.2.5.

Rampas peatonales



Las rampas deben colocarse en cada cruce peatonal con cambio de nivel y deben coincidir con el alineamiento de cruces peatonales. Se deben construir con materiales antideslizantes y tener una pendiente máxima de 8 por ciento (idealmente del 6 por ciento). Las rampas en banqueta ubicadas en ambos lados de la calle deben estar alineadas en línea recta con respecto a la rampa opuesta y el cruce debe ser sin barreras. Estas rampas son de gran importancia para las personas que empujan carritos, carritos o que utilizan sillas de ruedas. Las áreas que tengan un mismo nivel de arroyo vehicular deberán estar protegidas por elementos de control de tránsito como bolardos fijos. Para profundizar en el tema, consultar el *Manual de Normas Técnicas de Accesibilidad*, apartado 7.4.2. y el *Manual de Dispositivos para el Control del Tránsito de la Ciudad de México*, apartado DD-26.

Ruta táctil



Es un sistema que ayuda a las personas con discapacidad visual a moverse y orientarse por la ciudad. Se encuentra en la superficie del piso, tiene alto relieve y color de contraste con características estandarizadas, con el objeto de ser detectada al pisar o usando el bastón blanco. El sistema se compone de texturas para informar a la persona de situaciones de límite, advertencia y de guía. Para conocer las características técnicas que deben cumplir este elemento consultar el *Manual de Normas Técnicas de Accesibilidad*, apartado 7.1.3.2 y el *Manual de Dispositivos para el Control del Tránsito de la Ciudad de México*, apartados DD-32a, DD32b y DD32c.



Señalización vertical y marcas en piso



Se debe proporcionar señalización coherente, con un lenguaje visual claro y universal. Se puede considerar brindar información que permita desplazamientos seguros e intermodales, e indicar distancias y tiempos de traslado a pie y en bicicleta en las señales, además de mapas de los sistemas de orientación geográfica.

La señalización en el entorno urbano debe ser constante en su ubicación, formato y altura. Además la información debe ser sencilla, corta y fácil de entender. Para conocer las características técnicas que debe cumplir este elemento consultar el *Manual de Normas Técnicas de Accesibilidad*, apartado 7.1.4 Señalización RA 07 y el *Manual de Dispositivos para el Control del Tránsito de la Ciudad de México*.

Semáforos peatonales



Ayudan a regular el tránsito de personas en los cruces peatonales de una intersección por medio de indicaciones luminosas y audibles. Todas las intersecciones semaforizadas deben contar con una buena visibilidad y tener una secuencia roja-verde-roja. Se recomienda mostrar los tiempos de cruce con un medidor numérico durante el intervalo de despeje. El tiempo de despeje generalmente se basa en velocidades a pie de 1 m/s, aplicado a la distancia de cruce total. Ya que muchas personas caminan a una velocidad menor, se recomienda proporcionar resguardos frecuentes o graduar el semáforo peatonal para permitir una velocidad de 0.5 m/s. Para profundizar en el tema consultar la *NOM-034-SCT2/SEDATU-2022*, numerales 8.4.1.1 y 8.5.1.

Bolardos



Impiden que las personas conductoras de vehículos se estacionen, detengan o ingresen a zonas destinadas al tránsito peatonal y de vehículos no motorizados.

Se coloca en áreas peatonales que tienen el mismo nivel que áreas vehiculares, paralelas al eje de la guarnición o sobre la superficie del arroyo vehicular, y delimitan isletas o cajones de estacionamiento para servicios especiales. Deben tener una separación a paños entre 1.50 a 1.80 m. Para conocer las características técnicas que deben cumplir este elemento consultar el *Manual de Dispositivos para el Control del Tránsito de la Ciudad de México*, apartado DE-29 Bolardo.

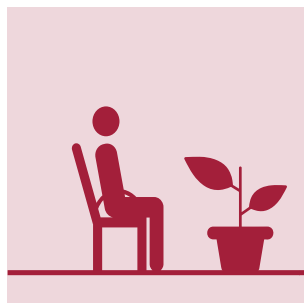


Alumbrado



Los espacios bien alumbrados son de gran importancia para la seguridad de las personas, especialmente mujeres y niñas, para crear espacios legibles y atractivos por la noche, y ayudar a la prevención de delitos. Se recomienda incluir alumbrado cenital a escala peatonal a lo largo de todas las calles, así como asegurar niveles de alumbrado apropiados y espaciar las fuentes de luz para distribuir bien la iluminación. Los niveles de alumbrado pueden ser mayores en las calles comerciales y más tenues en las áreas residenciales. Los postes y dispositivos fijos nunca deben obstruir las franjas de circulación peatonal. Para profundizar en el tema consultar la *Guía global de diseño de calles*, 7.3.1 *Guías de diseño de alumbrado*.

Áreas de descanso



Es un área inmediata a las circulaciones, en la cual se pueden ubicar bancas, mobiliario urbano y espacio para personas usuarias en silla de ruedas. Este tipo de áreas de descanso debe ubicarse en una zona con confort térmico y fuera de la franja de circulación. Hay que brindar opciones para que las personas hagan una pausa y descansen en bancas con espaldares cómodos; se debe ofrecer una mezcla de bancas en la sombra y en el sol. En áreas peatonales más grandes, hay que proporcionar sillas ordenadas de forma diversa para que inviten a la conversación y a la actividad social. Para profundizar en el tema, consultar el *Manual de Normas Técnicas de Accesibilidad*, apartado 7.5.2 *Áreas de descanso AS 02*.



b. Geometrías para peatones



1. Franja de fachada

La zona de fachada define la sección de la banqueta que funciona como transición entre los edificios y la calle, facilita el acceso y salida, y ordena el uso de enseres. Ya sea frente a edificios de equipamiento, residenciales, comerciales o de oficinas, la franja de fachada es un elemento que ayuda a la mejor convivencia entre peatones.

La zona de fachada puede variar, dependiendo de si en las edificaciones tienen un frente libre (o restricción) y según la forma en que están diseñadas las fachadas, los patios frontales, los peldaños o las macetas. Las banquetas en corredores comerciales más amplios deben tener zonas de fachadas claramente definidas y zonas con mobiliario urbano para acomodar sillas de restaurante, mercancías, bancas, zonas de espera, etc.

2. Franja de circulación peatonal

La franja de circulación peatonal define la franja principal, exclusiva y accesible que se extiende de forma paralela a la calle. Esta franja garantiza que los peatones tengan un lugar seguro y adecuado para caminar.

Las dimensiones mínimas de diseño para la franja de circulación peatonal deberán contar con un recorrido libre de obstáculos de 1.50 m de ancho y 2.20 m de altura (ancho preferente de 2.40 m) a todo lo largo de la trayectoria de las personas. (Ver *Tabla de dimensiones de infraestructura para las personas usuarias de la calle en apartado de Recursos B*),



3. Franja de mobiliario urbano y vegetación

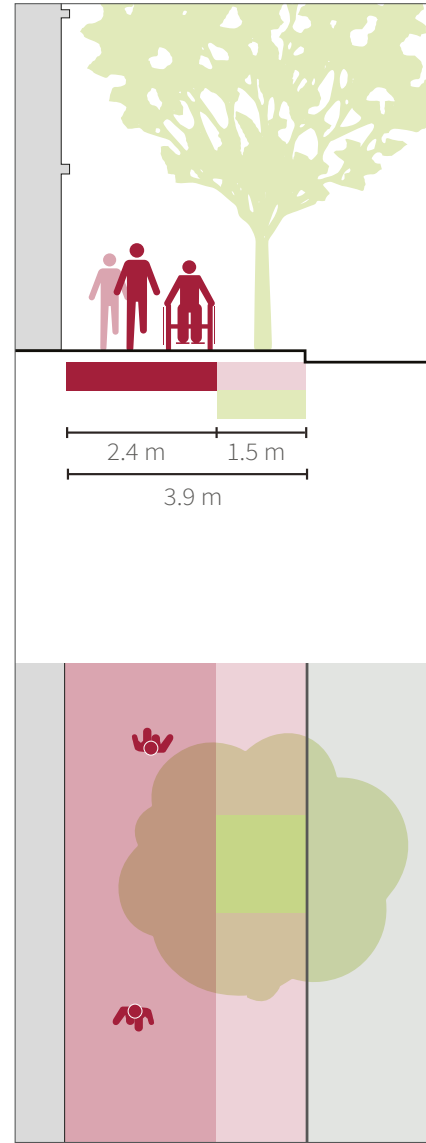
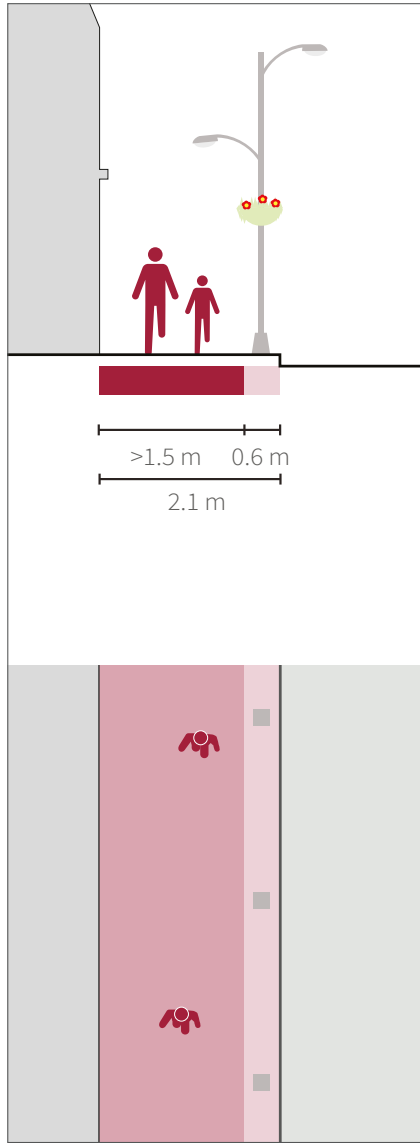
La zona de mobiliario urbano se define como la sección de la banqueta entre la guarnición y la franja de circulación peatonal en la cual se encuentran el mobiliario y los servicios urbanos, tales como alumbrado, bancas, comerciantes, infraestructura del transporte público, postes de servicios públicos, áreas para árboles, estacionamientos de bicicletas o rampas de acceso a predios. Esta zona también puede contener elementos de infraestructura verde como jardineras infiltrantes, vegetación o macetas. La vegetación contribuye a crear un entorno agradable durante los recorridos a pie, ayuda a darle carácter a la colonia, barrio o pueblo, y sirve para promover modos de transporte activos. Las zonas verdes mejoran las condiciones microclimáticas, limpian el aire, filtran el agua y aumentan la biodiversidad de una ciudad, además de que ofrecen beneficios para la salud física y mental. Para profundizar en el tema, consultar el *Manual de Normas Técnicas de Accesibilidad, apartado 7.4.1.2 Franja de mobiliario urbano y vegetación: mobiliario urbano E03*.

El espacio delimitado de la banqueta se ordena en franjas longitudinales que permiten localizar los componentes que se encuentran en ella. La franja o sendero de circulación peatonal no debe bloquearse o interrumpirse y las demás franjas, mobiliario y servicios se adaptarán a ésta, sin modificarla.

Las banquetas se conforman de franjas paralelas. Es importante considerar los siguientes tipos de franjas.

4. Franja de guarnición

La franja de guarnición se encuentra de manera longitudinal en las banquetas y ayuda a delimitar el área de circulación peatonal del área vehicular. Las guarniciones restringen el ingreso de vehículos a las áreas peatonales. La altura de las guarniciones debe tener entre quince y veinte centímetros con respecto al nivel del arroyo vial. En rampas peatonales, accesos vehiculares a predios o en vías ciclistas se debe reducir el peralte de las guarniciones a un máximo de un centímetro. Para profundizar en el tema, consultar el *Manual de Normas Técnicas de Accesibilidad, apartado 7.4.1.4 Franja de guarnición E05*.

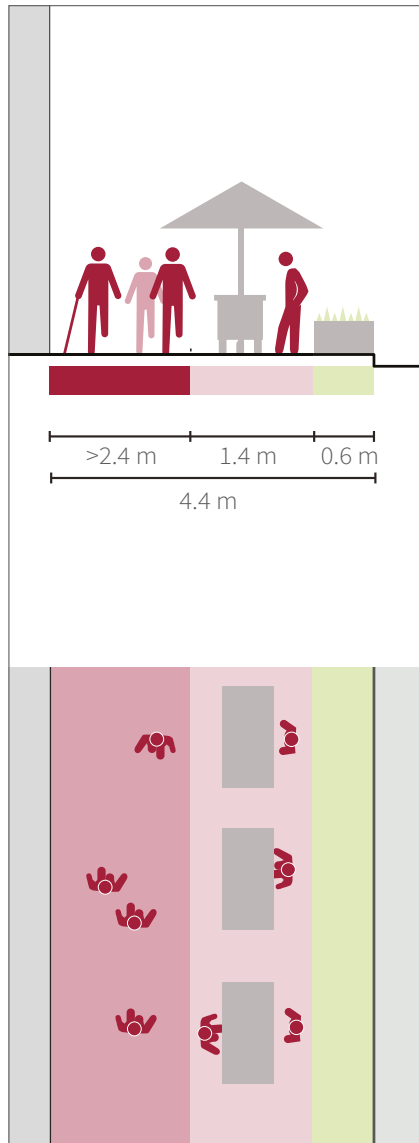


Banqueta angosta

Las calles tranquilas, en contextos de baja densidad, a veces tienen banquetas demasiado angostas. El ancho recomendado para una franja de circulación peatonal es de 2.4 m y un mínimo de 1.50 m. Cuando las calles son muy angostas para sembrar árboles, deben explorarse otras opciones de jardinería. Si no es posible proporcionar banquetas cómodas en ambos lados de una calle, es preferible tener una calle compartida. Los servicios públicos deben ubicarse adyacentes a la guarnición.

Banqueta angosta con árboles

Las calles residenciales de densidad media deben mantener una franja de circulación peatonal de 2.4 m o más. Cuando el espacio lo permita, se deben sembrar árboles entre la franja de circulación peatonal y el carril vehicular o de estacionamiento. Las áreas para los árboles deben tener al menos 0.8 m de ancho. Es importante la participación de la Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México y especialistas en el tema; para definir los criterios de vegetación que se implemente en banquetas.



Calle principal de barrio

En calles con actividad comercial, las banquetas deben proporcionar una franja de circulación peatonal con un mínimo de 2.4 m y recomendado de 4.5 m de ancho, además del espacio para las actividades comerciales. Cuando el ancho no es suficiente para sembrar árboles, se pueden proporcionar franjas de jardín o macetas.



3.6.2. Ciclistas

Definición

Son las personas que se desplazan en bicicleta, en bicitaxi o bicicleta de carga. También incluye a aquellas personas que conducen bicicletas asistidas por motores eléctricos, siempre y cuando no rebasen velocidades de 25 km/h.

La infraestructura ciclista es parte del sistema de movilidad. La bicicleta (incluyendo sus adaptaciones) es un medio de transporte utilizado por un gran número de personas. La Ciudad de México cuenta con el sistema público Ecobici, que forma parte del Sistema de Movilidad Integrada.

En las calles de nuestra ciudad, la bicicleta dejó de ser percibida como un medio dedicado exclusivamente al esparcimiento, recreación o deporte, ya que de acuerdo con la Encuesta Origen Destino en Hogares de la Zona Metropolitana del Valle de México (EOD) 2017, en la pregunta “¿Qué modos de transporte se usan para ir al trabajo?”, se obtuvo que el 2.7 por ciento de los viajes se realizan en bicicleta (pública y privada). Y un claro ejemplo que muestra que la bicicleta es un medio de transporte en la ciudad se refleja en el caso de la implementación de la ciclovía emergente de Av. Insurgentes, en la que de acuerdo con los aforos realizados por la SEMOVI e información generada por organizaciones de la sociedad civil y plataformas de reparto en bicicleta, se observó una duplicación de ciclistas desde el primer mes de funcionamiento de la ciclovía. En el tramo analizado de Av. Insurgentes, la cantidad de ciclistas registrados en hora pico por día aumentó en 275 por ciento, y pasó de 1,996 ciclistas el 23 de abril a 7,494 el 8 de noviembre de 2020. En el propósito de los viajes se destacó que 80 por ciento de las personas hacen uso de la ciclovía para traslado.

Aunque los ciclistas pueden compartir el espacio con los vehículos motorizados en calles tranquilas y de baja velocidad, el desplazamiento por las calles e intersecciones más grandes requiere infraestructura especializada. Uno de los aspectos más importantes de toda infraestructura ciclista son las acciones para mejorar las intersecciones en términos de seguridad vial, accesibilidad y eficiencia multimodal.



Variaciones

Bicicletas convencionales

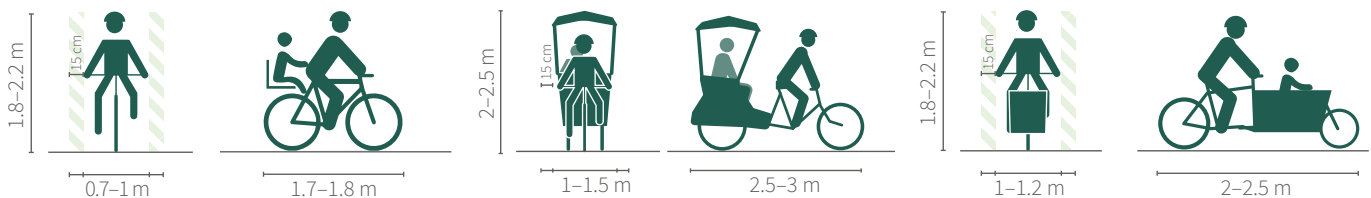
Son el vehículo más común no motorizado. Pueden llevar uno o más pasajeros, como transporte familiar, por ejemplo.

Triciclos y ciclotaxis

Los triciclos, tales como los ciclotaxis, son más anchos y en ocasiones ocupan todo el ancho del carril ciclista. Por lo general, llevan entre uno y dos pasajeros. También pueden llevar mercancías en canastas, cajas, etc.

Bicicletas de servicios y carga

Son vehículos no motorizados diseñados específicamente para ofrecer servicios o transportar carga. Algunos ejemplos son el servicio postal, servicios de limpia, colecta de material para reciclaje o desechos, entrega de comida o suministro de bienes en general. Pueden tener diferentes formas, dimensiones y constituir de una bicicleta o un triciclo.



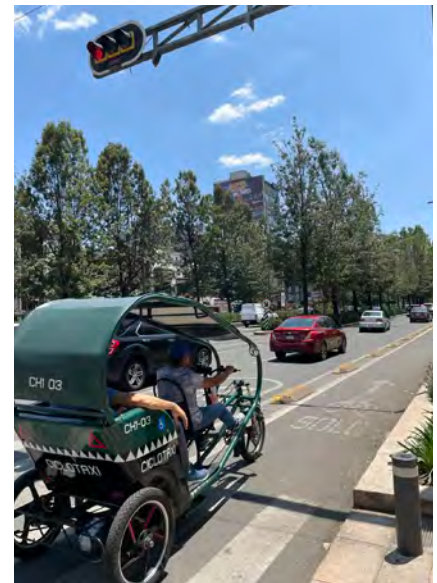


Para que la Ciudad de México pueda recorrerse en bicicleta se necesita contar con una red de infraestructura conectada con estacionamientos de bicicletas masivos y semimasivos, así como generar un fácil acceso al transporte público.

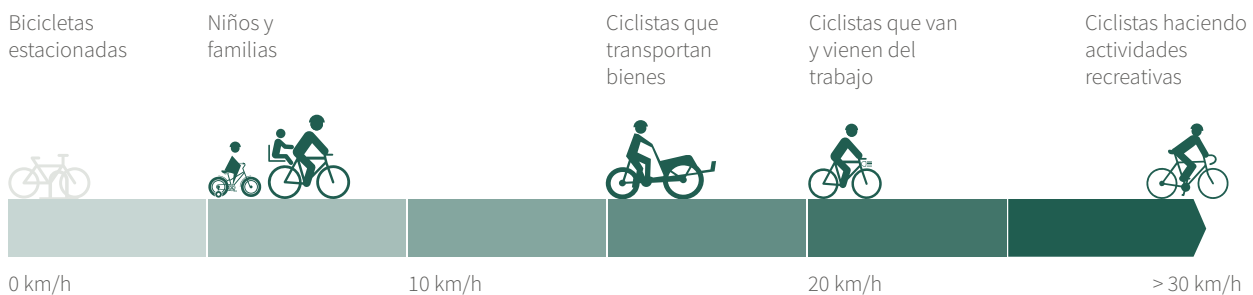
Por este motivo, y para brindar mayor seguridad y comodidad, la infraestructura ciclista se debe diseñar de acuerdo con las características específicas del tipo de calle, entorno o tipo de uso. Los diseños deben ampliar las redes seguras e incluyentes para ciclistas de todas las edades y para todo tipo de capacidades.

Velocidad

Los ciclistas van a diferentes velocidades según su propósito, la longitud de su ruta total, su nivel de confianza y la infraestructura que usen. Las niñas y los niños pequeños irán a una velocidad menor que un ciclista que hace suministro de mercancías, y las y los turistas andan de forma diferente a los locales que se desplazan en bicicleta al trabajo. Se debe diseñar una Infraestructura ciclista que sirva a las personas usuarias que circulan a diversas velocidades. Para esto se debe diseñar la infraestructura ciclista de acuerdo al contexto. Cuando haya carriles vehiculares adyacentes se debe proporcionar suficiente protección teniendo en cuenta diferenciales de velocidad, tipos y volúmenes vehiculares. Las bicicletas eléctricas o con asistencia eléctrica que viajan a una velocidad de hasta 25 km/h, con frecuencia comparten la infraestructura con otras bicicletas, por lo que hay que considerar carriles exclusivos ciclistas más amplios a lo largo de los corredores con altos volúmenes para que permitan flexibilidad operativa y rebases entre personas usuarias.



Avenida Chapultepec, Ciudad de México





a. Herramientas para ciclistas

Infraestructura ciclista



Se trata de espacios diseñados específicamente para el movimiento de las bicicletas. Hay dos tipos principales de infraestructura ciclista: dedicadas y exclusivas. Las dedicadas consisten en secciones de la calle asignadas al uso preferencial de los ciclistas. Por su parte, las infraestructuras exclusivas están separadas físicamente del resto del arroyo vehicular a través de elementos de confinamiento y dispositivos diversos de control de tránsito que sólo los ciclistas pueden utilizar.

Biciestacionamientos



Los biciestacionamientos son los espacios y muebles destinados al estacionamiento de bicicletas. Para su implementación deben considerarse el tipo de estante, su ubicación, el tiempo de estadía y uso requerido. Cada uno tiene una función según las condiciones de uso y del entorno en el que se ubica.

Los estacionamientos de corta estancia son elementos instalados en la calle, de bajo costo, que permiten a las y los ciclistas estacionar sus bicicletas de forma segura. Aunque existen muchos diseños, estos usualmente se hacen de perfil metálico y se atornillan a una base de concreto, para conocer las características técnicas que deben cumplir este elemento consultar el *Manual de Dispositivos para el Control de Tránsito de la Ciudad de México*, apartado DD-23a y DD-23a y la *Guía de Infraestructura Ciclista*, apartado 8.5. *Biciestacionamientos*. Estos son más útiles cuando se colocan cerca de destinos

importantes o en áreas comerciales, y deben estar a una distancia al menos de 0.90m entre ellos. Aunque estos crean oportunidades para diseños únicos, la funcionalidad y la seguridad del anclaje para bicicletas no deben verse comprometidas por el atractivo visual.

Los estacionamientos de bicicletas de larga estancia son infraestructuras de alta calidad que permiten estacionar una gran cantidad de bicicletas, así como protegerlas de los elementos de la calle. Se instalan en centros de transferencia modal (CETRAM), estaciones de transporte público o en destinos principales, como universidades. Este equipamiento debe ser fácilmente accesible desde ciclovías cercanas y estar provistas de sistemas de orientación geográfica y señalización que guíen a las y los ciclistas.



Pasos a desnivel y túneles para bicicletas



Aunque se prefieren las ciclo infraestructuras a nivel, algunas veces hay pasos a desnivel o túneles que pueden proporcionar acceso directo para que las y los ciclistas crucen cambios de nivel importantes, vías de acceso controlado, un cuerpo de agua o una línea férrea. Los pasos a desnivel y túneles deben diseñarse con una pendiente y dimensiones adecuadas, así como tener una buena iluminación, drenaje y un mantenimiento apropiado para garantizar que sean una parte útil de la red para bicicletas. Los cambios de pendiente deben ser mínimos. En ocasiones –y derivado de la demanda de personas usuarias y líneas de deseo– estas infraestructuras pueden compartirse con peatones, siempre y cuando las condiciones de ancho, pendientes y operación así lo permitan. Para conocer las características técnicas que deben cumplir este elemento consultar la *Guía de Infraestructura Ciclista*, apartado 8.6 Pasos a desnivel ciclistas.

Señalización horizontal, vertical y de orientación



Las señalizaciones horizontal, vertical y de orientación son elementos para identificar infraestructuras ciclistas que conducen a los destinos principales o a las conexiones con otra cicloinfraestructura. Incluye señalización para indicar direcciones, calles con diseños especiales y señalización horizontal en general. Cuando están bien diseñadas y son incluyentes, sirven a las y los ciclistas como los sistemas de orientación geográfica del transporte público. Éstas aumentan la confianza e indican a las personas conductoras que están en una calle para bicicletas y deben tener precaución.



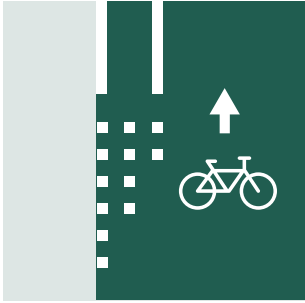
Señales horizontales: se usan para orientar, señalar tipos de uso, delimitar carriles, separar sentidos de circulación, indicar la orilla del arroyo vial, indicar el sentido de circulación, adelantamiento, área de espera, movimientos permitidos, así como áreas de cruce y de estacionamiento ciclista. Para conocer las características técnicas que deben cumplir este elemento consultar la *Guía de Infraestructura Ciclista*, apartado 8.4. Especificaciones de los dispositivos para el control del tránsito, así como el *Manual de Dispositivos para el Control de Tránsito de la Ciudad de México*, sección H.



Señales verticales: informan sobre la existencia de limitaciones físicas y prohibiciones reglamentarias en la calle, así como su prioridad de uso (restrictivas); también sirven para llamar la atención de las personas usuarias para que adopten las medidas de precaución necesarias, con el fin de salvaguardar su integridad y la de las demás personas (preventivas), y orientan a ciclistas a través de la infraestructura ciclista o les avisan de la existencia de un servicio o lugar de interés (informativas). Se debe evitar la saturación de señales que pueda resultar en distracción o confusión. Para conocer las características técnicas que deben cumplir este elemento consultar la *Guía de Infraestructura Ciclista*, apartado 8.4. Especificaciones de los dispositivos para el control del tránsito, así como el *Manual de Dispositivos para el Control de Tránsito de la Ciudad de México*, secciones A, B y C.



Botones reflejantes y elementos de confinamiento



Con el fin de evitar que los vehículos impacten los elementos de confinamiento, al inicio de la línea de segregación en ciclovías y carriles de transporte público compartido con ciclistas se deben colocar botones reflejantes.

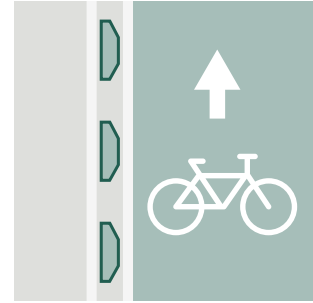
Para delimitar de mejor manera la infraestructura ciclista, se pueden emplear dispositivos de confinamiento bajo, los cuales mejoran significativamente la lectura y seguridad de carriles designados, y permiten una flexibilidad operativa con vehículos automotores en caso de tener que circular sobre de ellos. Para conocer las características técnicas que deben cumplir este elemento consultar *Manual de Dispositivos para el Control de Tránsito de la Ciudad de México*, apartado DD-7a y DD-7b.

Baliza



Dispositivo que se utiliza en calles para indicar la presencia de algún elemento de confinamiento adyacente a algún carril, mediante el uso de un poste flexible con material reflejante. Se coloca en los límites de las áreas neutras para el confinamiento de carril exclusivo ciclista, a inicio de cada cuadra y para delimitar anchos de cruces ciclistas en acceso a cocheras. Para conocer las características técnicas que deben cumplir este elemento consultar la *Guía de Infraestructura Ciclista*, apartado 8.4.3. *Dispositivos diversos*, así como el *Manual de Dispositivos para el Control de Tránsito de la Ciudad de México*, apartado *Dispositivos diversos DD-6b*.

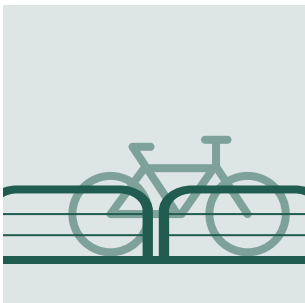
Elemento de confinamiento para carril exclusivo (CONFIBICI)



Su función es separar los carriles exclusivos para el tránsito de vehículos no motorizados. Los delimitadores crean la separación física de una infraestructura ciclista para prevenir la intrusión de vehículos, a la vez que permiten a las y los ciclistas salir de la infraestructura cuando es invadida. Estos son fáciles de instalar y aumentan la seguridad y el confort de las y los ciclistas. Para conocer las características técnicas que deben cumplir este elemento consultar la *Guía de Infraestructura Ciclista*, apartado 8.4.3, así como el *Manual de Dispositivos para el Control de Tránsito de la Ciudad de México*, DD-21a.

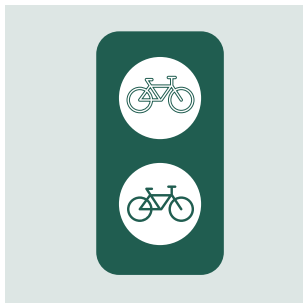


Barandales y barreras para peatones y ciclistas



Son sistemas integrados por una serie de elementos horizontales y verticales que pueden complementarse con mallas, las cuales se instalan sobre las guarniciones o las banquetas de los puentes o pasos a desnivel en sus extremos longitudinales, con el objeto de evitar que las personas usuarias caigan al vacío cuando transiten en las zonas contiguas a estos espacios. Estos elementos no se recomiendan para restricción o encauzamiento de la circulación de personas usuarias, sino como elemento de protección. Para conocer las características técnicas que deben cumplir este elemento consultar la *Guía de Infraestructura Ciclista*, apartado 7.3.2. y el *Manual de Dispositivos para el Control de Tránsito de la Ciudad de México*, DD-15.

Semaforización ciclista



En la infraestructura ciclista confinada se deben instalar semáforos ciclistas en todas las intersecciones con vías primarias, que ya se encuentran controladas por estos dispositivos. Adicionalmente, también hay que instalarlos en los cruces en que por las condiciones de seguridad se justifique su incorporación. Los semáforos para bicicletas mejoran la seguridad y la confianza de los ciclistas en lugares con grandes volúmenes, múltiples movimientos o conflictos vehiculares. Hay que evitar el accionamiento por medio de botones. Las caras de los semáforos ciclistas deben estar compuestas por dos señales luminosas con símbolos. Para profundizar en el tema, consultar la *Guía de Infraestructura Ciclista*, apartado 8.4.4 y la *NOM-034-SCT2/SEDATU-202 numeral 8.4.1.2.*



b. Geometrías para ciclistas

introducción

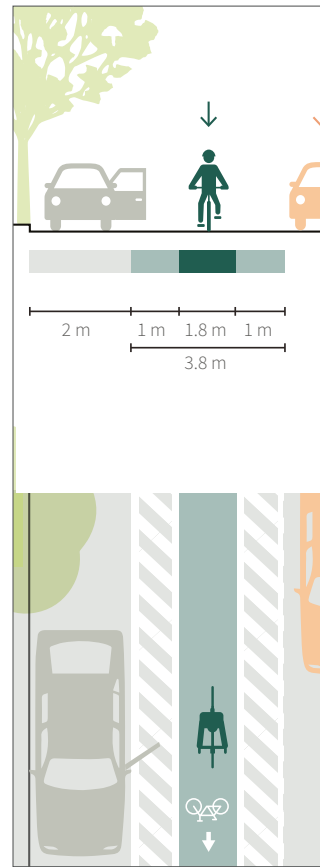
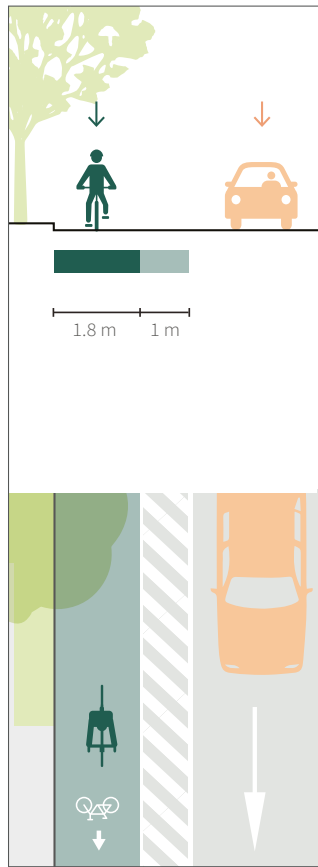
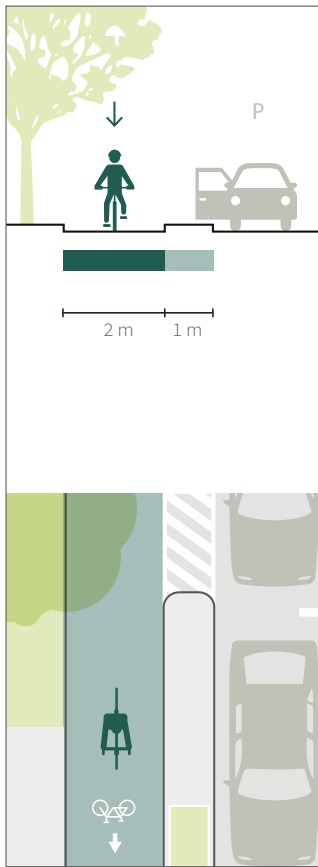
1. Planeación del proyecto de calle

2. Definición de calle, sus tipologías y su aspiración o potencial

3. Principios y herramientas para el diseño de calles

4. Controles de diseño e intersecciones

Recursos

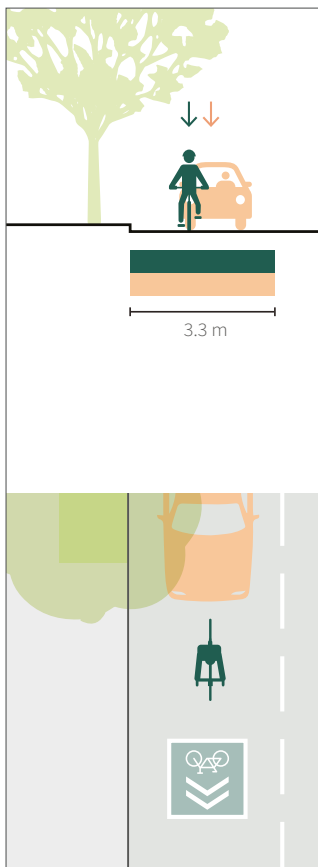


Ciclovía

Carril exclusivo para la circulación de vehículos no motorizados confinado físicamente, segregado del tránsito automotor a través de delimitadores, confibicis, guarniciones, jardineras o mediante cordón de estacionamiento. Incluye infraestructuras de trazo independiente.

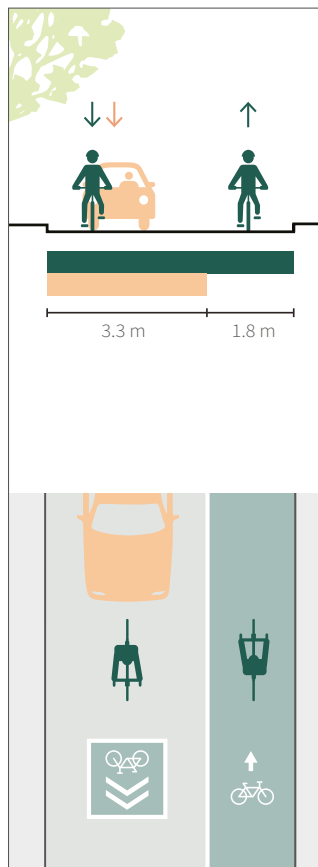
Ciclocarril

Carril exclusivo en el arroyo vehicular para la circulación de vehículos no motorizados, delimitado sólo con marcas en el pavimento. Éste debe ser alejado a la banqueta o a la franja de estacionamiento de los vehículos motorizados.



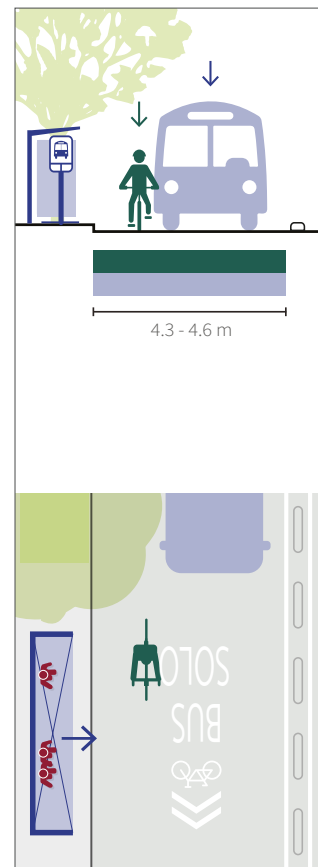
Carril de preferencia ciclista

Carril ubicado en la extrema derecha del área de circulación vehicular, con un ancho adecuado para permitir la circulación preferente de personas con vehículos no motorizados y de este modo compartir el espacio de forma segura con vehículos motorizados. Estos carriles deben contar con dispositivos para regular la velocidad, así como señalización horizontal y vertical que permiten orientar y regular el tránsito. Esta solución no se considera una opción ideal de infraestructura ciclista, sin embargo, es preferible al tránsito mixto. Cuando el espacio lo permita, debe proporcionarse infraestructura ciclista exclusiva.



Calle compartida ciclista

Calle destinada a la circulación preferente de vehículos no motorizados, que cuenta con dispositivos, señalización horizontal y vertical, la cual permite orientar y regular el tránsito de todas las personas conductoras, con la finalidad de compartir el espacio vial de forma segura y en estricto apego a la prioridad de uso indicado del espacio.



Carril de transporte público compartido con vehículos no motorizados

Carril exclusivo para la circulación compartida segura de vehículos no motorizados y vehículos de transporte público de pasajeros, físicamente segregado del tránsito automotor mediante elementos de confinamiento, ubicado a la extrema derecha en el sentido de circulación o a la izquierda cuando se trata de un carril en contraflujo. Estos carriles deberán contar con dispositivos para regular la velocidad, señalización horizontal y vertical, así como el ancho suficiente para la convivencia segura de ambas modalidades. Esta solución no se considera una opción ideal de infraestructura ciclista, sin embargo, es preferible al tránsito mixto. Cuando el espacio lo permita, debe proporcionarse infraestructura ciclista exclusiva.



Infraestructura ciclista adyacente a paradas de transporte público

Introducción

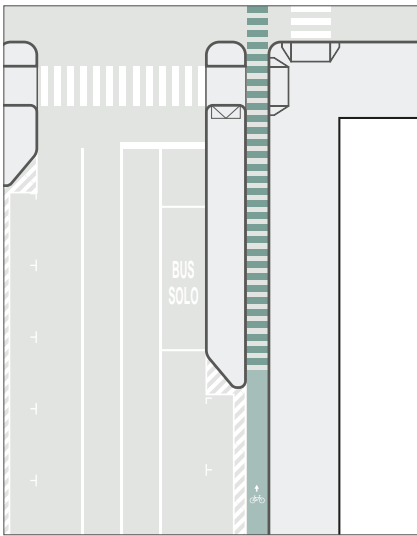
1. Planeación del proyecto de calle

2. Definición de calle, sus tipologías y su aspiración o potencial

3. Principios y herramientas para el diseño de calles

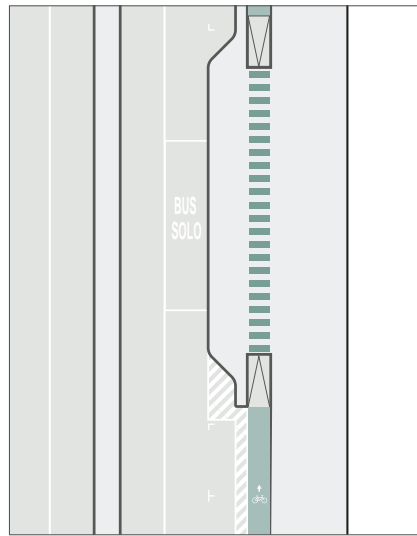
4. Controles de diseño e intersecciones

Recursos



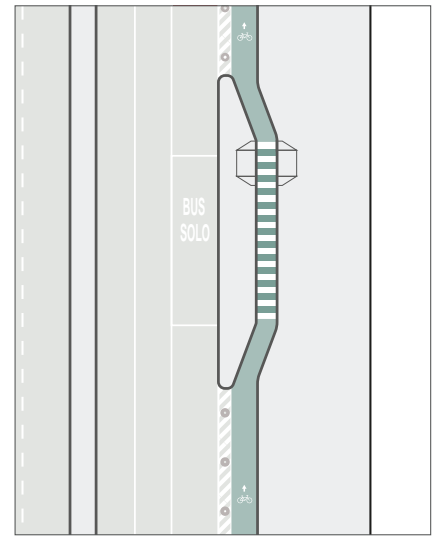
Ciclovías detrás de la isla de abordaje

Las ciclovías al costado de la banqueta pueden ubicarse detrás de las paradas de transporte público para mantener la continuidad y permitir un mejor servicio de transporte público. Las y los ciclistas continúan su trayectoria entre la isla de abordaje y la banqueta en un carril al nivel de la calle, señalada con color para informar a ciclistas que deben dar el paso a las y los peatones que acceden a la parada mediante el área de resguardo del camellón o isleta.



Ciclovías en las extensiones de banqueta para autobuses

Este diseño es más apropiado cuando los volúmenes del transporte público y de ciclistas son relativamente bajos. Permite un mejor acceso peatonal a la parada, puesto que la ciclorruta se encuentra al nivel de la banqueta. Aunque el diseño favorece a las personas que ascienden y descienden del transporte público y puede reducir la velocidad de ciclistas, también crea más posibilidades de conflicto entre ambos tipos de personas usuarias.



Ciclovía detrás de la isla de abordaje

Este es el diseño más adecuado para calles sin carril de estacionamiento, y es el único que no requiere una extensión hacia el arroyo vehicular. La geometría angulada obliga a las y los ciclistas a reducir la velocidad en la ciclovía. Se debe garantizar que las franjas de circulación peatonal permanezcan seguras y despejadas.

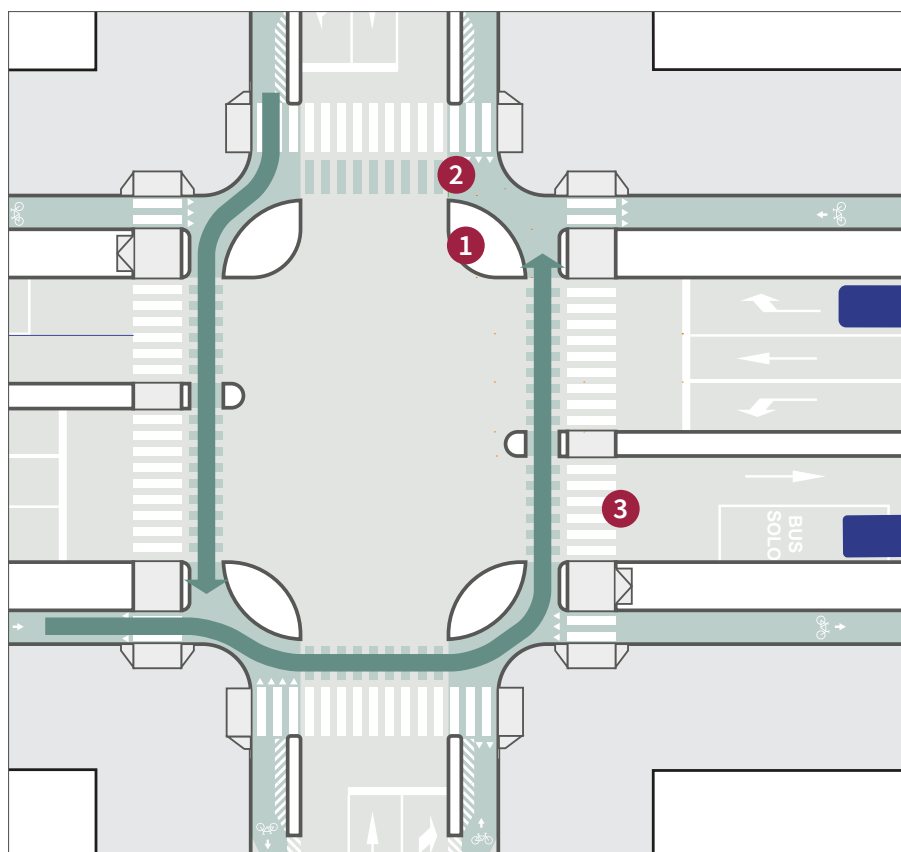


Cicloinfraestructura protegida en las intersecciones

Una intersección protegida es aquella que mantiene la separación física que tiene la cicloinfraestructura, al posicionar a las y los ciclistas delante de conflictos de giro a la derecha y darles el espacio para que puedan hacer movimientos seguros y sencillos en las intersecciones. Esto se puede lograr al modificar la intersección para que sea más compacta y organizada, sin necesidad de extender las banquetetas.

La intersección protegida permite que las y los ciclistas giren de manera segura, en dos etapas, y alineados con un flujo de tráfico simultáneo. A través de separadores e islas de refugio de esquina se evita que los vehículos motorizados invadan la cicloinfraestructura mientras giran. Las y los ciclistas se ubican mejor en el campo visual de las personas conductoras que giran, lo que reduce conflictos laterales y giros a la derecha.

La curva ligera de la ciclovía en la intersección reduce las velocidades de los ciclistas, lo cual la hace más segura para todas las personas. Las y los peatones también se benefician en la medida en que se dispone de mayor espacio de espera y protección del tráfico vehicular en forma de extensiones de banquetetas.



Elementos principales

- 1 Isla de refugio en esquina
- 2 Línea de alto adelantada
- 3 Cruce peatonal rezagado por extensión de banqueteta



3.6.3. Comerciantes

Definición

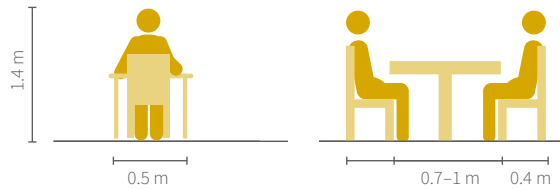
Muchas personas utilizan la calle para realizar sus negocios cotidianos. Sus enseres están alineados con el borde de la calle; sus productos y servicios se extienden a las calles; manejan puestos sobre la calle o empujan carritos por la ciudad. Estas personas cumplen un papel importante para propiciar calles vibrantes.

A menudo móviles, pero en ocasiones fijas, las actividades comerciales sobre la calle forman parte de la ciudad, responden a la demanda por bienes y servicios de manera muy específica y varían con el tiempo y la ubicación. Las y los comerciantes en vía pública, kioscos, puestos de frutas, carritos de comida y extensión de los establecimientos comerciales proporcionan servicios convenientes a personas que van camino al trabajo, peatones y residentes de la zona. Por ello se deben incorporar espacios para las actividades comerciales en el diseño de calle.

Variaciones

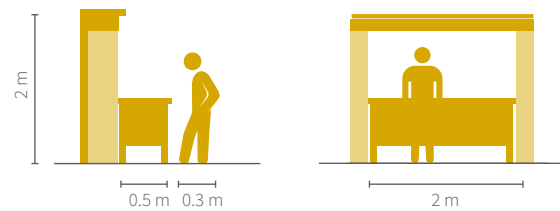
Cafés al aire libre y restaurantes

Desempeñan un papel importante para animar las calles. El área para sentarse no debe interferir en la franja de circulación peatonal, por lo que tiene que permitir un ancho mínimo de 2.40 m de forma preferente.



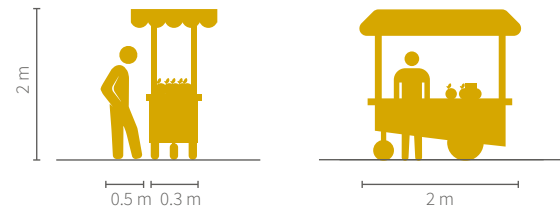
Extensiones de fachadas comerciales y mostradores al frente de almacenes

Estas áreas sólo deben extenderse a lo largo del frente comercial, a menos que cubran muros ciegos o rejas, y deben tener máximo un 1.40 m de ancho. Se debe dejar despejada la franja de circulación peatonal en las banquetas. Ver B. Tabla de dimensiones en el apartado de Recursos.



Kioscos

Estos pueden caber en espacios de una sola fila, en anchos tan angostos como de un metro, o llenar espacios de tres metros de ancho de una calle en un contexto comercial activo o de mercado.





Cuando sea probable que exista demanda, en lugares tales como mercados centrales, atracciones turísticas y estaciones de transporte público, se deben incluir espacios dedicados en banquetas amplias o en carriles de estacionamiento. Estos usos pueden activar los paramentos que de otro modo estarían vacíos. Cuando están situados en un carril de estacionamiento, es importante que el diseño contemple un espacio entre quienes caminan sobre la franja de circulación peatonal y el puesto comercial.

Parklets

Es el espacio generado a través de la transformación de cajones de estacionamiento, o la adecuación de remanentes del arroyo vehicular, para la estancia peatonal. Son una intervención económica y sencilla para utilizarse de manera recreativa, colocar áreas verdes, mobiliario de estancia, enseres o cualquier otro uso para la ciudadanía. El objetivo es recuperar espacios para las y los peatones y generar espacio público. Para profundizar en el tema consultar *Ciudad al aire libre*, y los *Lineamientos y Guía para la reconversión de cajones de estacionamiento*.



Comerciante sobre Avenida Revolución, Ciudad de México.

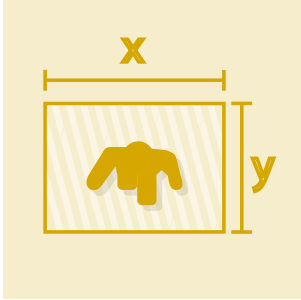




a. Herramientas para comerciantes en vía pública

La implementación de este tipo de herramientas o infraestructura, así como la delimitación de espacios, mobiliario, plataformas, etc. debe hacerse bajo autorización previa y con el visto bueno de las dependencias correspondientes, y debe ajustarse a las definiciones de operación de los mismos.

Guía de ubicación



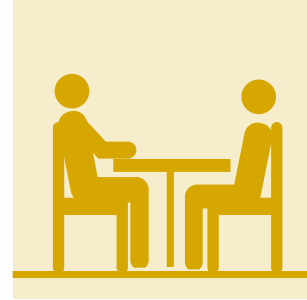
Los comerciantes en vía pública deben ubicarse donde exista una demanda potencial por sus productos y servicios. Por ejemplo, cerca de grandes intersecciones, estaciones de transporte público, parques y plazas. Se pueden revisar los planes y lineamientos para ubicarlos en lugares relevantes y así evitar conflictos con otras personas usuarias y actividades comerciales.

Espacios dedicados



Cuando el establecimiento mercantil se encuentra en vías primarias o secundarias, y cuenta con una banqueta que le permita mantener al menos dos metros de ancho libres para el tránsito peatonal, podrá colocar sus enseres. Para profundizar en el tema consultar el documento *Ciudad al aire libre*, ver *Lineamientos y Guía para la reconversión de cajones de estacionamiento*.

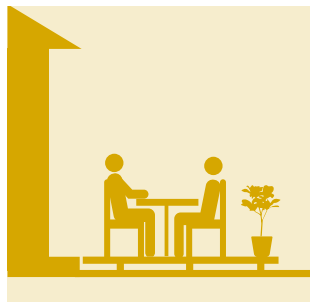
Sillas



Proporcionar oportunidades para sentarse en áreas con altas concentraciones de comerciantes puede ayudar a que las franjas de circulación peatonal permanezcan despejadas. Durante la peatonalización temporal de las calles, el uso de sillas móviles, mesas y bancas puede ser muy eficiente y efectivo en términos de costos.



Plataformas



Se pueden utilizar plataformas con la finalidad de tener un acceso a nivel desde la banqueta, éstas podrán ser de tarimas de madera, herrería con revestimiento liso o cualquier otro material, sin embargo, deberán estar completamente niveladas respecto a la banqueta adyacente, contar con delimitadores y no tener movimiento mientras se encuentren instaladas.

Para profundizar en el tema consultar *Ciudad al aire libre*, ver *Lineamientos y Guía para la reconversión de cajones de estacionamiento*.

Alumbrado



Hay que asegurar que las áreas de venta estén bien alumbradas y proporcionen un entorno seguro para clientes y comerciantes mientras hacen negocios. Alumbrar el área estimula a las personas a pasar el tiempo ahí y genera espacios que de otra forma no serían atractivos, lo cual aumenta la vigilancia natural sobre la calle.

Horas de operación



Se pueden definir horas de operación para las ventas en la calle en ubicaciones específicas o durante días específicos. La peatonalización temporal de las calles durante los fines de semana o a la hora del almuerzo puede aumentar la actividad de la calle en áreas con volúmenes peatonales bajos a moderados, o alojar un gran número de vendedores en áreas que de otra forma estarían congestionadas.



Delimitadores



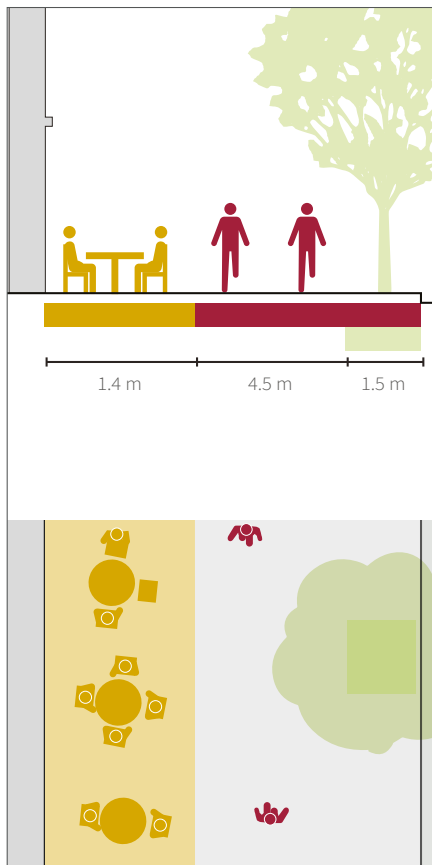
Se recomienda colocar barreras físicas alrededor de cada espacio de arroyo vehicular utilizado para la colocación de enseres. Como delimitadores pueden utilizarse elementos de confinamiento, de tránsito, o de desvío y protección en obra como balizas flexibles o bolardos, así como macetones. Para profundizar en el tema consultar Ciudad al aire libre, ver *Lineamientos y Guía para la reconversión de cajones de estacionamiento*.



Parklets en Ciudad de México



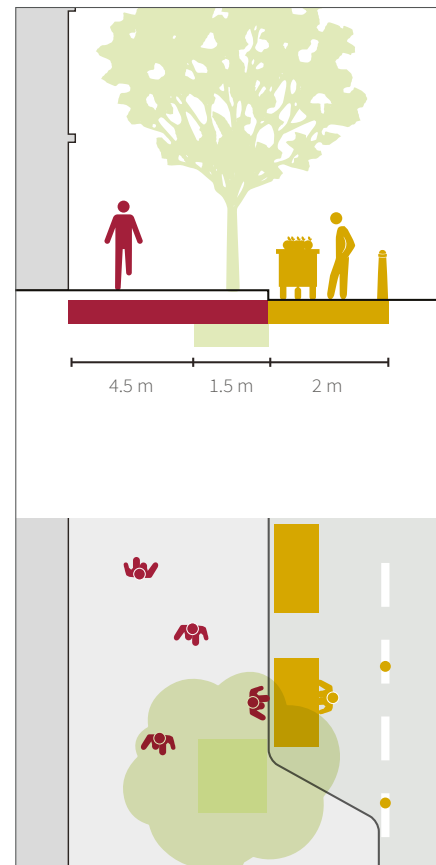
b. Geometrías para comerciantes en vía pública



En banquetas con un ancho igual o mayor a tres metros

Se permitirá la instalación de mobiliario sobre banquetas de tres metros o más de ancho, siempre que se deje un ancho libre de por lo menos 2.4 m mínimo, sin obstáculos, entre la instalación y la franja de mobiliario urbano para el

paso de las y los peatones. El mobiliario deberá ser desmontable y preferentemente sólo podrá colocarse de manera contigua a la fachada del establecimiento mercantil. Por ningún motivo podrán colocarse sobre banquetas que tengan un ancho menor a dos metros, ni obstruyendo accesos de otros comercios o accesos habitacionales.



Enseres en cajones de estacionamiento ubicados en una vía secundaria de uno o más carriles de circulación

La colocación de mobiliario se realizará en el cajón de estacionamiento al frente del establecimiento mercantil. El tamaño será de mínimo 2 m y máximo de 2.25 m de ancho y el largo corresponderá al tamaño de la fachada del establecimiento. Se deberá mantener libre la banqueta para el tránsito peatonal ininterrumpido. Ver *sección 3.6.1. Peatones* para saber más sobre las características que debe tener una banqueta para permitir el tránsito libre de las personas.

3.6.4. Casos de aplicación a escala de personas con movilidad activa

Calles compartidas en contextos habitacionales



Descripción:

En las calles compartidas en contextos habitacionales conviven la circulación, las actividades recreativas y habitacionales. En ellas sucede parte de la vida de barrio: es donde las y los vecinos se encuentran y generan comunidad. Diseñarlas adecuadamente puede dar vitalidad a la vida pública, mejorar la salud de las personas y del ecosistema urbano e impulsar la economía.

Estas calles tienen una importante afluencia peatonal, por lo que el principio de accesibilidad universal debe cubrirse de forma integral.

Recomendaciones:

1. Habilitar una superficie de plataforma única (a un sólo nivel).
2. Incluir soluciones de diseño universal que atiendan a personas con discapacidad y movilidad limitada.
3. Incluir medidas de pacificación del tránsito para que, en caso de que se permita el acceso de vehículos motorizados, éstos circulen en un rango de entre 10 y 30 km/h, según el uso de la calle.
4. Restringir de forma parcial o total el uso de estacionamiento.
5. Incluir las señales viales necesarias para comunicar a las diferentes personas usuarias el uso compartido del espacio.

Herramientas

- 1 Señalización vertical
- 2 Biciestacionamientos
- 3 Bolardos
- 4 Alumbrado
- 5 Áreas de descanso
- 6 Tratamiento de entradas
- 7 Tratamiento de pavimentos
- 8 Árboles

Calles compartidas en contextos de uso comercial



Descripción:

Aquí se muestra una calle en la que la presencia de comerciantes forma parte de su identidad.

Las calles comerciales pueden encontrarse en amplios sectores de centros de barrio, zonas con uso de suelo comercial, de forma temporal en calles internas de barrios y colonias, en calles inmediatas a mercados públicos y en corredores con perfil comercial.

Las calles comerciales pueden ser idóneas para peatonalizarse temporal o permanentemente, o para abrir una franja funcional extra de servicios sobre el arroyo vehicular, al extender la banqueta.

Esta modalidad de calle requiere de una serie de particularidades y consideraciones en su diseño.

Recomendaciones:

1. Incorporar criterios de accesibilidad universal.
2. Incorporar infraestructura verde.
3. Incorporar en el diseño superficies resistentes para el paso de aforos peatonales intensos y elementos de apoyo para el traslado o acarreo de mercancías tales como “diablitos” y triciclos de carga.
4. Definir el tamaño de terrazas de cafés, restaurantes y otros giros comerciales para respetar el paso libre necesario en la franja de circulación peatonal de la banqueta.
5. Impedir la instalación de quioscos y otros elementos para exhibición de mercancías en las líneas de deseo peatonal, así como la obstrucción de las áreas de espera en los cruces peatonales.

Herramientas

- 1 Sillas
- 2 Biciestacionamientos
- 3 Bolardos
- 4 Alumbrado
- 5 Áreas de descanso
- 6 Árboles

3.7. Herramientas y geometrías para personas a bordo de vehículos motorizados



Las personas conductoras utilizan vehículos con necesidades geométricas que se revisan en conjunto en esta sección. Comúnmente, los vehículos motorizados, en especial los automóviles, consumen una gran parte del espacio de la calle. El diseño es clave para promover una distribución del espacio más balanceada, acorde con las necesidades de quienes las usan.

El arroyo vehicular tiene a menudo una mezcla de infraestructura que atiende a las personas usuarias del transporte público y a sus operadores, a las y los ciclistas, a las personas conductoras de vehículos de servicios y a las personas conductoras de vehículos motorizados. Generalmente, esta infraestructura se complementa con espacios para estacionamiento, infraestructura en las zonas de mobiliario urbano (como paradas de autobús o parquímetros), elementos de intersección (como líneas de alto y semáforos), sistemas de orientación geográfica y señales de velocidad a lo largo del corredor para circulación y cumplimiento.

Por otra parte, para diseñar calles de calidad se requiere un equilibrio cuidadoso de las diversas demandas y actividades diarias. Las calles dan vitalidad a la vida social y económica, al tiempo que proveen espacios para la actividad física. Pueden ser como nuestros patios delanteros, comedores, parques o destinos de vida nocturna, por lo que constituyen nuestro sistema circulatorio esencial. Las calles deben servir en todos los niveles a las personas que caminan, usan la bicicleta y el transporte colectivo, conducen, suministran servicios y mercancías, venden productos o simplemente paran a tomar aire. Más allá de todo, las calles son lugares para las personas y una ciudad no puede funcionar sin calles diseñadas para las personas.

Este apartado del manual presenta casos de diseño a escala de personas a bordo de vehículos motorizados, con un enfoque que integra los principios de diseño de las personas usuarias del transporte público, conductoras de vehículos de servicio y vehículos en general con las demás personas usuarias y con el contexto.



Avenida Insurgentes, Ciudad de México.
Esta importante avenida funciona como calle multimodal al contar con carriles exclusivos de BRT e infraestructura ciclista.



3.7.1. Personas usuarias y operadoras del transporte público

Definición

Las personas usuarias de transporte público son en principio peatones que acceden y salen del sistema en estaciones o paradas definidas. Las personas operadoras del transporte público son quienes conducen o apoyan la logística del servicio de transporte público.

El servicio de transporte funciona de manera continua, regular, permanente e ininterrumpida. En la calle se pueden tener carriles de transporte exclusivo o compartidos, ya sea sobre el carril adyacente a la banqueta, a la infraestructura ciclista o en carriles centrales.

Variaciones

Transporte colectivo Vagonetas y minibuses

Los servicios de este tipo de transporte se desarrollan en diversas formas y tamaños. Responden a la demanda, en rutas en las que no hay transporte público masivo, por lo que proporcionan acceso a múltiples orígenes, conexiones y destinos.

Autobuses colectivos

Los autobuses de rutas fijas son la base del transporte colectivo concesionado público. Los vehículos varían en tamaño y pueden circular en rutas y horarios locales o expresos.

Transporte masivo Autobuses y trolebuses

Son autobuses de mayor tamaño que los anteriores y por lo tanto de alta capacidad. Tienen un largo de 12 m y hasta 30 m aproximadamente los bi-articulados, que se conforman en rutas que cuentan con infraestructura de estaciones y paradas exclusivas.

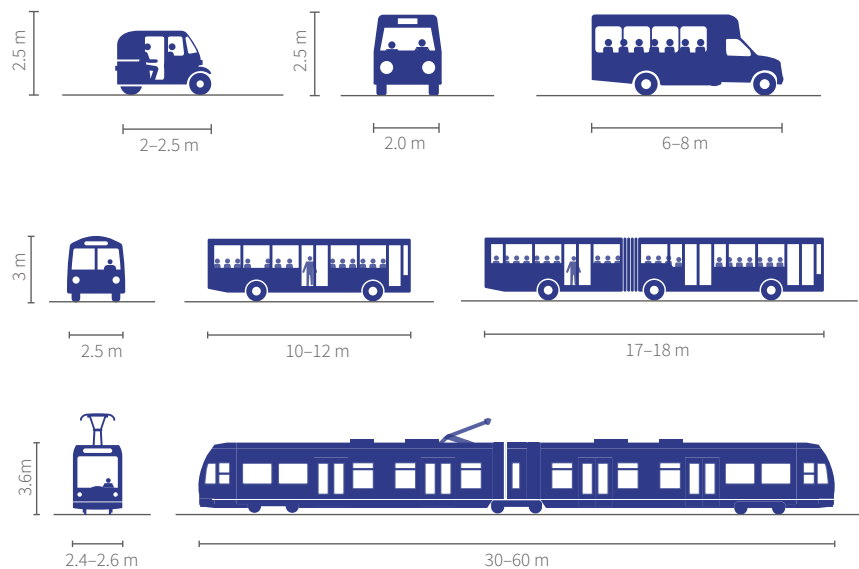
Metro y tren ligero

El metro y los trenes ligeros conforman el transporte público de alta capacidad y emplean infraestructura dedicada. A pesar de que a veces son elevados o subterráneos, siempre tienen conexión con el nivel de calle. Los accesos y salidas son espacios altamente concurridos y necesitan varias consideraciones de diseño para atender las necesidades de todas las personas.

Proporcionar un espacio dedicado dentro de la calle ayuda a que el sistema de transporte público ofrezca un servicio confiable, conveniente y frecuente a los pasajeros, sin los retrasos del tráfico mixto, a la vez que aumenta la capacidad de movilidad y sostenibilidad ambiental de la ciudad.

Es importante impulsar el uso del transporte público ya que a través de este:

- se mueve a una mayor cantidad de personas,
- se buscan traslados en menos tiempo,
- se emite una menor cantidad de contaminantes a la atmósfera.



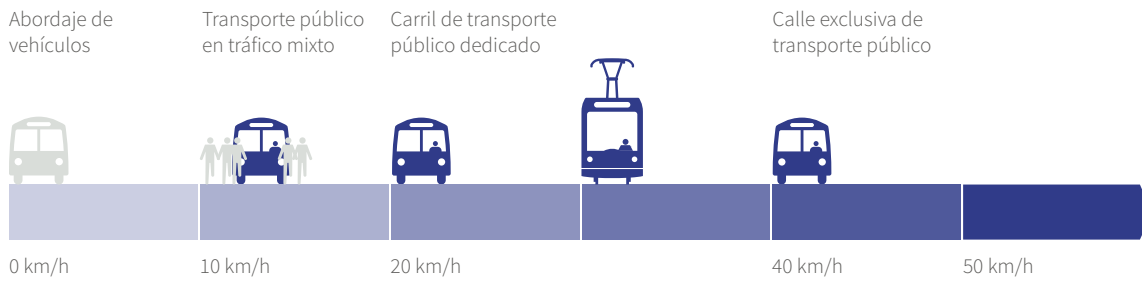


Velocidad

El tiempo de viaje en transporte público tiene relación con el tipo de infraestructura, bien sea ésta exclusiva, dedicada o mixta. El tiempo de viaje también se ve impactado por el ancho del carril vehicular, la prioridad de los semáforos y el tipo de servicio y de vehículo. El mismo servicio puede tener diferente infraestructura de transporte público a lo largo del mismo corredor, de acuerdo con el contexto, la mezcla de usos o el ancho de la calle. Las velocidades máximas para los vehículos de transporte público deben determinarse con base en las necesidades de seguridad y del contexto de la calle. En las calles del centro de la ciudad o calles de barrio, en los que hay altos volúmenes de peatones o de otras personas usuarias, las velocidades máximas deben ser de 20 km/h.



Parada de autobús sobre Eje 8 sur, Ciudad de México.





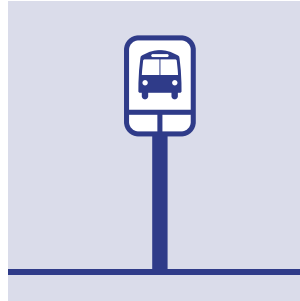
a. Herramientas para el transporte público

Carril de autobús exclusivo



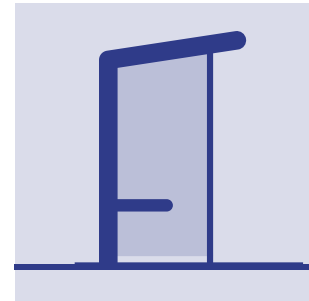
Los carriles exclusivos de transporte público mejoran el tiempo de viaje y la capacidad de la calle, y ayudan a liberar al transporte público de la congestión del tránsito mixto al asignar espacio para el uso exclusivo de estos vehículos. Para indicar carriles de uso exclusivo se usan dos líneas y elementos de confinamiento: cuando el carril de autobús va en el sentido de la calle, las líneas serán color blanco; cuando el carril del autobús se encuentra en contraflujo, esas líneas deben ser de color amarillo. Para conocer las características técnicas que debe cumplir este elemento, consultar el *Manual de Dispositivos para el Control del Tránsito de la Ciudad de México*, apartado M-11.2a y M-11.2b.

Paradas de transporte público



Las paradas de transporte público indican el lugar en el que las unidades de transporte público se detienen para el ascenso y descenso de pasajeros. Pueden disponer de bancas para quienes esperan. Tanto la señalización vertical de la parada como el mobiliario que le acompaña deben colocarse de forma que no obstaculicen las franjas de circulación peatonal con acceso universal. El diseño de estación, terminal, paradero y paradas de transporte público debe considerar señales, números y/o nombres de rutas, sistemas de orientación geográfica con destinos y horarios, mapas, ruta táctil; el ascenso y el descenso debe ubicarse al mismo nivel de piso de la unidad de transporte; el cruce peatonal debe conectar los recorridos de transferencia entre transportes; la señalización debe ser constante en su ubicación, formato y altura; además debe ser simple, corta y fácil de entender, con una preferencia en el uso de símbolos. Para conocer más consultar el *Manual de Dispositivos para el Control del Tránsito*, apartado M-11.3.

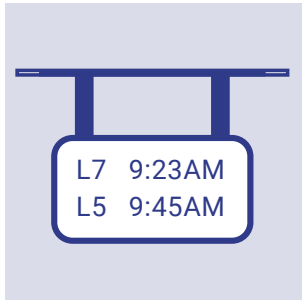
Cobertizo para parada de transporte público



Cuando el espacio de la banqueta lo permita y se puedan mantener las franjas de circulación, se deberán proporcionar cobertizos para las paradas con el fin de resguardar a las personas usuarias del transporte público. Además, se deberán contemplar bancas, apoyo para la parte posterior a la altura de la cadera (apoyos isquiáticos) y espacios para personas usuarias en silla de ruedas o movilidad limitada. Cuando el espacio en la banqueta no sea suficiente, se deberá instalar una señal vertical (ver punto anterior) en lugar de una parada con cubierta. Para conocer las características técnicas que debe cumplir este elemento, consultar el *Manual de Dispositivos para el Control del Tránsito*, apartado DD-18.

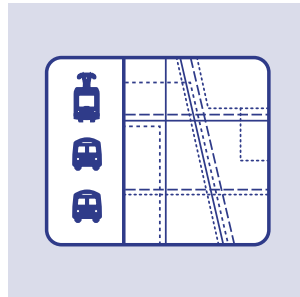


Información en tiempo real



La información en tiempo real sobre la llegada del transporte público aumenta la legibilidad, reduce el tiempo de viaje, facilita la planeación de viajes complejos y mejora la satisfacción de las personas. Cuando las estaciones atienden rutas múltiples, se debe proporcionar información en tiempo real que aclare los servicios y destinos. La información de llegada puede desplegarse en señales en color o en LED, o puede hacerse disponible por aplicación móvil y/o en pantallas en estaciones. Esta información debe brindarse de forma gratuita para permitir que las personas usuarias tomen mejores decisiones sobre sus viajes, que el servicio sea más eficiente y que se pueda mejorar la planeación de los nuevos servicios.

Sistema de orientación geográfica



Es importante que los sistemas de transporte público sean fáciles de entender y de utilizar. Las rutas y los horarios deben desplegarse en mapas colgados en todas las paradas y estaciones, en los que se muestre información tal como destinos, tiempos de viaje, frecuencia y puntos de transferencia o intermodalidad. La señalización deberá contar con información visual, táctil o audible, diseñada para orientar con seguridad a las personas en el desplazamiento y el uso de los espacios.

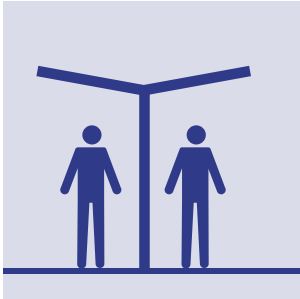
Semáforos para el transporte público



Dar prioridad mediante semáforos para el transporte público mejora la eficiencia del servicio, ya que se reduce el tiempo de permanencia en los semáforos. La llegada de los vehículos de transporte público puede activar los semáforos, al acortar la luz roja o alargar la fase verde. Pueden aplicarse progresiones de semáforo compatibles con el transporte público en corredores frecuentes, con tiempos realistas para las velocidades y progresos del transporte público, y con un impacto reducido de demora para los vehículos motorizados. Las progresiones de baja velocidad también benefician a las y los ciclistas. Para profundizar en las características de estos elementos consultar la *NOM-034-SCT2/SEDATU-202* numeral 8.4.1.3.

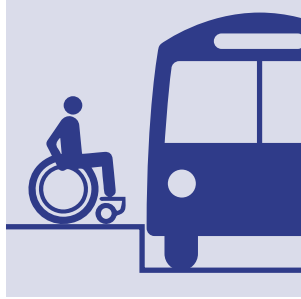


Áreas para el uso de transporte público



Son áreas en las que las personas usuarias interactúan con el transporte público para el ascenso, descenso y espera, o bien realizan el cambio de un modo de transporte a otro. Dicha interacción o transferencia puede ser a través de una parada, estación, terminal, Centro de transferencia modal (CETRAM) u otra área de transferencia para el transporte.

Área de abordaje accesible



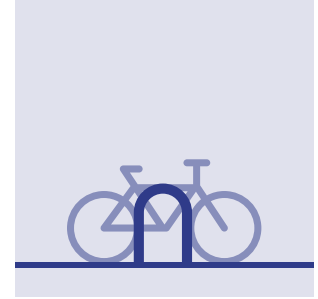
El diseño de la parada, estación, terminal, CETRAM u otra área de transferencia, debe considerar la habilitación de una ruta accesible para todos los elementos o servicios incorporados que formen parte de la prestación del servicio de transporte, tales como sanitarios, escaleras, máquinas interactivas de carga de saldo o peaje, área de descanso o espera, entre otros.

Bancas



La proyección del cobertizo de las áreas para el uso de transporte público debe alojar bancas, apoyos isquiáticos y espacio para personas usuarias en silla de ruedas, con el fin de aumentar la accesibilidad a los sistemas de transporte público para personas con discapacidad y movilidad limitada. Las bancas pueden ubicarse en las paradas de transporte público o como elementos independientes en la franja de mobiliario urbano de la banqueta.

Biciestacionamientos



Para promover la integración del uso de las bicicletas al servicio de transporte público deben instalarse biciestacionamientos. Se debe escoger el tipo de estante según las condiciones de uso y del entorno en el que se ubica. Los estacionamientos de corta duración son elementos instalados en la calle para asegurar una o dos bicicletas con candados. Los estacionamientos de bicicletas de larga estancia son infraestructuras que permiten estacionar una gran cantidad de bicicletas protegidas de los elementos de la calle. Se instalan en las estaciones de transporte público o en los destinos principales, tales como universidades. Ver 3.6.2. *sección A. Herramientas para ciclistas.*



b. Geometrías para el transporte público

Las calles enfocadas en el transporte público se conforman a través de carriles exclusivos o compartidos que dan prioridad a la circulación de vehículos de transporte público de pasajeros. Su objetivo principal es potenciar la utilización de los servicios de transporte público y promover la eficiencia en la calle al mover la mayor cantidad de personas en el menor número de vehículos y espacio, con el fin de reducir los tiempos de traslado. Estas infraestructuras pueden destinarse para autobuses y trolebuses sencillos o articulados, tranvías o trenes ligeros.

La existencia de carriles exclusivos o prioritarios para el desplazamiento del transporte público es una necesidad inminente y creciente, debido a que la sostenibilidad de la ciudad depende en parte de una buena operación del transporte público y con ello la reducción del uso de vehículos privados que saturan las calles.

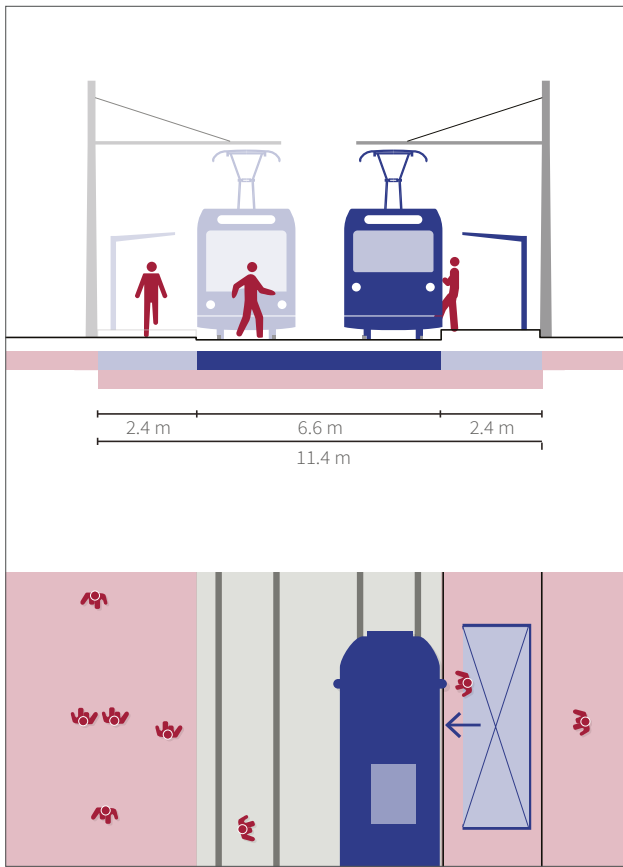
Al aprovechar la capacidad de la calle mediante carriles exclusivos o prioritarios de transporte público, se libera espacio para promover el flujo peatonal y ciclista, además del flujo continuo de vehículos de transporte colectivo. Los carriles pueden usarse, cuando sea necesario, por vehículos de servicio y/o emergencia. Estos carriles deben confinarse y señalarse de forma particular para garantizar la operatividad del servicio. Para conocer las características técnicas que debe cumplir estos elementos, consultar el *Manual de Dispositivos para el Control del Tránsito, apartado M-11.2 Marcas para identificación de carril exclusivo y DD-21b Elemento de Confinamiento (CONFIBUS)*.

Se debe pacificar la velocidad de flujo vehicular para asegurar el cumplimiento de un límite de velocidad seguro para las personas usuarias presentes en la calle. Los carriles exclusivos en líneas de media demanda se pueden ubicar al extremo derecho adyacente a la banqueta o a la infraestructura ciclista. Se pueden incluir carriles para transporte público en los dos sentidos de la calle. Se debe evitar la disposición de carriles de transporte en contraflujo y, en caso de habilitarlos, incluir los elementos de señalización en beneficio de la seguridad vial. En el caso de las rutas de alta demanda, los carriles se deben colocar a la izquierda para generar una bahía central adaptada para transporte público con puertas izquierdas o que fuercen el contrasentido de los vehículos con puertas a la derecha. Se deben también incluir banquetas amplias, capaces de alojar las bahías de ascenso y descenso a los vehículos y que den espacio a los altos volúmenes de personas usuarias. Por último, hay que integrar equipamiento que permita el intercambio modal como infraestructura ciclista, incluyendo biciestacionamientos.



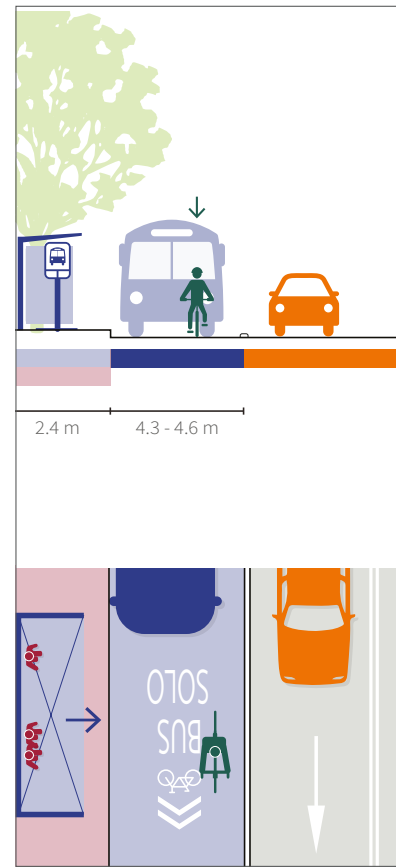
Los carriles para transporte público pueden implementarse en calles con altos volúmenes de personas usuarias; en calles de sección amplia que comuniquen barrios y colonias; en ejes viales que intercomunican zonas de alta demanda en la ciudad, y en calles en las que se suprima el paso de vehículos privados y se priorice el transporte público.

Al implementar este tipo de carriles se debe revisar el volumen de transporte público en la calle, asegurar la adecuada instalación del equipamiento auxiliar de transporte necesario como paradas y estaciones, asegurar la visibilidad en los cruces peatonales e incluir en el diseño los criterios de accesibilidad universal necesarios que garanticen el uso de esta infraestructura para personas con discapacidad y movilidad reducida.



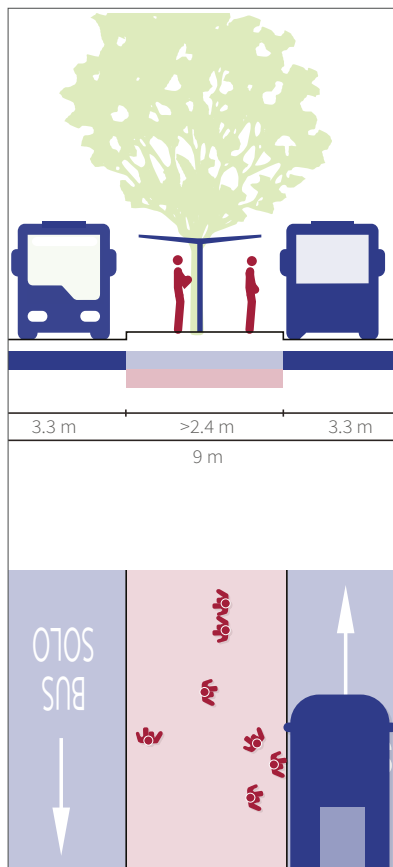
Calles de transporte público

Son calles en las que el tránsito vehicular se restringe a autobuses o tranvías y están acondicionadas para una circulación peatonal y ciclista de forma compartida. Generalmente son de longitudes cortas y se localizan en el centro de la ciudad.



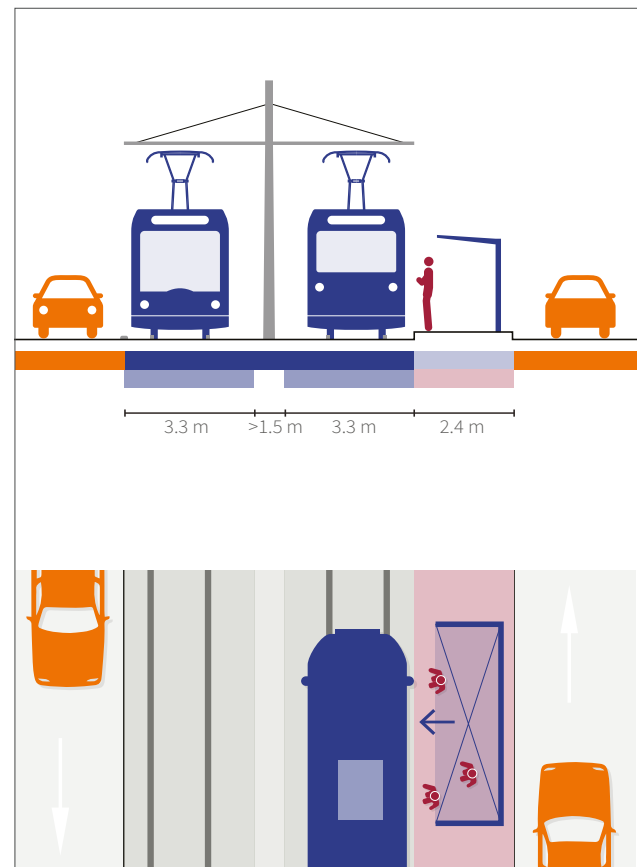
Carriles ciclistas compartido con transporte público

Son carriles exclusivos para vehículos de transporte público de pasajeros que tienen condiciones geométricas y operativas para compartir el espacio con vehículos no motorizados, segregados del tránsito general mediante separaciones físicas. Cuando sea posible, se debe priorizar la construcción de espacios exclusivos para cada persona usuaria, es decir, ciclovías y carriles exclusivos para el transporte público. Sin embargo, cuando esto no sea posible, los carriles ciclistas compartidos con transporte público pueden implementarse en calles principales o en carriles laterales de calles de circulación continua en las que los autobuses circulan con una velocidad máxima de 30 km/h y con una frecuencia mayor a dos minutos. Para el diseño e implementación de un carril bus-bici, los aspectos clave son: un ancho máximo recomendado de 4.60 m y no menor a 4.30 m para compartir de forma segura el carril; la gestión de la velocidad a través de dispositivos de alineamiento y reducción de velocidad, y la disposición de paradas de transporte público y los puntos de ascenso/descenso de pasajeros.



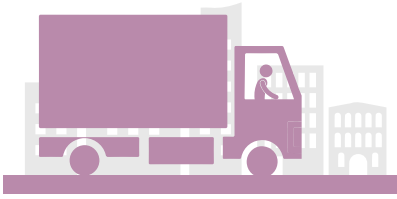
Carriles exclusivos

Carriles de circulación confinada para vehículos de transporte público. Puede haber cuatro tipos de carriles: inmediato a la banqueta, al camellón lateral en el mismo sentido del tránsito o a infraestructura ciclista adyacentes; inmediato a la banqueta en contraflujo, y en la parte central del arroyo vial en ambos sentidos de circulación.



Carriles de transporte aislados

Son carriles separados físicamente del tránsito general. Se encuentran generalmente en camellones centrales y con intersecciones a desnivel, como es el caso del tren ligero y el metro.



3.7.2. Personas conductoras de vehículos de servicios

Definición

Las personas conductoras de vehículos de servicios son quienes manejan unidades que realizan alguna función del suministro de bienes y servicios, por ejemplo, camiones de la basura, pipas de agua, camiones repartidores, y en general, camiones de carga.

Una parte significativa del tráfico en las calles se genera por la prestación de servicios y el transporte y suministro de mercancías a las tiendas, fábricas, mercados, hospitales, hoteles y demás servicios y negocios. Estos vehículos son más grandes que los automóviles regulares y requieren espacio dedicado con el fin de cargar y descargar su contenido. Mientras que el movimiento eficiente y confiable de bienes y servicios es de gran importancia, se debe equilibrar cuidadosamente con otros usos y necesidades.

Variaciones

Vehículos comerciales y camiones ligeros

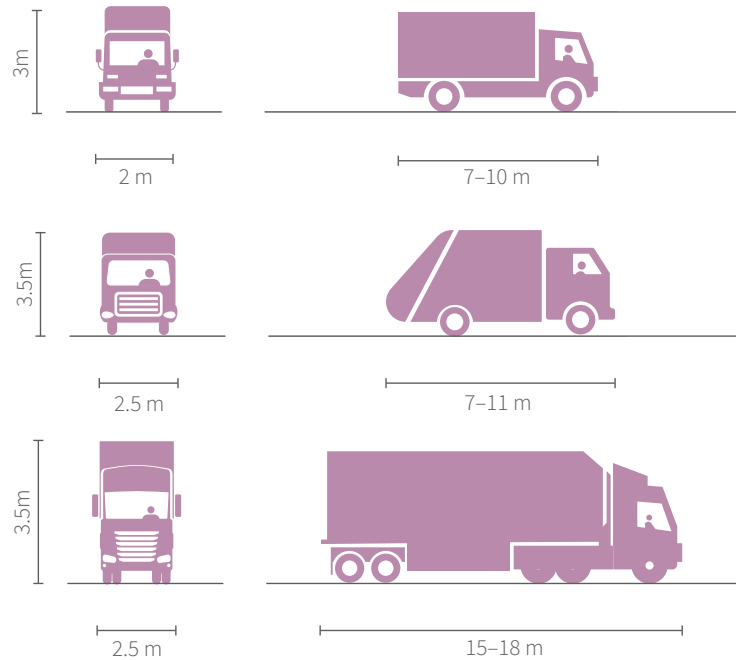
Por lo general, estos camiones se emplean para llevar mercancías desde los centros de logística de la ciudad. Son más grandes en escala comparados con los vehículos particulares, pero no requieren radios de esquina más amplios o carriles más grandes.

Camiones de servicios urbanos y vehículos de emergencia

Las dimensiones de los vehículos de servicios urbanos –tales como los camiones de la basura, al igual que los vehículos de emergencia– deben adaptarse al contexto local.

Camiones grandes en rutas designadas para camiones

En algunos casos, los camiones grandes necesitan usar toda la intersección (invadir los carriles opuestos) mientras realizan giros en intersecciones semaforizadas en las calles designadas. De esa manera, el radio de giro en las esquinas puede mantenerse lo más pequeño posible en contextos locales, para así tener velocidades de giro seguras.





Las personas conductoras de vehículos de servicios con frecuencia necesitan un mayor espacio a la orilla de la banqueta para su operación. Asimismo, para camiones pesados, se deben determinar las rutas y corredores para restringir su paso innecesario por zonas habitacionales, escolares, de hospitales, etc. y poder encauzarlos a centros remotos de distribución de carga.

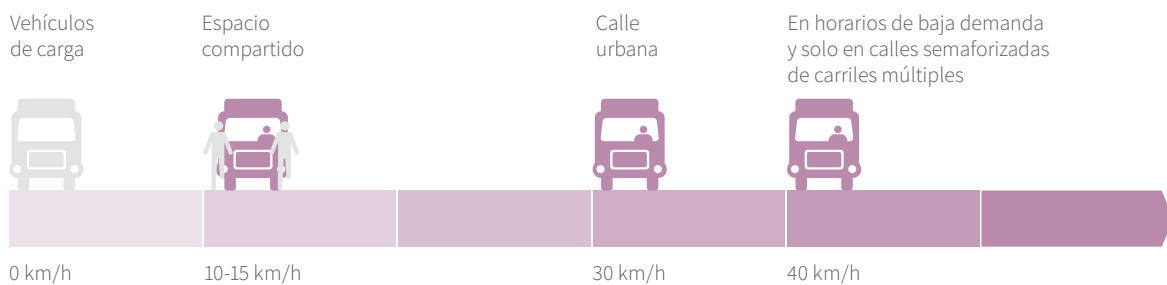
En áreas de mercados o calles comerciales se debe diseñar el espacio para el movimiento manual de materiales, desechos y mercancías a través del uso de carretillas (diablitos). Los accesos vehiculares a predios se deben limitar y las bahías de carga a lo largo de corredores con altos flujos peatonales y mucha actividad comercial se deben definir claramente. Es importante estar en comunicación con quienes prestan servicios, como las alcaldías, así como con los negocios y con las compañías locales para entender las necesidades específicas.

Velocidad

Debido a su masa, las velocidades de vehículos pesados y camiones deben limitarse a 30 km/h y nunca exceder los 40 km/h en las calles en donde hay peatones, ciclistas y personas usuarias del transporte público. En zonas escolares, de hospitales, de asilos, de albergues y casas hogar, la velocidad debe limitarse a 20 km/h. En los tramos de calles con esas características, los diseños deben promover una operación máxima de 20, 30 ó 40 km/h de acuerdo al contexto los radios de giro deben promover que los vehículos bajen la velocidad a 10 km/h. Esto es especialmente importante en el caso de los vehículos de servicios y carga, porque por ser más pesados, su distancia de frenado es mayor a la de los vehículos livianos, además de tener menor campo de visibilidad. Véase apartado 4.5. *Operación semafórica*. Cuando los vehículos de servicios y comerciales pequeños y camiones ligeros comparten la calle con los peatones, las velocidades no deben exceder los 10-15 km/h. Véase apartado 4.3. *Elementos de pacificación*.



Servicio de recolección de basura, Ciudad de México.





a. Herramientas para las personas conductoras de vehículos de servicios

Señalización



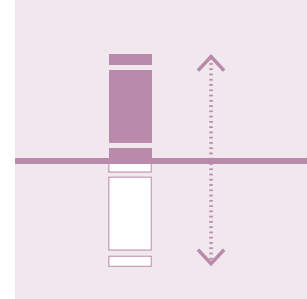
Las rutas designadas para camiones y vehículos pesados deben estar claramente demarcadas para minimizar el tráfico pesado incompatible con las calles en contextos habitacionales. La señalización puede incluir límites de peso y de altura, al igual que restricciones al ancho. La lectura debe ser simple, corta y fácil de entender, con una preferencia en el uso de símbolos. Para conocer las características técnicas que debe cumplir este elemento, consultar el *Manual de Dispositivos para el Control del Tránsito*, secciones técnicas de la A a la G.

Bahías para transporte de servicios



Los espacios para carga y descarga de los vehículos de servicios y distribución de mercancías de forma preferente se deben colocar en las calles secundarias, por lo que se deben realizar intervenciones en las áreas de circulación peatonal, con la finalidad de garantizar que los desplazamientos de materiales, desechos o mercancía entre las bahías y los comercios se realicen de forma eficiente y segura. También es importante considerar las adecuaciones para la infraestructura ciclista que se encuentra sobre calles con comercios y/o servicios.

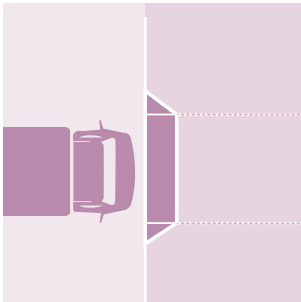
Bolardos retráctiles o removibles



Cuando los vehículos de carga y de servicios urbanos requieren acceder a áreas con restricción vehicular regular, deben instalarse bolardos retráctiles o removibles para dar el acceso. Para profundizar en las características de estos elementos consultar la *NOM-034-SCT2/SEDATU-202*, numerales 7.14.2 y 7.14.3.

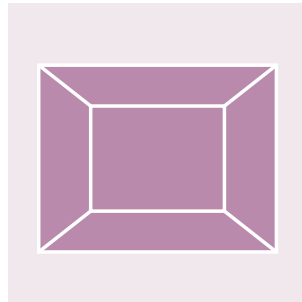


Acceso a predios



Los accesos a predios que permiten a los vehículos pesados acceder a las bahías de carga deben coordinarse cuidadosamente con otros usos y no deben reducir la accesibilidad universal. Se debe regular la separación mínima entre entradas en la banqueta y limitar su ancho para minimizar el impacto de los portones ciegos de cocheras. En la medida de lo posible, las áreas de carga deben equilibrarse con plantas bajas activas, árboles y otros usos que apoyen una calle dinámica. Es recomendable restringir los accesos a predios en las calles con altos flujos peatonales y designar ciertas calles como corredores de servicios.

Reductores de velocidad tipo cojín



Su función es reducir las velocidades de circulación de los vehículos de acuerdo con sus dimensiones; por ejemplo, que afecte a automóviles o transporte público y de carga, sin afectar la circulación de vehículos no motorizados o motocicletas. Para conocer las características técnicas que debe cumplir este elemento, consultar el *Manual de Dispositivos para el Control del Tránsito*, apartado DD-10e.

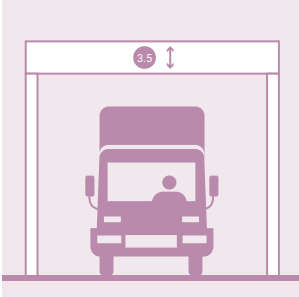
Restricción horaria



El acceso de los vehículos de servicios y carga a las áreas densas debe limitarse a horarios de poca congestión, como temprano en la mañana o tarde en la noche. Los horarios restringidos limitan los conflictos con otras personas usuarias de la calle, aumentan la seguridad, reducen la congestión y mejoran la eficiencia y las operaciones de suministro de mercancías.



Limitador de gálibo

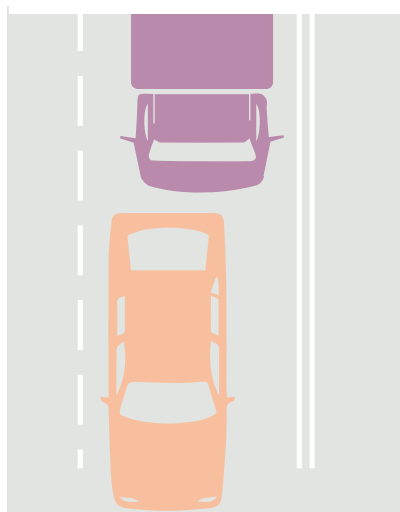
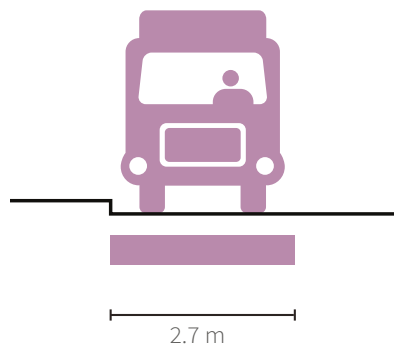
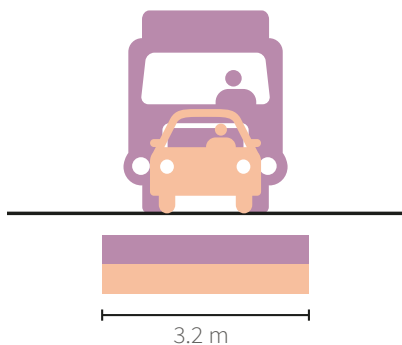


Este dispositivo restringe el paso de los vehículos de carga en las calles secundarias o que congregan un alto número de personas usuarias vulnerables. El peso, el alto número de puntos ciegos y el exceso de dimensiones de los vehículos están relacionados con su altura. Los vehículos altos no son aptos para circular de forma segura en calles locales, pues ponen en riesgo a las personas, sobre todo cuando las dimensiones son estrechas y las personas usuarias comparten la calle. Su altura debe ser simple, corta y fácil de entender, con una preferencia en el uso de símbolos. Para conocer las características técnicas que debe cumplir este elemento, consultar el *Manual de Dispositivos para el Control del Tránsito*, apartado DD-27.

La altura máxima permitida puede ser verificada en conjunto con los vecinos de la zona. Este consenso garantiza que los vecinos se involucren en el diseño de éste dispositivo.



b. Geometrías para las personas conductoras de vehículos de servicios



Carriles para vehículos pesados

Son carriles que permiten la circulación de vehículos de transporte de servicio. Su objetivo es otorgar un espacio para un flujo seguro y constante de vehículos con una masa que exceda los 3,500 kilos destinados a proveer servicios y al transporte de mercancías. La decisión de implementar un carril para vehículos pesados debe ser objeto de un análisis de costo-beneficio. El ancho recomendado es de 3.2 m y el máximo de 3.5 m. Ver *Tabla de dimensiones de infraestructura para las personas usuarias de la calle* en apartado de Recursos B.

Bahías de carga y descarga

Las calles con comercios y servicios deben considerar la colocación de espacios para carga y descarga de los vehículos de servicio (como de recolección de basura), así como para los que transporten mercancías. De preferencia se deben colocar en las vías secundarias, por lo que las áreas de circulación peatonal se deben de diseñar de forma que garanticen que los desplazamientos de mercancía entre las bahías y los comercios sean seguros y eficientes. También se deberán considerar en los diseños los carriles ciclistas, ya sean ciclovías o cualquier otro.



3.7.3. Personas conductoras de vehículos

Definición

Las personas conductoras de automóviles y motocicletas manejan vehículos de servicio (taxis), vehículos compartidos (automóviles compartidos y servicio compartido) o vehículos particulares. Aunque estos usos tienen diferente relación con la banqueta, sus necesidades geométricas son similares, por lo que en este apartado se revisan en conjunto.

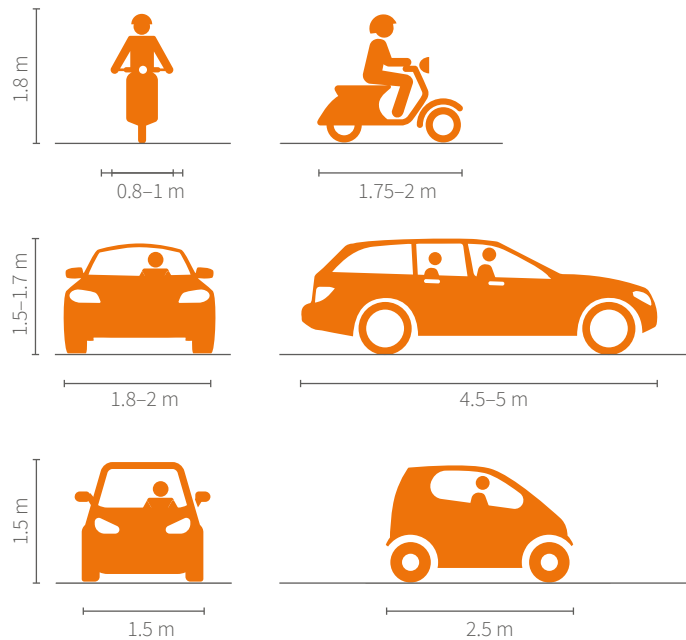
Comúnmente, los vehículos particulares, en especial los automóviles, consumen una gran parte del espacio de la calle (además de varias externalidades negativas más, como las lesiones y muertes, consecuencia de colisiones y atropellamientos). Los vehículos ocupan espacio al desplazarse por los carriles vehiculares y al estacionarse.

La circulación de los vehículos particulares está restringida en algunos corredores, como en áreas peatonales, en calles para el transporte público y en las calles compartidas.

Variaciones

Personas conductoras en vehículos de dos y tres ruedas

Con frecuencia, se usan como una alternativa para los automóviles por razones de costo y conveniencia, sobre todo cuando el transporte colectivo es limitado.



Personas conductoras de automóviles

Los automóviles personales vienen en muchos tamaños. Los taxis se incluyen en esta categoría dado que tienen las mismas características que los automóviles aunque se emplean para prestar servicio de transporte.

Autos compactos y microautos

Estos vehículos con frecuencia se utilizan en sistemas de autos compartidos y tienen un menor impacto sobre el estacionamiento que los automóviles de mayor tamaño. Tienen menos emisiones y requieren menor destreza que las motocicletas.



Cuando no se cobra por el espacio en la calle o no se restringe a favor de balancear el uso para otras formas de movilidad más eficientes, surge la congestión, lo que aumenta los tiempos de viaje y la contaminación, se reduce el espacio para otros usos e se impacta la habitabilidad de forma negativa. Las herramientas y la geometría que a continuación se exponen tienen como objetivo contrarrestar estos efectos.

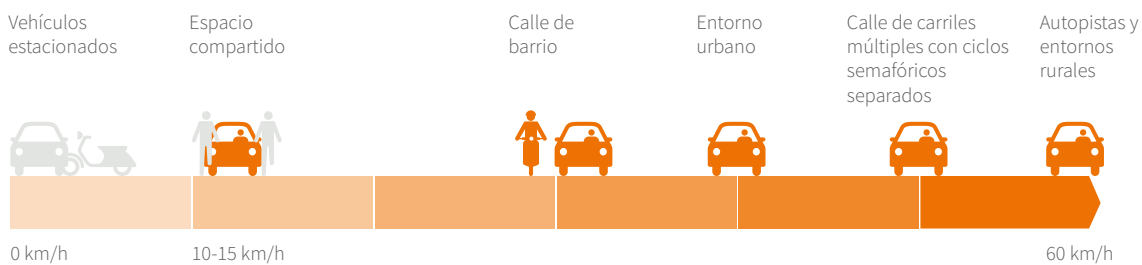
Velocidad

La velocidad de los vehículos en movimiento está relacionada directamente con la seguridad de la calle y de las demás personas usuarias. Mientras que los automóviles en los carriles centrales de las vías de acceso controlado pueden avanzar a 80 km/h, estas velocidades resultan un riesgo para los pasajeros y para las personas por fuera del vehículo en las demás calles.

Las vías secundarias y las laterales de las vías de acceso controlado deben diseñarse para mantener un máximo de 40 km/h. En áreas más densas, cuando se comparte un carril con bicicletas, en zonas escolares o de hospitales, las velocidades deben estar por debajo de los 30 km/h, sin importar si se trata de una vía primaria, secundaria o la lateral de una vía de acceso controlado. Cuando las calles se comparten con los peatones, puede ser necesario limitar las velocidades a 15 km/h o menos. Para mayor información al respecto, ver sección 4.2.1. *Velocidad de diseño*.



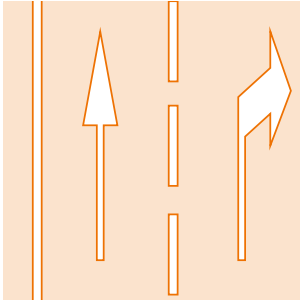
Anillo Periférico, Ciudad de México





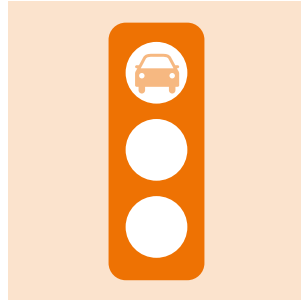
a. Herramientas para las personas conductoras de vehículos

Carriles vehiculares



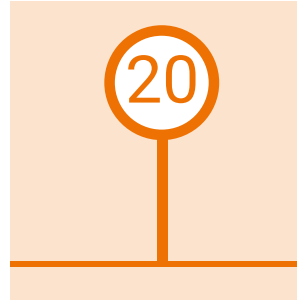
A menudo, los carriles vehiculares se comparten con otras personas usuarias de la calle. Los carriles de tráfico mixto no deben tener más de tres metros de ancho. Cuando las velocidades de viaje sean de 30 km/h o menos, es preferible tener carriles más angostos.

Semáforos



Los semáforos son dispositivos electrónicos diseñados para mejorar la seguridad y la operación del tránsito en las calles. Pueden ubicarse en intersecciones o en cruces a mitad de cuadra, cuando haya una línea de deseo que atender, por ejemplo, frente a escuelas u hospitales, o en un acceso al Metro. Los semáforos son una herramienta de gran importancia y pueden usarse para reducir velocidades, a la vez que mejoran el flujo cuando se gradúan para velocidades bajas. Véase sección 4.5. Operación semafórica y la NOM-034-SCT2/SEDATU-202, numeral 8.

Señalización vertical



La señalización vertical puede indicar información regulatoria, tal como límites de velocidad, restricciones de giro o acceso permitido. La señalización de orientación geográfica proporciona información acerca de destinos y nombres de calles próximas. La señalización no debe usarse como un sustituto para el diseño geométrico. La lectura debe ser simple, corta y fácil de entender, con una preferencia en el uso de símbolos. Para conocer las características técnicas que debe cumplir este elemento, consultar el *Manual de Dispositivos para el Control del Tránsito*, secciones técnicas de la A a la G.

Señalización horizontal



La señalización horizontal se trata de marcas que se pintan sobre el pavimento con el propósito de especificar las características geométricas de las calles. Ayudan a regular y canalizar el tránsito de peatones y vehículos, así como proporcionar información a las personas usuarias. Estas marcas son rayas, símbolos, leyendas o dispositivos. Hay que usar la misma señalización en forma congruente para comunicar de manera rápida e intuitiva. La lectura, debe ser simple, corta y fácil de entender, con una preferencia en el uso de símbolos. Para conocer las características técnicas que debe cumplir este elemento, consultar el *Manual de Dispositivos para el Control del Tránsito*, sección H.

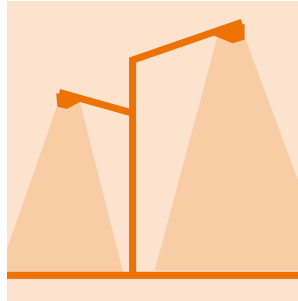


Rayas de alto



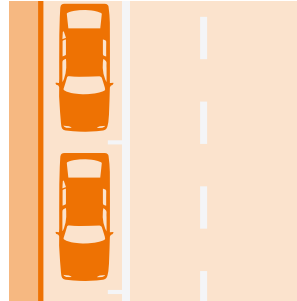
Indica a las personas conductoras de vehículos el lugar en el que deben detenerse. Se coloca 1.20 m antes de intersecciones y puntos de cruces peatonales o ciclistas y a lo largo de todos los carriles que tienen tránsito en el mismo sentido. Cuando no existan cruces peatonales o ciclistas, la raya de alto se ubica en el lugar preciso en el que deben detenerse los vehículos, a no menos de 1.20 m, ni más de 5 m de la orilla más próxima de la calle transversal. Para profundizar en las características técnicas que deben cumplir consultar el *Manual de dispositivos para el control del tránsito de la Ciudad de México*, apartado M-6a.

Alumbrado



El alumbrado de la calle usualmente se ubica en un poste o mástil en la banqueta. Cuando se alimenta de la red eléctrica, se debe conectar de forma subterránea. Si el suministro de electricidad no es confiable, es preciso considerar la energía solar por fuera de la red. El alumbrado de la calle puede programarse para trabajar sólo a ciertas horas de la noche y puede activarse automáticamente con fotoceldas. El alumbrado a escala peatonal es importante para garantizar un entorno seguro. Ver el apartado de *Recursos*, sección E. *Alumbrado y tecnología*.

Rayas para estacionamiento



Los espacios para estacionamientos indican los sitios en los que se pueden dejar vehículos en la calle. Su propósito es ordenar y eficientar el estacionamiento, así como evitar la invasión de cruces peatonales, carriles ciclistas o paradas de transporte público, entre otras. Para consultar en las características técnicas de estas marcas, consultar el *Manual de Dispositivos para el Control de Tránsito de la Ciudad de México*, del M-10.1 al M-10.4.

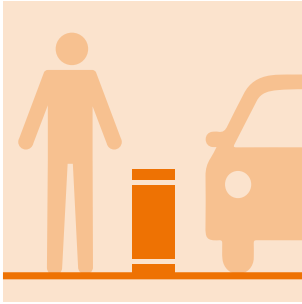
Parquímetros



Los parquímetros son dispositivos de pago para el estacionamiento ubicados en la franja de mobiliario urbano. Estos pueden aceptar efectivo, tarjetas de crédito o pagos móviles, e indican el tiempo autorizado para estacionar. Tienen el objetivo de mejorar la movilidad urbana y recuperar el espacio público mediante el ordenamiento del estacionamiento.



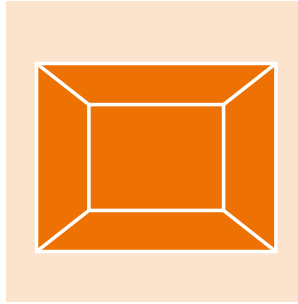
Bolardos



Los bolardos inhiben a las personas conductoras de vehículos motorizados el ingreso, detención o estacionamiento de sus vehículos en zonas destinadas al tránsito peatonal, ciclista o restringidas.

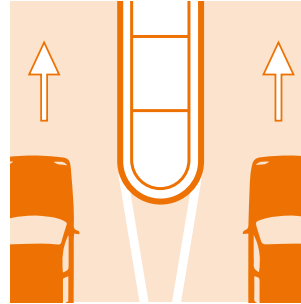
Se usan en calles que tienen el tránsito vehicular y peatonal a un mismo nivel, cuando delimitan la superficie del arroyo vial. Deben tener una separación a paños entre 1.50 y 1.80 m. Para consultar en las características técnicas de este elemento, consultar el *Manual de Dispositivos para el Control de Tránsito de la Ciudad de México*, DD-29

Reductores de velocidad



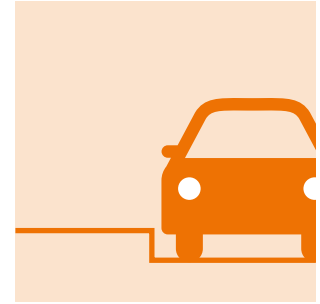
Cuando sea necesario controlar la velocidad, se pueden utilizar reductores. Generalmente son de tipo sinusoidal, a excepción de aquellos sitios en los que se encuentre un cruce peatonal, en cuyo caso son trapezoidales para permitir que los peatones circulen sobre un área plana. Para profundizar en las características técnicas de este elemento, consultar el *Manual de Dispositivos para el Control de Tránsito de la Ciudad de México*, del DD- a al DD-10j.

Amortiguador de Impacto



Este dispositivo se plantea para momentos previos en la cercanía de un elemento rígido ubicado cerca del arroyo vial, con la finalidad de evitar el impacto contra el elemento en caso de que algún vehículo salga del camino por fallas en el mismo, condiciones climáticas o por fallas mecánicas. El amortiguador detiene al vehículo de manera controlada y en su caso lo redirecciona adecuadamente hacia el arroyo vial. Para profundizar en las características técnicas de este elemento, consultar el *Manual de Dispositivos para el Control de Tránsito de la Ciudad de México* DD-14a, DD-14b y DD-14c.

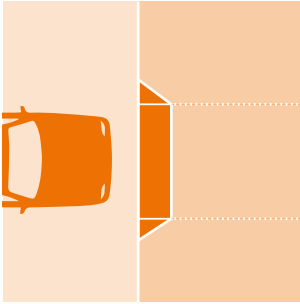
Estacionamiento en cordón y bahía de ascenso-descenso



Los cajones para estacionamiento exclusivo para personas con discapacidad y las bahías de ascenso y descenso deben incorporarse a una ruta accesible. Se debe colocar señalamiento horizontal con el símbolo internacional de accesibilidad. Para profundizar en las características técnicas de estos elementos, véase el *Manual de Dispositivos para el Control de Tránsito de la Ciudad de México*, del M-10.4a al M-10.4d y el *Manual de Normas Técnicas de Accesibilidad*, apartado 7.4.4.



Accesos a predios



Las entradas vehiculares y accesos con rampa se deben diseñar de tal forma que no obstaculicen las franjas de circulación peatonal y ciclista. También, deben diseñarse de manera que se minimicen los conflictos con las ciclovías. Los accesos a predios limitan el número de árboles que pueden sembrarse en la calle, además de que restringen oportunidades para plantas bajas activas y atractivas. Por este motivo es importante diseñarlas de modo que ocupen el menor espacio posible. Para profundizar en las características técnicas de estos elementos consultar el *Manual de Normas Técnicas de Accesibilidad*, apartado 7.4.3.

Cámaras de control de tránsito



Estas cámaras pueden instalarse a un costado o sobre la calle para ayudar a detectar infracciones. En la Ciudad de México, el programa de fotocívicas es un esquema de sanciones educativas y cívicas asociadas al puntaje de las placas. A éstas se le asignan diez puntos que se van restando por cada infracción cometida (circular a exceso de velocidad o en sentido contrario, invadir el paso peatonal, transportar niños o niñas en el asiento delantero, no respetar la luz roja del semáforo, dar una vuelta en lugar prohibido, no usar cinturón de seguridad o casco en motociclistas, usar el teléfono celular al conducir, o rebasar los límites de velocidad establecidos en el *Reglamento de Tránsito de la ciudad*).



b. Geometrías para las personas conductoras de vehículos

introducción

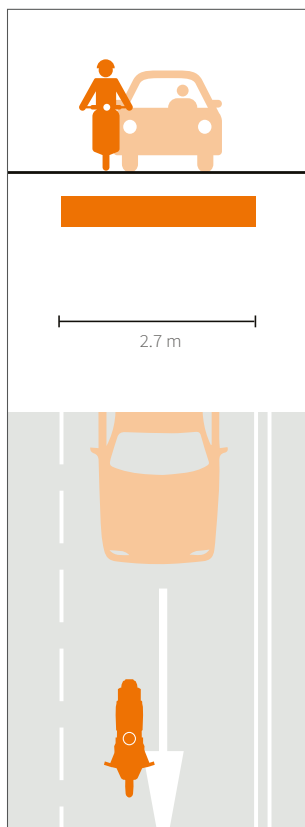
1. Planeación del proyecto de calle

2. Definición de calle, sus tipologías y su aspiración o potencial

3. Principios y herramientas para el diseño de calles

4. Controles de diseño e intersecciones

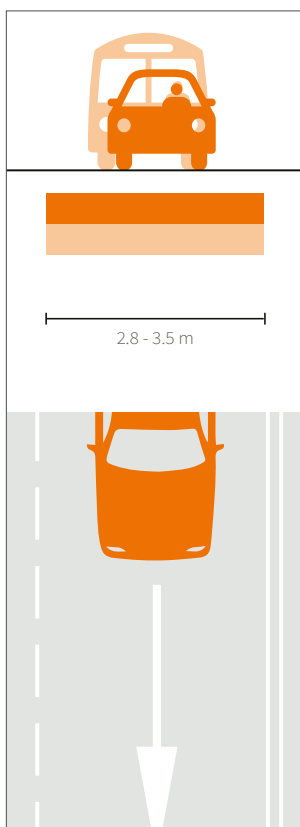
Recursos



Carriles vehiculares

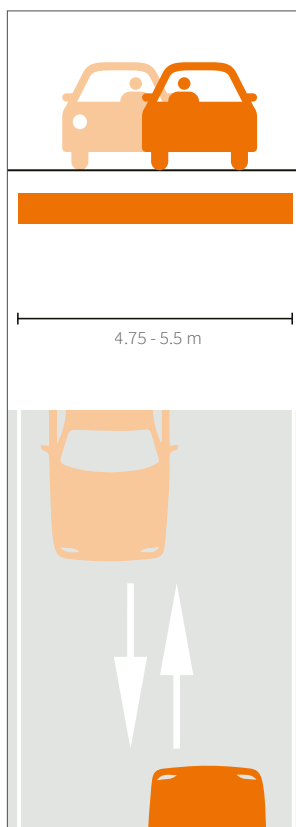
El ancho recomendado para los carriles de paso compartidos por automóviles, vehículos motorizados de dos ruedas y ocasionalmente por vehículos de transporte público de tamaño completo es de 2.6 a 3.1 m. Este ancho sirve para todos estos vehículos y a la vez desmotiva las altas velocidades.

Ver *Tabla de dimensiones de infraestructura para las personas usuarias de la calle*, en apartado de Recursos B.



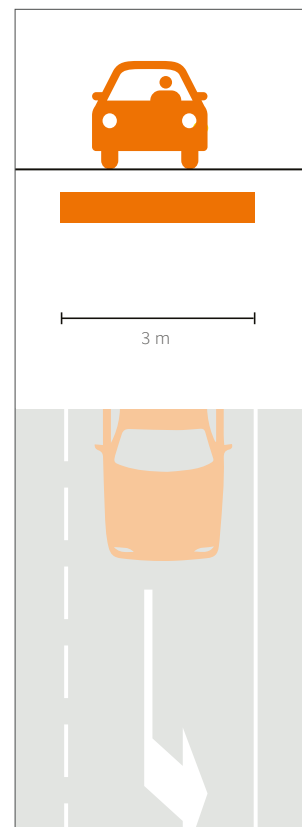
Carriles para vehículos pesados

Los carriles de tráfico mixto, compartidos con camiones y buses, pueden tener entre 2.8 y 3.5 m de ancho. Los carriles vehiculares al costado de la banqueta pueden tener 3.3 m de ancho. El ancho restante no debe agregarse al carril. Ver *Tabla de dimensiones de infraestructura para las personas usuarias de la calle*, en apartado de Recursos B.



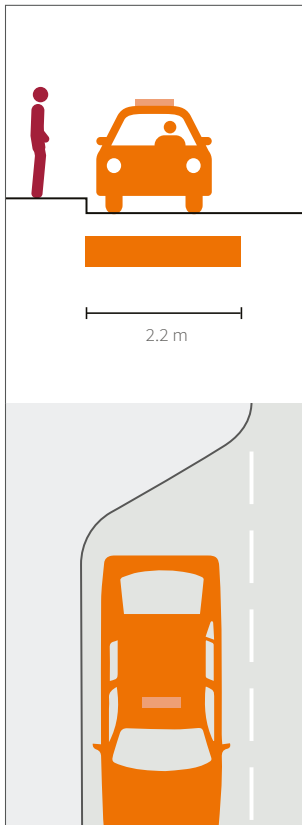
Carril bidireccional

El ancho recomendado para los carriles bidireccionales, también conocidas como calles de doble sentido, es de 4.75 a 5.5 m. En calles de bajos volúmenes y sin rutas de transporte público, los vehículos que se mueven en direcciones opuestas pueden ceder el paso entre sí a medida que circulan. Ver *Tabla de dimensiones de infraestructura para las personas usuarias de la calle*, en apartado de Recursos B.



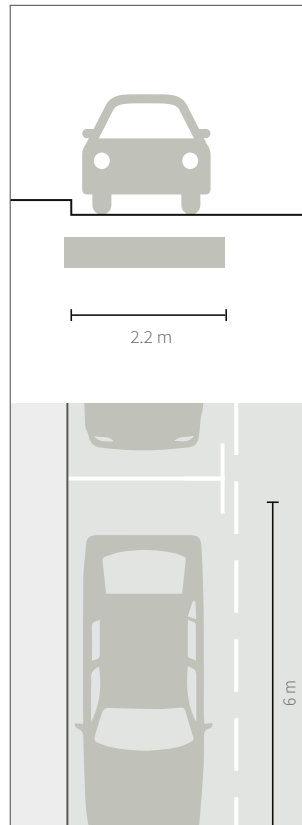
Carriles de giro

El ancho recomendado para los carriles de giro o carriles de acumulación es de 2.7 m mínimo si los volúmenes de camiones son bajos. Si se requieren radios de giro más amplios (de hasta 3.3 m), se recomienda construir una canalización, adelantar las líneas de alto o utilizar extensiones de banqueta. Cuando se requieren radios de giro efectivos más grandes, tales como los realizados por vehículos de transporte público o camiones, se puede utilizar una barra de alto distanciada sobre el lado que recibe a los vehículos. Véase apartado 4.2.2. *Vehículo de diseño y vehículo de control*.



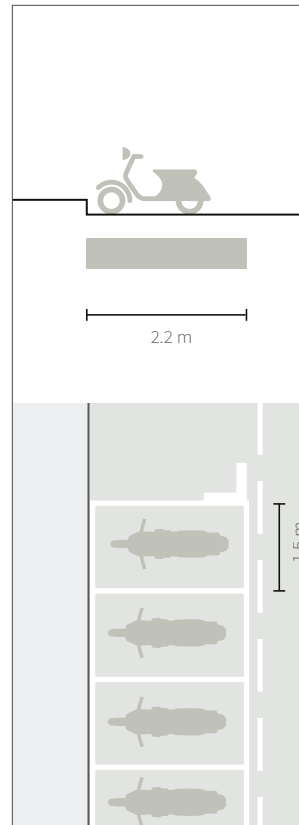
Bahía de ascenso y descenso

El área de aproximación adyacente al vehículo deberá tener mínimo 1.4 m de ancho y 8 m de longitud. Se debe de considerar un área de parada momentánea de mínimo 2.20 m por 6 m y además deberá de contar con un área de aproximación que deberá de cumplir con los criterios normativos.



Cajones de estacionamiento

Se pueden considerar franjas para el estacionamiento de vehículos situadas en los costados de las calles, generalmente en disposición de cordón, pero cuando el ancho lo permita, puede ser en batería. Las franjas de estacionamiento deben alojarse en calles con una pendiente máxima de ocho por ciento.



Estacionamiento de motocicletas

Los cajones para este tipo de vehículos siempre se deben colocar en el arroyo vial en los espacios residuales de la franja de estacionamiento general. Cuando la demanda no se satisface en dichos espacios, se pueden tomar cajones cercanos a la esquina.

3.7.4. Casos de aplicación a escala de personas a bordo de vehículos motorizados

Calle con prioridad para el transporte público



Descripción

La existencia de carriles exclusivos o prioritarios para el desplazamiento del transporte público es una necesidad inminente y creciente.

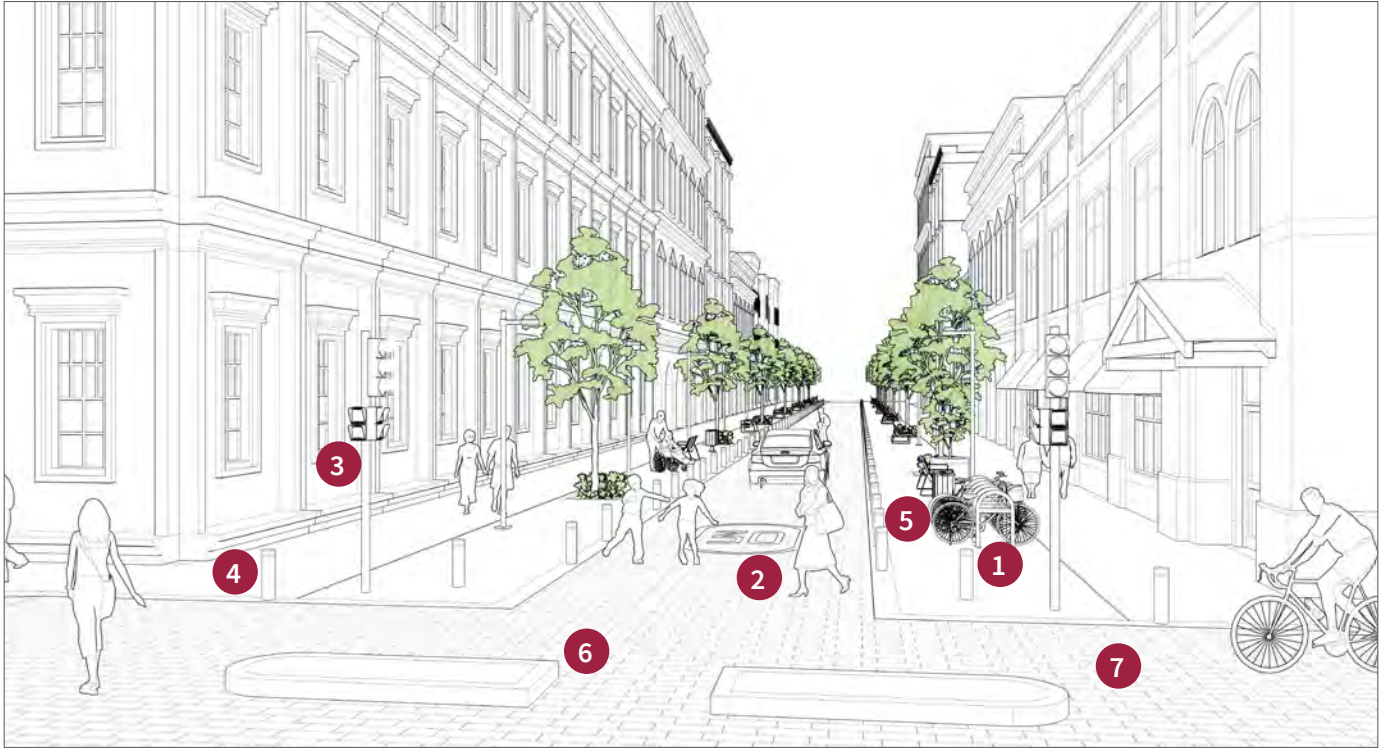
Recomendaciones

1. Se debe pacificar la velocidad de flujo vehicular para que se pueda cumplir un límite de velocidad seguro para las personas usuarias.
2. Los carriles exclusivos en líneas de media demanda se pueden ubicar al extremo derecho adyacente a la banqueta o a la infraestructura ciclista.
3. Se pueden incluir carriles para transporte público en los dos sentidos de la calle.
4. Se debe evitar la disposición de carriles de transporte en contraflujo y, en caso de habilitarlos, incluir los elementos de señalización en beneficio de la seguridad vial.
5. En el caso de las rutas de alta demanda, los carriles se deben colocar a la izquierda, para generar una bahía central adaptada para transporte público con puertas izquierdas o al forzar el contrasentido de los vehículos con puertas a la derecha.
6. Hay que incluir banquetas amplias capaces de alojar las bahías de ascenso y descenso a los vehículos y los altos volúmenes de personas usuarias.
7. Se debe integrar equipamiento que permita el intercambio modal como biciestacionamientos.

Herramientas

- 1 Carril exclusivo de TP
- 2 Señalización horizontal
- 3 Parada de transporte público
- 4 Alumbrado
- 5 Bolardos
- 6 Árboles

Calle compartida en contextos comerciales



Descripción

El objetivo de este tipo de calles es mantener el paso vehicular local, pues se crean condiciones de seguridad para peatones y ciclistas.

Recomendaciones

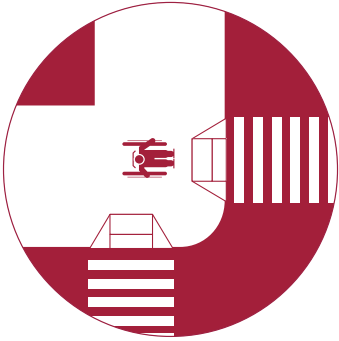
1. Se deben incluir pasos seguros en y entre intersecciones con una distancia no mayor a 100 m entre ellas.
2. Hay que incluir técnicas de pacificación.
3. Es necesario trabajar con grupos con conocimiento de accesibilidad para que el diseño, materiales e infraestructura cumplan con la regulación. Véase el Manual de normas técnicas de accesibilidad.
4. Se deben instalar franjas de advertencia táctiles en la entrada de todos los espacios compartidos.
5. Hay que mantener una franja de circulación despejada para los vehículos de suministro de mercancías y marcar las áreas designadas para la movilidad vehicular con un cambio en el patrón o tipo de pavimento.
6. Se necesita utilizar mobiliario urbano que ayude a definir el espacio compartido y separar el carril vehicular de las áreas exclusivamente peatonales.
7. Hay que mantener franjas de circulación peatonal continua de al menos 1.80 m de ancho, protegida contra el tránsito, para asegurar la accesibilidad universal.

Herramientas

- 1 Biciestacionamientos
- 2 Señalización horizontal
- 3 Semáforos
- 4 Bolardos
- 5 Áreas de descanso
- 6 Desviadores
- 7 Tratamiento de pavimentos

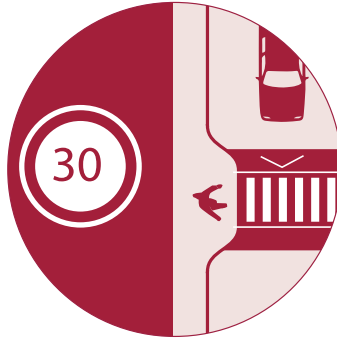
3.8. Diseños de calles

3.8.1. Estrategias



Acceso universal

Se debe garantizar que las calles puedan servir a las personas usuarias más vulnerables, especialmente a los adultos mayores, niñas y niños y personas con discapacidad. Las instalaciones deben ser accesibles, seguras, bien alumbradas y de acuerdo a las necesidades de quienes las usan.



Velocidades seguras

Los proyectos deben garantizar velocidades seguras a través de estrategias de diseño como carriles vehiculares angostos, radios de giro pequeños y demás medidas de reducción de la velocidad que ayuden a disminuir la exposición y el riesgo de las personas usuarias vulnerables. Véanse apartados 4.3. *Elementos de pacificación*; 4.5. *Operación semafórica* y 4.2. *Controles de diseño*.



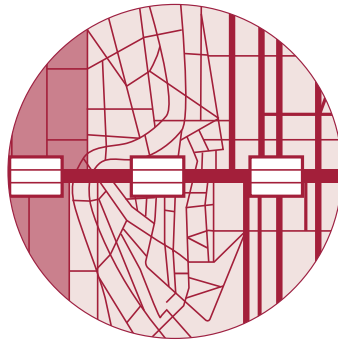
Reconfiguración del espacio

La geometría de los proyectos debe priorizar elecciones de movilidad sostenibles y activas. Para eso, se deben incluir espacios dedicados que privilegien a peatones, ciclistas y el uso de transporte colectivo. Las estrategias de reordenamiento de flujos vehiculares y anchos de sección de calle y carriles deben evaluarse con la ayuda de un estudio de tránsito y plan de desvíos previo. Véase apartado 1.4. *Definición de los objetivos de un proyecto y los estudios necesarios para medir su impacto*.



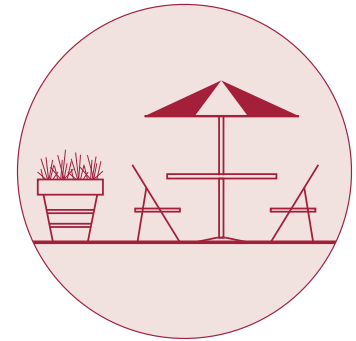
Integración de usos diversos

Los diseños deben promover usos eficientes y diversos de las calles, así como proporcionar espacios para las interacciones y reuniones sociales, actividades culturales y usos comerciales. Se deben incorporar estrategias de infraestructura verde cuando sea posible. Véanse apartados 3.6.3. Comerciantes y el apartado de Recursos, inciso A.b. Elementos de paisaje y sustentabilidad.



Desarrollo de soluciones basadas en los contextos

Las calles son parte de redes de movimiento peatonal, ciclista, de transporte público y de la vida pública en general. Es importante que, al diseñarlas, se tome en cuenta el papel que cumplen dentro de estas redes y de su proximidad a destinos, uso del suelo adyacente y densidad.



Diseños innovadores

La Ciudad de México está en constante cambio y por tal motivo los diseños pueden proponer innovaciones que resuelvan las nuevas necesidades, ya sea al ampliar las banquetas, al cambiar los alineamientos, al recuperar espacios o al redireccionar el tráfico. Se pueden utilizar estrategias en distintas fases para rediseños de gran escala. Con soluciones de diseño emergente se pueden identificar las necesidades de las personas que usan el espacio a intervenir.

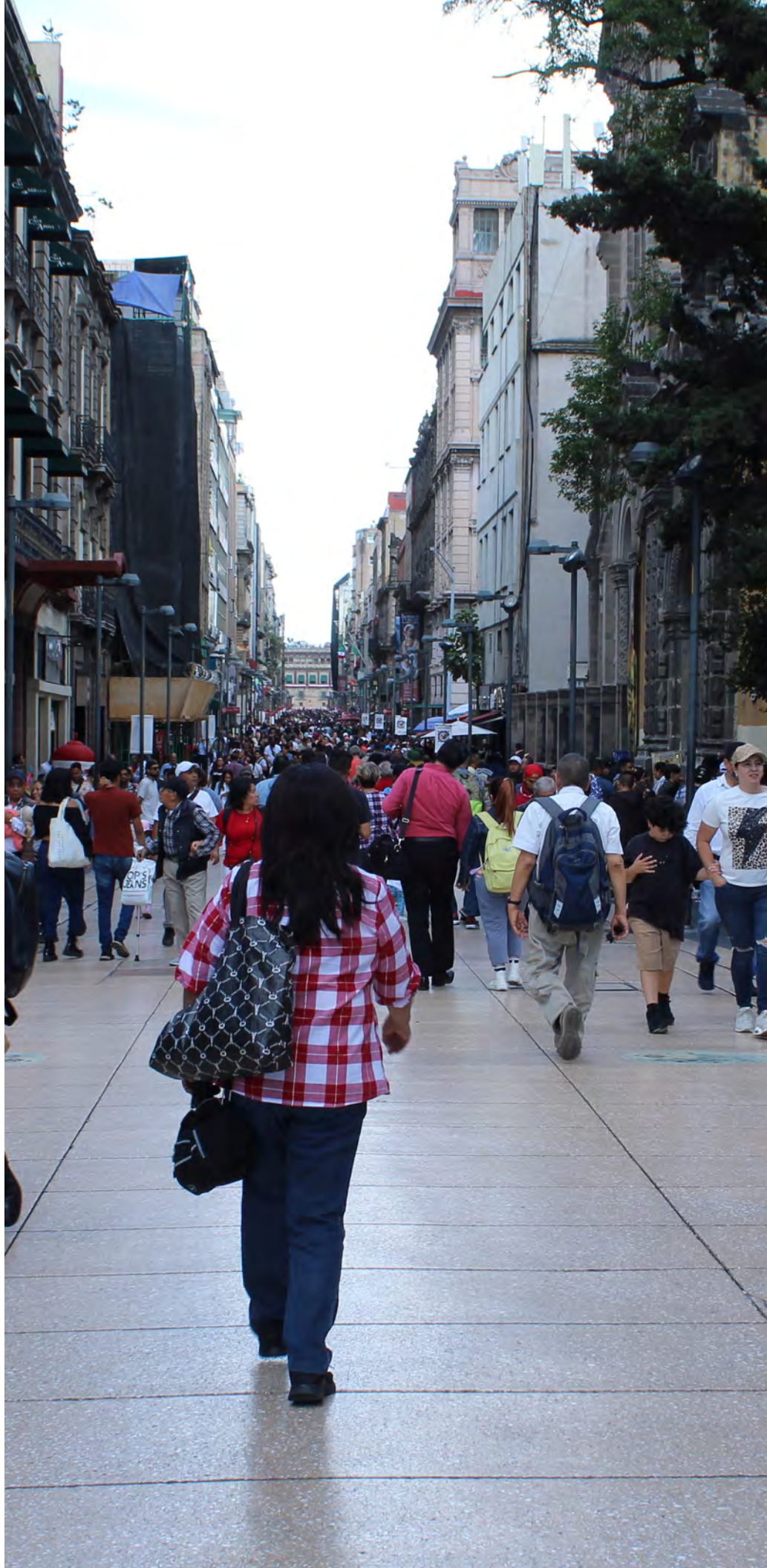


Calle de Gante, Ciudad de México.

Calle peatonal arbolada y con mobiliario urbano que genera entornos seguros y animados para las personas.

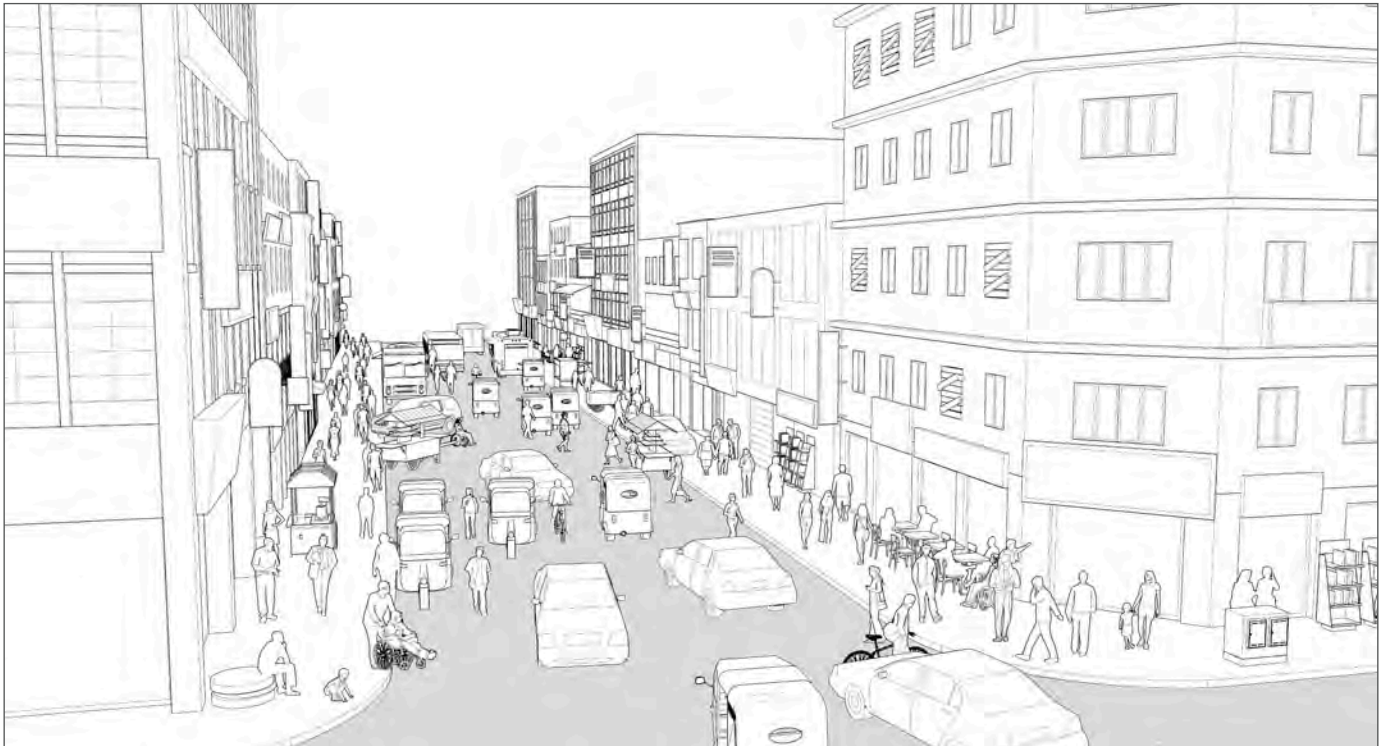
3.8.2. Espacios peatonales

Los espacios con prioridad peatonal son espacios accesibles en los que se puede caminar y disfrutar. Son espacios para que las personas de todas las edades y habilidades las usen sin competir con otros modos de transporte. Estos espacios motivan a la gente a movilizarse a su propio paso y proveen infraestructuras que invitan a detenerse, quedarse y pasar el tiempo. También proveen un espacio de alivio del ruido producido por los vehículos motorizados, activan espacios subutilizados e impulsan a los negocios locales. Cuando estos espacios con prioridad peatonal están delimitados por actividad comercial y tienen altos volúmenes de tráfico a pie, se puede permitir a los comercios hacer actividades de carga y suministros de mercancías en horarios restringidos. En algunos casos, las calles pequeñas adyacentes apoyan el acceso vehicular local a velocidades muy bajas. Ya sean pequeñas plazas, carriles angostos o grandes calles comerciales, los espacios con prioridad peatonal operan como parte de la red general de calles, parques y espacio público, para proveer una red completa de espacios abiertos de buena calidad y una variedad de experiencias en la Ciudad de México. Los espacios con prioridad peatonal deben distribuirse equitativamente a lo largo de los barrios de la Ciudad, lo que ofrece oportunidades para la interacción social, recreación activa, vida sana y mejor calidad de vida. Las estrategias de reordenamiento de flujos vehiculares y anchos de sección de calle y carriles deben evaluarse con ayuda de un estudio de tránsito y plan de desvíos previo. Para saber más sobre los estudios de tránsito y planes de desvíos a realizar en torno a este tipo de proyectos, véase apartado 1.4. *Definición de los objetivos de un proyecto y los estudios necesarios para medir su impacto.*



Avenida Madero, Ciudad de México.
Una calle peatonal de alta circulación delimitada por una mezcla de usos culturales y comerciales en edificios históricos.

Calles peatonales. Ejemplo con 18 m de sección



Descripción

Las calles peatonales priorizan a las personas que se trasladan a pie y por lo general funcionan en corredores con actividad comercial o lugares de encuentro como entornos escolares, accesos a hospitales y calles al interior de las colonias. Son calles en las que se restringe y en ocasiones se prohíbe el tránsito vehicular, lo que permite altos volúmenes peatonales. Además, ofrecen oportunidades para diversas actividades, como hacer compras, descansar, comer, pasar el tiempo, jugar, pasear u organizar espectáculos. Cuando están bien ubicadas, diseñadas y mantenidas, las calles peatonales se convierten en un destino, lo cual resulta en beneficios económicos para los negocios adyacentes.

Condiciones existentes

La congestión vehicular y las actividades comerciales bloquean las banquetas e invaden las franjas de circulación peatonal. Los destinos en ambos lados de la calle provocan cruces frecuentes a mitad de cuadra y múltiples líneas de deseo. Hay una intensa actividad comercial y de usos mixtos, con altos volúmenes peatonales.



Calle de Regina, Ciudad de México.

Una calle peatonal en el centro de la ciudad que provee un espacio para pasear y disfrutar de actividades comerciales diversas.



Estrategias de diseño

- a. Evaluar la peatonalización de una calle cuando las banquetas sean insuficientes para las personas a pie y sea frecuente que caminen sobre el arroyo vehicular, pero también para incentivar mayor actividad peatonal.
- b. Las calles a peatonalizar se seleccionan con base en el contexto inmediato. En algunos casos, la falta de personas puede asociarse a calles inseguras y poco atractivas. Las calles peatonales frecuentemente se ubican en áreas densas, de usos mixtos entre oficinas y comercio, con altos volúmenes peatonales.
- c. Las calles peatonales deben estar bien conectadas al transporte público, a la infraestructura ciclista y a los trayectos peatonales. Se debe considerar la colocación de biciestacionamientos y estaciones de bicicleta compartida en los alrededores inmediatos.
- d. Se deben proveer puntos para el ascenso y descenso de personas con discapacidad.
- e. El diseño debe permitir el acceso a los vehículos de emergencia a través de una franja de 3.50 m a la que puedan entrar los servicios de bomberos o ambulancias.
- f. Se debe restringir el estacionamiento y el tránsito vehicular para garantizar que las franjas de circulación peatonal permanezcan sin obstrucciones.
- g. Hay que proveer una superficie a nivel para optimizar la accesibilidad a pie o a través del uso de ayudas técnicas diversas. Las franjas de circulación peatonal deben ser continuas y sin obstáculos. Véase apartado 3.6. *Herramientas y geometrías para personas con movilidad activa.*
- h. Se deben utilizar materiales duraderos y antideslizantes, proporcionar rampas de accesibilidad universal y cambios de textura y/o pavimento táctil para orientación de las personas con discapacidad visual.
- i. Hay que incluir mobiliario urbano, elementos de navegación geográfica de acuerdo con el contexto, piezas de arte, asientos, mesas, bancas, árboles, jardines, anclajes para bicicletas y bebederos de agua para dar carácter y propiciar actividades.
- j. Se debe limitar el acceso a las actividades de carga y descarga a ciertas horas del día, preferiblemente durante las horas de baja demanda. Es necesario planear espacios exclusivos para esta actividad u otros servicios. También se puede dar acceso a los vehículos de personas residentes estableciendo claramente las condiciones para la convivencia con los peatones.
- k. El alumbrado debe apoyar un ambiente seguro.
- l. Cuando sea posible, integrar organizaciones, autoridades locales o miembros de la comunidad para programar actividades y eventos.

Callejones. Ejemplo con 8 m de sección



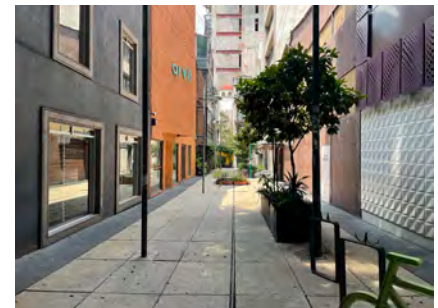
Descripción

Los callejones son calles angostas que aportan a la diversidad de la red de espacio público en general. Diseñarlas adecuadamente puede convertirlas en espacios de encuentro acogedores que den la oportunidad de jugar, sentarse a comer, conversar o tener un momento de descanso. Por sus dimensiones pueden ser espacios frescos y libres de contaminación auditiva.

Condiciones existentes

Los callejones generalmente están delimitados por paramentos de edificios continuos en ambos lados, lo que crea una sensación de encierro. Los callejones comerciales están típicamente activados por comercios, talleres, galerías, cafés o restaurantes pequeños. El valor de renta de estos espacios es bajo inicialmente, lo cual motiva a nuevos negocios a mudarse a la zona, lo que atrae también nuevos clientes.

Por lo general, están en áreas cercanas a calles centrales más grandes o espacios públicos y ofrecen un acceso conveniente a destinos importantes. También son atajos peatonales, lo cual aumenta la permeabilidad general de la ciudad. Si están mal iluminados y poco transitados, pueden generar una percepción de inseguridad para las personas.



Cerrada de Hamburgo, Ciudad de México.

Un callejón tranquilo con mobiliario urbano permite albergar usos comerciales y de vivienda.



Estrategias de diseño

- a. Se deben diseñar las áreas frente a las fachadas comerciales pensando en generar ambientes íntimos que promuevan la activación de las plantas bajas.
- b. Hay que evaluar las características específicas de cada calle para asegurar que las operaciones de carga, descarga y otros servicios se puedan integrar cuando sea necesario.
- c. El diseño debe tener todas las consideraciones de seguridad para las personas con alguna discapacidad o movilidad limitada; se deben proporcionar rampas, superficies accesibles y cambios de textura y/o franjas táctiles de advertencia, con contraste de color.
- d. Es necesario considerar el asoleamiento y el confort térmico.
- e. Cuando se permita el acceso a vehículos, el límite de velocidad debe ser de 10 km/h.
- f. Se debe mantener una franja de circulación libre de 3.50 m para permitir el acceso a vehículos de emergencia.
- g. Se puede instalar mobiliario permanente a lo largo de las fachadas de los edificios o al centro del callejón, mientras se mantenga una franja libre para la circulación.
- h. Hay que colocar biciestacionamientos y estaciones de bicicleta compartida en los alrededores inmediatos del callejón. También hay que evaluar si es mejor restringir la circulación ciclista según las condiciones de volumen peatonal y espacio. Si la convivencia de ambos tipos de usuarios causa demasiados conflictos, es posible que sólo se permita caminar con las bicicletas u otros vehículos no motorizados.
- i. Hay que prohibir el estacionamiento, excepto en circunstancias especiales.
- j. Se debe limitar el acceso para la carga, el suministro de mercancías y servicios de recolección y limpieza cuando la actividad peatonal sea menor.
- k. Hay que utilizar alumbrado público para dar carácter y mejorar la experiencia en el espacio al proveer un ambiente seguro a toda hora.
- l. Se necesita programar la gestión y el mantenimiento permanentes del callejón para asegurar que permanezca limpio y libre de obstáculos.
- m. Hay que diseñar la nivelación del pavimento para asegurar un drenaje eficiente.
- n. Cuando un callejón se encuentre con una calle de mayor volumen, hay que proveer cruces peatonales seguros.

Conversión de arroyo vehicular a plaza



Descripción

Las plazas transforman las áreas subutilizadas de la calle en espacios sociales activos para residentes y negocios a su alrededor. Las plazas dan energía a las calles circundantes y a los espacios públicos, con lo que crean un flujo peatonal que puede impulsar el comercio y estimular la vida en las calles.

Condiciones existentes

Las intersecciones grandes y complejas tienen, por lo general, patrones confusos de tránsito, especialmente al caminar. Los cruces irregulares crean largas distancias de cruce peatonal, con lo que aumentan el tiempo de exposición para las personas y motivan cruces informales cuando no se atienden las líneas de deseo. Una geometría compleja genera grandes áreas de calle subutilizada, lo cual impacta en las condiciones de seguridad y confort.



Calle Chilpancingo, Ciudad de México.

El rediseño de la intersección con Avenida Insurgentes permitió crear una plaza que genera un entorno accesible y seguro para las personas.

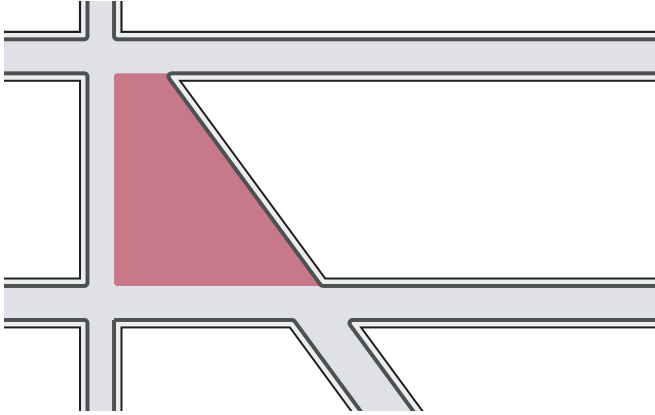


Estrategias de diseño

- a. Cuando se ajustan las dimensiones de la calle para reordenar las necesidades de las diferentes personas usuarias, frecuentemente se encuentran espacios que se pueden reasignar a las personas que caminan, con lo cual se atienden las necesidades de espacios públicos abiertos.
- b. Se pueden utilizar plazas para reconfigurar y revitalizar las intersecciones que podrían de otra manera ser inseguras o subutilizadas. Las reconfiguraciones que crean plazas pueden hacer que las intersecciones sean más seguras al reducir las velocidades vehiculares, simplificar los patrones complejos de tránsito y ayudar a mitigar conflictos potencialmente peligrosos.
- c. Las plazas transforman y activan los segmentos subutilizados de la calle y proveen alivio cuando no se satisface la demanda peatonal y las personas caminan por el arroyo vehicular. Las plazas hacen que las intersecciones sean más compactas y más fáciles de cruzar.
- d. Prohibir el estacionamiento dentro de la plaza puede requerir supervisión inicial.
- e. Hay que definir los bordes de la plaza con señalización oficial que prohíba que los vehículos entren al espacio. Esto se puede lograr con pintura o mediante bolardos.
- f. Se deben generar condiciones de seguridad para las personas con alguna discapacidad o movilidad limitada, pueden proporcionarse rampas, superficies accesibles, cambios de textura y/o franjas táctiles de advertencia, con contraste de color.
- g. Se debe considerar el aislamiento, el confort térmico y la durabilidad al seleccionar los materiales, así como el plan de mantenimiento de la plaza.
- h. Hay que proveer alumbrado cenital adecuado para garantizar la seguridad en todo momento.
- i. Es necesario proporcionar mobiliario urbano para permitir la estancia o el uso lúdico.
- j. Se deben instalar biciestacionamientos o estaciones de bicicletas compartidas en espacios funcionales y visibles.
- k. Se deben también considerar actividades de carga y descarga de mercancías temprano en la mañana o tarde en la noche.
- l. Hay que incluir el drenaje y pavimentos permeables en el diseño de la plaza. Los sitios deben tener una pendiente transversal mínima y conexión a bocas de tormenta para evitar que se inunden.

Configuraciones de plazas

Plazas en espacios residuales



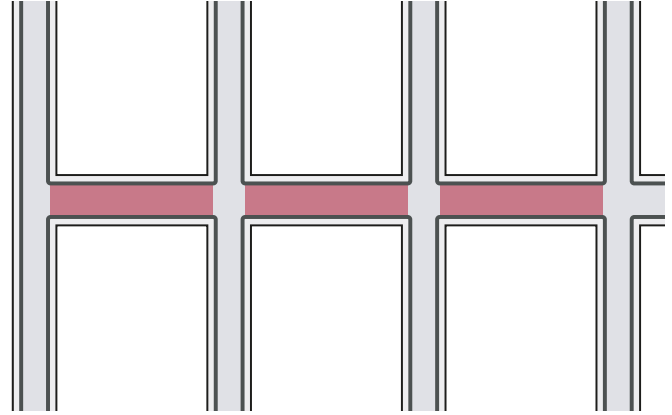
Las plazas en espacios residuales se crean mediante el uso de espacios subutilizados en las calles, áreas de estacionamiento, áreas bajo estructuras elevadas y otros espacios que resultan del encuentro de geometrías de traza urbana y que no están apropiadamente planeados para su contexto. Las plazas en espacios residuales pueden aliviar zonas con altos volúmenes peatonales y falta de espacio público, conectan los espacios públicos a los usos de suelos adyacentes y reducen conflictos.



Avenida Chapultepec, Ciudad de México.

El rediseño de la intersección con la calle Liverpool permitió reducir el radio de giro y generar una plaza con mobiliario urbano.

Plazas en calles



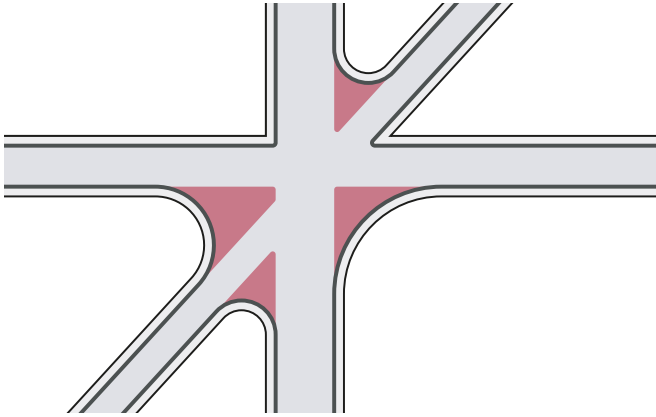
Las plazas públicas en las calles se desarrollan bien por el cierre vehicular de las calles en una o más manzanas. Se recomiendan en áreas de altos volúmenes peatonales, como centros urbanos y áreas comerciales. La franja de circulación peatonal constante debe permitir la accesibilidad universal y el acceso a vehículos de emergencia. Estas franjas pueden estar delineadas con árboles, macetas, alumbrado, bancas y demás mobiliario urbano.



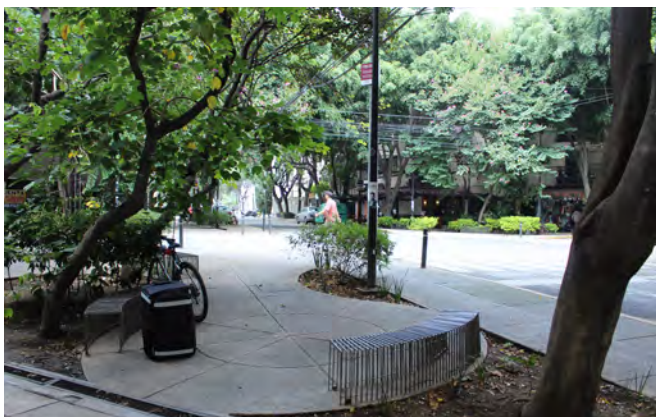
Calle Dolores, Ciudad de México.

El rediseño de una calle con alta demanda comercial a un solo nivel genera un entorno accesible y animado en el centro de la ciudad.

Plazas en intersecciones



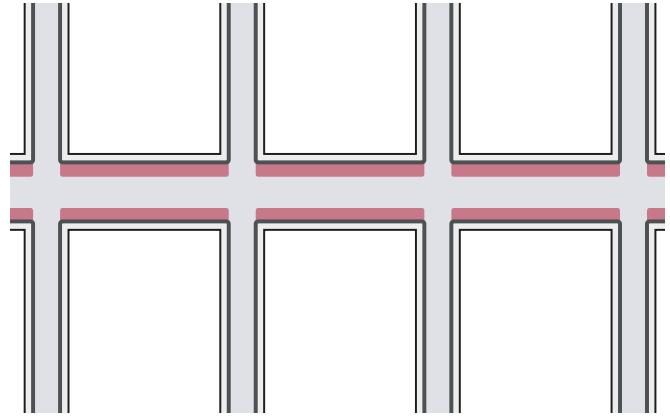
Estas plazas proveen espacio peatonal adicional al rediseñar las intersecciones para que sean más compactas. Al utilizar el espacio residual entre las calles que intersectan y en las esquinas de las calles, tales espacios proveen un ambiente peatonal más seguro y activo. Se caracterizan por tener tamaños relativamente pequeños y espacios angulares. Estas plazas pueden delimitarse con bolardos para la protección contra los vehículos y contener señalización de calles y estaciones de bicicletas compartidas. Esta configuración reduce las distancias del cruce peatonal y controla la velocidad del tránsito vehicular para que sea segura.



Intersección de la Calle Río Nilo con Río Pánuco, Ciudad de México.

Los espacios residuales en las esquinas permitió generar pequeñas plazas arboladas y con mobiliario urbano.

Plazas en extensiones de banqueta



Son plazas que crean un espacio público peatonal más amplio a través de la ampliación de banquetas a lo largo de una manzana. Es importante mantener franjas de circulación peatonal despejadas y lineales, para permitir un flujo peatonal sin obstáculos. Se pueden utilizar espacios verdes y otros elementos fijos o móviles para delinear el espacio público y las franjas peatonales.



Avenida 20 de Noviembre, Ciudad de México.

El rediseño de la calle consistió en la extensión de las banquetas generando áreas arboladas y agradables para las personas.



Calle República de Argentina, Ciudad de México.

Una calle compartida con alta actividad comercial permite el ingreso de vehículos de servicios y emergencias.

3.8.3. Calles compartidas

Muchas calles estrechas y concurridas ya operan informalmente como calles compartidas en las horas de mayor ocupación del día o en las zonas congestionadas. Con la eliminación de las distinciones formales entre los espacios reservados a peatones, ciclistas y vehículos motorizados, la calle se comparte entre todos, lo que hace que las personas usuarias sean cada vez más conscientes y respetuosas de los demás.

Las calles compartidas pueden implementarse en donde la actividad peatonal sea alta y los volúmenes vehiculares bajos o se quieren desincentivar. En los casos en que la sección transversal de una calle sea demasiado estrecha para permitir banquetas universalmente accesibles y vehículos en movimiento en carriles separados, la calle se debe rediseñar para que sea compartida, permita el movimiento seguro y una mayor variedad de actividades.

Las calles compartidas otorgan a los peatones el derecho de paso. A pesar de que los diseños varían en función del contexto y las actividades locales, los cambios de nivel se eliminan y los materiales y la asignación de espacio indican que los vehículos tienen la menor prioridad.

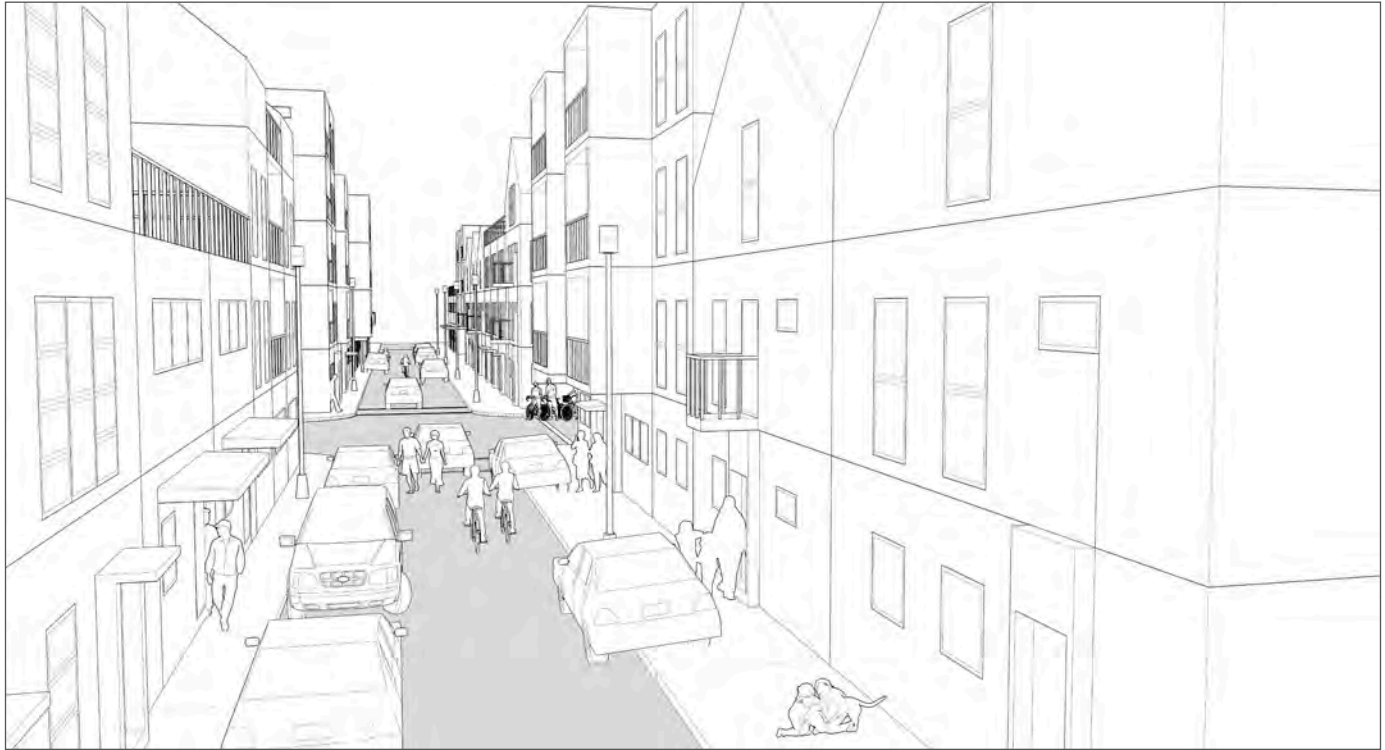
En las zonas comerciales, las calles compartidas pueden contribuir de manera significativa a la red de espacio público, además de añadir vitalidad y actividad con restaurantes al aire libre, asientos públicos, obras de arte y zonas verdes. En zonas residenciales, las calles compartidas se convierten en el espacio público, para conocer a las y los vecinos y construir comunidades. Los tratamientos compartidos hacen que las calles sean más seguras para todas las personas usuarias.

**Calle 16 de Septiembre,
Ciudad de México.**

Los elementos de desvío en las intersecciones evita la circulación continua de vehículos y permite el paso de bicicletas y triciclos.



Calles residenciales compartidas. Ejemplo con 9 m de sección



Descripción

Las calles residenciales con bajos volúmenes vehiculares suelen tener banquetas angostas o inexistentes. Dependiendo de los aforos de la calle y su papel en la red vial, estas calles tienen el potencial de ser rediseñadas como calles compartidas en las que niños y niñas jueguen, las personas caminen y transiten con independencia de sus diversidades funcionales de movilidad, anden en bicicleta y compartan la calle con vehículos a baja velocidad.

Condiciones existentes

El espacio limitado resulta en banquetas angostas y discontinuas que son inaccesibles y bloqueadas por los vehículos estacionados. Las calles compartidas pueden surgir como una condición informal existente en áreas en la periferia o asentamientos habitacionales no planificados. La infraestructura peatonal en las calles residenciales puede estar deteriorada o ser totalmente inexistente, con los vehículos particulares dominando el derecho de vía. Por lo general, la sección más accesible de la calle es el centro, donde la presión de los vehículos particulares puede desmotivar a las personas para caminar o transitar de forma peatonal.



Avenida Colonia del Valle, Ciudad de México.

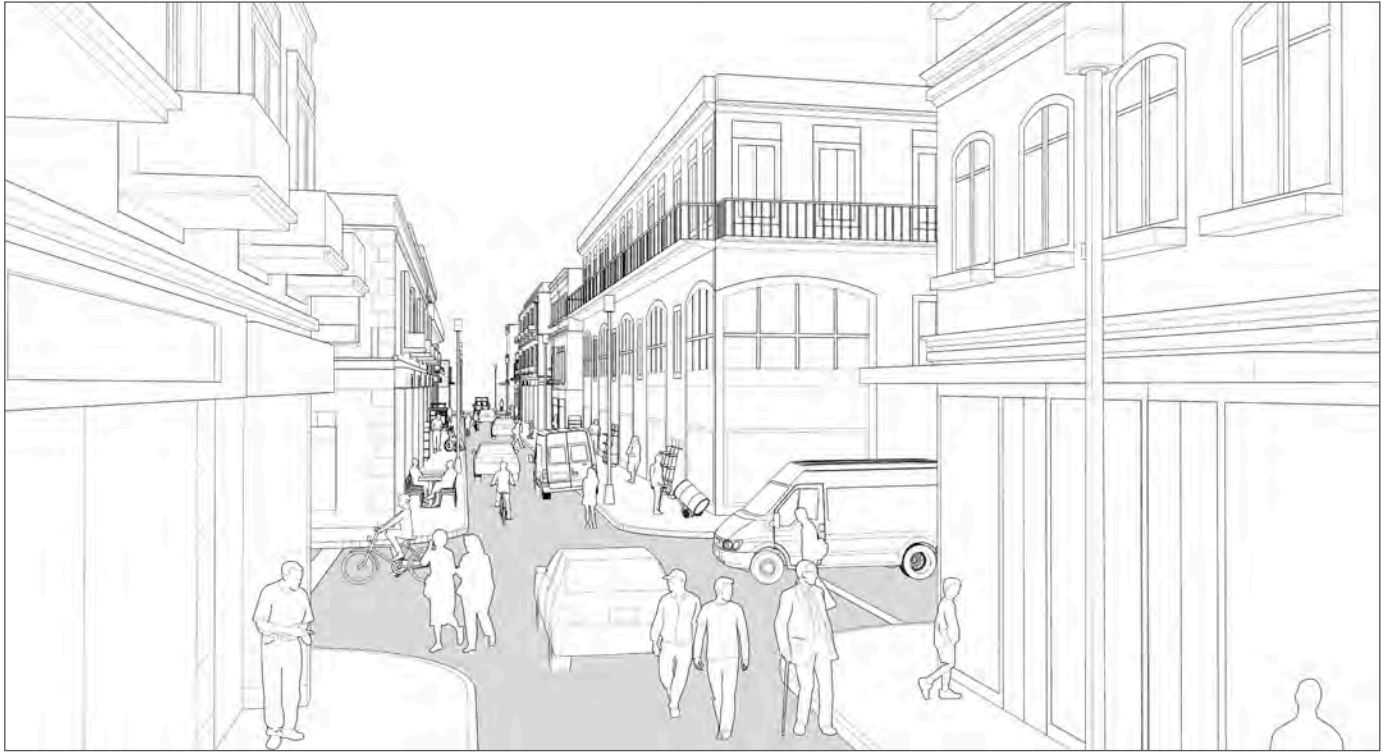
Una calle residencial compartida a un solo nivel con elementos de vegetación y tratamiento de pavimentos genera entornos seguros para niñas y niños.



Estrategias de diseño

- a. Transformar las calles con poco volumen vehicular y alto volumen peatonal en calles compartidas, al volverlas calles de baja velocidad: máximo 10 km/h cuando no exista segregación física con peatones y 30km/h cuando sí la haya. Estas velocidades se pueden lograr a través del diseño de geometrías y tratamientos abordados en el apartado 4.3. *Elementos de pacificación*.
- b. Las calles residenciales compartidas deben funcionar intuitivamente como espacios en los que se dé prioridad a las personas. La transición hacia una compartida se debe diseñar de forma que las personas conductoras bajen la velocidad, por ejemplo con entradas vehiculares angostas, radios de giro pequeños y cambios evidentes de tratamiento de materiales. Hay que utilizar cambios en el nivel del pavimento, texturas de pavimento y colores, al igual que franjas táctiles, para indicar a los peatones cuando estén entrando o saliendo de la calle compartida hacia el espacio de tráfico general. También se debe emplear señalización vertical de niños y niñas jugando, sobre todo durante las etapas tempranas de la implementación, para hacer que las personas conductoras sean conscientes de su entrada en un área de baja velocidad.
- c. Para mantener velocidades bajas dentro de las calles compartidas es importante crear adecuaciones a la geometría de la calle, también llamados deflexiones horizontales y verticales, por ejemplo, a través de cambios en la trayectoria horizontal y vertical. Estos cambios en las geometrías se pueden crear al diseñar áreas flexibles de estacionamiento, zonas verdes y espacios para actividades. Las zonas flexibles permiten que las calles sean utilizadas por los residentes como un espacio de encuentro o zonas de juego para niños frente a sus hogares o escuelas.
- d. Los proyectos se pueden probar a través de estrategias de diseño interinas y soluciones de bajo costo con elementos como macetas móviles, esculturas, mobiliario urbano y estacionamiento designado.
- e. Hay que proveer canales de drenaje en el centro o a lo largo de la calle según la ubicación de los servicios públicos subterráneos y demás condiciones existentes.
- f. Se deben seleccionar los pavimentos, materiales y mobiliario con base en el clima y su durabilidad. Hay que optar por materiales o pavimentos permeables para las calles que suelen inundarse.

Calles comerciales compartidas. Ejemplo con 12 m de sección



Descripción

Las calles comerciales compartidas están diseñadas para permitir volúmenes peatonales importantes y disminuir las velocidades vehiculares, así como para facilitar la operación de vehículos de carga y descarga en las horas asignadas.

Condiciones existentes

Las calles compartidas generalmente son la condición típica de las zonas céntricas o con derechos de vía limitados. Los automóviles, motocicletas, bicicletas y vehículos de carga pueden compartir uno o dos carriles vehiculares. Debido al espacio limitado, estas calles pueden tener banquetas angostas e inaccesibles, con postes de luz y otros elementos de mobiliario urbano que obstruyan el espacio peatonal. En algunos contextos, las banquetas están ocupadas por comerciantes de la vía pública y estacionamiento informal, lo que obliga a los peatones a utilizar el arroyo vehicular.



Calle de Moneda, Ciudad de México.

Calle compartida con alta demanda comercial diseñada a un solo nivel protegida con bolardos.



Estrategias de diseño

Las estrategias de diseño deben dar prioridad a las personas usuarias vulnerables y garantizar que se mantengan las franjas de circulación peatonal.

- a. Trabajar con grupos con conocimiento de accesibilidad para que el diseño, materiales e infraestructura cumplan con la regulación. Véase el *Manual de normas técnicas de accesibilidad*.
- b. Instalar franjas de advertencia táctiles en la entrada de todos los espacios compartidos. Las franjas de advertencia deben cubrir el cruce completo de la intersección.
- c. Mantener una franja de circulación despejada para los vehículos de suministro de mercancías y marcar las áreas designadas para la movilidad vehicular con un cambio en el patrón o tipo de pavimento.
- d. Utilizar mobiliario urbano, incluyendo bancas, macetas, árboles, bolardos y estacionamientos de bicicletas que ayuden a definir el espacio compartido, y separar el carril vehicular de las áreas exclusivamente peatonales.
- e. Dependiendo del ancho general de la calle, considerar la provisión de una franja de circulación peatonal continua de al menos 1.5 m de ancho que esté protegida contra el tránsito, para asegurar la accesibilidad universal.
- f. Tener en cuenta el clima y las características de durabilidad de los materiales al desarrollar el diseño. Los canales de drenaje y los materiales permeables se deben colocar paralelos a las guarniciones y perpendiculares a la pendiente.
- g. Instalar señalización para informar al público sobre el uso de una calle compartida en las etapas tempranas de la conversión.
- h. Alumbrar las calles de manera uniforme y cenital para crear un ambiente seguro y atractivo. Los postes de luz y las luminarias para las calles compartidas se pueden diseñar de manera que añadan carácter y un sentido del contexto local.
- i. Incluir áreas verdes, como macetas y árboles, cuando sea posible y de acuerdo con estudio de asoleamiento. Incorporar pavimentos permeables y jardineras infiltrantes como parte de la infraestructura verde general y las estrategias de manejo del agua.
- j. Se pueden utilizar macetas móviles para restringir el acceso vehicular en ciertas horas del día.
- k. Es posible planear pruebas con horarios sin vehículos o en diferentes diseños de espacios compartidos al utilizar materiales temporales. De esta forma se puede evaluar el impacto potencial sobre las operaciones del tránsito vehicular.

3.8.4. Calles barriales



Calle La Morena, Ciudad de México.

Una calle barrial tranquila con arbolado y banquetas amplias permite recorridos cómodos y agradables.

Las calles de colonia o barrio son espacios en los que se forman las comunidades. Son la principal conexión física de hogares, colegios, restaurantes, parques y patios de juego. Son espacios en los que las personas pasan el tiempo, niños y niñas juegan y los vecinos se reúnen.

Las calles principales dentro de las colonias proveen acceso a los servicios locales y ofrecen opciones de movilidad que las conectan con otras partes de la ciudad. Los corredores principales, al estar llenos de vida frecuentemente por la actividad comercial, mueven grandes volúmenes de personas cada día. Sin embargo, las áreas residenciales adyacentes generalmente tienen calles más silenciosas que deberían incentivar un tráfico más lento. Banquetas bien diseñadas, infraestructura ciclista, árboles para dar sombra y medidas de pacificación garantizan que las personas se sientan cómodas para caminar o usar la bicicleta para atravesar estas calles de barrio y llegar a sus destinos locales.

**Avenida Francisco Sosa,
Ciudad de México.**

El arbolado y el tratamiento de pavimentos genera un entorno tranquilo para caminar.



Calles residenciales. Ejemplo con 13 m de sección



Descripción

A pesar de que la densidad y los tamaños varían, las calles locales en colonias de uso primordialmente habitacional a menudo se utilizan como lugares para jugar o de encuentro. Estas calles deben ser lugares seguros y atractivos para caminar o transitar con independencia de las diversidades funcionales de movilidad de las personas. El diseño de las pendientes que aseguren el correcto manejo de aguas pluviales ayudará a evitar encharcamiento y puede ayudar a conservar las áreas verdes. Se deben implementar extensiones de banquetas y medidas de pacificación de tránsito para reducir la velocidad vehicular a 30 km/h, así como proveer ambientes para el uso de bicicletas en todas las calles.

Condiciones existentes

Se muestra una calle residencial bidireccional con estacionamiento en ambos lados. Las calles residenciales frecuentemente tienen banquetas insuficientes y volúmenes vehiculares bajos, lo que hace que operen informalmente como zonas de tráfico calmado. Las banquetas no son uniformes en ambos lados de la calle y están obstruidas por varios objetos, fijos y móviles. En algunos tramos tienen una sección tan estrecha que sólo tienen espacio para los postes de iluminación y están bordeadas por estacionamiento paralelo o perpendicular, lo que hace que caminar en ellas sea muy difícil o imposible.



Calle Miguel Laurent, Ciudad de México.

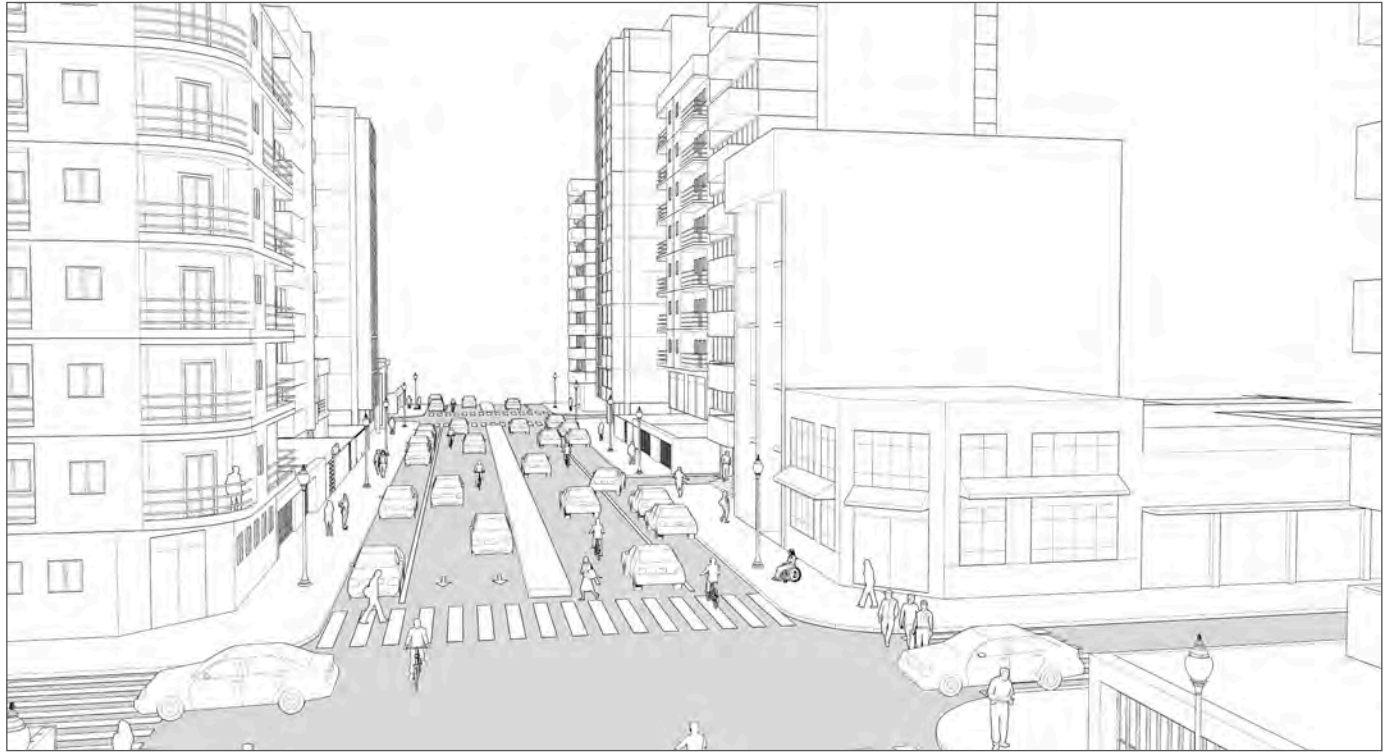
El rediseño de la calle incorpora un ciclocarril del lado derecho con balizamiento y dispositivos de separación.



Estrategias de diseño

- a. Diseñar banquetas con rampas peatonales y franjas de circulación peatonal continuas recomendadas de 2.4 m de ancho.
- b. Mantener carriles vehiculares con una sección máxima de 3.1 m.
- c. Por tener una sección reducida, el diseño sólo permite dimensiones definidas. Cuando haya más espacio disponible, o cuando el espacio de estacionamiento se pueda reducir, se debe asignar espacio peatonal adicional con zonas verdes y mobiliario urbano.
- d. Considerar incluir extensiones de banqueta y jardineras infiltrantes intercalados con espacios de estacionamiento para crear estrechamiento de calzada en las calles. Esta estrategia contribuye a controlar la velocidad vehicular. Los ciclistas pueden usar de forma segura los carriles de tránsito mixto cuando las calles estén diseñadas para 20 km/h.
- e. Estas extensiones de banquetas también pueden servir para ubicar árboles, postes de luz, anclajes de bicicletas y mobiliario urbano.
- f. Pueden diseñarse cruces peatonales a nivel en las intersecciones como medidas de pacificación.
- g. Para apoyar las estrategias de pacificación se debe señalar claramente el límite de velocidad.

Calles residenciales principales. Ejemplo con 24 m de sección



Descripción

Se observa una calle bidireccional en una colonia de alta densidad. La calle da servicio al tránsito local y esporádicamente al de paso.

Condiciones existentes

Dos carriles vehiculares amplios en cada dirección incentivan circular a velocidades altas. Se permite estacionamiento paralelo en ambos lados de la calle. La falta de árboles e infraestructura verde resulta en banquetas sin sombra y estancamiento de aguas durante lluvias fuertes. Las y los ciclistas comparten los carriles vehiculares con personas conductoras de automóviles particulares.



Calle Dakota, Ciudad de México.

La calle principal de la colonia se rediseñó con una ciclovía protegida por estacionamiento e islas de refugio peatonal.



Estrategias de diseño

- a. Retirar un carril vehicular en cada dirección y reducir el ancho de los carriles a 2.7 m.
- b. Incorporar infraestructura ciclista protegida entre la banqueta y el carril de estacionamiento. Incluir infraestructura ciclista en ambos lados y conectarla a otras infraestructuras para extender la red para bicicletas.
- c. Alternar espacios de estacionamiento con árboles o jardineras infiltrantes. Utilizar pavimento permeable para el carril de estacionamiento e incluir jardineras infiltrantes para aumentar la permeabilidad, mejorar el manejo de aguas pluviales y reducir el efecto de isla de calor.
- d. Alinear las extensiones de banqueta con los espacios de estacionamiento para mejorar la visibilidad y proteger a las personas que estén esperando para cruzar la calle.
- e. Ubicar todo el alumbrado, estacionamientos para bicicletas e infraestructura de servicios públicos en la zona de mobiliario urbano para crear una franja de circulación peatonal continua.
- f. Incluir rampas peatonales, cambios de textura y/o franjas de pavimentos táctiles, manteniendo las banquetas existentes.
- g. Asegurar que todos los accesos vehiculares a predios estén diseñados con rampas apropiadas para lograr que no excedan el ancho de la franja de mobiliario urbano, o absorber los cambios de nivel con rampas cuya pendiente vaya paralela a la franja de circulación peatonal.



Paseo de la Reforma, Ciudad de México.

Las banquetas amplias y reductores de velocidad generan ambientes agradables y seguros en entornos con alto índice comercial y de oficinas.

3.8.5. Avenidas y calzadas

Este tipo de calles cumplen un papel fundamental al mover a las personas de una colonia a otra y hacer conexiones con las áreas centrales. Incluyen grandes calles icónicas, calles comerciales en el centro de la ciudad, avenidas, calles para el transporte público o vías centrales alineadas con las actividades comerciales.

En muchos casos, las avenidas y calzadas se diseñan con la meta temporal de mover una gran cantidad de vehículos a velocidades relativamente altas, lo que crea un ambiente difícil para peatones y ciclistas; además dividen colonias y reducen la calidad del espacio público.

Algunas de las calles más amplias y continuas en la ciudad tienen oportunidades ideales para ser corredores multimodales que reconectan las colonias.

La priorización de movilidad sostenible a través del diseño de calles aumenta la capacidad de la calle para mover más personas y crea más espacio para las actividades adicionales. Dichas calles ayudan a integrar la actividad comercial, al tiempo que generan espacios públicos mejorados y ambientes sostenibles que benefician a las comunidades en los alrededores.

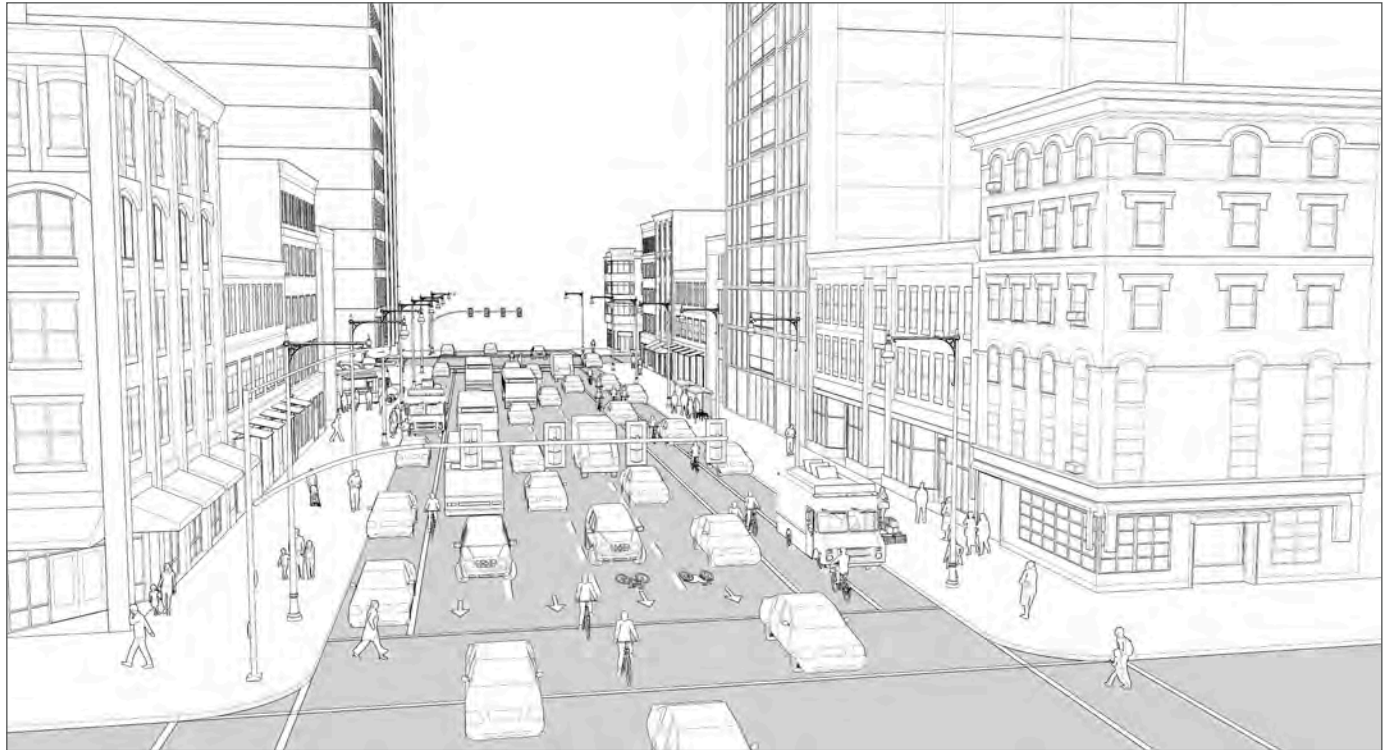
Es importante diseñar avenidas y calzadas que apoyen sus contextos inmediatos y las condiciones futuras deseadas.

**Calzada de Guadalupe,
Ciudad de México.**

Amplios espacios peatonales para la gran cantidad de personas que todos los días llegan a la Basílica de Guadalupe.



Avenidas y calzadas unidireccionales. Ejemplo con 31 m de sección



Descripción

Las avenidas y calzadas amplias y unidireccionales dan la oportunidad de reconfigurar las áreas de rodamiento amplias, al incorporar infraestructura ciclista y carriles para el transporte público. También se puede considerar la conversión en una operación bidireccional para brindar mayor acceso, conectividad y seguridad.

Condiciones existentes

Se representa una calle unidireccional que acompaña una mezcla altamente activa de usos de suelo. Las calles unidireccionales frecuentemente se diseñan para periodos de máxima demanda de tráfico vehicular de 60-120 minutos al día y para permanecer muy por debajo de su capacidad el resto de las horas.

El movimiento unidireccional motiva los excesos de velocidad y resulta en condiciones poco seguras para todas las personas usuarias de la calle. Estas calles incluyen el transporte público existente dentro del tráfico mixto.



Avenida Juárez, Ciudad de México.

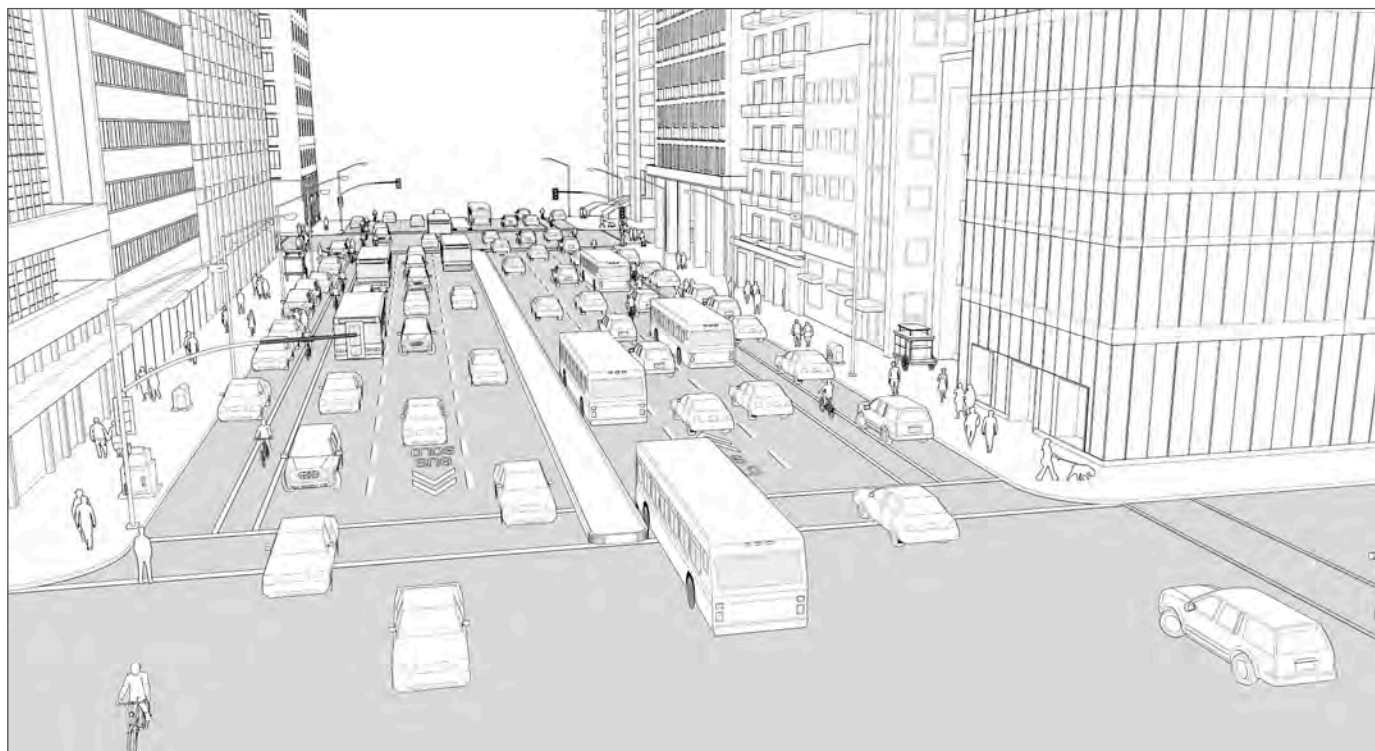
La ciclo vía y amplias banquetas incentivan una movilidad activa en la zona central de la ciudad.



Estrategias de diseño

- a. Convertir la calle unidireccional en una calle con carriles de transporte público exclusivo en ambas direcciones. Se puede reubicar el transporte público en contraflujo de las calles adyacentes para que opere en un carril dedicado, lo cual aumenta la legibilidad del transporte público y simplifica las rutas. Un sistema de progresión semafórica y la prohibición de giros separan los movimientos en conflicto del corredor.
- b. Incorporar una ciclovía protegida y bidireccional para apoyar el uso de la bicicleta como una opción de movilidad sostenible.
- c. Cuando haya infraestructura ciclista, y si se cuenta con el ancho suficiente, ubicar las paradas de transporte público separadas de la banqueta para convertirlas en islas de transporte público, mientras se permite a los ciclistas movilizarse dentro de una ruta detrás de la parada. Ubicar las paradas de transporte público en la banqueta y dentro de la zona de mobiliario urbano para prevenir obstrucciones y mantener despejada la franja de circulación peatonal.
- d. Prohibir el estacionamiento de automóviles en las manzanas con paradas de transporte público para prevenir invasiones en los carriles de buses, disminuir los tiempos de espera y limitar la necesidad de control.
- e. El camellón central también actúa como isla de refugio peatonal, lo que reduce la distancia efectiva de cruce y crea un ambiente más amigable para los peatones.
- f. El camellón lateral provee un espacio adicional para las paradas de transporte público, estaciones de bicicletas compartidas, mobiliario urbano y estrategias de infraestructura verde.
- g. En caso de no contar con espacio suficiente para crear camellones, implementar isletas de resguardo peatonal en cruces peatonales, primordialmente para separar carriles con sentidos de circulación opuestos.
- h. Instalar semáforos para ciclistas cuando los giros en la ciclovía generen conflictos entre ciclistas y personas conductoras. Se deben alinear los movimientos concurrentes y separar los conflictos para crear intersecciones más seguras.

Avenidas y calzadas bidireccionales. Ejemplo con 40 m de sección



Descripción

Las avenidas bidireccionales brindan una oportunidad de transformación que aumenta la capacidad de la calle para servir a múltiples personas usuarias. Al estrechar los carriles vehiculares, asignar espacio para los ciclistas y el transporte público, así como modernizar el ambiente peatonal, se mejora el desempeño de la calle. Incorporar mejoras en el espacio público e infraestructura verde, tales como árboles, pavimentación permeable y espacios para reunirse, puede contribuir a que la calle sea aún más activa.

Condiciones existentes

Se aprecia una avenida bidireccional con una mezcla de actividades, utilizada como destino y vía de paso. Los carriles vehiculares amplios

promueven altas velocidades y crean un ambiente inseguro para peatones y ciclistas.

Las personas que atraviesan el tráfico se encuentran con una serie de conflictos, lo cual genera choques de frente entre personas conductoras y peatones o ciclistas.

Las y los ciclistas se sienten inseguros al usar infraestructura ciclista angosta ubicada entre el tráfico que se mueve rápidamente y la zona de apertura de puertas de vehículos estacionados al costado de la banqueta. Los vehículos estacionados en doble fila y los vehículos que se incorporan al carril de estacionamiento fuerzan a las y los ciclistas a desviarse repentinamente hacia un carril vehicular adyacente, lo que los expone a un riesgo mayor.

El camellón actúa como una isla de refugio indefinida y crea un punto de pausa sin protección a mitad de la calle. Los altos volúmenes de vehículos que dan vuelta y los amplios radios de las esquinas resultan en vueltas a alta velocidad que ponen en peligro a peatones y ciclistas.



Avenida División del Norte, Ciudad de México.

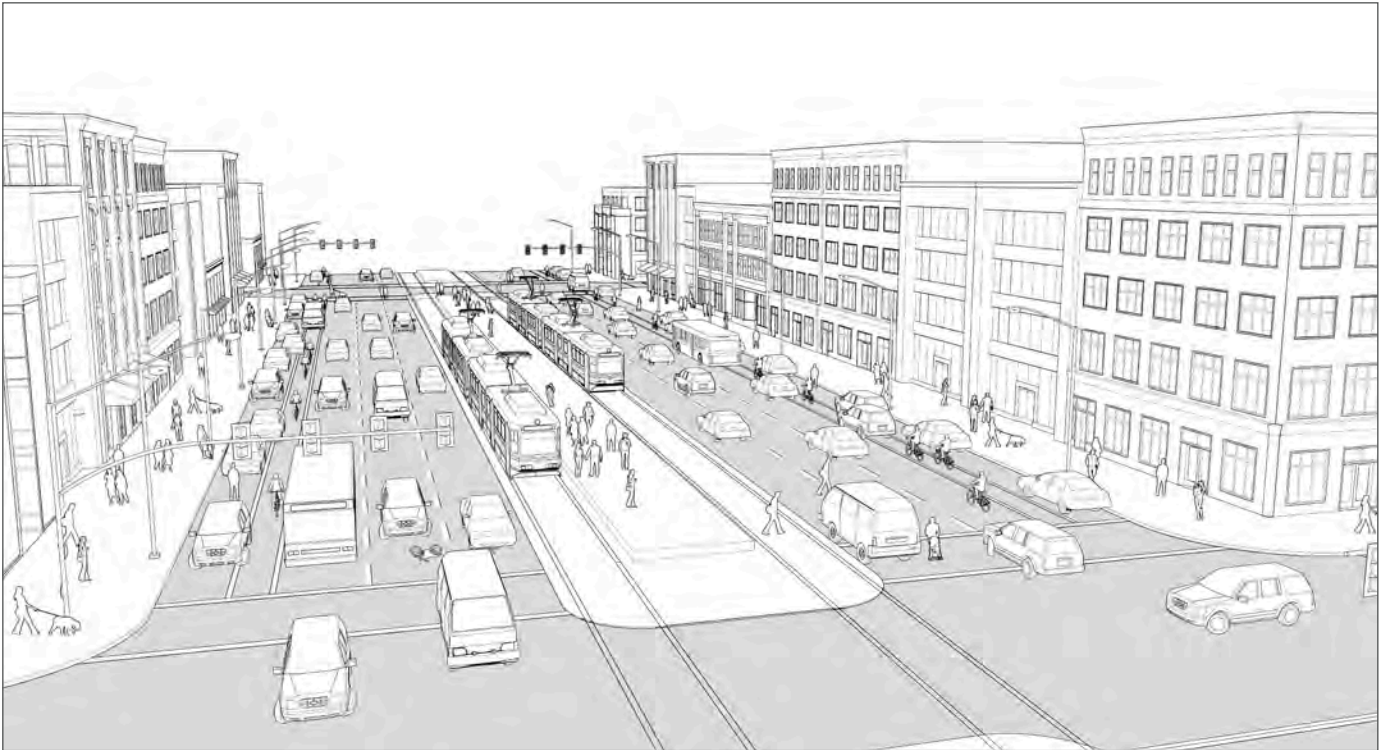
El rediseño de la sección de calle brindó la oportunidad de agregar una ciclo vía protegida por estacionamiento.



Estrategias de diseño

- a. Rediseñar la avenida para ordenar el tránsito de paso y el que tiene la zona como destino. Se debe dar prioridad al movimiento de vehículos de alta ocupación, como el transporte público, camionetas de transporte compartido y taxis, para aumentar la capacidad de la calle.
- b. Incluir carriles preferentes para el transporte público y habilitar islas de abordaje de transporte público dentro de los carriles auxiliares.
- c. Considerar permitir que los taxis y otros medios de transporte colectivo transiten por estos carriles para aumentar la capacidad de movimiento.
- d. Ampliar el separador central en la intersección y en las paradas de transporte público para crear isletas de resguardo. Las isletas de resguardo, cuando se implementan junto con extensiones de banquetas en los carriles de servicio o de estacionamiento, ayudan a reducir el tiempo y distancia de cruce para peatones.
- e. Ampliar las banquetas para proveer acceso universal, agregar infraestructura verde y aumentar el espacio para los peatones y la actividad comercial.
- f. Reducir los carriles vehiculares y adicionar ciclovías en cada dirección, protegidas por carriles de estacionamiento.
- g. La infraestructura ciclista diseñada entre las banquetas y los demás carriles vehiculares permite un acceso fácil y conveniente para que los ciclistas puedan girar a la derecha o entrar a los edificios.
- h. Asignar espacios de carga para promover que esta actividad no obstruya las demás franjas de circulación vehicular.
- i. Planear campañas informativas y de control policial proactivo cuando se reconfiguran los patrones del uso de la calle. Se debe dar tiempo a las personas usuarias para que se ajusten a las transformaciones significativas.
- j. Plantar vegetación para proveer sombra y espacios verdes y ayudar en el manejo de las aguas pluviales con zonas de infiltración.

Avenidas y calzadas principales. Ejemplo con 52 m de sección



Descripción

Por lo general, las avenidas y calzadas más amplias son importantes a escala regional, pero no están integradas en el ámbito local. Son peligrosamente rápidas y propensas a la congestión. Apoyan el tránsito de paso a costa de otros usos y forman barreras peatonales.

Algunas de estas avenidas se diseñaron con base en el supuesto de que una mayor amplitud era la mejor manera de aumentar la capacidad para mover a las personas. Sin embargo, las calles más amplias son inherentemente menos eficientes por carril, por lo que la mejor forma de aumentar la eficiencia es utilizar modos de mayor ocupación.

Condiciones existentes

Se muestra una avenida o calzada principal con transporte público que opera en el centro, con infraestructura ciclista sin protección. Sirve como calle estructural con tres carriles amplios para el tráfico de alta velocidad en cada dirección. Esta calle conecta a la ciudad a lo largo de múltiples barrios y a escala regional.

Los problemas de seguridad para las personas usuarias vulnerables incluyen cruces peatonales largos, mal definidos e interrumpidos, lo cual aumenta el tiempo de cruce. Las banquetas son amplias, pero la falta de zonas verdes y actividades en las plantas bajas hace que sean espacios monótonos y poco acogedores para las personas.

El transporte público masivo de operación y abordaje central tiene

pocos puntos de entrada y salida. A las paradas les faltan medidas apropiadas de accesibilidad universal. Los vehículos de carga estacionados junto a otros vehículos crean conflictos de entrecruzamiento y amenazas de seguridad vial para las personas conductoras y ciclistas en horas de alta demanda.



Avenida Ribera de San Cosme, Ciudad de México.

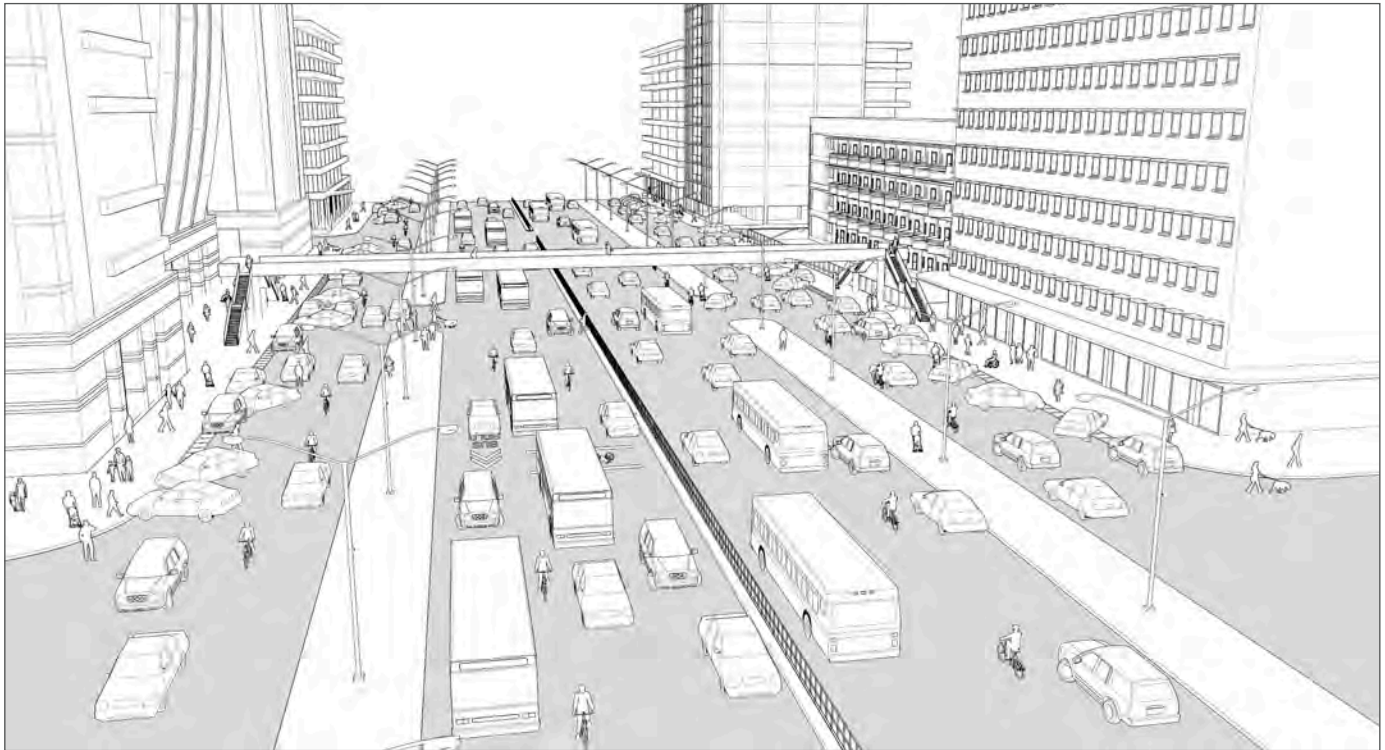
Un cruce seguro a nivel de calle permite a los peatones transitar de manera accesible y segura.



Estrategias de diseño

- a. Delimitar y colocar señalización para que los diferentes modos puedan compartir y la calle pueda operar mejor.
- b. Señalizar y confinar los carriles de transporte público centrales.
- c. Proveer plataformas de abordaje, rampas y banquetas accesibles, así como elementos auditivos y táctiles para orientación de personas usuarias con diferentes tipos de discapacidades.
- d. Agregar cruces con controles a mitad de cuadra en las paradas de transporte público para facilitar cruces seguros desde ambos lados de la calle.
- e. Instalar isletas de resguardo en el separador central y en las extensiones de banqueta para acortar la distancia total de cruce.
- f. Motivar la actividad comercial y comerciantes de la vía pública en banquetas amplias, destinando un área o franja para estas actividades.
- g. Incluir mobiliario urbano y espacios verdes, siempre manteniendo la franja de circulación peatonal despejada y continua.
- h. Reemplazar un carril vehicular en cada dirección con una ciclo vía protegida por un carril de estacionamiento y así motivar el uso de la bicicleta como una opción de movilidad saludable y sostenible. Para saber más sobre los estudios de tránsito necesarios para estos cambios de operación en torno a este tipo de proyectos, ver apartado 1.4 *Definición de los objetivos de un proyecto y los estudios necesarios para medir su impacto*. Las estaciones para bicicletas compartidas pueden estar en lugares adyacentes a las ciclo vías y cerca de las estaciones de transporte público para los viajes de inicio y final del trayecto, lo cual favorece la intermodalidad.
- i. Sembrar árboles en las calles e instalar infraestructura verde en los separadores laterales a las zonas de estacionamiento para disipar el ruido de la calle, y diseñar la nivelación para el manejo de las aguas pluviales y mejorar el ecosistema urbano.
- j. Proveer zonas de carga en ubicaciones estratégicas dentro de las franjas de estacionamiento. Restringir el suministro de mercancías, o motivar que se realice fuera de horas de alta demanda para eliminar las obstrucciones generadas por el estacionamiento en doble fila.

Avenidas y calzadas principales. Ejemplo con 62 m de sección



Descripción

Una avenida o calzada principal con tránsito a alta velocidad en carriles centrales y tránsito local con estacionamiento doble en los carriles laterales.

Condiciones existentes

El transporte público opera en los carriles centrales de tránsito mixto. La congestión reduce la calidad y la confiabilidad de su servicio. Las personas usuarias de transporte público esperan en los separadores laterales sin refugio ni protección.

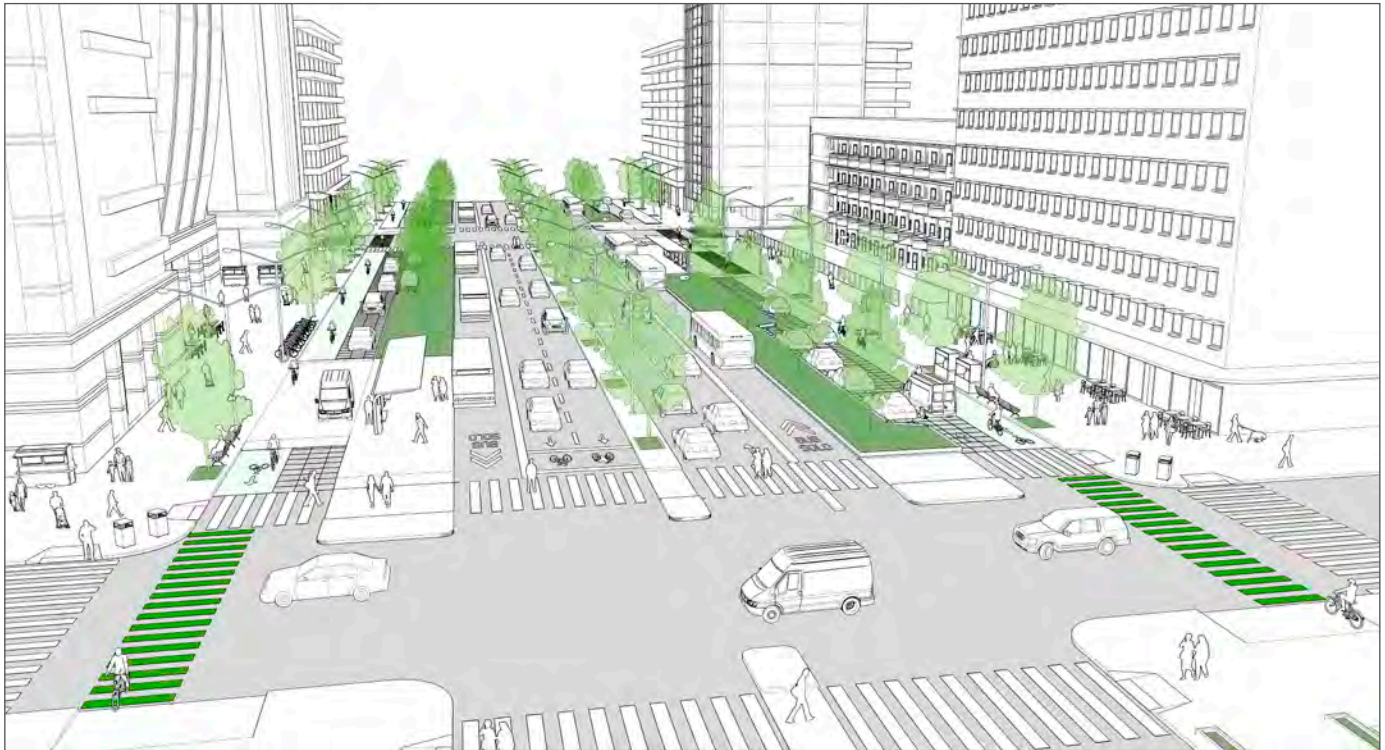
El estacionamiento irregular invade las banquetas, lo que restringe aún más el espacio peatonal y reduce la capacidad de actividades sociales y económicas. Los peatones están expuestos a ambientes inseguros y difíciles debido a las banquetas

inaccesibles y desconectadas, el tráfico que gira a velocidades altas, la falta de cruces peatonales y la ausencia de zonas verdes y árboles. La barrera en el separador central, puesta con la intención de restringir el comportamiento peatonal, a menudo motiva cruces inseguros por parte de los peatones que intentan saltar o atravesar la cerca. Los cruces que están a un nivel diferente, ya sea con puentes peatonales o pasos subterráneos, aumentan significativamente el tiempo de viaje peatonal y crea barreras de accesibilidad. La infraestructura de drenaje deficiente causa inundaciones durante las lluvias pesadas, y las alcantarillas abiertas crean una amenaza de seguridad para las personas usuarias vulnerables.



Avenida Chapultepec, Ciudad de México.

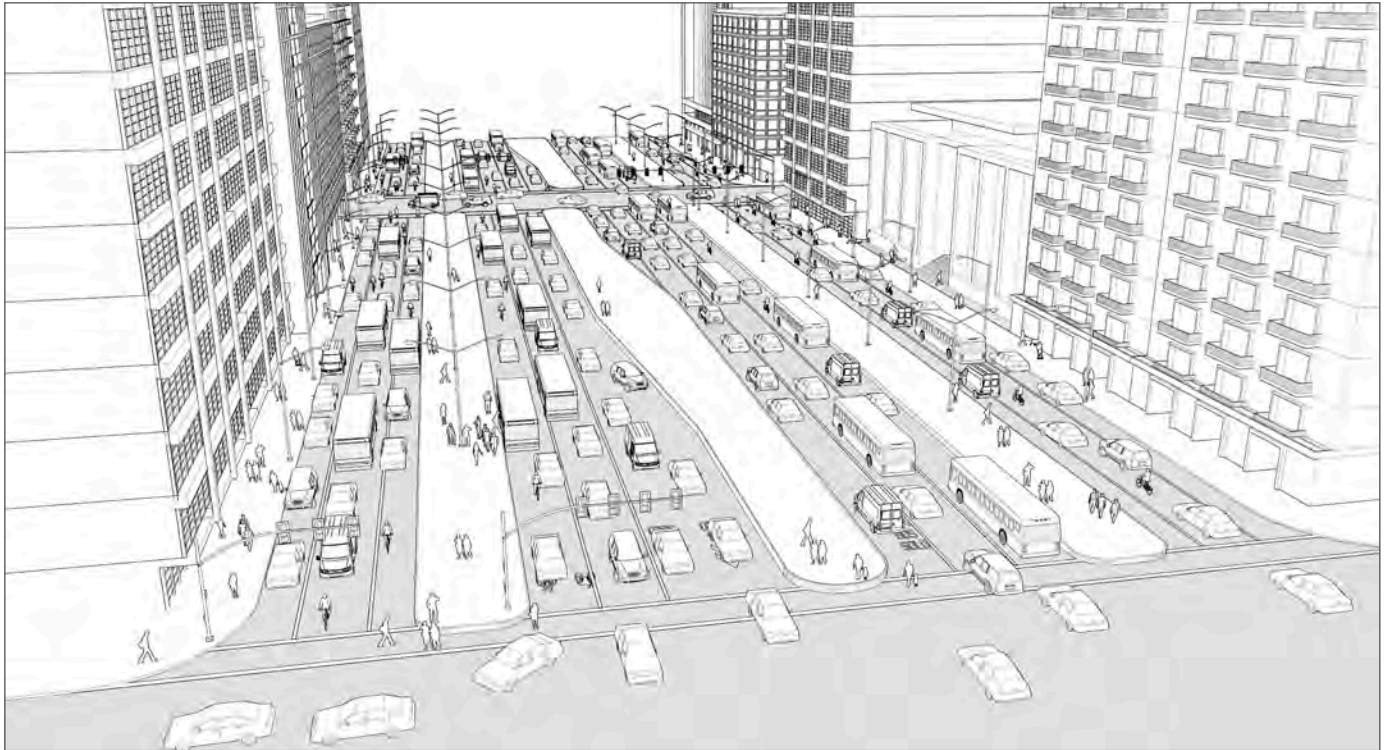
En calles con múltiples carriles es importante contar con islas de refugio peatonal para el cruce seguro de personas.



Estrategias de diseño

- a. Convertir un carril vehicular de cada sentido de la calle en un carril de transporte público exclusivo y ampliar los camellones para incluir múltiples cruces protegidos a nivel. Esto crea una calle más segura y con un sistema de transporte público más eficiente.
- b. Diseñar paradas de transporte público en islas de abordaje accesibles para una mayor eficiencia y confort. Instalar paradas con cobertizos, con el fin de proveer un espacio de espera protegido y cómodo para los pasajeros.
- c. Implementar señalización horizontal y separadores para distinguir y segregar los carriles. Cuando se requiera un acceso vehicular ocasional en el carril de transporte público, usar elementos de separación vertical. Para prevenir el acceso a los carriles de transporte público de manera permanente, utilizar elementos verticales más robustos, como los elementos de confinamiento (confibus). Proveer de apoyo de agentes de tránsito y dispositivos de seguridad vial activos mientras que el comportamiento del tránsito se ajusta a las nuevas configuraciones.
- d. Ampliar las banquetas y los camellones para proveer acceso universal e incrementar el espacio para la actividad peatonal y comercial.
- e. Instalar islas de refugio para reducir la distancia de cruce de los peatones y proveer cruces señalizados a nivel para permitirles a los peatones cruzar la calle de manera segura y conveniente.
- f. Organizar los giros que atraviesan el tránsito, con el propósito de mejorar la seguridad y confianza de los carriles de paso al retirar los conflictos y diferenciales de velocidades.
- g. Convertir los carriles laterales en calles de tráfico más lento y amables para peatones y ciclistas. A pesar de que el límite que establece el *Reglamento de Tránsito de la Ciudad de México* es de 40 km/h en vías secundarias, en algunos tramos el diseño debe ayudar a reducir las velocidades a 10 ó 20 km/h, para atender necesidades específicas del contexto, como zonas escolares, etc.
- h. Elevar los cruces al nivel de la banqueta en las intersecciones para los carriles de servicios o carriles laterales, de ese modo facilita el acceso seguro desde las banquetas hasta la parada de transporte público.
- i. Plantar árboles y zonas verdes para proveer sombra, reducir el efecto de isla de calor, jardineras infiltrantes y mejorar la calidad del aire.

Avenidas y calzadas principales. Ejemplo con 76 m de sección



Condiciones existentes

La avenida o calzada tiene tráfico de alta velocidad en los carriles centrales, separados de los carriles laterales con una velocidad más baja. El riesgo de colisiones se incrementa cuando los vehículos que giran cruzan los carriles laterales.

Esta clase de avenidas o calzadas forman una barrera peligrosa entre los barrios adyacentes y limitan el acceso para muchos residentes.

Las largas distancias entre los cruces peatonales y el acceso limitado para cruzar la avenida aumentan la velocidad del tráfico y hace más difícil que los vehículos pasen de los carriles laterales a los centrales. El transporte público utiliza carriles congestionados de servicio o carriles centrales peligrosos y los pasajeros

esperan en los camellones sin protección ni sombra.

Las distancias de cruce extremadamente largas requieren ciclos semafóricos largos, lo cual genera retrasos para todas las personas usuarias. Las y los peatones están expuestos a condiciones viales peligrosas cuando esperan para cruzar en la mitad de la calle.

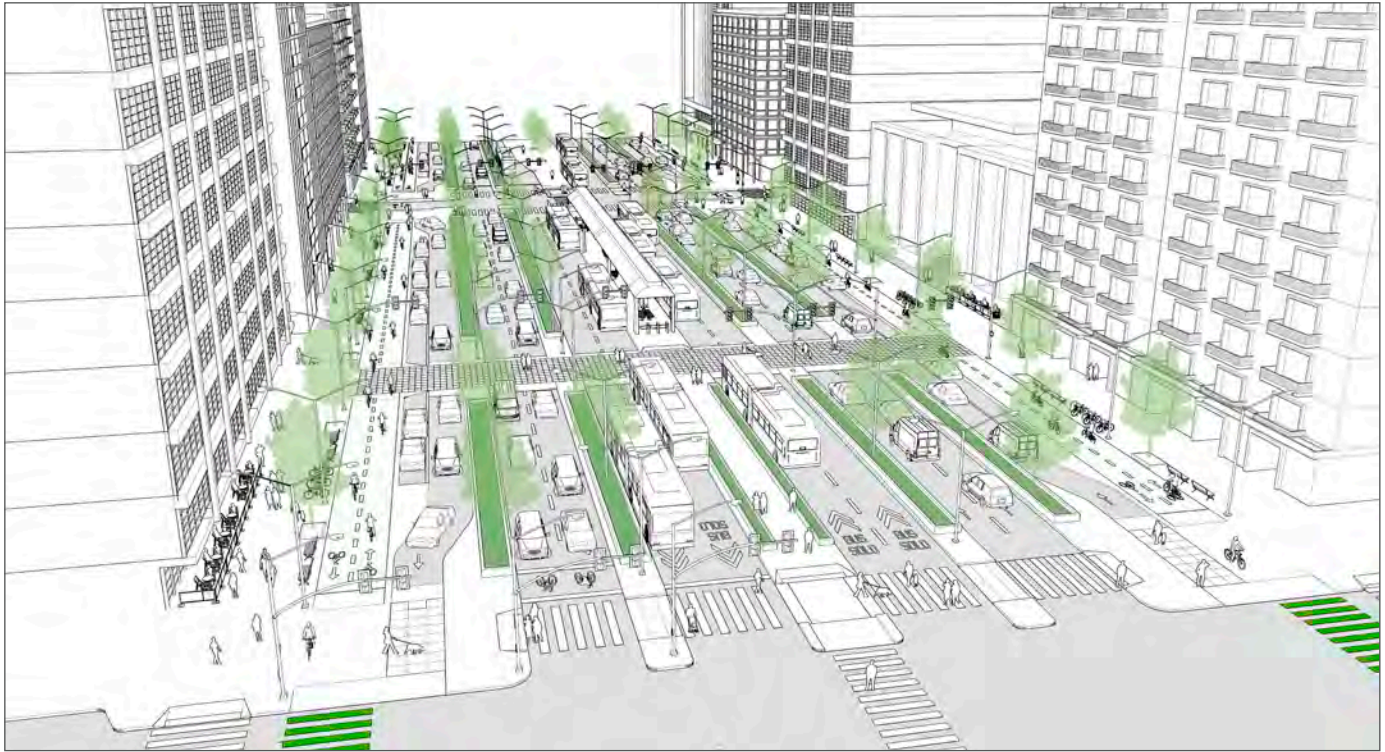
Debido a la ausencia de infraestructura exclusiva para actividades de carga y estacionamiento, las bicicletas comparten los carriles vehiculares y compiten por el espacio con automóviles, camiones y autobuses, lo cual genera un ambiente inseguro para las y los ciclistas.

Las vueltas desde los carriles centrales bloquean el tránsito del resto de los vehículos y pueden resultar en choques en ángulo recto.



Paseo de la Reforma, Ciudad de México.

Los cruces peatonales a mitad de cuadra generan entornos más permeables entre ambos lados de la calle. Carriles exclusivos de transporte público fomentan una movilidad más eficiente.



Estrategias de diseño

En los casos en los que el trazo de este tipo de avenidas sea parte de una nueva urbanización, se debe reconsiderar su construcción y dar prioridad a tipos de calles de menor escala.

Sin embargo, cuando éstas sean las condiciones existentes, se pueden mejorar si se introduce una columna vertebral de transporte público, se genera un mejor manejo de los carriles centrales y se añade infraestructura ciclista.

- a. Introducir un sistema de autobuses de tránsito rápido (BRT, por sus siglas en inglés) u otro tipo de transporte de alta capacidad que opere en el centro, para aumentar la capacidad de la calle y mejorar el transporte regional. Los carriles de rebase en las estaciones permiten un servicio de transporte público más frecuente y categorizado, con capacidad de múltiples rutas.
- b. Ampliar las banquetas para dar más espacio a los peatones, mobiliario urbano y actividades comerciales.
- c. Proveer extensiones de banquetas e islas de refugio peatonal para acortar las distancias de cruce y crear un ambiente más seguro para los peatones.
- d. Crear cruces peatonales a mitad de cuadra y al nivel de la banqueta para proveer un acceso conveniente a las paradas de transporte público.
- e. Organizar los giros vehiculares por medio de semaforización en los puntos por los que cruza el tráfico. Cambiar los tiempos de los semáforos para crear una velocidad confiable y segura a lo largo del corredor. El riesgo de lesiones disminuye significativamente al reducir los diferenciales de velocidad.
- f. Convertir las laterales en carriles de velocidad más baja de acuerdo con el contexto (entre 20 y 40 km/h). Elevarlos al nivel de la banqueta en las intersecciones para promover un tránsito más lento. Utilizar acabados distintivos en los pisos y árboles que den sombra para ayudar a pacificar estos carriles.
- g. Introducir ciclovías bidireccionales protegidas por los carriles de estacionamiento en ambos lados de la calle para proveer movilidad de alto confort y acceso seguro para los ciclistas.
- h. Designar zonas de carga en los carriles de servicio.
- i. Añadir árboles, plantas y elementos de paisaje a las banquetas y separadores provee sombra, reduce el efecto de isla de calor, mejora la calidad del aire local y ayuda a bajar la carga en la infraestructura de aguas pluviales mediante superficies permeable o infiltrantes.



Paseo de la Reforma, Ciudad de México.

El cierre de la calle al tránsito vehicular permite a las personas disfrutar de una manera diferente el espacio.

3.8.6. Condiciones especiales

El contexto en torno al proyecto y las personas que usan el espacio son los dos insumos de diseño más importantes. Con ello en mente, este apartado tiene el objetivo de abordar casos con condiciones especiales que son únicas para cada lugar. Los distintos barrios y colonias de la Ciudad de México se poblaron en épocas diferentes, se urbanizaron a diversos ritmos y han evolucionado y se han adaptado al contexto, al clima y a las condiciones ambientales.

Las condiciones especiales dentro de la traza urbana a menudo presentan oportunidades únicas de transformación. Éstas se pueden aprovechar para mejorar la calidad del espacio público, proporcionar nuevas opciones de movilidad y rediseñar la infraestructura urbana existente. Estos proyectos estratégicos pueden tener un impacto transformador a escala de barrio, más allá de las fronteras de la intervención física. Los proyectos pueden incluir la peatonalización de centros históricos, la restauración de cursos de agua naturales, el rediseño de estructuras elevadas, la revitalización de las orillas de los cuerpos de agua o la renovación de barrios industriales en proceso de reconversión. En este apartado se analizan sólo algunas de las oportunidades menos comunes para el rediseño de calles. El gobierno de la Ciudad de México, las alcaldías, las instituciones educativas, los diseñadores y comunidades en general están invitados a identificar los espacios con condiciones especiales en los barrios que están listos para la reinvencción y transformación de estos entornos.



Avenida Hidalgo, Ciudad de México.
La calle incorpora carriles exclusivos de transporte público frente a la Alameda Central.

Mejoramiento de bajo puentes. Ejemplo con 34 m de sección



Descripción

Tras medio siglo de construir vías, autopistas y corredores de transporte público por encima de las calles existentes mediante estructuras elevadas, muchas colonias han quedado divididas. Mejorar los espacios situados debajo y alrededor de estas estructuras puede transformar los espacios no utilizados en lugares especiales, lo que logra revitalizar las colonias y construir nuevo tejido en las comunidades.

Condiciones existentes

Se presenta una calle con una estructura elevada que soporta múltiples carriles vehiculares. Se han construido estructuras elevadas, tales como pasos elevados, autopistas, viaductos y líneas férreas para evitar intersecciones semaforizadas y reducir tiempos de espera para el tránsito de paso o el transporte público de rápido movimiento. Al intentar atender las necesidades de los vehículos con estas estructuras elevadas, se han creado espacios poco atractivos e inseguros para las personas usuarias al nivel de la calle.

Debajo de la estructura elevada, una calle en doble sentido con amplios carriles se divide por un espacio ancho que soporta la base de la estructura elevada. El espacio debajo de la estructura elevada proporciona

sombra y protección de la lluvia, pero es oscuro e inseguro. En ocasiones se utiliza como estacionamiento formal o informal y con frecuencia se acumula basura por falta de mantenimiento o administración.



Avenida Río Churubusco, Ciudad de México.

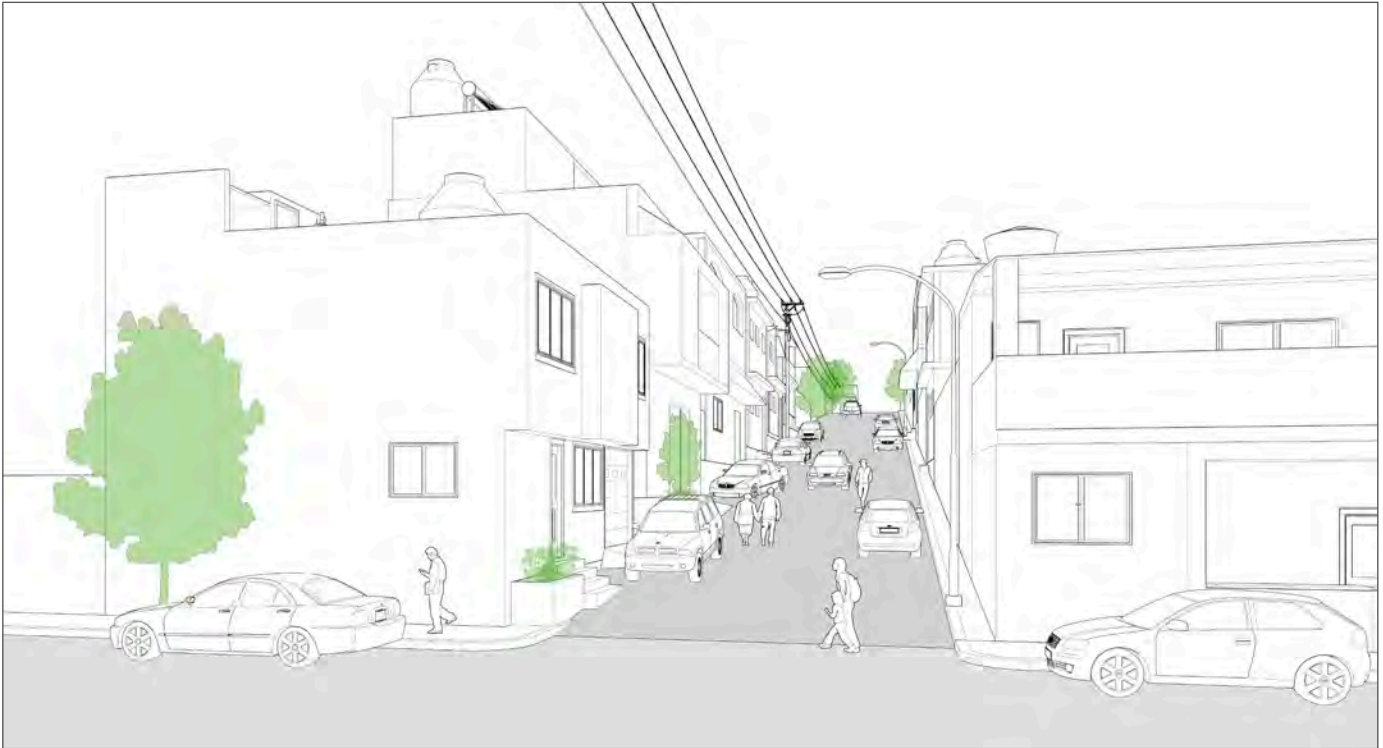
Se transforman los espacios debajo de puentes vehiculares para incorporar áreas comerciales y de convivencia.



Estrategias de diseño

- a. Evitar la construcción de nuevas estructuras elevadas cuando éstas sirven para un solo propósito. En lugares en los que ya existen estas estructuras deben identificarse oportunidades de mejoramiento.
- b. Esta reconstrucción tiene el objetivo de reasignar espacio a nivel de calle, mientras la estructura elevada se mantiene en su lugar.
- c. Mejorar la seguridad y el carácter de la zona a través de la introducción de usos activos debajo de la estructura elevada, tales como servicios públicos, tiendas temporales, mercados, cafés y equipamiento para la recreación activa.
- d. Agregar alumbrado, colores y tratamientos de pavimento. Cuando los niveles de ruido sean altos, instalar paneles reductores de sonido, techos acústicos o separadores para mitigar la contaminación auditiva.
- e. Rediseñar los carriles vehiculares en ambas direcciones, de manera que permitan implementar banquetas más amplias y infraestructura ciclista nueva.
- f. Agregar árboles y elementos de infraestructura verde para mejorar la calidad de las calles y fomentar la salud pública y beneficios ambientales, tales como aire más limpio, reducción del efecto de isla de calor y un mejor manejo de aguas pluviales.
- g. Añadir cruces a mitad de cuadra para aumentar y mejorar el acceso a los espacios centrales recientemente activados.
- h. Introducir cruces que conecten los espacios públicos para que funcionen como un espacio público continuo.

Calles con pendiente. Ejemplo con 13 m de sección



Descripción

Las calles con pendiente suelen encontrarse en zonas en las faldas de los cerros y volcanes al sur-oriente y en las barrancas al poniente de la ciudad. El diseño de estas calles puede significar un reto dado que hay que cuidar, por un lado, que la calle permita el acceso a las casas y usos adyacentes. Por otro lado, se debe asegurar la accesibilidad universal. Las calles con pendientes pronunciadas pueden propiciar velocidades altas de bajada y dificultades de ascenso para algunos vehículos pesados, como los de recolección de basura o de transporte público.

Condiciones existentes

Las pendientes mayores a ocho por ciento y la forma de ocupación de los lotes inciden en la discontinuidad o inexistencia de banquetas, muchas veces obstruidas por escalones provocados por rampas de acceso a cocheras.

La obstrucción de las banquetas por postes de luz y otros servicios también afecta la accesibilidad y la seguridad de las personas, por lo que se ven obligadas a compartir la calle con los vehículos.

El drenaje canalizado, cuando no está abierto, corre a ambos lados de la calle, debajo o a lo largo de las banquetas. En época de lluvias se presentan escorrentías que ponen en riesgo a las y los peatones que transitan por la calle.

Los árboles escasos o inexistentes y la iluminación no uniforme hacen que la calle sea inclemente para las personas en los días calurosos e insegura por la noche.



En Ciudad de México existe una gran variedad de calles con pendientes suaves y pronunciadas que pueden ser rediseñadas para mejorar las condiciones de accesibilidad.



Estrategias de diseño

Las calles con pendiente deben rediseñarse para obtener un espacio público que dé accesibilidad y un buen manejo de las aguas de lluvia, y que a su vez reduzca la probabilidad y la gravedad de los hechos de tránsito y garantice espacios seguros, accesibles, agradables y resilientes. El rediseño debe promover de manera segura el uso compartido de la calle entre vehículos, bicicletas y peatones.

- a. Las rampas y escaleras de acceso deben comenzar al interior del predio. Cuando esto no sea posible, podrán construirse en la franja de fachada, si se asegura que quede una franja de circulación peatonal libre y sin obstáculos de al menos 1.5 m. Si la sección de la calle no lo permite, el diseño debe hacerse de forma que la calle pueda compartirse entre peatones y vehículos de forma cómoda y segura.
- b. Deben adoptarse estrategias para reducir la velocidad como reductores de velocidad, preferentemente tipo vado y carriles con un ancho máximo de 3.1 m.
- c. Cuando la pendiente supere el ocho por ciento, se podrán incorporar rampas para mejorar la circulación peatonal. Para ello hay que seguir las normas de accesibilidad vigentes, con el fin de brindar la mejor pendiente que la topografía permita.
- d. Cuando sea imprescindible la habilitación de zonas a modo de terrazas y escaleras, éstas deben proveerse de barandales, pasamanos y escalones con dimensiones acordes al uso seguro y accesible (para mayor información de elementos de accesibilidad universal en escaleras ver el *Manual de Normas Técnicas de Accesibilidad*).
- e. Se debe reducir el ancho del carril de circulación y ampliar las banquetas para priorizar la circulación peatonal. Utilizar balizas, diferenciación de suelos, elementos de paisaje y servicios públicos para delimitar la franja de circulación vehicular.
- f. Se deben construir canales de drenaje suficientes para encauzar la lluvia y, cuando sea viable, dejar áreas permeables y jardineras infiltrantes y superficies a modo de terrazas que ayuden a evitar la acumulación y ralentizar la escorrentía.

Revitalización postindustrial. Ejemplo con 20 m de sección



Descripción

En la medida en que la Ciudad de México cambia de una economía basada en la industria y manufactura a una economía de servicios, las grandes áreas, anteriormente industriales, se transforman. Caracterizadas por tener calles amplias que permitían el paso de vehículos de carga, con bodegas y fábricas desocupadas, estas áreas ofrecen una oportunidad para rediseñar calles que respeten la herencia del barrio, mientras proponen usos diferentes.

Condiciones existentes

Se muestra una calle amplia de un área industrial en la que conviven áreas habitacionales, oficinas y usos de industria y manufactura. Esta calle es bidireccional y contiene dos carriles vehiculares anchos en cada dirección, diseñados para vehículos pesados. Hay carriles de estacionamiento en ambos lados de la calle. Los volúmenes vehiculares son bajos, pero los camiones acumulados y sus operaciones de carga y descarga bloquean la visibilidad y el flujo peatonal y ciclista. Las banquetas son angostas, inactivas o inexistentes, y están alineadas con muros ciegos, puertos de carga y cercas. Al centro hay líneas férreas que dan servicio a algunas de

las industrias. Estas áreas en proceso de cambio pueden ser objeto de una extensa regeneración urbana, en algunos casos con una posible inversión público-privada.



Calle Ferrocarril de Cuernavaca, Ciudad de México.

La transformación de la calle permitió la incorporación de arbolado, mobiliario urbano y cruces accesibles conservando la operación actual del ferrocarril.



Estrategias de diseño

- a. Considerar mantener algunas de las cualidades industriales para reforzar el carácter distintivo del barrio.
- b. Un nuevo servicio de transporte público se proporciona en ambas direcciones, compartido con el tráfico mixto.
- c. Reducir el ancho de la calle a un solo carril vehicular en cada dirección, ampliar las banquetas y agregar infraestructura verde. Las estrategias de biorremediación pueden ayudar a mitigar los efectos de usos industriales pasados y permite usos residenciales y comerciales seguros.
- d. Incluir amplias zonas de fachada sobre las banquetas, desarrollos nuevos y bodegas reutilizadas para apoyar la activación de las banquetas.
- e. Agregar mobiliario urbano y sillas públicas para mejorar la experiencia peatonal.
- f. Proporcionar espacios de estacionamiento paralelo y para actividades vehículos de servicios y carga en algunas secciones, que se pueden alternar con jardineras infiltrantes y árboles.
- g. Diseñar la calle como un espacio compartido, por medio de la remoción de guarniciones con peralte, señalización y la reducción del ancho de la calzada.
- h. Promover entre las personas usuarias activas el uso del derecho de vía y mantener velocidades vehiculares bajas.

3.9. Conclusión

Una calle con vida es una calle segura. Para que las calles den lugar a las personas y a sus actividades se necesita un enfoque de diseño sensible al papel multifacético que pueden cumplir. Al tener a las personas como eje rector del diseño, se destaca la heterogeneidad de los diversos actores involucrados en el espacio público y se hacen visibles sus vulnerabilidades. El capítulo que aquí concluye establece principios de diseño, análisis del contexto, herramientas, geometrías y casos de diseño de calles en las que se aplica de forma integral el contenido descrito para cada tipo de persona usuaria. El lector, al pensar y diseñar las calles, deberá hacer el ejercicio de integrar los elementos de cada usuario de acuerdo con el conjunto de las necesidades, los objetivos del proyecto y de la ciudad, así como con las necesidades del contexto inmediato.

Por su topografía y extensión, la Ciudad de México tiene una gran diversidad de tipos de calles. El contenido de este capítulo ofrece algunos ejemplos comunes, e integra varias de las herramientas abordadas a lo largo del capítulo. Algunas soluciones ya se han implementado y algunas miran al futuro con la intención de ofrecer estrategias que han sido útiles en otras ciudades y se estudian para confirmar su pertinencia. Es decir, este capítulo busca ampliar las buenas prácticas, tanto locales como internacionales, para continuar con la innovación y mejora de las calles.

Cada calle de la Ciudad de México tiene cualidades y formas de evolucionar distintas. Los casos que se muestran en este capítulo no tienen el objetivo de ser replicadas de manera literal, sino que pretenden servir de insumo y herramienta de inspiración para mostrar cómo se puede diseñar una intersección de calle que ofrezca un espacio seguro y amable con el contexto y con quienes lo viven.

Cada diseñador deberá seguir el proceso de análisis del contexto y de los tipos de personas usuarias presentes en cada caso, lo que le permitirá establecer los objetivos del proyecto y así seleccionar las herramientas que mejor funcionen para esos fines. Esperamos que el resultado sean calles seguras, cómodas y estimulantes para todos los que las viven y transitan.

Avenida Chapultepec, Ciudad de México.
El rediseño de la calle contempló cruces peatonales a nivel de calle protegidos con bolardos.





**Avenida Chapultepec,
Ciudad de México**



Controles de diseño e intersecciones



**Avenida Yucatán,
Ciudad de México.**

El uso de chicanas como
estrategias de pacificación
logra calles más seguras.

4 Controles de diseño e intersecciones

4.1. Introducción

Además de las herramientas del capítulo anterior, existen insumos que pueden usarse para influir en el comportamiento y en las decisiones de las personas que usan la calle. Entre ellas están la velocidad de diseño y el vehículo de diseño. En la primera parte de este capítulo se abordará la integración de estos controles de diseño de manera intencional y los elementos de pacificación del tránsito que contribuyen a elevar el nivel de seguridad, con énfasis en las necesidades de las personas más vulnerables: los peatones y ciclistas. La segunda parte se concentra en el diseño de intersecciones, que son los sitios que requieren especial atención. Su papel va más allá del cruce entre dos o más calles: son puntos neurálgicos en los que convergen, físicamente y al mismo tiempo, las actividades de los diferentes usuarios. Son también espacios en los que se requiere tomar decisiones y maniobrar, sin dejar de lado la presencia, respeto y cuidado del resto de las personas. Además de la diversidad de las actividades en la intersección, también son diversas sus configuraciones y escalas. Para resolver las intersecciones de forma segura, legible y eficiente, se requiere un análisis particular de cada caso y un rediseño integral. Para ello, se muestran ejemplos con aplicación de los principios abordados en capítulos anteriores, con distintas tipologías, secciones, escalas, contextos y mezcla de personas usuarias.

Este capítulo también aborda la operación semafórica, ya que los semáforos impactan en las estrategias de control de la velocidad y el diseño de intersecciones. Se pone especial importancia en aquellas que involucran a los peatones y ciclistas. Estos elementos contribuyen a garantizar la movilidad segura de todas las personas, lo que contribuye a eficientar sus movimientos. La última parte de este capítulo muestra una serie de proyectos con aplicación de técnicas de pacificación realizados en la Ciudad de México.



Avenida Revolución, Ciudad de México

10 **10 km/h.** Una calle compartida o un ambiente similar que involucra a las personas usuarias a velocidades muy bajas, máximo a 10 km/h. Las actividades en la calle y su geometría mantienen las velocidades en un nivel bajo.

20 **20 km/h.** Las calles con prioridad peatonal se caracterizan por ser zonas habitacionales, permitir que se juegue y se socialice en la calle. Se utiliza una velocidad objetivo de 20 km/h para apoyar velocidades más seguras e implementar estrategias de manejo de velocidades en caso de mayores velocidades.

30 **30 km/h.** Se debe limitar la velocidad a 30 km/h o menos en calles con un alto nivel de actividad en todos los modos y en las que existe una alta demanda de cruces peatonales. La reducción de velocidades hace del vehículo motorizado un invitado más y no el principal actor de la calle.

40 **40 km/h.** A esta velocidad hay que designar cruces peatonales semaforizados frecuentes e incluir ciclovías integradas con la red general. Se deben utilizar geometrías de calles y herramientas de manejo de velocidad para indicar a las personas de forma física y visual que las velocidades no deben exceder los 40 km/h.

50 **50 km/h.** En algunas calles grandes con ciclovías debidamente confinadas, banquetas grandes, separadores, intersecciones y cruces peatonales semaforizados y frecuentes, es posible admitir velocidades vehiculares de 50 km/h.

60 **60 km/h.** Las velocidades de 60 km/h o mayores no son seguras en las calles urbanas. Se debe proteger a las personas usuarias vulnerables, así como preservar las funciones económicas y sociales de la calle y el tejido social, sin interrumpir las redes de circulación peatonal.

4.2. Controles de diseño

Son criterios y estrategias para el diseño y operación de las calles que pueden garantizar que sean seguras y accesibles. Con los controles de diseño es posible influir en el comportamiento de los usuarios, por ejemplo en la velocidad y la elección de los modos de transporte. Son esenciales en la ejecución de calles multimodales. Incluyen la velocidad de diseño, vehículo de diseño, hora de diseño y año de diseño.

4.2.1. Velocidad de diseño

La velocidad de diseño es la velocidad objetivo que se pretende que cumplan las personas conductoras y no, como generalmente se define en forma equivocada, la velocidad operacional máxima. Un diseño que implemente las velocidades vehiculares objetivo de manera estricta es fundamental para la seguridad. El cambio en el diseño de una calle tiene como resultado cambios en los comportamientos. Se deben controlar las velocidades y establecer límites máximos para las personas conductoras. El nivel del flujo peatonal, uso de la bicicleta y demás actividades, así como el grado en el cual los modos están mezclados o separados, son factores decisivos para determinar una velocidad vehicular segura. La reducción de velocidades vehiculares abre un rango de opciones de diseño que hace que la calle funcione y se perciba como parte de la ciudad y no como una autopista. En las áreas urbanas, los equipos de diseño no deben utilizar prácticas de velocidad de diseño basadas en carreteras. Deben ser proactivos en la limitación de velocidades vehiculares, y para ello deben instalar cruces peatonales frecuentes, limitar la cantidad y el ancho de los carriles y diseñar para velocidades bajas, contemplando para ello los radios de giro, incluyendo atención a árboles y mobiliario.

La práctica convencional utiliza una velocidad de diseño más alta que el límite de velocidad fijado, para adaptarse así a los errores de las personas conductoras. Sin embargo, esta práctica promueve el exceso de velocidad y aumenta la probabilidad de hechos de tránsito, muertes y lesiones por esta causa.

Un enfoque proactivo determina una velocidad objetivo y utiliza el diseño para lograr esa velocidad, al guiar el comportamiento de las y los conductores con indicaciones físicas y perceptibles. Estas indicaciones incluyen un menor ancho de los carriles y menores radios de giro, progresiones semaforizadas y otras técnicas de manejo de velocidades. El uso de velocidades de diseño más bajas en el diseño de calles reduce la velocidad vehicular y la variación de la misma, lo que genera lugares más seguros para caminar, andar en bicicleta y estacionarse.

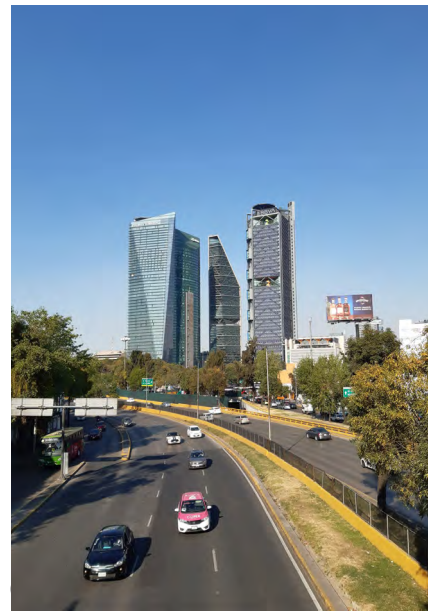
Velocidad, gravedad y frecuencia

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), la velocidad es el primer factor de riesgo de lesiones y muertes por hechos de tránsito debido a que incrementa tanto la probabilidad de ocurrencia de siniestros viales como las consecuencias derivadas de los mismos. El exceso de velocidad genera un cono de visión más angosto, requiere de mayor distancia para el frenado y no brinda el tiempo suficiente de reacción. Es por ello que el incremento en la velocidad de 1 km/h, incrementa en tres por ciento la incidencia de hechos de tránsito derivados en lesiones y de cuatro a cinco por ciento la de hechos de tránsito fatales (WHO 2017).

Con base en la información de la Secretaría de Seguridad Ciudadana, de 2020 a 2022, el 73 por ciento de los hechos de tránsito mortales en la Ciudad de México ocurrieron en ejes viales (29 por ciento), vías de acceso controlado (24 por ciento) y vías primarias (20 por ciento), mismas que tienen los límites de velocidad más altos (50 y 80 km/h), pero que representan solo el 7.6 por ciento de la red vial de la ciudad. Asimismo, se estima que el exceso de velocidad fue la causa probable de alrededor del 40 por ciento de dichos incidentes.

Reducir las velocidades vehiculares es una estrategia efectiva para disminuir muertes y lesiones graves por hechos de tránsito. De 2020 a 2022, los choques, derrapes, atropellamientos y volcaduras ocurridos en ejes viales, vías de acceso controlado y vías primarias, concentraron los porcentajes más altos de personas fallecidas por tales eventos de la siguiente manera: choques 75 por ciento, derrapes 73 por ciento, atropellamientos 71 por ciento y volcaduras 66 por ciento.

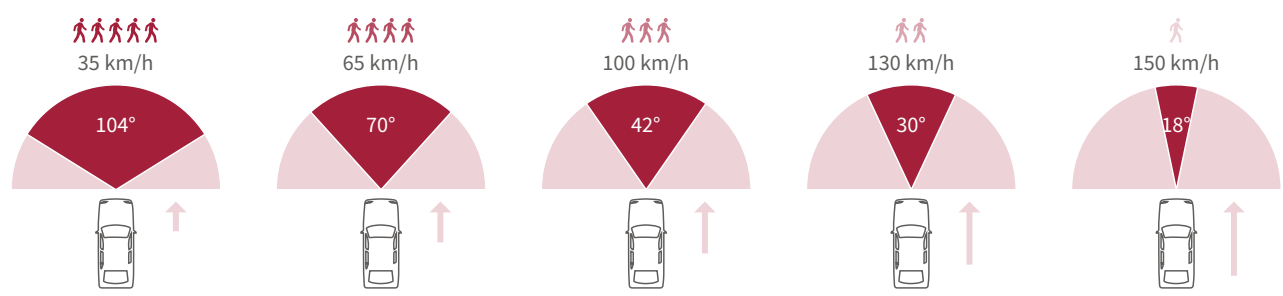
De junio de 2019 a diciembre de 2022, el 88 por ciento de las infracciones de la Ciudad de México captadas mediante cámaras y radares fueron por exceso de velocidad. Esto representa un grave problema de seguridad vial debido a que los vehículos infraccionados circulaban en vías primarias o vías de acceso controlado a una velocidad mínima de 51 a 81 km/h, respectivamente.



Círculo Interior, Ciudad de México

Las personas que se trasladan a pie o en bicicleta están en mayor riesgo cuando se encuentran en su camino con vehículos motorizados a una velocidad alta. Mantener bajas las velocidades de diseño donde ciclistas, automóviles, camiones o autobuses comparten un carril o calle reduce el riesgo de choques y la probabilidad de muertes o lesiones graves. Un diseño que no indica claramente carriles separados y balizados o confinados para los diferentes modos de transporte es peligroso cuando las expectativas del usuario varían. Las calles más seguras hacen coincidir el nivel de mezcla de personas usuarias con la expectativa de la mezcla de personas usuarias que utilizan el diseño para comunicar las condiciones específicas.

Cono de visión de acuerdo con la velocidad



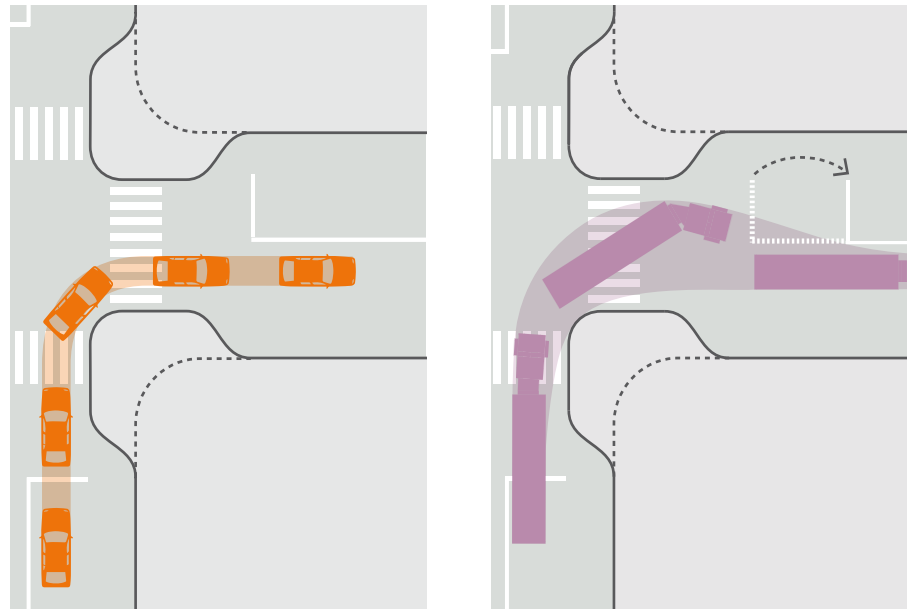


Avenida Chapultepec, Ciudad de México.

Los radios de giro reducidos bajan la velocidad de vehículos e incrementan la seguridad de los peatones y ciclistas.

4.2.2. Vehículo de diseño y vehículo de control

Las y los diseñadores deben utilizar un vehículo de diseño o una persona usuaria de diseño para definir las características de la calle, banqueta o ciclo vía. Diseñar para la comodidad de un camión grande ocasional tiene como resultado calles excesivamente amplias y giros a alta velocidad de vehículos ligeros, y se pierden las oportunidades de crear espacios para otras personas usuarias más frecuentes, como las y los peatones. Las y los proyectistas deben elegir un vehículo de diseño (una persona usuaria presente para quien se diseña la calle) y un vehículo de control (uno que solamente utilice la calle de forma ocasional) para prevenir el sobredimensionamiento de una infraestructura. Un diseño seguro significa adaptar elementos para la persona usuaria más vulnerable de la calle, en vez de hacerlo para el vehículo más grande posible.



El **vehículo de diseño** es el menos maniobrable que utiliza una calle o infraestructura de manera rutinaria. Este podría ser un peatón en silla de ruedas, un ciclista en una bicicleta de carga, un camión de suministro o un autobús de transporte público, dependiendo del tipo de infraestructura y sus volúmenes de uso. La elección del vehículo de diseño afecta directamente el diseño de la calle e impacta la seguridad y comodidad de cada persona usuaria. Las intersecciones y las transiciones de carriles están diseñadas, en particular, para el uso cómodo del vehículo de diseño.

El **vehículo de control** es el menos maniobrable que se prevé usará la calle de manera ocasional, pero a velocidades muy bajas o con giros de puntos múltiples.

Guías esenciales

Se debe utilizar un vehículo de diseño y un vehículo de control para definir los radios de giro en la intersección y el ancho de los carriles. Hay que tener en cuenta que el vehículo de control no está frecuentemente presente en la calle y por lo tanto sus necesidades se pueden satisfacer con intervenciones temporales, como banderines o cierres de vías, y utilizar múltiples carriles y elementos desmontables para girar.

De igual forma si el proyecto contempla reducción de radios de giro deberá tomarse en cuenta para su diseño el trazo geométrico derivado del análisis del vehículo de diseño.

Para el caso de cicloinfraestructura, hay que utilizar bicicletas de carga o bicitaxis como vehículo de control, especialmente al diseñar las curvas de los ciclovías, transiciones y cambios en niveles, así como áreas confinadas.

En el caso de infraestructura para el transporte público, hay que utilizar el vehículo de transporte público presente en el corredor como vehículo de diseño, pero solamente para los movimientos de transporte público. Debido a que las rutas de transporte público no tienen giros en cada intersección, los diseños deben coordinarse con los operadores de transporte público para determinar las ubicaciones de giro del transporte público y diseñar estos giros de forma correspondiente.

Para el caso de los vehículos particulares, se debe elegir el radio de giro y la curva más pequeños para permitir el uso rutinario o frecuente. Se debe diseñar para velocidades de giro muy bajas, que no sean mayores de 10 km/h.

Guías recomendadas

Cuando los vehículos de emergencia sean más grandes que el vehículo de diseño, se les permite girar en todas las áreas de la vía pública, incluyendo las islas montables o puntas de camellones y porciones de banquetas. Los bolardos flexibles, banquetas montables y otros dispositivos facilitan los movimientos de emergencia. Los proyectos deben de coordinarse con las brigadas de emergencias para reducir el tamaño o los radios de giro requeridos por los vehículos adquiridos recientemente.

Los vehículos más grandes pueden estar restringidos en ciertas rutas, con base en el contexto o tipología de la calle, y con el fin de permitir el uso de un vehículo de diseño más pequeño. Aunque las restricciones a los vehículos grandes generalmente se imponen por necesidad en las áreas centrales o los distritos históricos, los vehículos pesados pueden también restringirse para permitir el diseño de calles más seguras y a escala humana en calles que se encuentren fuera de los centros históricos, pero que estén en zonas habitacionales, escolares, hospitalarias o de alta densidad de peatones. La circulación de vehículos pesados se puede permitir a ciertas horas; de otra manera se podrá realizar suministro de servicios y mercancías con el uso de carretillas o bicicletas de carga.



Calle de Orizaba, Ciudad de México.

El estrechamiento de la calle con soluciones tipo parklets ayudan a reducir la velocidad de los vehículos.

4.3. Elementos de pacificación

La habitabilidad de los espacios urbanos permite la integración al entorno para posibilitar el desarrollo y la calidad de vida. Los elementos del espacio permiten generar cohesión social y mejoran el ambiente de una colonia, barrio o pueblo. El diseño ayuda a generar espacios en beneficio de las personas usuarias más vulnerables al modificar la circulación de personas que conducen vehículos motorizados, para proteger al peatón. Un buen diseño puede transformar una calle en un espacio público de encuentro que comunique y oriente de una manera segura.

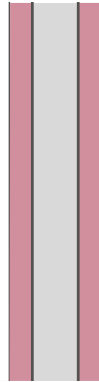
Los elementos de pacificación son parte del conjunto de medidas encaminadas a reducir la intensidad y velocidad de los vehículos motorizados y los hacen plenamente compatibles con las actividades que se desarrollan en la calle. La finalidad es generar espacios que mejoren la calidad de vida de las colonias, barrios y pueblos, al reducir los hechos de tránsito y mejorar la seguridad vial.

Para desarrollar herramientas adecuadas y crear espacios que fomenten el tránsito calmado es necesario tener una visión integral del problema, así como realizar un diagnóstico adecuado (ver capítulo uno del manual).

Las medidas a implementar para pacificar el tránsito deberán anunciarse con una antelación adecuada, contar con una buena visibilidad y marcarse con buena señalización. Además, se deben resaltar las entradas a calles o recintos de baja velocidad mediante la utilización de medidas específicas que ayuden a dar aviso del cambio de velocidad.

Estrechamiento de carriles

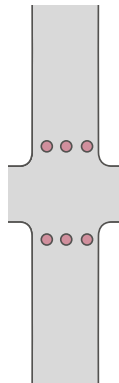
Los carriles estrechos ayudan a bajar las velocidades y minimizan los choques, ya que reducen el derecho de vía y hacen que las personas conductoras sean cautelosas frente a las personas y el entorno. El espacio adicional se puede usar para áreas peatonales, ciclo infraestructuras o espacios verdes.



Cierre parcial de las calles

Se limita el acceso a los vehículos motorizados para abrirlas a los no motorizados. Es importante evitar bloquear los accesos de los vehículos de servicio y considerar el impacto en las rutas de autobuses escolares, el acceso de vehículos de emergencia y de servicio de recolección de basura.

Para su desarrollo se debe considerar elementos que desvíe o restrinja en uno o en ambos sentidos la circulación de los automóviles. Esta medida debe permitir un fácil acceso para los ciclistas y peatones.

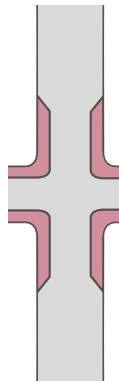


Extensiones de banquetas

Las extensiones de banqueta son medidas de control del tránsito. Sus objetivos son:

1. Proteger a peatones.
2. Acortar las distancias peatonales.
3. Controlar la velocidad de los vehículos.
4. Aumentar la visibilidad en intersecciones y esquinas.

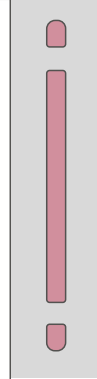
Las orejas son extensiones de la banqueta en las esquinas. Son adecuadas cuando existen carriles de estacionamiento. No deben colocarse sobre carriles de circulación, ciclocarriles, ciclovías ni acotamientos.



Camellones o islas

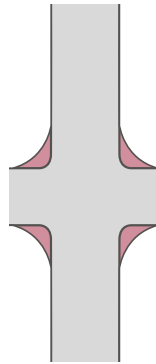
Son áreas que tienen la función de resguardar a peatones. Se colocan en el centro de las calles de doble sentido para facilitar el cruce de peatones y ciclistas.

Las islas se utilizan en intersecciones con y sin semáforo y en cruces a la mitad de la cuadra. Las islas pueden ayudar significativamente a reducir la velocidad vehicular cuando reducen el ancho de los carriles y a acortar la distancia de cruce peatonal.



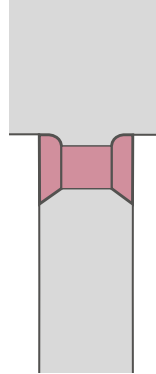
Radios de esquina

Reducir los radios de esquina ayuda a disminuir las velocidades de giro de los vehículos, al igual que las distancias de cruce peatonal. Minimizar el tamaño del radio de esquina es de gran importancia para crear intersecciones seguras y compactas.



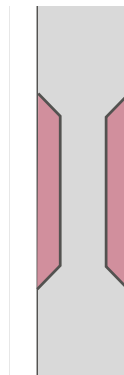
Tratamientos de entradas a áreas de menor velocidad

Los tratamientos de entradas indican a las personas conductoras que están ingresando a un área de menor velocidad. Este tratamiento puede incluir señalización, zonas de transición, reductores de velocidad tipo meseta, cruces al nivel de la banqueta y extensiones de banqueta.



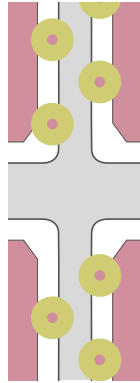
Ampliación intermedia en cruces entre cuadra

Consiste en dos extensiones de banqueta en lados opuestos del arroyo, que confluyen en el punto medio de una manzana con el objeto de disminuir la velocidad de los vehículos y/o crear un cruce peatonal más corto. Estos pueden combinarse con reductores de velocidad tipo meseta para crear cruces peatonales de alta calidad. También pueden usarse en calles de bajo volumen y bidireccionales para procurar que las personas conductoras cedan el paso entre sí.



Edificios y árboles

Los edificios en el derecho de vía, con fachadas y ventanas articuladas, generan un ambiente que estimula un entorno urbano y no un entorno poco habitable como el de una autopista.



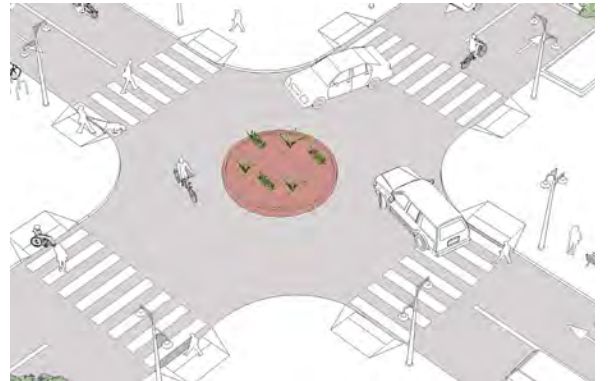
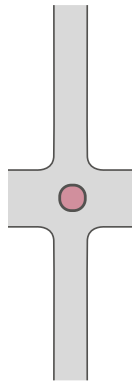
Reductores de velocidad

Este tipo de elemento debe de ir acompañado de señalización horizontal y vertical para que la velocidad del vehículo vaya bajando gradualmente. La longitud de desarrollo de rampas y geometría del elemento debe corresponder a las especificaciones de diseño por velocidad. Para profundizar en el tema, consultar el *Manual de Dispositivos para el Control de Tránsito de la Ciudad de México, DD-10 Reductores de velocidad tipo sinusoidal, trapezoidal, circular y vado*.



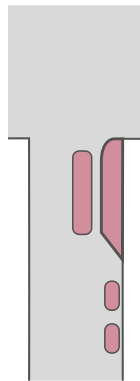
Miniglorietas

Son islas redondas en las intersecciones que sirven para reducir la velocidad al desviar los vehículos alrededor de la isla en lugar de hacerlo a través de la intersección. Requieren de un mayor espacio en la intersección.



Extensión para transporte público

En ellas la banqueta se extiende por encima del arroyo vehicular hasta alinearse con el carril por el que transita el transporte público. Las extensiones de banqueta son lugares ideales para amenizar la experiencia peatonal con estelas, arbolado y estacionamiento para bicicletas. Donde sea posible deben incorporarse jardines infiltrantes y pozos de absorción sobre las ampliaciones de banqueta.



Reductores de velocidad trapezoidal

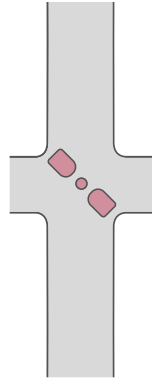
Los reductores de velocidad tipo meseta tienen una parte superior plana, generalmente de 6 a 11 m de longitud total. Cuando existe un cruce peatonal o ciclista se debe optar por el tipo trapezoidal, para permitir que las personas usuarias realicen el cruce sobre una plataforma plana a nivel de banqueta de manera accesible y segura.

Cuando se coloquen reductores de velocidad tipo trapezoidal en carriles exclusivos de transporte público se debe considerar la longitud de ejes de las unidades de entre 10 y 15 m.



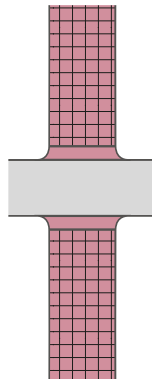
Desviadores o adecuaciones viales

Los desviadores y otras estrategias de manejo de volúmenes, tales como las estrategias de movimientos restringidos y estrategias de acceso restringido, ayudan a disminuir los volúmenes y las velocidades de los vehículos particulares. Los volúmenes de tráfico reducido aumentan el confort de las y los ciclistas de manera significativa.



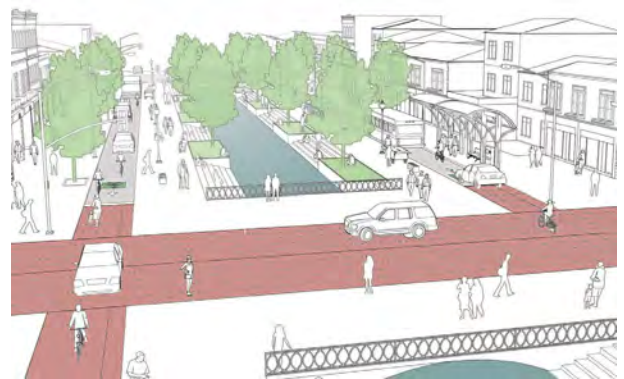
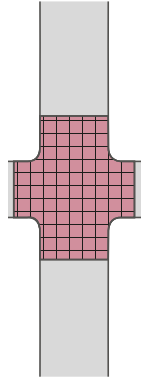
Calles compartidas

Al remover las distinciones físicas entre espacios peatonales, de bicicletas y vehiculares, los tratamientos de las calles obligan a todas las personas usuarias a compartir la calle, las personas usuarias toman conciencia y se reducen las velocidades de los vehículos. Pudiendo hacer distinciones de preferencias de circulación con tratamiento en superficie. Ver sección 3.8.3. *Calles compartidas*.



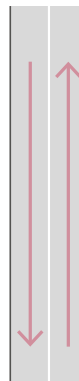
Materiales y apariencia del pavimento

El tipo de pavimento con materiales y colores puede utilizarse como una técnica de pacificación, lo que fomenta la reducción de velocidad de los vehículos al jerarquizar tratamientos y materiales de tránsito peatonal sobre los espacios de circulación vehicular. Los cruces peatonales y las intersecciones pueden pintarse para resaltar las áreas de cruce. Esta solución sólo debe afectar a los vehículos motorizados y nunca a la circulación de peatones y ciclistas.



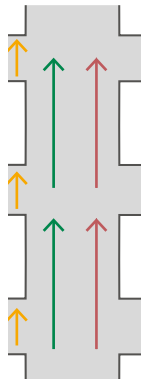
Calles bidireccionales

Las calles bidireccionales, sobre todo aquellas con perfiles más angostos, estimulan a las personas conductoras a ser más cautelosas frente al tráfico de llegada.



Progresión semafórica

Los semáforos graduados para velocidades compatibles con las bicicletas y el transporte público hacen que las personas conductoras pierdan el incentivo de acelerar, por lo que promueven velocidades menores y más seguras a lo largo de un corredor. Se deben incentivar fases protegidas para el cruce de peatones en cruces complejos, así como permitir la salida adelantada de vehículos no motorizados cuando se cuente con equipo semafórico para dichas personas usuarias.



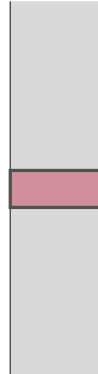
Chicanas

Ayudan a crear una trayectoria con curvas en la circulación vehicular para reducir la velocidad. Para lograrlo, se puede modificar el trazo de guarniciones o acomodar el estacionamiento para crear el efecto de zigzag. Reducen la velocidad, los radios de giro deben diseñarse de tal forma que los vehículos no puedan circular a una velocidad mayor que la deseada. Se debe señalar vertical y horizontalmente el acceso a la zona de chicanas para facilitar la transición a los vehículos.



Reductores de velocidad sinusoidal

Se hacen elevando secciones de la calle en forma sinusoidal, por lo general unos 10-15 cm de alto y 4 a 12 m de largo. Las dimensiones pueden ajustarse para que correspondan a la velocidad objetivo de la calle. Los reductores de velocidad a menudo se construyen del mismo material de la superficie de rodamiento vehicular. De forma general se deben utilizar este tipo de reductores de velocidad en calles con velocidad permitida de hasta 50 km/h.



Reductores tipo cojín

Se implementan en calles con velocidades de hasta 50 km/h, con su eje longitudinal paralelo al sentido de circulación. La separación entre dos cojines debe ser de mínimo un metro para evitar que los vehículos circulen muy cerca uno del otro. La distancia entre el cojín y la guarnición debe ser mínimo 0.70 y máximo 1.20 m.

Ayuda a reducir las velocidades de circulación de los vehículos ligeros, sin afectar a las bicicletas o vehículos de grandes dimensiones como transporte público de pasajeros o de emergencia.

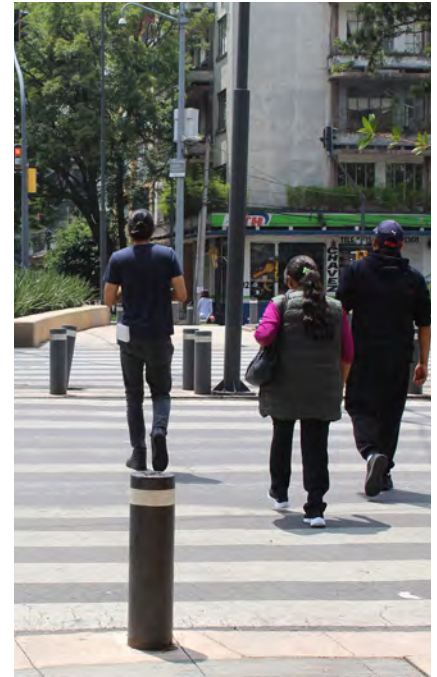


4.4. Diseño de intersecciones

En las intersecciones convergen las diferentes personas usuarias de las calles, son puntos en los que se concentran la actividad y la toma de decisiones. Varían en cuanto a configuración, tipo y tamaño, y cumplen un papel determinante en cuanto a la seguridad, legibilidad y eficiencia general de la traza urbana de la Ciudad de México.

La mayoría de los conflictos ocurren en las intersecciones, por lo que su rediseño provee oportunidades para reducir la incidencia de hechos de tránsito como los choques y atropellamientos que generan lesiones y muertes. Un buen diseño de las intersecciones puede también aprovechar el potencial social y económico, así como lograr la combinación de espacios subutilizados con la actividad de la calle.

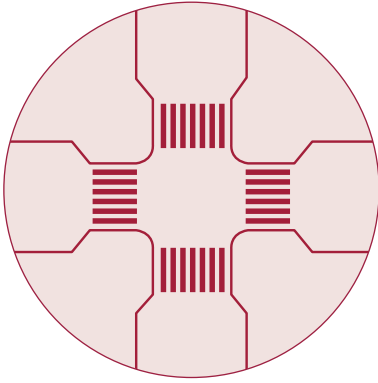
El diseño de las intersecciones debe facilitar la visibilidad y la predictibilidad para todas las personas usuarias, así como crear un entorno que permita realizar movimientos complejos en forma segura, fácil e intuitiva. En este capítulo se revisan algunas estrategias de diseño de intersecciones y se proporcionan ejemplos de tipologías de intersecciones de diversas escalas, contextos y mezcla de personas usuarias. Las estrategias que componen las soluciones de diseño mostradas a continuación conjugan los elementos de diseño analizados en el capítulo tres. Los casos mostrados no representan un lugar existente en específico, por lo que la intención de este manual no es que se repliquen tal cual, sino que sirvan de ejemplo sobre cómo integrar distintas estrategias en una intersección. Como se explica en los capítulos uno y dos, cada caso debe estudiarse de acuerdo con su contexto y según las personas usuarias presentes.



Avenida Chapultepec, Ciudad de México

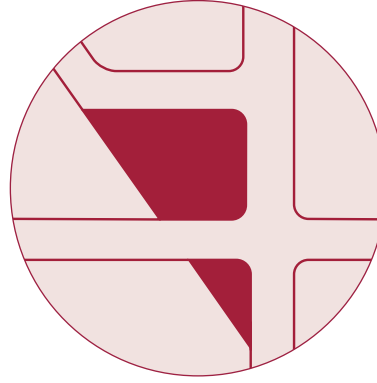
4.4.1. Estrategias

Se deben diseñar las intersecciones de manera que promuevan el contacto visual entre todas las personas usuarias de las calles. Las estrategias que se describen a continuación tienen por objetivo reducir los conflictos y garantizar espacios seguros para todas las personas usuarias.



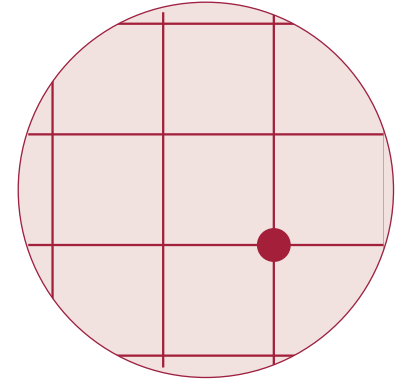
Diseño de intersecciones compactas

En algunos casos, las intersecciones grandes se pueden dividir en intersecciones pequeñas. Las intersecciones compactas reducen la exposición, hacen que la velocidad vehicular sea más lenta cerca de los puntos de conflicto y aumentan la visibilidad. Es común que los radios de giro sean demasiado amplios, por lo que se debe analizar su ajuste para garantizar una velocidad de giro segura. Los radios de giro deben diseñarse de acuerdo con el tipo de vehículos que usarán la intersección y su interacción con las personas. En específico, hay que permitir radios de giro para los vehículos motorizados acorde con las necesidades del contexto. Se debe considerar la eliminación de los carriles de giro continuo y, en lo posible, limitarlos con fase semafórica. Véanse apartados 3.7.3. *Personas conductoras de vehículos, inciso B. Geometrías*, 4.2.2. *Vehículo de diseño* y *vehículo de control* y 4.4.3. *Dimensionamiento de intersecciones*.



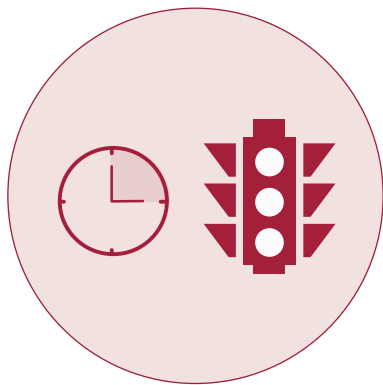
Simplificación de la geometría

Para aumentar la legibilidad, la uniformidad y la seguridad, se debe considerar simplificar la geometría de las intersecciones complejas. Alinear la geometría de las calles que salen de la intersección y mantener las esquinas despejadas puede mejorar las líneas de visión y la visibilidad.



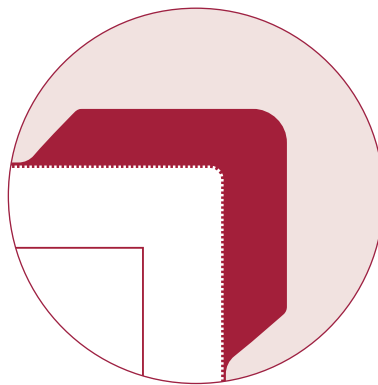
Análisis de la retícula

Las intersecciones no se deben observar de manera aislada sino como parte de entornos y redes más grandes. Las soluciones en cuanto a capacidad o volumen pueden encontrarse al nivel del corredor o de la red. Se deben analizar los efectos entre la intersección y la retícula de la que forma parte en términos de volumen y de capacidad de tráfico.



Integración del tiempo y espacio

Se deben revisar las intersecciones para atender demoras y congestión, con lo que habría que modificar las fases semafóricas en lugar de aumentar las dimensiones del arroyo vehicular. Esto ayuda a reducir las velocidades entre las intersecciones, da prioridad al transporte público y aumenta la seguridad. Se deben diseñar intervalos semafóricos que den prioridad al transporte público, los peatones y las bicicletas. Los giros hacia la izquierda deben tener fases semafóricas dedicadas cuando sea posible. Véase apartado 4.5. *Operación semafórica*.



Aumentar el espacio peatonal

Al rediseñar la geometría de la intersección, se debe intentar aumentar el espacio peatonal y procurar consolidar espacios en áreas lógicas y útiles, así como convertir en plazas los espacios que eran áreas de rodamiento subutilizadas. Esto se puede hacer con elementos y materiales de bajo costo para mejorar rápidamente la vida pública y mejorar la seguridad. Véanse secciones 4.3. *Elementos de pacificación, extensiones de banquetas y 3.8.2. Espacios peatonales*.

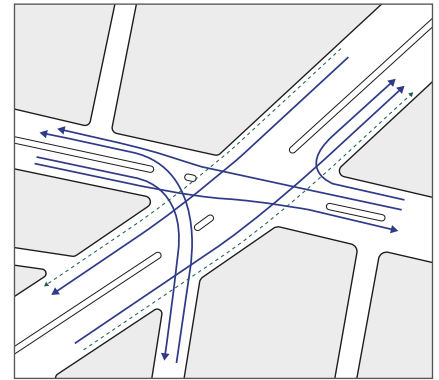
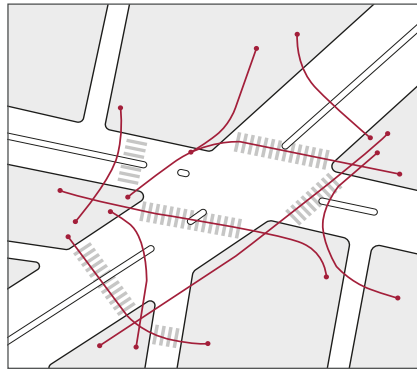
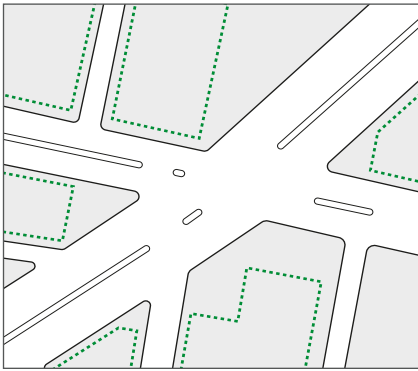


Empezar por las personas usuarias vulnerables

Al diseñar infraestructura segura en las intersecciones se deben priorizar las necesidades de las personas usuarias más vulnerables. Se deben analizar las conductas peatonales existentes y las líneas de deseo para guiar el diseño. Para los peatones se deben diseñar banquetas seguras y accesibles, cruces y áreas de refugio peatonal, al igual que instalaciones dedicadas e intersecciones protegidas para los ciclistas. Se debe controlar la velocidad vehicular por medio de la implementación de estrategias de pacificación. Véanse secciones 3.4. *Personas usuarias de la calle y 4.2.1. Velocidad de diseño*.

4.4.2. Análisis

En el siguiente proceso de diseño se toma una intersección compleja como muestra y se explica en detalle la forma de entender su función existente, analizar movimientos, identificar oportunidades y crear un nuevo diseño. Orientar este proceso es fundamental para permitir que el uso del suelo y el uso que las personas le dan a la calle determinen las soluciones.



Contexto

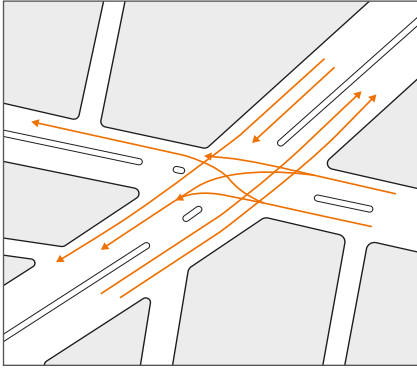
Se debe analizar el contexto en el cual está ubicada la intersección. En específico, se deben revisar sus cualidades patrimoniales y de diseño urbano. También se deben ubicar los lugares de reunión, puntos de referencia, estaciones de transporte público y otros generadores de actividad que están relacionados con la intersección. Es necesario socializar con la ciudadanía en este proceso, escuchando preocupaciones de seguridad y percepciones de los peatones miembros de la comunidad como orientadores del rediseño final.

Actividad peatonal

Se debe hacer un análisis sobre la forma en que los peatones usan y activan la intersección como un espacio público. Por ejemplo, hay que identificar los lugares de reunión, espacios de descanso o aquellos en los que se sientan las personas, en los que conversan, etc. También se debe revisar qué actividades llevan a cabo quienes recorren la intersección a pie o con el uso de ayudas técnicas, qué espacios públicos les atraen y cuáles no. Estos análisis con frecuencia pueden lograrse mediante 15-30 minutos de observación.

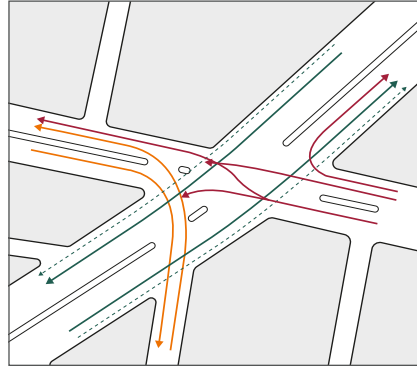
Transporte público y actividad de bicicletas

Se debe evaluar el volumen y el movimiento de los ciclistas como parte de la red de infraestructura ciclista existente y planeada. Asimismo, se debe reunir la información y hacer las observaciones en sitio para conocer los volúmenes de transporte público, las frecuencias, las rutas y la ubicación de las paradas de buses y de otras instalaciones de transporte público. Hay que identificar las demandas horarias de ascenso y descenso para entender el espacio que se necesita ofrecer a las personas usuarias. Ver apartado 1.3. *Análisis del contexto de las calles y las personas que las usan.*



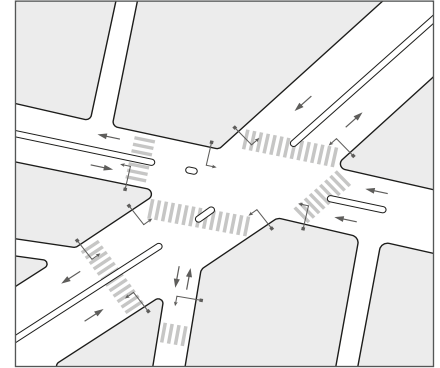
Volúmenes de vehículos

El análisis de los volúmenes de vehículos se hace con el registro de los movimientos vehiculares y los giros para entender la forma en que las personas conductoras utilizan la intersección. Se pueden buscar movimientos de giro de bajo volumen. Con este análisis, la comprensión del contexto de planeación local y el papel que la calle cumple en la red vial general se puede evaluar un cambio en la geometría y la operación.



Semaforización

Se debe observar que las fases semafóricas correspondan a los volúmenes, si la gente los obedece y cuándo dan prioridad a personas conductoras, ciclistas o peatones.



Geometría, semáforos y señalización horizontal y vertical

Hay que inspeccionar las condiciones dinámicas de la intersección, o la forma en que se espera que la gente la recorra, con base en la señalización y en la geometría existente.

4.4.3. Dimensionamiento de intersecciones

Las calles que se ilustran en este manual representan una variedad de condiciones. Los siguientes diagramas representan algunos de los rangos de dimensiones supuestos en las ilustraciones.

Radios de esquinas

Hay que reducir en la medida de lo posible los radios de las esquinas para desacelerar los vehículos que giran, mantener las intersecciones compactas y diseñar espacios seguros y amables para los peatones. Los radios de esquinas pueden ser tan pequeños como 1 m.

Intersecciones con protección para los ciclistas

Cuando sea posible, los diseños deben incluir una separación física para los ciclistas en las intersecciones. Continúe las demarcaciones en las intersecciones para alertar a las personas conductoras sobre zonas potenciales de conflicto.

Paradas y paraderos de transporte público

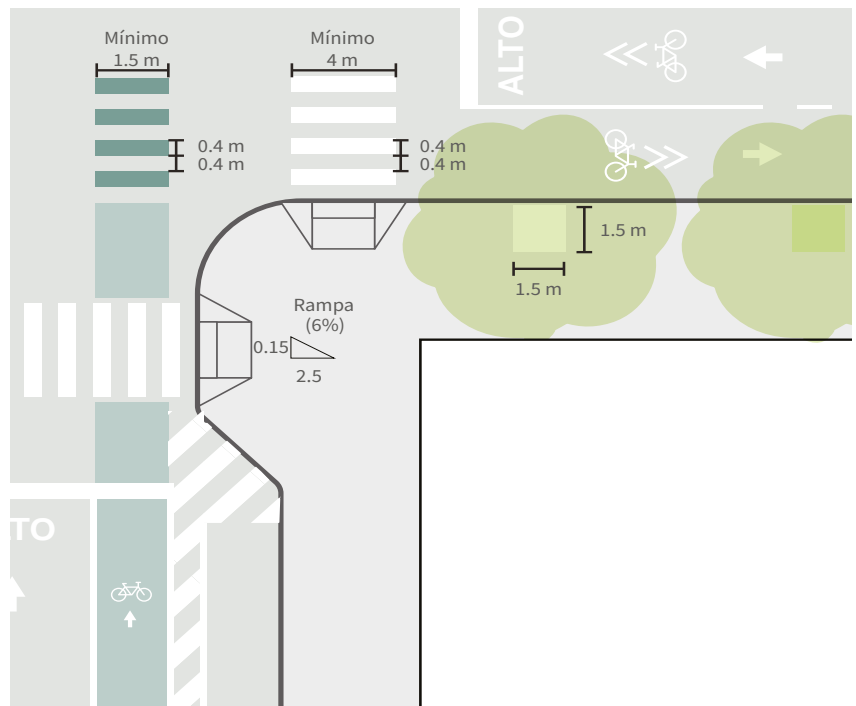
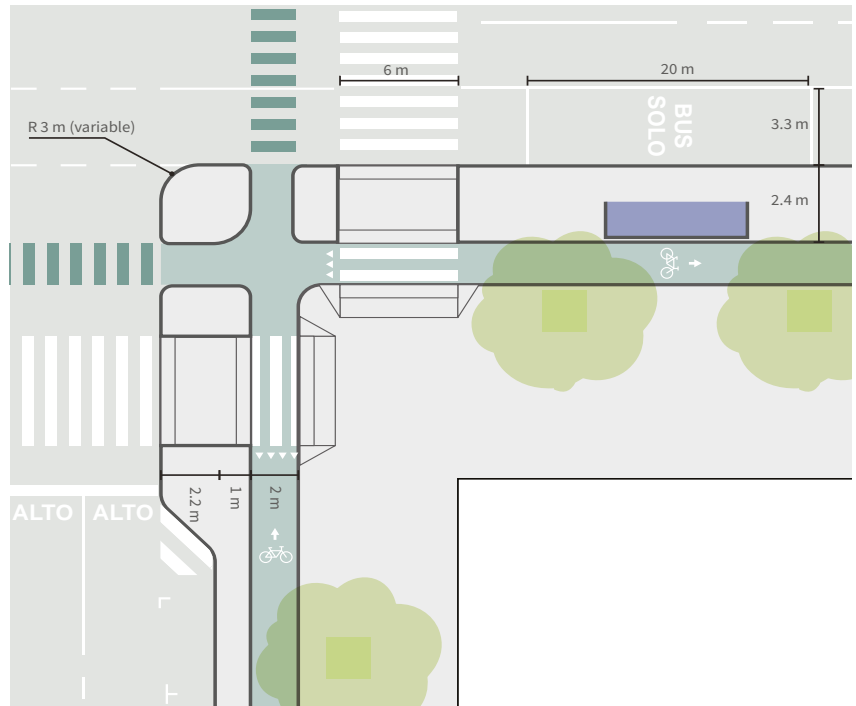
Se necesita asegurar que se mantengan franjas de circulación peatonal accesibles en las banquetas. El espacio entre la parada y el borde de la banqueta debe permitir el abordaje accesible al transporte público. Las paradas y las intersecciones deben estar separadas por un espacio de tres metros.

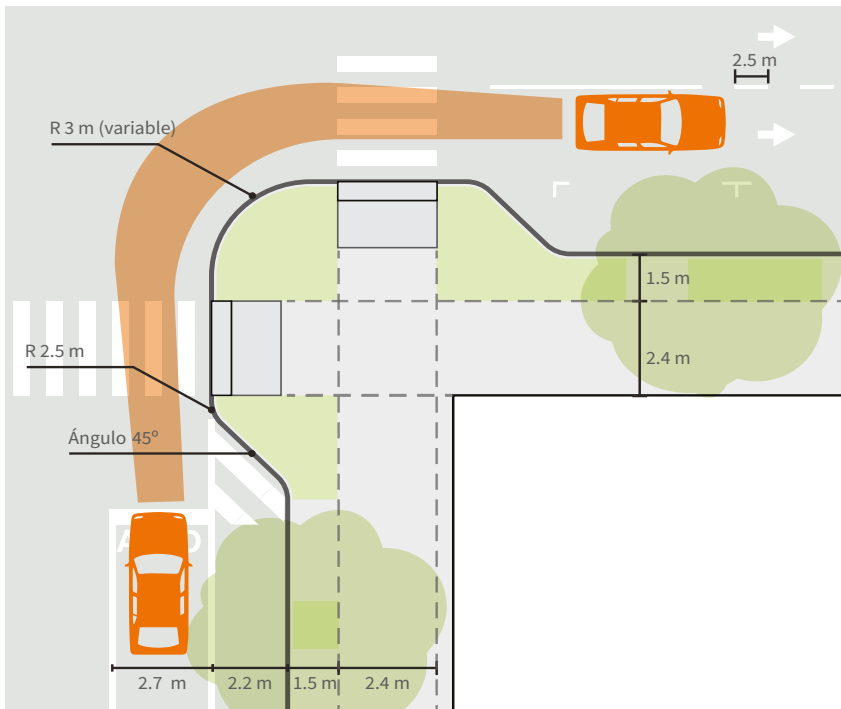
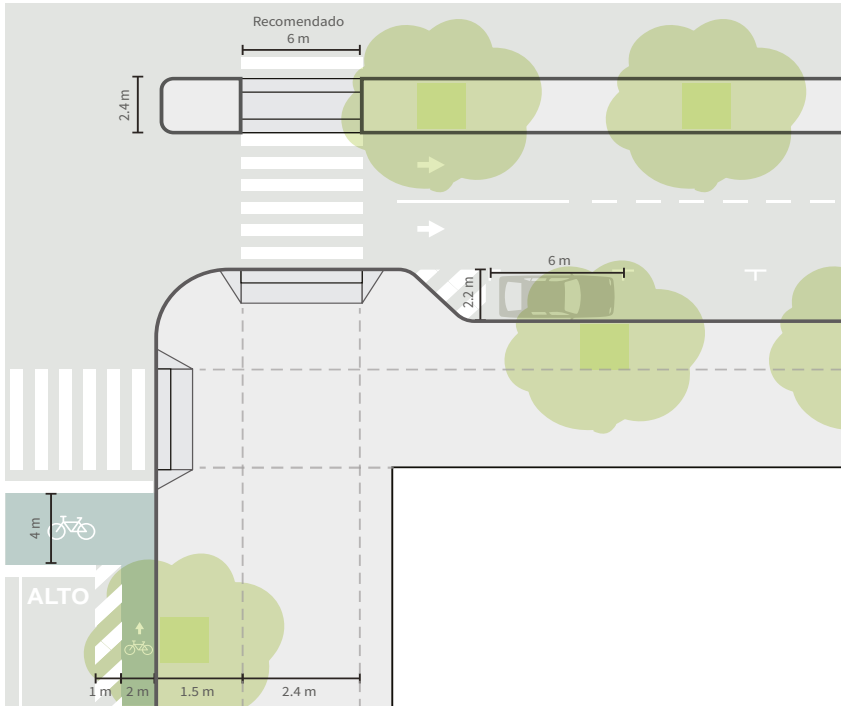
Rampas

Las rampas o áreas de aproximación de un extremo a otro del cruce peatonal deben estar alineadas entre sí y con trazos rectos. En vialidades donde exista el estacionamiento permitido se recomienda la extensión de banqueta para resolver las rampas peatonales.

Extensiones de banqueta

Cuando sea posible, hay que incluir extensiones de banqueta para acortar las distancias de cruce, mejorar la visibilidad y suministrar espacio de espera adicional para peatones, espacio para paradas de transporte público, comerciantes o infraestructura verde.





Camellones o Islas

Hay que proveer espacios para los peatones con el fin de que puedan esperar cuando crucen más de dos o tres carriles vehiculares.

Cruces peatonales

Es necesario asegurar que los cruces peatonales estén alineados con las franjas de circulación peatonal y que estén claramente señalizados para indicar lugares de cruce seguros.

Área de espera de vehículos no motorizados y motocicletas

Indica a las personas conductoras de vehículos el lugar en el que deben detenerse en una intersección semaforizada, estableciendo un área de parada adelantada para ciclistas y conductores de motocicletas con objeto de mejorar la visibilidad de dichas personas usuarias para las demás personas conductoras de vehículos.

Infraestructura verde

Se deben incluir estrategias de infraestructura verde en la zona de mobiliario urbano o en extensiones de banqueta se puede aprovechar el área entre el alineamiento del paso peatonal y el quiebre a 45° para incorporar jardineras.

Banquetas

Hay que asegurar que las banquetas mantengan una franja de circulación peatonal continua y sin obstrucciones, para permitir que dos sillas de ruedas puedan pasarse entre sí de manera cómoda.

4.4.4. Ejemplos de diseño de intersecciones

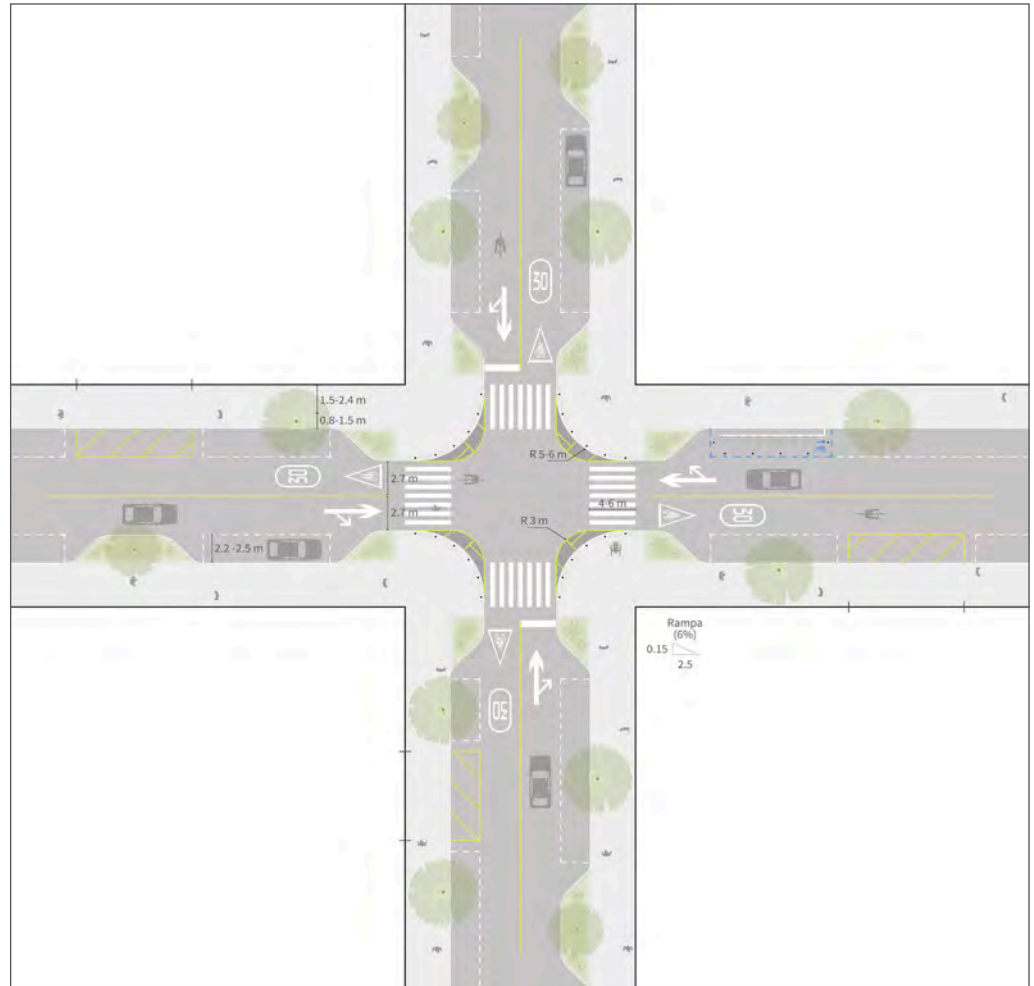
4.4.4.1. Escala barrial

Calles barriales ortogonales

Condiciones previas

Se trata de un contexto habitacional, con niñas y niños que caminan a la escuela y adultos mayores que se reúnen en espacios de descanso. La calle es confusa para las personas conductoras y por lo tanto poco segura y amable para peatones y ciclistas. No hay rampas de acceso peatonal adecuadas en cada esquina, cebras, ni líneas de alto. Los accesos a cocheras invaden la franja de circulación peatonal, por lo que hacen la banqueta inaccesible. Múltiples postes, teléfonos públicos, buzones y otros elementos de mobiliario urbano mal emplazado obstruyen la franja peatonal y el acceso universal a los cruces peatonales.

Los radios de giro son demasiado grandes por lo que promueven velocidades altas en los vehículos que giran. Hay poca visibilidad dado que los coches se estacionan en las esquinas. La calle es recta y los carriles tienen más de tres metros de ancho, por lo que los vehículos desarrollan velocidades por arriba del límite de velocidad. Vehículos pesados y livianos usan la calle como atajo para evitar el tráfico de las avenidas circundantes, lo que aumenta los volúmenes vehiculares y hace la calle menos segura para quienes caminan, quienes se mueven de forma lenta y quienes van en bici.



Propuesta de rediseño

Condiciones previas



Descripción

Las intersecciones pequeñas al interior de las colonias en entornos habitacionales deben diseñarse para propiciar entornos seguros que permitan, por ejemplo, que las niñas y los niños caminen a la escuela y que las personas mayores puedan disfrutar de las calles. Un factor primordial para lograrlo es mantener velocidades seguras de 30 km/h. Esto promueve una mejor convivencia entre las personas que caminan, las que se mueven con ayudas técnicas, las que andan en bici, toman el transporte público o conducen un vehículo motorizado. Son especialmente importantes los cruces seguros y sencillos.

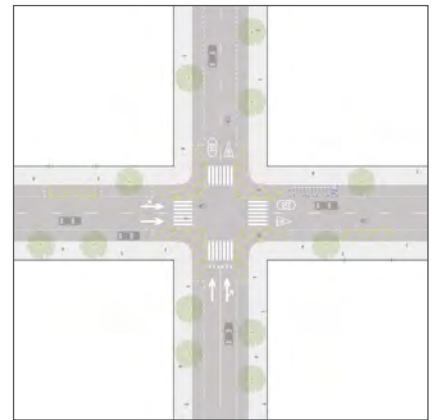
Guías de diseño

1. Las extensiones de banqueteta acortan la distancia de cruce y ordenan el estacionamiento al tiempo que liberan las esquinas. También ayudan a controlar la velocidad y a mejorar la visibilidad entre quienes caminan y manejan. El espacio ganado en la banqueteta, además de servir a quienes las recorren, puede dar lugar al mobiliario urbano como semáforos, señalización vertical, o añadir áreas permeables con cobertura vegetal baja y jardineras infiltrantes.
2. Para promover el cumplimiento de velocidades seguras, el ancho de los carriles está calculado de acuerdo con los vehículos de diseño y de control. Para velocidades máximas de 30 km/h, el ancho recomendado es de tres metros.
3. La adecuación de los radios de giro ayuda a controlar las velocidades de giro de vehículos ligeros, lo que permite al mismo tiempo el giro de vehículos de servicio y emergencia. Para lograr este objetivo, el diseño puede incluir reductores de velocidad de tipo “delantales”.
4. Para controlar las velocidades en áreas especialmente sensibles, como entornos escolares u hospitales, o cuando los volúmenes peatonales son altos, se puede considerar la implementación de cruces elevados a nivel de banqueteta.
5. Dado que las velocidades no son mayores a 30 km/h, se puede implementar un carril compartido ciclista.

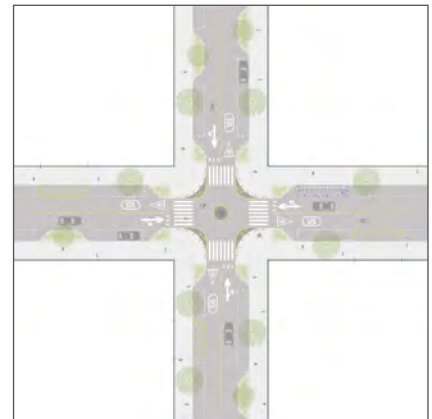
Variaciones

Se muestran dos intersecciones de secciones similares. Arriba, en la Variación 01, se ve una intersección de dos calles de un sentido. Las extensiones de banqueteta se marcan con zonas neutras: áreas segregadas con pintura y elementos temporales como balizas flexibles. Esto permite implementar un proyecto de forma rápida y menos costosa. La imagen de abajo, la Variación 02, muestra una intersección de dos calles de doble sentido con una miniglorieta. Esta estrategia de diseño es ideal para intersecciones no semaforizadas de calles pequeñas. Se ha demostrado que aumentan la seguridad en las intersecciones, reducen las velocidades de los vehículos y minimizan los puntos de conflicto. La distancia libre desde las esquinas hasta el punto más distante en la glorieta debe ser de aproximadamente cinco metros. Un margen menor es posible si se ponen delantales en el borde de la glorieta

Variación 01



Variación 02



Intersección de Calle Colima y Calle Morelia, Ciudad de México.

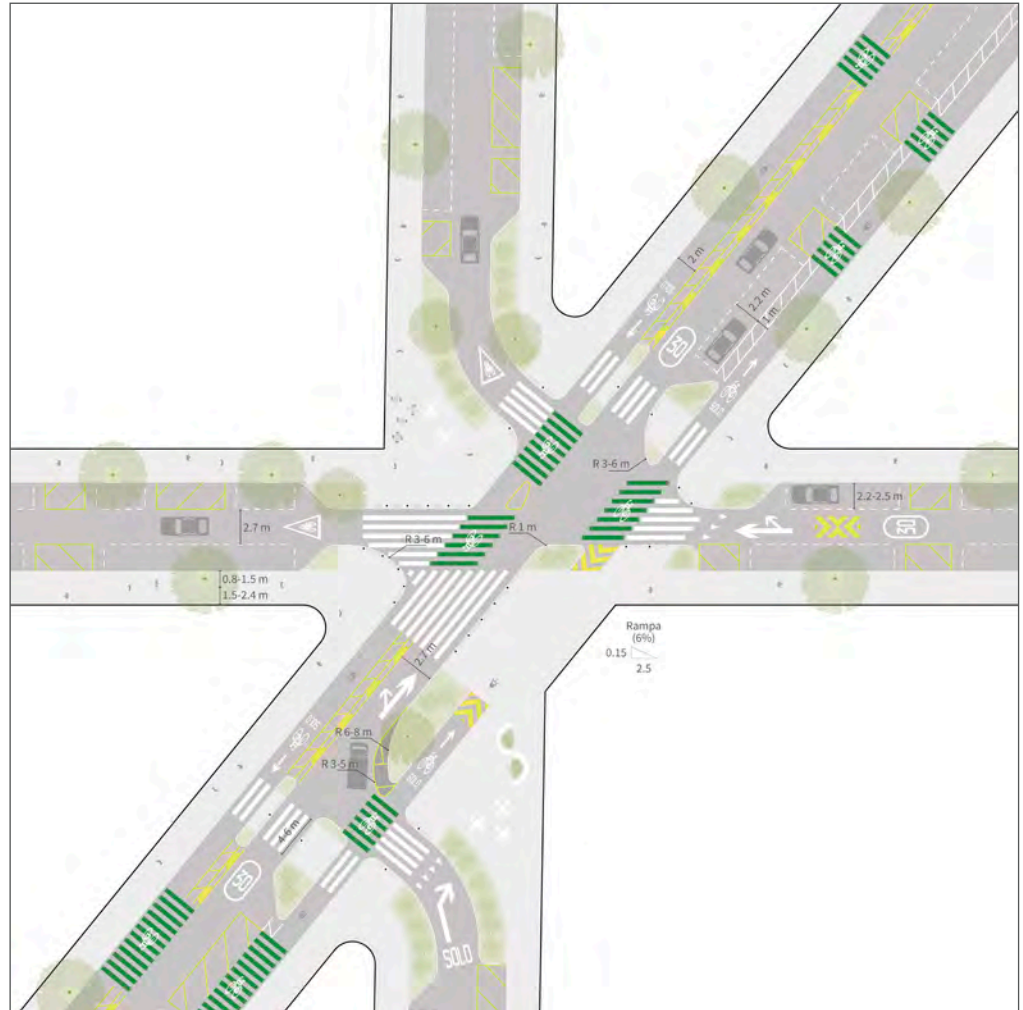
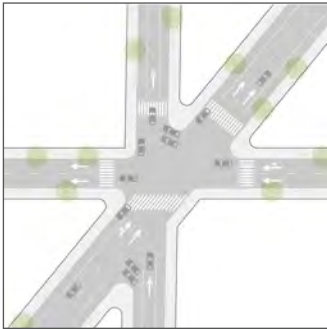
La extensión de las banquetas en las esquinas reduce la distancia de cruce peatonal.

Calles barriales diagonales

Condiciones previas

La intersección ubicada dentro de una colonia es difícil de entender y navegar. Las personas usuarias tienen dificultades para ver a los demás dados los ángulos agudos de la intersección. Las y los peatones se ven obligados a hacer largos trayectos para ir de un extremo a otro y las y los ciclistas prefieren evitarla. Hay áreas de las esquinas en donde los espacios remanentes dan pie a que los vehículos se estacionen de forma permanente, con lo que obstruyen el paso y la visibilidad. Está permitido el estacionamiento a los costados de las calles, pero la complejidad de la intersección hace que frecuentemente los vehículos obstruyan las líneas de deseo peatonales.

Condiciones previas



Propuesta de rediseño

Descripción

Las intersecciones complejas con calles diagonales, especialmente aquellas situadas en áreas comerciales concurridas o en la unión de diversas calles, tienen un gran potencial para satisfacer la demanda de espacio público. Estas intersecciones no ortogonales son comunes en trazas irregulares, lo que da lugar a ángulos agudos que reducen la visibilidad al conducir, mientras que las intersecciones obtusas permiten giros a alta velocidad y cruces peatonales innecesariamente largos.

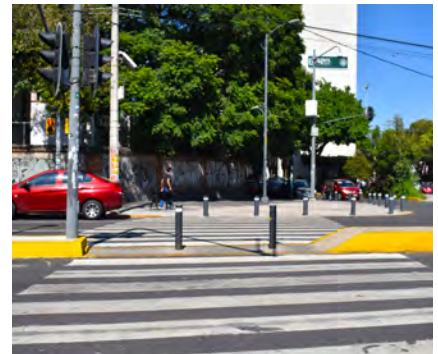
Guías de diseño

1. El diseño muestra una intersección compacta que ayuda a reducir la exposición peatonal.
2. El trazo divide la intersección en dos, lo que reduce el número de conflictos.
3. La distancia de cruce se reduce gracias a las extensiones de banquetas e islas de refugio peatonal.
4. En algunos casos, las extensiones permiten alojar espacios para sentarse, además de áreas verdes permeables (ver apartado de Recursos *D. Elementos de paisaje, sustentabilidad e infraestructura verde*).
5. En las banquetas se define claramente la franja de circulación peatonal continua y sin obstáculos, que coincide con las rampas de accesibilidad peatonal y los cruces peatonales.
6. Cuando en este tipo de intersecciones se obtienen trayectorias peatonales diagonales, cobra especial importancia la instalación de los semáforos peatonales audibles, mediante los cuales se indica a las personas con discapacidad visual la trayectoria a seguir y se refuerza el uso de los pavimentos táctiles en las zonas de resguardo peatonal.
7. Las rampas para acceso a cocheras se ubican en la franja de mobiliario urbano y no invaden la franja de circulación peatonal.
8. En todas las calles se agrega infraestructura ciclista, ya sean carriles de preferencia ciclista o ciclovías (ver apartados *2.4 Aspiración o potencial de las calles* y *3.6.2 Ciclistas*). Estas últimas se ubican en la calle más grande: una en el sentido de la calle y otra en contraflujo.
9. Los radios de giro están diseñados de acuerdo con los límites de velocidad y los vehículos de diseño y control (ver apartado *4.2.2. Vehículo de diseño y vehículo de control*).
10. La geometría de una de las calles se modifica de manera que se acerquen lo más posible a formar ángulos de 90 grados. Esto permite una mejor visibilidad entre personas usuarias y ayuda a controlar la velocidad de giro.
11. La velocidad se controla a través de deflexiones verticales con el uso de reductores de velocidad.



Intersección de Calle Adolfo Prieto y Avenida Coyoacán, Ciudad de México.

Los espacios residuales ayudan a generar plazas con mobiliario urbano.



Intersección de la Calle Dr. María Vértiz y Calle Dr. Navarro, Ciudad de México.

La extensión de las banquetas ayuda a reconfigurar la geometría de la intersección y reducir velocidades de los autos.

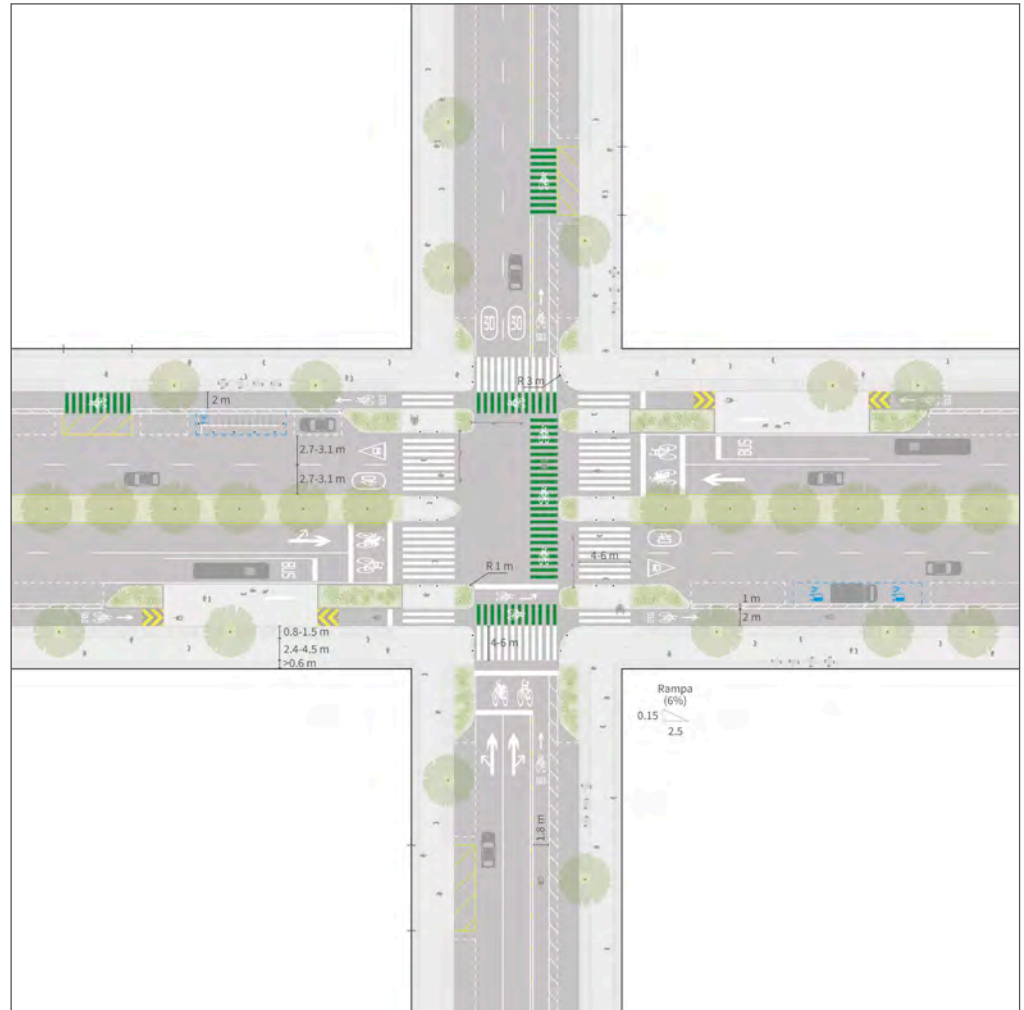
4.4.4.2. Escala media

Calles con ciclovías protegidas por estacionamiento

Condiciones previas

La intersección cuenta con la señalización básica para ordenar parte de la convivencia entre peatones y vehículos. Sin embargo, la intersección ofrece oportunidades para dar espacio a más personas usuarias de forma segura. La falta de infraestructura para personas usuarias del transporte público y ciclistas aumenta los conflictos. Las personas usuarias del transporte público abordan los autobuses sobre el arroyo vehicular, porque los vehículos estacionados obstaculizan la operación del transporte público. Las y los ciclistas circulan entre los vehículos en movimiento y aquellos estacionados, incluidos los que hacen maniobras de carga y descarga y prestan servicios urbanos. Los vehículos que giran en U generan conflictos vehículo-peatón y ponen a estos últimos en riesgo.

Condiciones previas



Propuesta de rediseño

Descripción

Esta imagen muestra la intersección de dos calles de usos mixtos, una bidireccional con un carril de transporte público y camellón al centro y la otra unidireccional. Ambas calles cuentan con infraestructura ciclista.

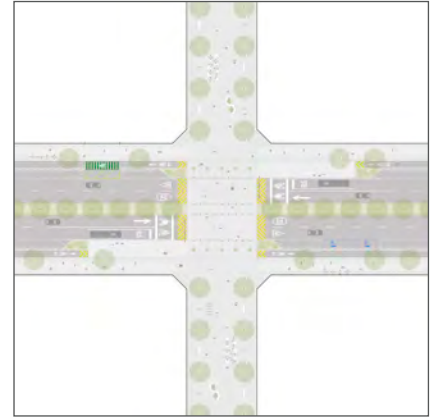
Guías de diseño

1. La calle bidireccional muestra una ciclovía protegida por carril de estacionamiento. Esta solución protege a ciclistas con una estrategia de bajo costo y alto rendimiento. La calle unidireccional tiene una velocidad de 30 km/h, por lo que es posible incorporar un ciclocarril. Al tratarse de una intersección semaforizada, hay cajas de alto adelantadas para dar prioridad a ciclistas frente a los vehículos motorizados.
2. Para permitir el ascenso y descenso lateral al transporte público sobre la calle de doble sentido, el diseño tiene una isla a nivel de banqueta. Esta isla da accesibilidad a quienes usan el transporte público y reduce la distancia de cruce peatonal. Dado que está a nivel de banqueta, los ciclistas deben bajar la velocidad para ceder el paso a las personas usuarias del transporte público.
3. Las distancias de cruce son cortas gracias a las islas de refugio peatonal o camellones, además de las extensiones de banqueta. Estas estrategias ayudan a proteger a las personas e impedir que las personas conductoras se estacionen en las esquinas de la intersección. La geometría de los radios de giro en los camellones impiden las vueltas en U, prohibidas en la intersección.

Variaciones

En la variación que se muestra en el extremo superior derecho, la calle de un sentido se vuelve peatonal. La intersección se adecua a nivel de banqueta para que los vehículos bajen la velocidad. Los bolardos que delimitan el flujo de vehículos permiten el cruce con accesibilidad universal a los peatones y el flujo de las bicicletas. Esta solución promueve la vida de barrio, la actividad física y la economía de los negocios. También baja los niveles de contaminación del aire y la auditiva.

Variación 01



Avenida Álvaro Obregón, Ciudad de México.

Ciclovía protegida con estacionamiento señalada con pintura y balizas flexibles.



Avenida División del Norte, Ciudad de México.

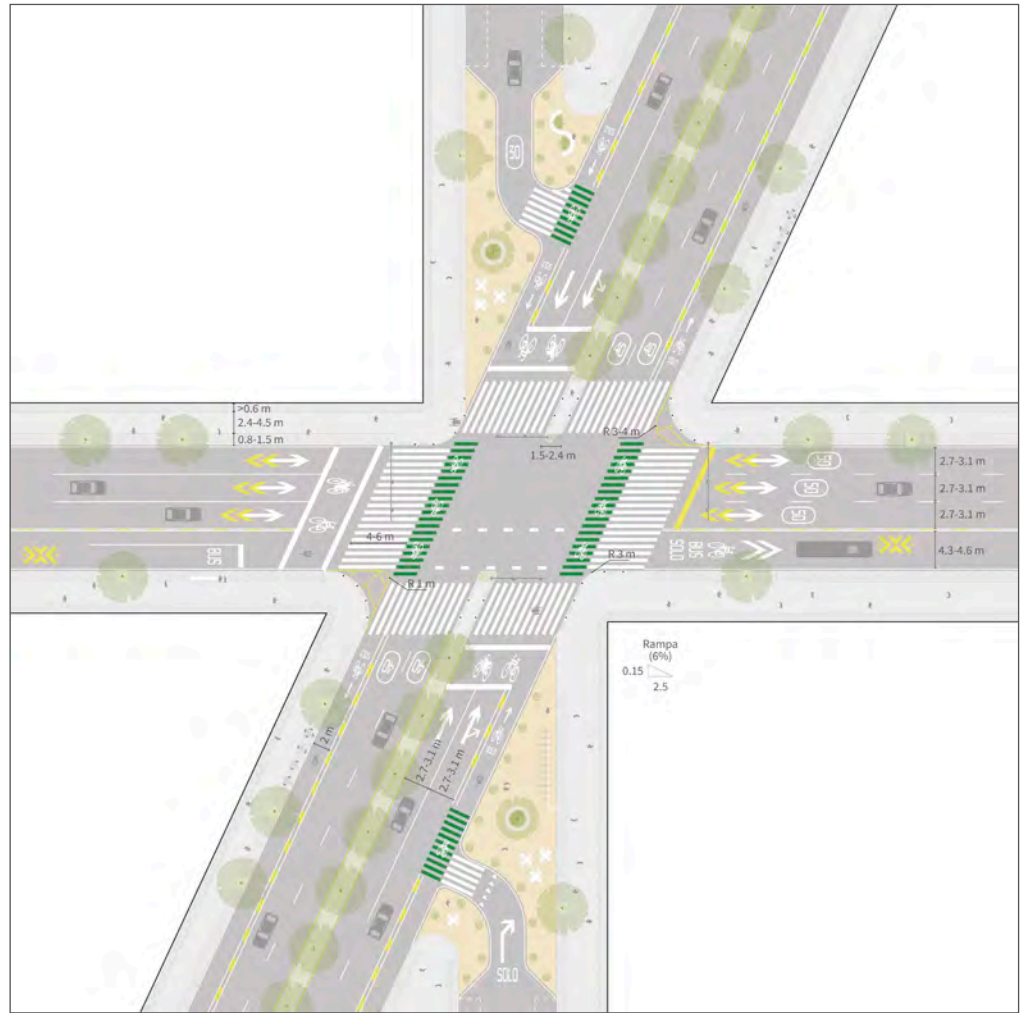
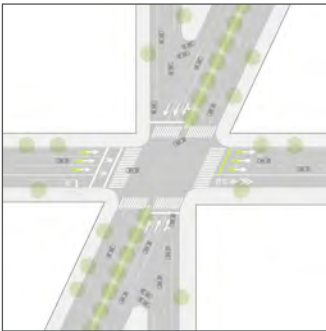
Ciclovía protegida con estacionamiento incorporando áreas de resguardo peatonal y macetones.

Calles y avenidas en diagonal

Condiciones previas

La intersección tiene distancias largas de cruce que exponen sobre todo a los más vulnerables. Las y los peatones deben cruzar grandes trayectos para ir de un extremo a otro. La ausencia de infraestructura ciclista y las velocidades de 40 y 50 km/hr impiden que las y los ciclistas estén seguros. Hay áreas de las esquinas en donde los espacios remanentes dan pie a que los vehículos se estacionen de forma permanente, con lo que obstruyen el paso y la visibilidad.

Condiciones previas



Propuesta de rediseño

Descripción

Este ejemplo muestra la intersección diagonal de dos calles principales y una local. Las dos principales tienen configuraciones distintas: la primera es unidireccional de cuatro carriles y la otra es bidireccional con camellón al centro. Ambas calles principales cuentan con infraestructura ciclista; la unidireccional tiene infraestructura exclusiva para transporte público.

Como en el ejemplo anterior, los ángulos agudos reducen la visibilidad al conducir, los obtusos permiten giros a alta velocidad y cruces peatonales innecesariamente largos.

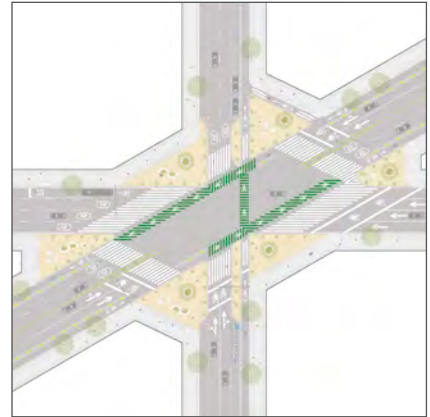
Guías de diseño

1. El diseño de la intersección está ajustado para simplificar la geometría y reducir el número de calles que se intersectan simultáneamente. Esto disminuye el número de conflictos, facilita el cruce de peatones y bicicletas y disminuye las fases semafóricas, por lo tanto, el tiempo de espera.
2. El ajuste de los radios de giro permite incrementar el espacio público en las esquinas. Estas zonas permiten ofrecer mobiliario urbano y áreas de encuentro o descanso.
3. La calle principal bidireccional cuenta con una ciclo vía en cada costado. Este tipo de infraestructura ciclista ofrece un buen nivel de confort y protección. Por ese motivo es el idóneo en calles en las que el límite de velocidad supera los 40 km/h. La calle unidireccional cuenta con un carril de transporte público compartido con vehículos no motorizados. Esta solución se puede implementar cuando el carril es menor a cuatro metros de ancho, la velocidad de los vehículos motorizados que comparten el carril no supera los 30 km/h y la frecuencia es baja. De haber un espacio disponible mayor a esta sección, es preferible construir carriles separados, uno para el transporte público y otro con una ciclo vía.
4. La calle unidireccional es reversible. Esta es una estrategia de operación usada para encauzar los flujos vehiculares en horas de máxima demanda hacia la dirección destino con el mayor número de viajes, cuando se cambia el sentido vehicular de la calle. Por tal motivo, el diseño de la geometría debe permitir los giros de incorporación y desincorporación en ambos sentidos.
5. Cuando en este tipo de intersecciones se obtienen trayectorias peatonales diagonales, cobra especial importancia la instalación de los semáforos peatonales audibles, mediante los cuales se indica a las personas con discapacidad visual la trayectoria a seguir. También es necesario reforzar el uso de los pavimentos táctiles en las zonas de resguardo peatonal.

Variaciones

En este caso se muestra una intersección diferente pero que también es la unión de una traza ortogonal con una diagonal. De esa manera se acortan las distancias de cruce a través de la extensión de las esquinas y las islas de refugio peatonal. Esta partida de diseño permite compactar la intersección, a la vez que se amplía el espacio público disponible para los peatones. El diseño también muestra ciclo vías en la avenida de doble sentido, señalización horizontal en los cruces y protección dentro de la intersección.

Variación 01



Intersección de Avenida Yucatán y Calle Coahuila, Ciudad de México.

Se debe simplificar el diseño geométrico para reducir distancias de cruce peatonal y bajar velocidades de giro para los vehículos.



Intersección de Calle Tonalá y Avenida Insurgentes, Ciudad de México.

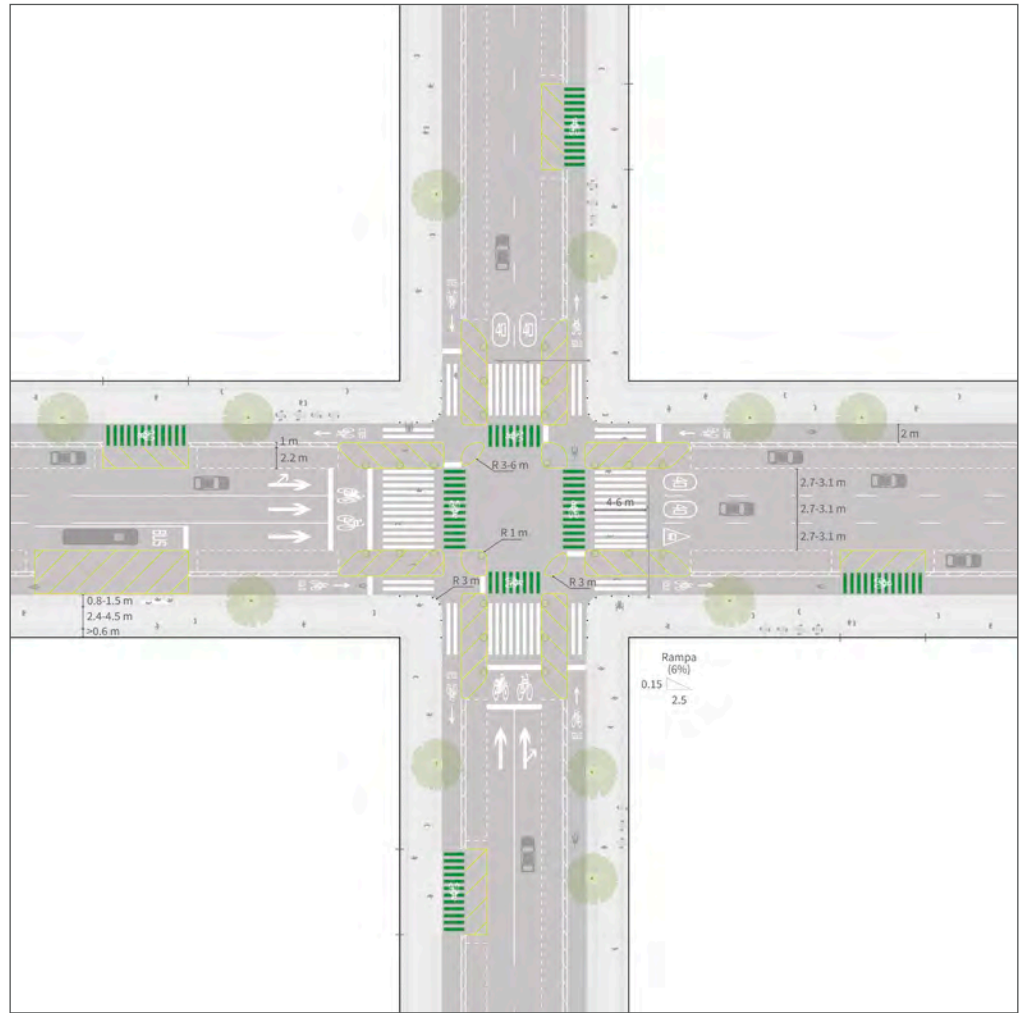
Cambiar el ángulo de incorporación a 90 grados permite extender banquetas y reducir la velocidad de los vehículos.

Calles con ciclovías en contraflujo

Condiciones previas

La intersección tenía un diseño básico enfocado en vehículos privados y el cruce de peatones. A pesar de la presencia de personas usuarias de transporte público y ciclistas, la calle no incluía estrategias de diseño que facilitaran la convivencia segura de aquellos con los vehículos. Las calles adyacentes no ofrecen pares viales que permitan armar una red de conectividad de transporte público y ciclista. Los carriles estaban sobredimensionados y promovían velocidades por arriba del límite de velocidad.

Condiciones previas



Propuesta de rediseño

Descripción

Este ejemplo muestra la intersección de dos calles unidireccionales, una multimodal, con banquetas amplias, dos carriles ciclistas, uno en contraflujo y tres carriles vehiculares, uno con infraestructura para personas usuarias del transporte público. Las ciclovías en contraflujo en calles de un sentido pueden ayudar a completar la red ciclista cuando no hay un par vial cercano que permita a las y los ciclistas contar con rutas bidireccionales. Esta estrategia aumenta la conectividad y seguridad; de igual manera, promueve que más personas usen la bicicleta.

Guías de diseño

1. Las banquetas amplias y arboladas permiten que grandes volúmenes de personas puedan usar la calle cómodamente tanto para ir de un lado al otro, como para circular en los comercios, las oficinas y en general en los usos mixtos del contexto. En algunos casos, los restaurantes y las tiendas pueden incluso usar una franja delimitada para extenderse hacia el espacio público, lo cual activa la calle. La franja peatonal está libre de cualquier obstáculo y la franja de mobiliario urbano tiene un ancho suficiente para incluir árboles y equipamiento como estacionamientos de bicicletas.
2. La avenida con mayor sección fue rediseñada con áreas neutras demarcadas con elementos temporales como pintura y balizas flexibles. Estos espacios ofrecen protección a quienes cruzan, islas de ascenso y descenso al transporte público y protección a los ciclistas en el corazón de la intersección.
3. En ambas calles las ciclovías están protegidas por el carril de estacionamiento vehicular. Esta estrategia de diseño permite cambiar la configuración de una calle de forma rápida y económica dado que no requiere de la compra de elementos robustos de confinamiento, pues los vehículos estacionados toman esa función.
4. Las islas de transporte público con abordaje lateral no sólo eliminan conflictos entre los ciclistas y los vehículos de transporte público, sino que también proporcionan un espacio de refugio peatonal adicional y una menor distancia de cruce. Las ciclovías pueden estar elevadas o encontrarse al nivel del arroyo vehicular al atravesar la isla de abordaje, pero se deben considerar estrategias adecuadas para estimular a los ciclistas a ceder el paso a las personas.



Calzada de Guadalupe, Ciudad de México.

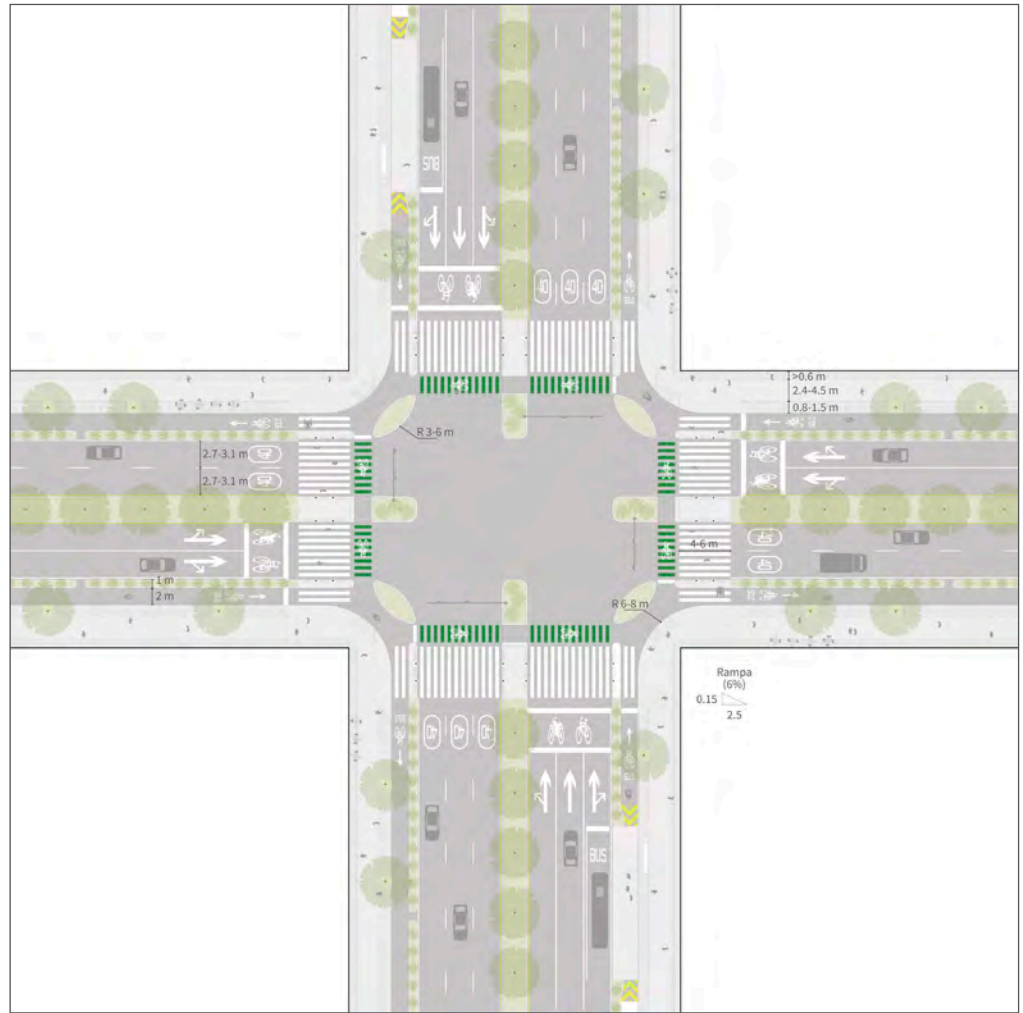
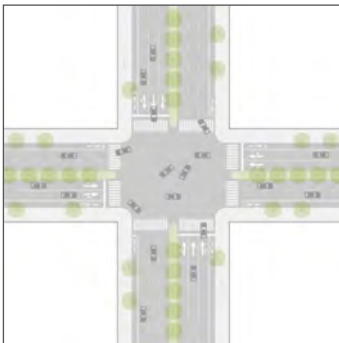
Las ciclovías en contraflujo en calles unidireccionales ayudan a aumentar la conectividad y seguridad de los ciclistas.

Intersección con ciclovías protegidas

Condiciones previas

El cruce de las dos avenidas cuenta ya con señalización horizontal que ordena el espacio para vehículos, peatones y ciclistas. Sin embargo, al llegar al cruce, peatones y ciclistas se encuentran con vehículos que giran tanto a la derecha como a la izquierda, lo cual genera varios puntos de conflicto. Los camellones no son suficientemente amplios como para acortar las distancias de cruce y proteger a peatones y ciclistas. Tampoco contribuyen a prevenir las vueltas en U, prohibidas en esa intersección. Las y los operadores del transporte público no tienen un espacio claro para realizar paradas sin afectar a los ciclistas. Las personas usuarias de transporte público deben cruzar el ciclocarril para llegar a los autobuses. La parada está a nivel de banqueteta y el ascenso a nivel del área de rodamiento, lo que vuelve este trayecto inaccesible para personas con discapacidad, carriolas y personas usuarias con otras ayudas técnicas con ruedas y otros objetos rodantes. Algunos vehículos invaden la infraestructura ciclista para estacionarse momentáneamente o por largos períodos de tiempo, lo que obstruye el curso de las bicicletas. Las banquetetas no tienen claramente delimitadas las franjas de circulación peatonal que se invaden continuamente por elementos que obstruyen el paso de los peatones.

Condiciones previas



Propuesta de rediseño

Descripción

Esta intersección de dos avenidas bidireccionales con camellón muestra una solución de diseño especialmente dirigida a las calles multimodales con límites de velocidad entre los 40 y 50 km/h. Esta opción protege a peatones y ciclistas con islas construidas que controlan las velocidades de giro de los vehículos motorizados.

Guías de diseño

1. Esta intersección protegida, también conocida como intersección holandesa, proporciona a los ciclistas espacios de refugio seguros en los puntos en los que se encuentran las ciclovías; todos los giros ciclistas se convierten en giros en dos etapas, y los ciclistas disponen de una posición de prioridad que utiliza cajas de alto adelantadas, fases semafóricas prioritarias y radios de giro cortos, para reducir la velocidad de los vehículos que giran y atraviesan las ciclovías.
2. Los carriles mixtos con transporte público que avanzan a lado de las ciclovías tienen paradas en islas de abordaje para organizar la interacción entre ciclistas, vehículos de transporte público y personas usuarias de transporte público en las paradas.
3. Los camellones dan espacios de espera intermedia a las personas. La construcción de guarniciones extendidas hasta el paño interno de las islas de protección ciclista ofrecen protección a quienes caminan o transitan con diversas ayudas técnicas y andan en bicicleta u otros medios no motorizados.



Vancouver, Canadá.

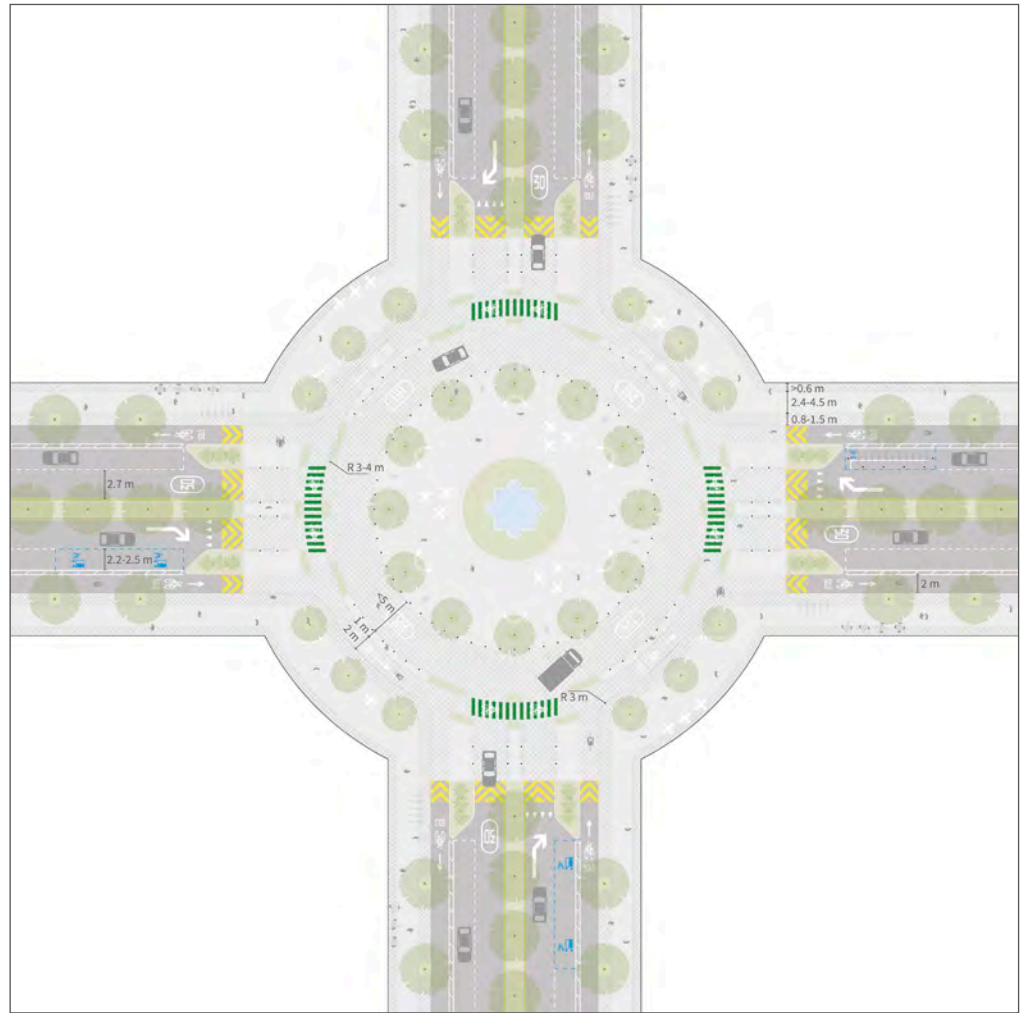
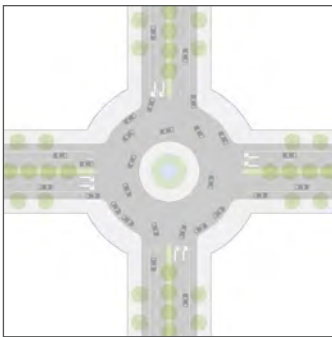
Las intersecciones protegidas brindan espacios de refugio seguros en los puntos donde se encuentran las ciclovías.

Glorieta

Condiciones previas

El espacio al interior de la glorieta es demasiado amplio por lo que es fácil para algunos vehículos estacionarse dentro, en el carril contiguo a la banqueta. Los vehículos que entran y salen tienen que sortear conflictos provenientes de izquierda y derecha, lo que hace difícil la tarea de visualizar a quienes caminan alrededor de la glorieta. La intersección no cuenta con señalización para que las y los peatones crucen las calles y los camellones no permiten un cruce protegido en dos etapas. Las y los ciclistas no tienen un espacio protegido, por lo que prefieren evitar la intersección. Las maniobras de servicios y carga y descarga suceden dentro de la glorieta, lo que obstruye el flujo y la visibilidad. El espacio público al centro es inaccesible y los negocios prefieren no abrirse hacia la glorieta para evitar el ruido y el aire proveniente de los escapes.

Condiciones previas



Propuesta de rediseño

Descripción

Las glorietas pueden ser una excelente forma de ordenar intersecciones no semaforizadas y en sitios en que confluyen varios usos y modos de transporte. Cuando se tiene un sólo carril vehicular, el número de conflictos es menor que en una solución sin glorieta, incluso se permite mayor capacidad porque se eliminan los tiempos de espera de las fases semaforizadas. La geometría crea una deflexión horizontal que hace que los vehículos disminuyan la velocidad, lo que aumenta la probabilidad de que cedan el paso a peatones y ciclistas.

Guías de diseño

1. El diseño de la intersección está enfocado a mejorar la movilidad de todas las personas usuarias y la posibilidad de uso del espacio central. Para eso se levanta el nivel del arroyo vehicular de forma que la intersección esté a un sólo nivel. Esto ofrece accesibilidad universal y mayores puntos de entrada al espacio central.
2. La ciclovía ofrece protección a ciclistas en todo el perímetro de la glorieta, lo que disminuye los puntos de conflicto al mínimo.
3. En las calles adyacentes hay un carril auxiliar en el que se ordena el estacionamiento temporal para servicios, turismo y carga y descarga. El mismo carril da lugar a las estaciones de bicicletas públicas o mobiliario de biciestacionamientos y al estacionamiento de vehículos ligeros.
4. De paramento a paramento el espacio público está diseñado para que sea un espacio de encuentro, juego, descanso y paseo. Los árboles y el mobiliario urbano como macetas, bancas y alumbrado ayudan a que el espacio sea parte de la vida del barrio. Los comerciantes ayudan a darle vida al espacio central.



Glorieta de Cibele, Ciudad de México.

El diseño del pavimento y un mismo nivel de banqueta permite un movimiento accesible y seguro para las personas.



Glorieta de Calle Schiller y Avenida Campos Eliseos, Ciudad de México.

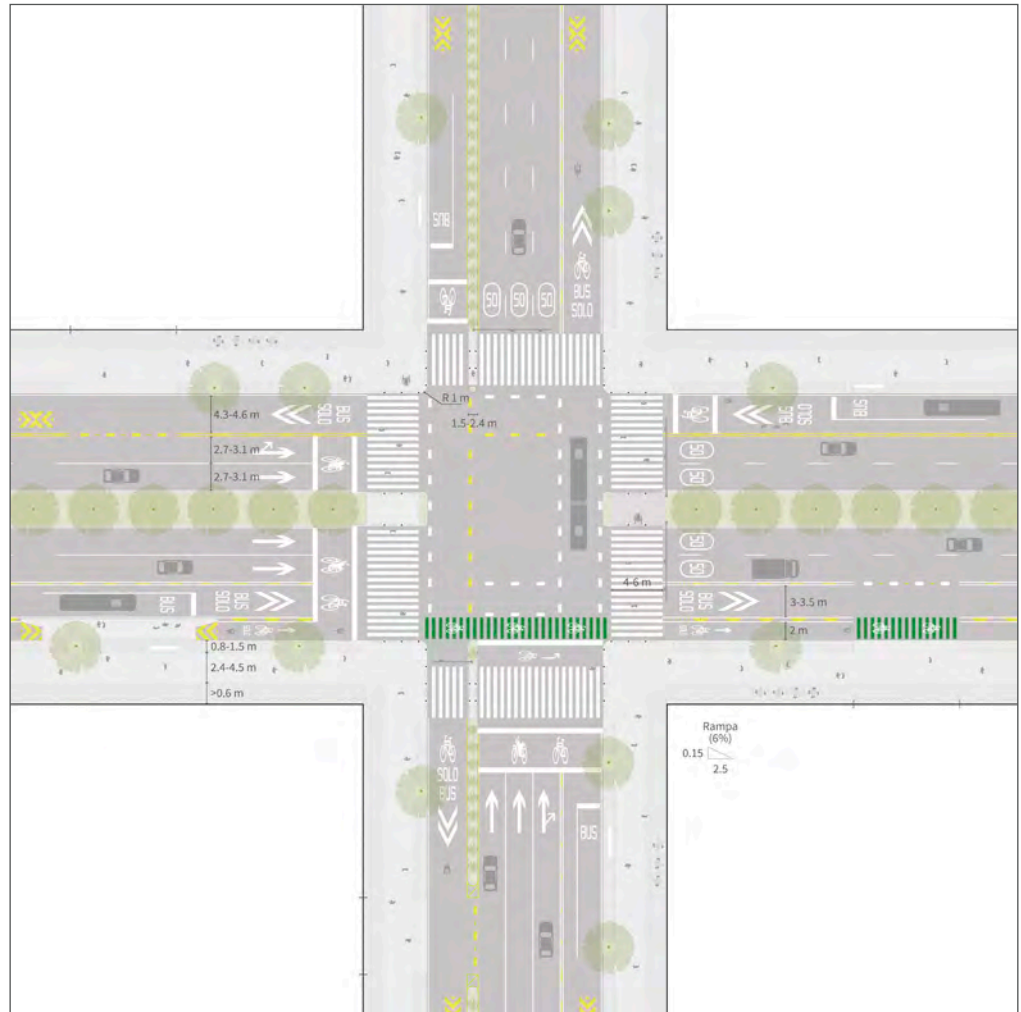
Cruces peatonales seguros a nivel de banqueta y ciclovía protegida alrededor de la glorieta.

4.4.4.3. Escala urbana

Intersecciones de ejes viales

Condiciones previas

Las dos avenidas cuentan con señalización horizontal que supone el uso multimodal de la calle. Sin embargo, la señalización no ofrece un entorno seguro acorde al límite de velocidad de 50 km/h, sobre todo para los peatones y los ciclistas. Los vehículos invaden el carril exclusivo de transporte público que carece de elementos de confinamiento. Aunque los ciclistas tienen permitido compartir ese carril con el transporte público, pocos lo usan porque el diseño no guía a los operadores de los autobuses de forma que puedan convivir de forma segura con ellos. En la intersección, tanto peatones como ciclistas se ven obligados a negociar el paso con los vehículos que giran a altas velocidades. Los camellones no están a nivel del arroyo vehicular, ni tienen rampas, por lo que los peatones no las pueden usar como refugios peatonales para acortar las distancias de cruce. Tampoco contribuyen a prevenir las vueltas en U, prohibidas en esa intersección. Las y los operadores del transporte público no tienen un espacio claro para realizar paradas sin afectar a las y los ciclistas. Las personas usuarias de transporte público deben esquivar a las y los ciclistas para llegar a los autobuses.



Propuesta de rediseño

Condiciones previas



Descripción

Este ejemplo muestra la intersección de dos ejes viales multimodales con usos de suelo mixtos. Las banquetas tienen una sección suficiente para permitir altos volúmenes de personas caminando, entrando y saliendo de los edificios, tomando pausas, esperando el encuentro con otros, etc. Las soluciones de diseño para personas usuarias del transporte público y para las y los ciclistas presentan opciones diferentes que se pueden implementar según el contexto, las personas que usan la intersección, el espacio disponible, la operación y los objetivos del diseño.

Guías de diseño

1. Las banquetas tienen un ancho total de 7.50 m, con una franja de circulación de tres metros. La franja de mobiliario urbano incluye árboles que funcionan de barrera y amortiguan el ruido, con lo que se mejora la calidad del aire, se regula la temperatura y se aumentan las áreas permeables. Frente a las fachadas hay una franja que posibilita una zona de transición entre los edificios y el espacio público en la que puede haber espacios para comer o estar al aire libre.
2. La calle con camellón tiene una ciclovía y un carril exclusivo para el transporte público. Esta es una combinación ideal para ofrecer una operación de transporte público con velocidades mayores a 30 km/h y con frecuencias altas, dos características presentes en los ejes viales de la ciudad.
3. La calle sin camellón tiene dos carriles de transporte público compartido con vehículos no motorizados, uno en contraflujo. Esta solución se puede implementar cuando no es posible construir una ciclovía, cuando la velocidad de los vehículos motorizados que comparten el carril no supera los 30 km/h y la frecuencia es baja. De haber un espacio disponible, es preferible construir carriles separados: uno para el transporte público y una ciclovía. De esta forma, se puede mejorar la operación de ambos sistemas. Para garantizar que la velocidad de los vehículos motorizados en carriles exclusivos de transporte público no supere los 30 km/h se deben instalar elementos de control de tránsito como cojines reductores de velocidad de asfalto o prefabricados, a una distancia máxima recomendada de 100 m entre elementos, que además sirvan para restringir el alineamiento izquierdo de los vehículos motorizados y permitan el adecuado rebase y convivencia con vehículos no motorizados. Este arreglo se invertirá al llegar a las paradas para permitir el ascenso y descenso de pasajeros a las unidades por el lado derecho.

Variaciones

La Variación 01 muestra una configuración casi idéntica, pero la calle con camellón cambia: carece del este espacio ajardinado que además ofrece un espacio de refugio para los peatones al centro de la avenida. También tiene un carril vehicular menos. Cuando una avenida como esta tiene más de tres carriles, o una distancia mayor de nueve metros, es importante tener un espacio intermedio de refugio para que los peatones puedan cruzar en dos etapas. En este caso no existe y en conjunto con el carril en contraflujo representa un reto doble. Por tal motivo, la operación semafórica es de gran importancia. Para calcular fases semafóricas adaptadas a los peatones véase apartado 3.6.1 *Peatones*

Variación 01



Otra diferencia entre la Variación 01 y la imagen principal

de este ejemplo es la infraestructura diseñada para las personas usuarias del transporte público. En este caso hay una bahía de acceso que cruza una ciclovía. Ésta se señala, en lugar de ser una plataforma construida a nivel de banqueta. Esta solución es rápida y económica o interina para probar y mejorar el diseño. Sin embargo, no ofrece acceso universal, ni ayuda a bajar la velocidad de los ciclistas para disminuir los conflictos entre los peatones que abordan y salen de los autobuses y quienes van en bici.



Intersección de Avenida del Taller y Calzada La Viga, Ciudad de México.

En calles con múltiples carriles se deben incorporar islas de refugio peatonal.

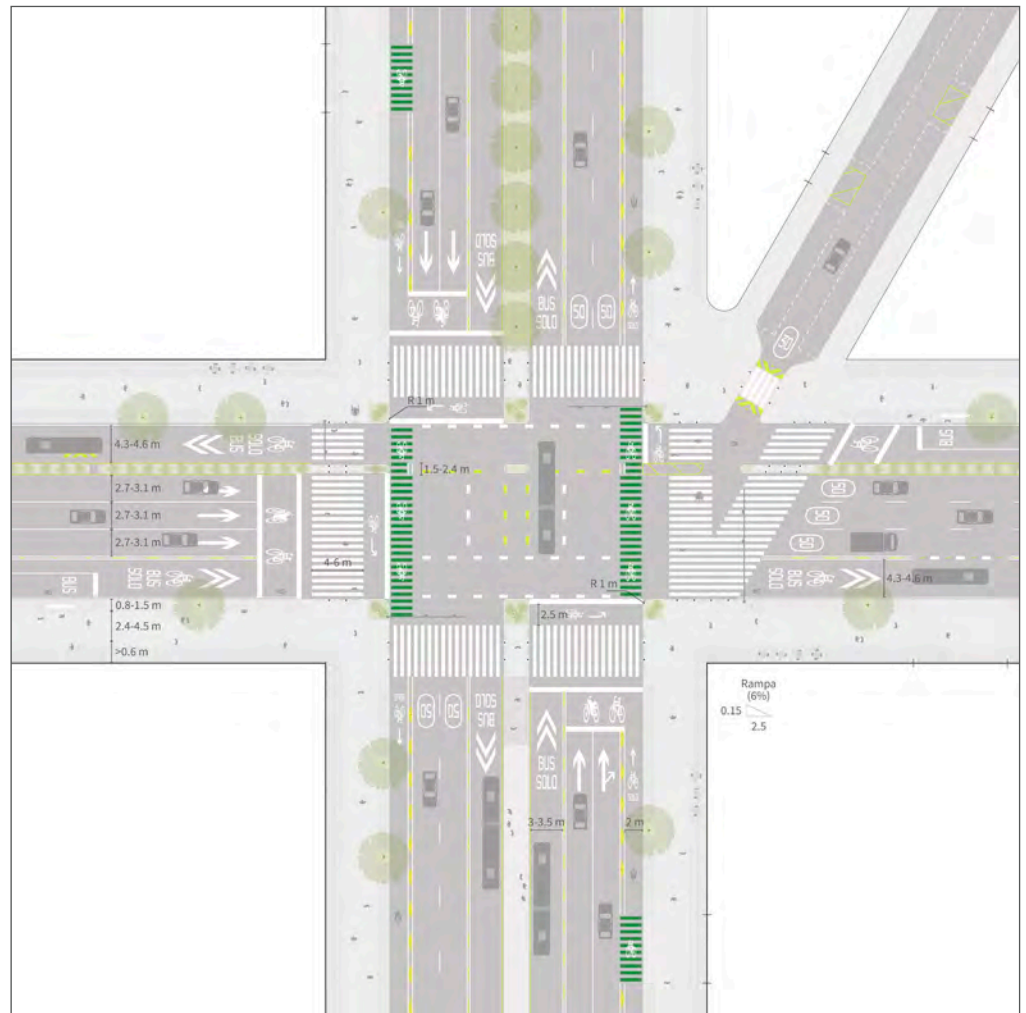
Condiciones previas

El cruce de dos grandes avenidas, además de una pequeña calle local, representaba un gran reto para todas las personas usuarias. La calle con carriles exclusivos de transporte público no cuenta con infraestructura ciclista. El Eje que cruza en sentido poniente-orientado (horizontal en la imagen) cuenta con un carril compartido de transporte público, pero por no estar diseñado con todos los elementos necesarios, no ofrece una opción segura y confortable a los ciclistas y no permite una operación eficiente a quienes conducen los autobuses. Los vehículos que giran a la izquierda para incorporarse a la calle local inmediatamente después de la intersección principal invaden el carril compartido de transporte público en contraflujo así como el cruce peatonal.

Condiciones previas



Intersecciones con carriles confinados de transporte público centrales y laterales



Propuesta de rediseño

Descripción

intersección que se muestra en esta imagen es similar al ejemplo anterior en cuanto a la escala, el contexto de usos mixtos y el carácter multimodal. En este caso, la estrategia de diseño a resaltar son los carriles centrales de transporte público.

Guías de diseño

1. Al igual que en el caso anterior, las banquetas tienen un ancho total de 7.50 m, con una franja de circulación de tres metros. Para mayor detalle, ver el ejemplo anterior.
2. La calle bidireccional con camellón tiene ciclovías y carriles exclusivos para el transporte público en cada sentido. Esta es una combinación ideal para ofrecer una operación de transporte público con velocidades mayores a 30 km/h y con frecuencias altas, como es el caso del Metrobús. El abordaje por el centro permite el uso de la misma plataforma para viajes en ambas direcciones, y los costos de construcción se reducen. El ancho recomendado de la estación es de 3.60 m o mayor. Para evitar conflictos, los giros que atraviesan los carriles de transporte público se deben prohibir o diseñar con carriles de giro y fases semafóricas. Los carriles exclusivos para transporte público deben tener un ancho de 3.30 a 3.50 m y deben proporcionarse cruces peatonales a nivel en intervalos frecuentes para garantizar el acceso desde ambos lados de la calle.
3. Igual que en el ejemplo anterior, la calle sin camellón tiene dos carriles de transporte público compartido con vehículos no motorizados de los cuales uno está en contraflujo. Aunque los carriles de transporte público compartidos con las bicicletas no forman parte de una red para bicicletas de alto confort, pueden ser preferibles al tránsito mixto. Cuando el espacio lo permita, debe proporcionarse infraestructura dedicada para los ciclistas. Para garantizar que la velocidad de los vehículos motorizados que usan el carril no supera los 30 km/h, se deben instalar elementos como reductores de velocidad tipo cojín, que además encauzan el uso del carril para permitir el rebase por la izquierda frente a las paradas.



Intersección de Avenida Insurgentes y Eje 7 Sur, Ciudad de México.

Calles multimodales que incorporan carriles exclusivos de transporte público, ciclovías y banquetas amplias.



Intersección de Eje Central y Avenida Dr. Río de la Loza, Ciudad de México.

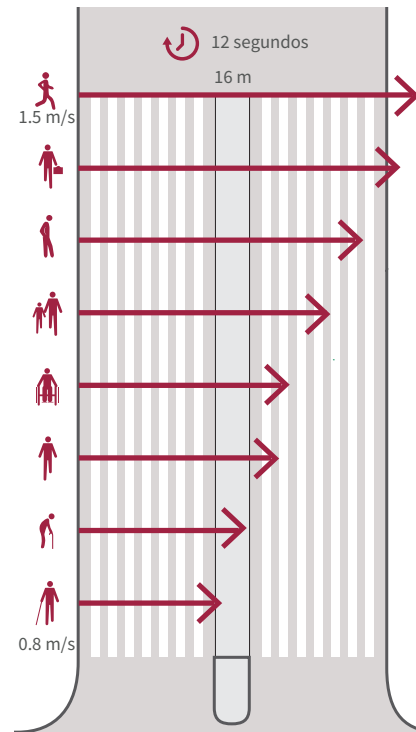
En calles con carriles exclusivos de transporte público también se puede incorporar infraestructura ciclista segura.



Calle República de El Salvador, Ciudad de México

Se deben fijar ciclos semafóricos que se acomoden a las necesidades de todas las personas. Los ciclos semafóricos deben permitir que los peatones crucen con seguridad el ancho de la calle a diferentes velocidades, o que lleguen a un espacio de resguardo seguro.

El dibujo a la derecha muestra una calle de 16 m y la distancia que las personas pueden caminar en un ciclo semafórico de 12 segundos.



4.5 Operación semafórica

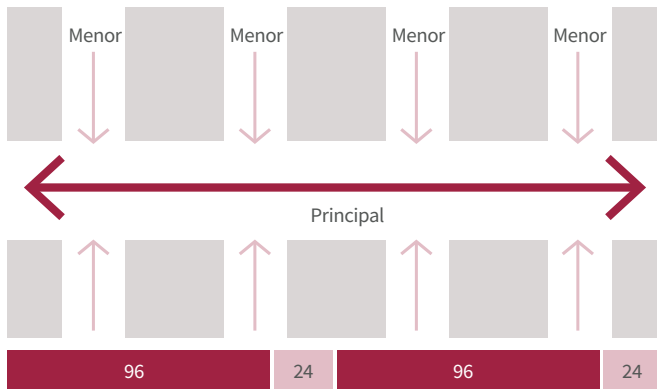
Una buena gestión de las fases semafóricas influye en la accesibilidad universal, al asignar el tiempo suficiente en la fase peatonal acorde a las necesidades de las personas con discapacidad y con movilidad limitada; pero también impacta en la eficiencia de los servicios de transporte público, en sus frecuencias e intervalos.

Los semáforos y las señales de tránsito son parte de las estrategias de control de la operación sobre todo en los cruces peatonales por medio de luces generalmente de color rojo, ámbar, verde o blanco, operados por una unidad de control. Estas técnicas deben tener como meta permitir el movimiento seguro a peatones, ciclistas, personas usuarias del transporte público y personas conductoras.

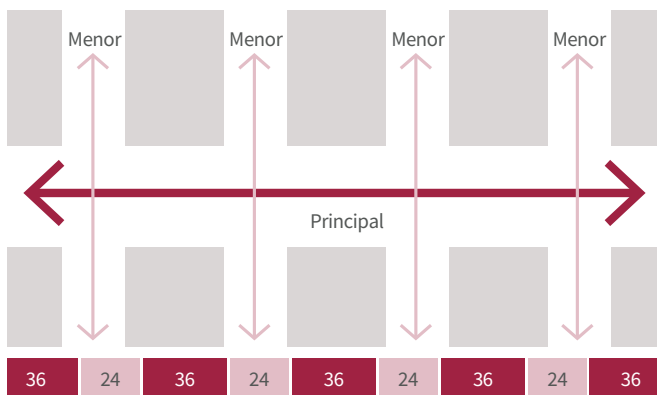
Los semáforos se clasifican de acuerdo con su función en: semáforos para peatones, ciclistas, vehículos de transporte público, general para vehículos y para cruces a nivel con vías férreas. Estos dispositivos deberán cumplir con lo establecido por la *NOM-034-SCT2/SEDATU-2022, Señalización y dispositivos viales para calles y carreteras* y para su correcta operación deben complementarse de la señalización vial vertical y horizontal correspondiente que cada caso amerite. El proyecto deberá estar avalado y autorizado por las autoridades correspondientes (SEMOVI y SSC principalmente) previo a su implementación. A continuación se describen algunos conceptos generales que deben considerarse en el proyecto de semaforización:

Progresión semafórica

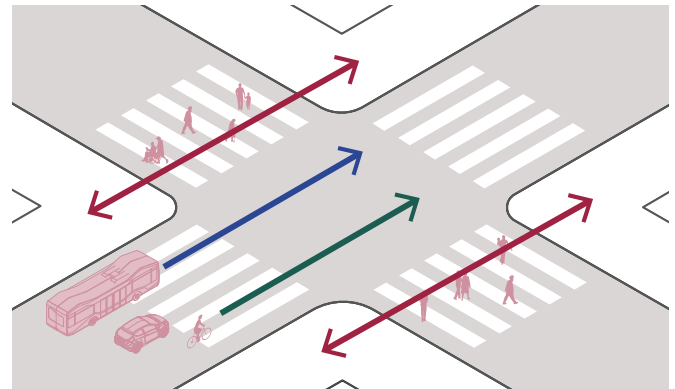
La progresión semafórica determina el ritmo de las calles. La coordinación de semáforos sincroniza los movimientos del tráfico a lo largo de un corredor y organiza la velocidad. Se debe basar en las velocidades reales de viaje de los ciclistas y el transporte público, usualmente en el rango de 20 a 30 km/h; debe optimizar los movimientos de bicicletas y el transporte público, y no incitar a las personas conductoras a aumentar la velocidad. Dependiendo de la longitud de una cuadra, la velocidad de la progresión también puede sincronizarse con las velocidades al caminar, por lo general de 1 a 1.5 m/s.



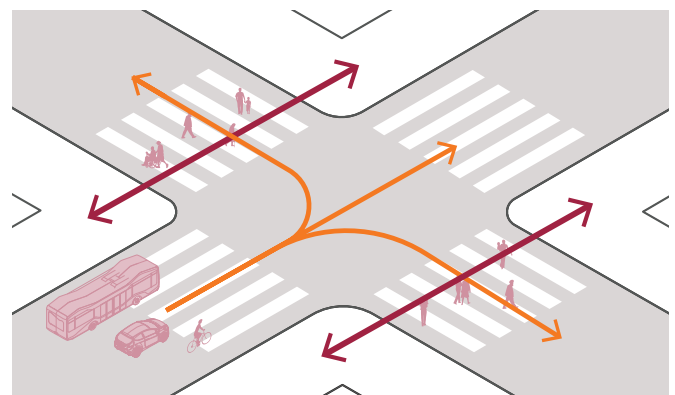
El uso de ciclos largos (en segundos) deberá usarse en casos limitados, ya que éste puede dividir los barrios y hacer que los trayectos para caminar o los cruces peatonales sean frustrantes e inaccesibles.



El uso de ciclos balanceados (en segundos) reduce los tiempos de espera en todas las direcciones y crea oportunidades para cruzar en intervalos menores.



Ventajas multimodales, Intervalo 1. Las y los peatones, el transporte público y las bicicletas reciben una ventaja cuando entran a la intersección, usualmente de seis segundos o más.



Ventajas multimodales, Intervalo 2. El tráfico con el movimiento directo y el que gira tienen luz verde, mientras que peatones, bicicletas y transporte público continúan. El tráfico vehicular que gira debe ceder el paso a las y los peatones.



Avenida Cuauhtémoc, Ciudad de México.

Es importante analizar el tiempo para el cruce de peatones para establecer una correcta fase semafórica.

Duración de los ciclos semafóricos

Aunque con frecuencia son invisibles para el público, la duración de los ciclos semafóricos tiene un impacto significativo en la calidad de vida de la ciudad y en la manera en la que peatones, ciclistas y vehículos de transporte público interactúan de forma segura.

Ciclos semafóricos cortos

En la mayoría de los modos, los ciclos semafóricos cortos, usualmente de 60 a 90 segundos, minimizan los tiempos de espera en un entorno de red vial complejo. Los ciclos semafóricos cortos reducen los tiempos de espera en todas las direcciones y crean oportunidades de cruces peatonales a intervalos más cortos. Las fases semafóricas deben tener en cuenta el tiempo para el cruce de peatones, con base en el ancho de la calle y la velocidad real al caminar.

Ciclos semafóricos largos

Los ciclos semafóricos superiores a 90 segundos pueden convertir grandes avenidas en barreras que separan barrios y colonias, y pueden hacer que cruzar la calle o caminar distancias cortas sea frustrante o inaccesible. Los ciclos largos solo deben utilizarse si son necesarios para dar tiempo a que los peatones crucen calles muy anchas.

Fases semafóricas

Fase simple

Los semáforos de dos fases son más adecuados en intersecciones simples y pequeñas, en las que el diseño geométrico crea velocidades de giro bajas. De ser posible se deben utilizar semáforos peatonales con conteo regresivo y fijar intervalos amplios para los peatones que necesitan ir lento.

Fases desfasadas de giro a la izquierda

Los giros que cruzan a la izquierda presentan riesgos para todas las personas usuarias en las calles bidireccionales con múltiples carriles. En la medida de lo posible, se deben eliminar los conflictos de giro a la izquierda, asignando una fase de giro a la izquierda después de la fase de los vehículos que van en línea recta.

Intervalos con prioridad para peatones (LPI, por su acrónimo en inglés *Leading Pedestrian Intervals*) e intervalos con prioridad para ciclistas

Se debe proporcionar a peatones y ciclistas la prioridad de adelantarse al frente de los vehículos que giran, con lo que se mejora la seguridad y la comodidad. Se recomienda programar los LPI, como mínimo, para una persona que camina a 1.2 m/s para llegar al centro de la calzada por el cruce peatonal.

Se deben usar semáforos para ciclistas, con el fin de darles un intervalo con ventaja. En las ciclovías confinadas se deben instalar semáforos ciclistas en todas las intersecciones que ya se encuentran controladas por estos dispositivos y, adicionalmente, en los cruces para los que el proyectista justifique su incorporación. Las caras de los semáforos ciclistas deben estar compuestas por al menos dos señales luminosas con símbolos y se deben colocar en disposición vertical. En la parte superior se coloca la señal luminosa con símbolo en rojo y, en la parte inferior, la señal luminosa con el símbolo en verde.

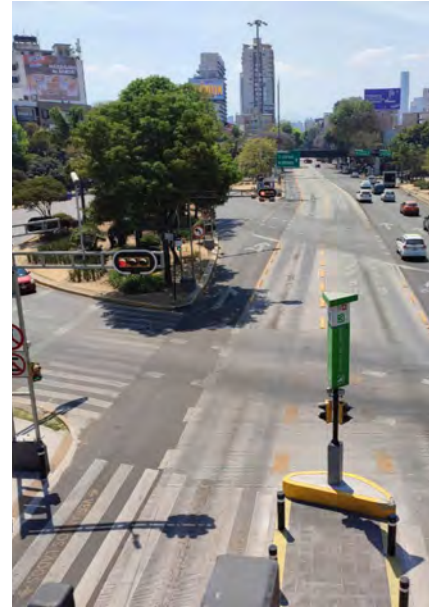
Los semáforos ciclistas generalmente están sincronizados con los vehiculares, excepto cuando existe un alto volumen de automóviles que gira a la derecha en la intersección, en cuyo caso es necesario que se genere una fase especial para permitir que las bicicletas avancen antes que los demás vehículos.

Fases sólo para peatones/ciclistas

Donde los peatones o ciclistas cruzan en sentido diagonal –en geometría compleja, por ejemplo sitios con alto volumen de giros o vías con sentido único y con carriles de giro– se puede usar una fase de duración completa para que las personas crucen sin tener que negociar su paso con los vehículos motorizados. Esta solución puede aumentar los tiempos de espera.

Fases de prioridad para el transporte público

Algunas técnicas activas de prioridad en los semáforos para el transporte público incluyen fases para transitar sólo en línea recta



Ciudad de México.

Intersección compleja con diferentes fases semafóricas.

4.6. Proyectos muestra con aplicación de técnicas de pacificación

Cozumel / Av. Sonora



Descripción

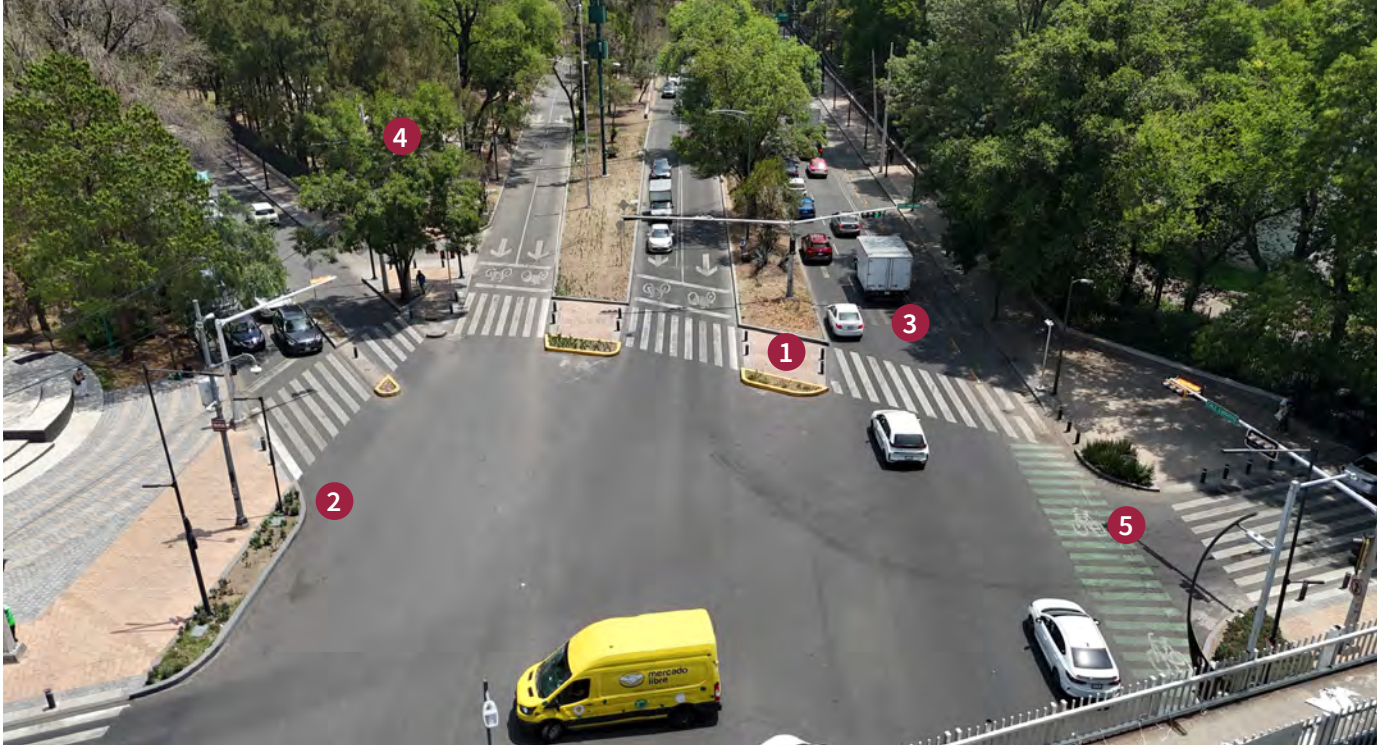
La Intersección formó parte de las intervenciones de presupuesto participativo Hipódromo Condesa II, en las calles de Cozumel, Sonora, Parque España y Oaxaca.

En esta intersección se ejemplifica el uso de una modificación geométrica en bocacalle para la incorporación vehicular de manera perpendicular desde la vía adyacente. Esto disminuye la distancia de cruce de peatones, así como la velocidad de los vehículos. También se incorpora un reductor de velocidad en cruce peatonal.

Técnicas de pacificación

- 1 Tratamiento de entradas a áreas de menor velocidad
- 2 Radios de esquina
- 3 Materiales y apariencia del pavimento
- 4 Camellones o islas
- 5 Edificios y árboles

Heroico Cuerpo Militar



Descripción

En esta intersección, y como parte de las mejoras del entorno y recuperación del Bosque de Chapultepec, se intervinieron las banquetas y camellones, así como las isletas de resguardo peatonal, a efecto de acortar las distancias de cruce de usuarios peatones, con lo que se ordenó al mismo tiempo los movimientos direccionales de los vehículos motorizados.

Técnicas de pacificación

- 1 Camellones o islas
- 2 Radios de esquina
- 3 Progresión semafórica
- 4 Árboles

Galeana



Descripción

Proyecto de rehabilitación de banquetas como parte de la recuperación de calles Violeta, Galeana, Rivapalacio, Mina, Pensador Mexicano y Plaza Loreto en el Centro Histórico de la Ciudad de México. Este proyecto incluye la incorporación de elementos construidos como extensión de banqueta en tramos intermedios, lo que interrumpe el cordón de estacionamiento con el efecto de reducir la velocidad de vehículos.

Técnicas de pacificación

- 1 Estrechamiento de carriles
- 2 Extensiones de banqueta
- 3 Tratamientos de entradas a áreas de menos velocidad
- 4 Radios de esquina
- 5 Edificios y árboles



Descripción

Proyecto de rehabilitación de banquetas como parte de la recuperación de calles como Violeta, Galeana, Rivapalacio, Mina, Pensador Mexicano y Plaza Loreto en el Centro Histórico de la Ciudad de México. Aquí se observa el crecimiento de camellones a inicio y fin de los cordones de estacionamiento, con lo que se logran despejar cruces peatonales de obstáculos físicos y visuales, mientras se da acceso en intersecciones y la incorporación de vegetación como elemento de paisaje.

Técnicas de pacificación

- 1 Extensiones de banquetas
- 2 Camellones o islas
- 3 Radios de esquina
- 4 Edificios y árboles

Mina



Descripción

Proyecto de rehabilitación de banquetas como parte de la recuperación de calles como Violeta, Galeana, Rivapalacio, Mina, Pensador Mexicano y Plaza Loreto en el Centro Histórico de la Ciudad de México. En este proyecto, la traza irregular de las cuadras fue un factor que se aprovechó para generar, a través del trazo geométrico, la incorporación de quiebres o chicanas en arroyo vial, con el fin de reducir la velocidad de los vehículos que circulan por la vía.

Técnicas de pacificación

- 1 Extensiones de banquetas
- 2 Radios de esquina
- 3 Tratamientos de entradas a áreas de menor velocidad
- 4 Chicanas
- 5 Edificios y árboles

Calle Violeta



Descripción

Proyecto de rehabilitación de banquetas como parte de la recuperación de calles como Violeta, Galeana, Rivapalacio, Mina, Pensador Mexicano y Plaza Loreto en el Centro Histórico de la Ciudad de México. A través de la modificación de secciones viales, se rediseñaron las banquetas, dentro de las que se incorporan elementos ajardinados para la interrupción de cordones de estacionamiento y despeje de obstáculos físicos y visuales en cruces, así como la incorporación de un carril ciclista a nivel de banqueta, mediante lo cual se provee un espacio seguro para los usuarios peatones y ciclistas.

Técnicas de pacificación

- 1 Extensiones de banquetas
- 2 Radios de esquina
- 3 Tratamientos de entradas a áreas de menos velocidad
- 4 Edificios y árboles

4.7. Conclusión

Establecer controles de diseño, sobre todo en lo que se refiere a la gestión de la velocidad en el proyecto, contribuye a mejorar la seguridad vial. La disminución de la velocidad en las calles es un factor importante a resolver, ya que como se explicó en este capítulo, uno de los principales factores que influye en la ocurrencia de los siniestros viales o hechos de tránsito es la velocidad elevada que aumenta la gravedad de los daños y de las consecuencias en todos los sentidos.

El foco en este capítulo sobre el diseño de intersecciones reafirma la necesidad de realizar un análisis de cada caso, ya que la mayoría de los conflictos entre los tipos de usuarios se materializan en estos puntos derivado de las carencias en su diseño, que muchas veces es el resultado de una dinámica previa que privilegiaba solo a la movilidad motorizada. Por ello, su rediseño es urgente para actualizarla a la nueva realidad de la ciudad.

En ese sentido, se puede concluir que los controles de diseño para la gestión adecuada de la velocidad en la calle, los elementos de pacificación y el diseño de intersecciones desde una perspectiva integradora, en conjunto con la operación semafórica, permiten construir entornos intencionalmente más seguros e incluyentes para todas las personas. Todo ello hace de la calle un espacio apto para propiciar el encuentro y la multifuncionalidad.

**Avenida Insurgentes,
Ciudad de México.**

La ciclovía del lado derecho y con dimensiones adecuadas permite una circulación segura y cómoda para las personas.





**Glorieta de Cibeles,
Ciudad de México**



Recursos

A. Recomendaciones para el levantamiento físico

El levantamiento físico se hace para documentar las características básicas de la sección, geometría y estado de una calle en un plano, así como la ubicación de mobiliario, infraestructura, arbolado o cualquier otra característica del espacio que se requiere para el anteproyecto. Estos elementos se deben documentar de manera precisa durante el proceso de creación del proyecto ejecutivo y son relevantes para dimensionar adecuadamente el estado actual de la calle y detectar los elementos clave para la comparación entre opciones deseables.

Sobre elevaciones o planos en planta se debe identificar la calidad de la oferta para todos los usuarios de la calle. Esta información será el insumo para conocer el estado de la franja de circulación peatonal de una banqueta y la dimensión exacta del ancho de los carriles de circulación, por lo que es indispensable tener claro el concepto de la sección transversal, de paramento a paramento, conforme a lo indicado en el apartado 1.3.2 del capítulo uno. A manera de ejemplo se sugiere, en un primer acercamiento del levantamiento físico, requisitar el siguiente listado de verificación:

Carril de transporte público exclusivo: sí no

Presencia de infraestructura ciclista : sí no

Número de carriles para uso de vehículos motorizados: _____

Ancho del carril de transporte público (expresado en metros) _____m.

Ancho del carril de circulación (expresado en metros)_____m.

Ancho de infraestructura ciclista (expresado en metros) _____m.

Ancho de banqueta, especificando las medidas de cada franja mencionada en el capítulo tres, (expresado en metros) _____m.

Porcentaje de espacio peatonal respecto del espacio total _____%.

Estacionamiento en algún lado de la calle: sí no

Ancho de la franja de servicio o estacionamiento (expresado en metros)_____m.

Radios de giro en intersecciones (expresado en metros)Indicar la inexistencia o poco espacio para modos no motorizados, o para el transporte público.
_____m.

Avenida Chapultepec,
Ciudad de México



B. Tabla de dimensiones

Tipo de infraestructura		Dimensión Recomendada	Mínima	Máxima
Peatonal	Franja de circulación peatonal residencial	2.40	1.50	-
	Franja de circulación peatonal comercial	4.50	2.40	-
	Franja de fachada	>0.60	-	-
	Franja de mobiliario	0.90	0.60	-
	Franja de vegetación	1.50	0.80	-
	Guarnición (bordillo)	0.20	0.15	0.60
	Paso peatonal	6.00	4.00	-
	Refugio peatonal	2.40	1.50	-
Ciclista	Ciclovia unidireccional	2.00	1.50*	2.40
	Ciclovia bidireccional	3.00	2.60	3.60
	Zona de amortiguamiento	1.00	0.50	-
	Ciclocarril	1.80	1.40	2.00
	Carril de prioridad ciclista	3.30	3.00	3.50
	Cajas adelantadas para ciclistas	4.00	2.50	4.50
Comerciantes	Espacio para comensales	-	2.00	-
		-	1.40	-
	Vendedores en zona de mejoramiento	-	2.00	2.25
	Separador para clientes	-	1.00	-
Transporte público	Carril exclusivo	3.30	3.00	3.50
	Carril bus-bici	4.60	4.30	4.60
Carga y servicio	Carriles para vehículos de carga y servicio	3.20	2.80	3.50
	Estacionamiento para vehículos de carga y servicio	-	2.50	2.90
	Bahías de carga y descarga	2.70	2.50	3.00
Vehículos privados	Carriles vehiculares en calles de hasta 50 km/h	2.70	2.6*	3.10
	Carriles vehiculares en calles mayores a 50 km/h	Calcular de acuerdo con el Manual de trazo geométrico de la SCT.		
	Carriles bidireccionales	-	4.75	5.50
	Carriles de giro	3.00	2.70	3.30
	Estacionamiento en cordón	-	2.20	2.50

Consideraciones	
	Es recomendable en entornos habitacionales pero no es necesaria. Se usa sobre todo en entornos comerciales. La franja de fachada se puede incrementar al tener remetimientos en predios que permitan mas espacio público.
	Permitir el crecimiento adecuado de árboles.
	El ancho se debe ser superior a 4 m. y tan ancho como la banqueta.
	Implementarlos en calles donde las personas deben cruzar tres o más carriles, o en calles más angostas donde las velocidades y los volúmenes vehiculares hacen que cruzar en una sola etapa sea difícil o inseguro. Buscar su implementación en espacios intermedios entre carriles con sentidos contrarios.
	Esta solución es una opción para calles de hasta 40 km/h. *En tramos menores a 200 m. Dimensiones entre 1.50 y 1.80 m. pueden propiciar rebases conflictivos entre ciclistas. Cotas refieren a ancho libre de circulación.
	De acuerdo con el objetivo del proyecto o del aforo ciclista. Cotas refieren a ancho libre de circulación.
	En caso de estar adyacente a estacionamiento protege a ciclistas durante la apertura de puertas.
	Esta solución es una opción para calles de hasta 40 km/h. Puede acompañarse de dispositivos bajos de delimitación. Cuando la sección sea de más de 1.80 m deberá de diseñarse de forma tal que no sea posible la invasión de vehículos motorizados, por ejemplo, dividiendo la sección con elementos verticales. Cuando sea posible, se debe optar por ciclovías confinadas en lugar de ciclocarriles.
	Esta solución es una opción para calles de hasta 30 km/h. Cuando sea posible, se debe optar por infraestructura ciclista exclusiva.
	Permitir una posición segura y visible de ciclistas frente al tránsito detenido en un semáforo en rojo para la espera de fase de vuelta izquierda.
	Bajo nivel de banqueta.
	Sobre nivel de banqueta. Se debe mantener una franja de circulación peatonal de 1.80 m., y preferentemente 2.50 m.
	Dimensión directamente relacionada con el ancho del carril de estacionamiento.
	Cotas refieren a ancho libre de circulación.
	Esta infraestructura compartida debe optarse para carriles confinados de hasta 30 km/h con frecuencias de servicio mayores a 4 minutos y reductores de velocidad tipo cojín. Cuando la sección transversal lo permita, se debe analizar el optar por ciclovías confinadas independientes del carril preferente o exclusivo de transporte público. Cotas refieren a ancho libre de circulación.
	De 8 a 12 m de largo.
	* Sólo aplica cuando existen dos o más carriles de circulación en el mismo sentido.
	Para contextos locales y de bajo volumen. Permitir el paso de vehículos en direcciones opuestas, cediendo la vía entre sí a medida que circulan.
	Las cotas refieren al tramo recto del carril previo a giro. Tramos curvos de carriles de giro deberán diseñarse conforme al <i>Manual de Trazo Geométrico</i> de la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes (SICT). Si se requieren radios de giro más amplios, es recomendable adelantar o atrasar las líneas de alto o utilizar extensiones de banqueta para tener carriles de giro anchos en una esquina.
	En calles de volumen alto, o cuando el transporte público opera al lado de un carril de estacionamiento, se recomienda un carril de estacionamiento de 2.5 m de ancho.

C. Servicios públicos e infraestructura

Infraestructura subterránea

Consideraciones

Como se comentó en el capítulo uno, la infraestructura de servicios es importante porque además de satisfacer las necesidades básicas de las personas que habitan la ciudad (energía eléctrica, alumbrado, agua, telefonía, internet, servicios ambientales, etc) también están presentes de manera física como parte de los elementos que configuran el proyecto (postes, registros en piso, pozos, luminarias, etc). Por tal motivo, el no considerar una correcta incorporación de estos elementos, sean preexistentes en el sitio o parte de las propuestas del proyecto, implica en muchas ocasiones costos extraordinarios o inciertos, procesos imprevistos e incluso obstáculos y barreras físicas en el espacio, lo cual demerita la calidad del proyecto y contraviene con el objetivo de la intervención y el diseño planteado.

La instalación, mantenimiento y reparación de las instalaciones de servicios públicos generalmente implican la participación de un gran número de entidades públicas y privadas, lo que requiere esfuerzo para la coordinación y planeación. La coordinación y notificación anticipada entre entidades con respecto al trabajo de mantenimiento planeado es una de las herramientas más efectivas para reducir los problemas y externalidades comunes. Mientras se instala la nueva infraestructura subterránea de servicios públicos, hay que coordinar la ubicación de otras instalaciones con las entidades relevantes (para mayor información ver el apartado cuatro del capítulo uno), ya que podría haber conflicto con sus lineamientos. Las decisiones sobre planeación, diseño y mantenimiento de infraestructura de servicios públicos dependen en gran medida del diseño y operación del sistema en general.

Trabajos de mantenimiento de las instalaciones de servicios públicos subterráneas.

Guías de diseño

Hay que definir lineamientos para las restricciones de límites de predio, espaciamiento y profundidad de superficie de la calle, según los requerimientos de servicios públicos. La profundidad de la superficie se mide desde la parte superior de la tubería o conducto hasta el nivel de la calle.

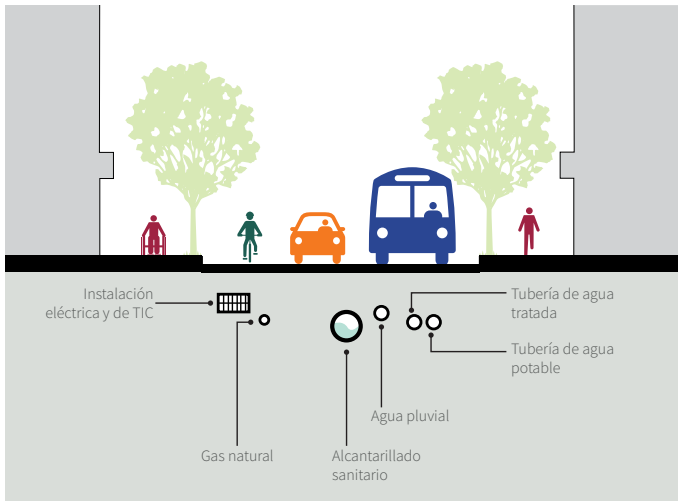
Se deben instalar los servicios públicos antes de terminar los nuevos pavimentos de las calles y banquetas.

Los servicios públicos prioritarios se deben ubicar en áreas accesibles para prevenir interrupciones frecuentes de tráfico, especialmente en los carriles de alta capacidad. Se debe dar prioridad a los servicios públicos a los que se accede con mayor frecuencia:

1. Comunicaciones
2. Gas
3. Drenaje
4. Agua potable
5. Aguas pluviales

Es importante revisar las condiciones locales del suelo y los niveles freáticos para establecer las profundidades mínimas de las instalaciones subterráneas de servicios públicos. Si no se puede alcanzar la profundidad mínima, hay que proteger las líneas de las instalaciones de servicios públicos que están debajo de las vías revestidas de concreto.





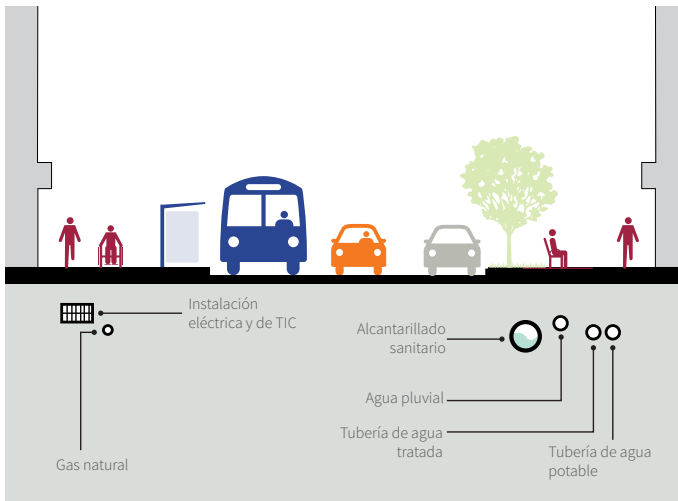
Opción 1 Instalar servicios públicos en el arroyo vehicular

Ventajas

- Reduce el tiempo de construcción.
- Permite contar con calles compactas.

Desventajas

- La reparación podría causar la interrupción del transporte público, bloquear la cicloinfraestructura y afectar el tráfico vehicular.
- Puede necesitar protección adicional debido a las cargas continuas por tráfico



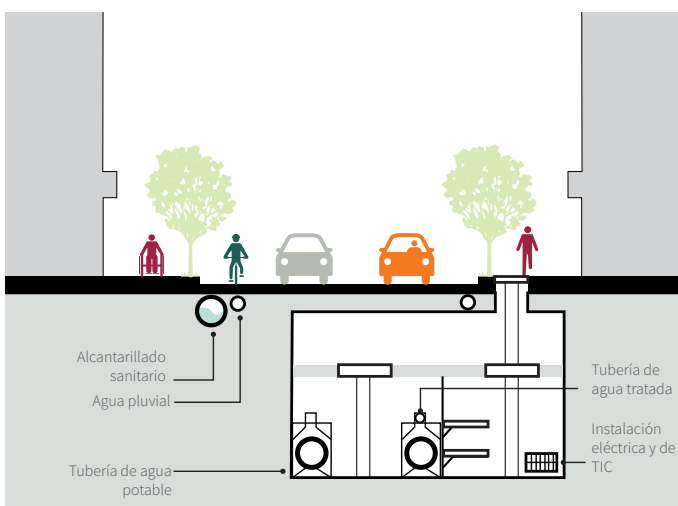
Opción 2 Instalar servicios públicos adyacentes al arroyo vehicular

Ventajas

- Previene el cierre de carriles vehiculares durante la construcción y reparación.
- Requiere menos protección debido a un menor volumen de tráfico.

Desventajas

- Requiere mayor espacio.
- Pérdida de área peatonal durante la reparación y el mantenimiento.



Opción 3 Instalar servicios públicos en un corredor subterráneo

Ventajas

- Es de fácil acceso para mantenimiento.
- No hay impacto en el tráfico durante el mantenimiento.
- Menores costos de mantenimiento.

Desventajas

- Se requieren costos de obra civil significativos.
- Mayor tiempo de construcción.
- Se debe considerar la compatibilidad entre los servicios públicos.
- Se requieren medidas para manejar inundaciones.
- Se necesitan pozos de ventilación.
- Los servicios públicos de líquidos deben mantenerse separados de los servicios públicos secos.

D. Elementos de paisaje, sustentabilidad e infraestructura verde

Infraestructura verde

Las características de la vegetación que conforma los espacios públicos en las ciudades impacta de manera directa en el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 establecidos por la ONU.

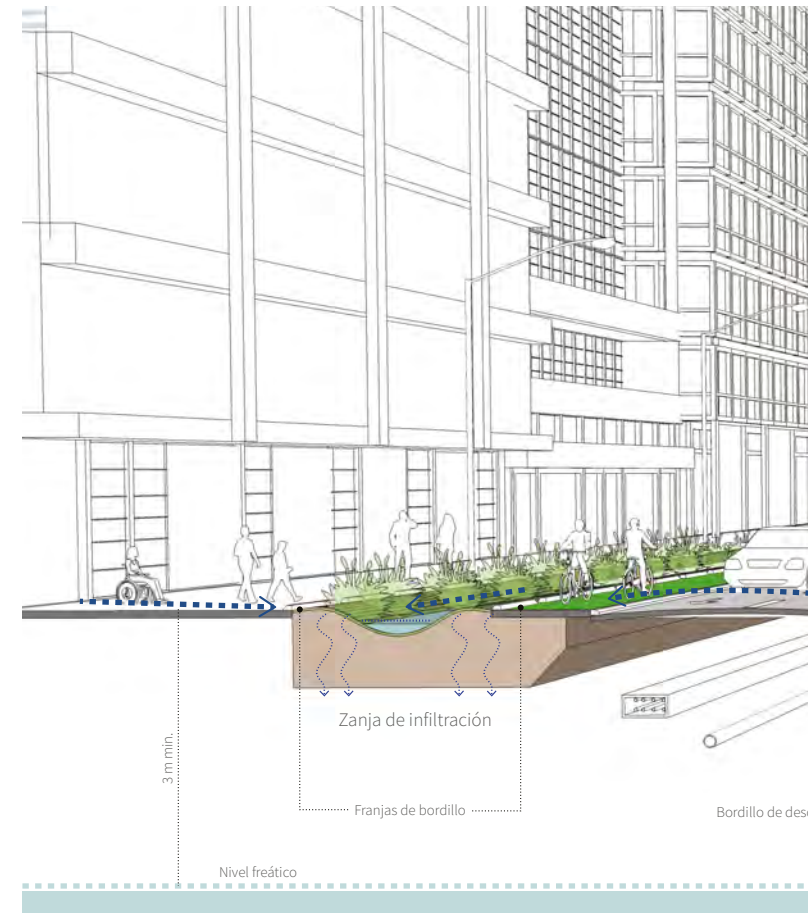
Una selección seria e informada del tipo de vegetación que se integra a las calles influye para lograr ciudades resilientes y sostenibles, pues impulsa la creación de sistemas urbanos que contribuyan a combatir los efectos del cambio climático, contribuye a la captación de contaminantes del aire y la producción de oxígeno, y reduce el efecto de “isla de calor”, entre otros. Al diseñar los espacios públicos que incluyen vegetación, muchas veces los equipos de diseño olvidan que se trata de “material vivo” y que las condiciones de sus elementos evolucionan a través del tiempo. No se trata de un paisaje atemporal. Por el contrario, genera cambios, por lo que deben entenderse como un “sistema vivo” que tiene procesos, relaciones entre las especies, estacionalidad, ciclos y etapas. Tener esto presente garantiza que la inversión brinde un impacto positivo, perdurable y escalable en la ciudad.

Zanja de infiltración

Las zanjas de desagüe transportan el agua, al igual que las tuberías, y están diseñadas en forma de canales abiertos. Son de poca profundidad y con sembrados para llevar las aguas de escorrentía y retirar los contaminantes. Son una alternativa al sistema de drenaje con tubería donde hay más espacio y nivel disponible. El agua se mueve horizontalmente a lo largo de la superficie o en las capas del subsuelo. Las zanjas de desagüe desaceleran el flujo del agua y atrapan sedimentos para mejorar la calidad del agua.

Jardineras infiltrantes

Los jardines de lluvia tienen medios especiales de filtrado de suelo que retiran los contaminantes del agua de escorrentía de las calles. Hay que configurar los sistemas de filtrado de las plantas y el suelo como lechos de jardín o áreas para árboles, de forma que estén diseñados para tratar las aguas pluviales. Los jardines de lluvia también se llaman sistemas de biorretención, biozanjas de desagüe o franjas permeables. Algunos están diseñados para permitir que el agua se filtre en los suelos subyacentes.



Pavimento permeable

El pavimento permeable permite que la lluvia se mueva a través del pavimento hacia el subsuelo y provee agua a las áreas verdes que se encuentran cerca. En la medida de lo posible, los diseños deben alternar las superficies con pavimento permeable para reducir las aguas pluviales de escorrentía y recargar el nivel freático. Esto puede hacerse a través de pavimentación de bloques con segmentos de infiltración, con materiales porosos o con ranuras de infiltración incorporadas en el material.

Irrigación pasiva

Dirigir las aguas pluviales a la superficie de los jardines y jardineras provee irrigación a las plantas y reduce las aguas pluviales de escorrentía a los drenajes locales y sistemas a lo largo de la ciudad. La irrigación pasiva es una de las formas más simples y fáciles de incorporar un diseño sensible al agua.



Jardineras y volumen de tierra

Las jardineras aumentan la superficie de siembra y proveen más espacio para las raíces. Los proyectos deben asignar un área suficiente para la siembra, volúmenes de tierra e hidratación para los árboles. Cuando haya limitación del espacio, se debe considerar el uso de pavimentos permeables, mallas subterráneas para la contención de raíces, suelos estructurantes e irrigación pasiva para mejorar las condiciones del suelo.

Árboles y vegetación baja

Para contar con espacios verdes urbanos saludables se debe dar atención a la vegetación que se implementará en lo que llamamos “paleta vegetal”. Además de la visión estética, se debe considerar el papel económico (costo y mantenimiento), ecosistémico y funcional de la vegetación, aunado a los beneficios funcionales para los espacios en los que se establecen, como barreras cortavientos, zonas de sombra, alineamientos que enmarcan flujos de circulación, puntos de referencia, etc.

Espacios públicos de transición o “parques de bolsillo”

En algunas ocasiones se les llama “parques de bolsillo”, pero de acuerdo con este manual no se clasifican como parques ni por su tamaño, ni por su contenido, ni por su beneficio ambiental.

Las funciones o usos que puede adoptar un espacio público de transición son las siguientes:

1. Descanso y contemplación
2. Circulación peatonal, circulación de bicicletas y apoyo al transporte público
3. Recreación

4. Desarrollo de actividades culturales al aire libre
5. Áreas para el consumo de alimentos

Un espacio público de transición se puede implementar para promover el cambio de modos, ya sea para generar ambientes más inclusivos, equitativos, sustentables, seguros, saludables y económicamente viables. Esto se debe de planear en colaboración con la sociedad civil para incluir a la comunidad en torno a un proyecto.

E. Alumbrado y tecnología



Puntos de wifi

Cámaras de seguridad

Alumbrado de fachadas y cornisas

Bicicletas electrónicas

Paneles solares

Sensor de medición de la calidad del aire

Sistemas interactivos de orientación geográfica e información de tránsito en tiempo real

Alumbrado de la calle

Semáforo de tráfico vehicular

Alumbrado

Se debe alumbrar de manera uniforme las calles para dar a todas las personas usuarias una mejor visión nocturna y mejorar su percepción mejorada de seguridad y comodidad. Los diseños deben proponer alumbrado a lo largo y ancho de la calle, especialmente en áreas de conflicto como intersecciones, cruces peatonales y ciclistas; en zonas peatonales como banquetas, plazas y pasos subterráneos; en instalaciones de transporte público como paradas de buses, estaciones de transporte público y calles angostas o callejones.

Sensores y semáforos

Los alumbrados activados por sensores pueden ayudar a ahorrar energía y a crear espacios más seguros para las personas durante la noche. Hay que incluir sistemas de sensores en los semáforos, o semáforos accionados por peatones, cuando sea apropiado, con el fin de mejorar la experiencia del usuario, la eficiencia energética y la seguridad. La coordinación de los semáforos para diversas personas usuarias puede ayudar a que las redes de calles funcionen sin problemas y a adaptarse a las necesidades diarias durante las horas de alta demanda

Control y seguridad

Se deben instalar dispositivos de vigilancia y monitoreo de las calles para mejorar la vigilancia vehicular y la percepción de seguridad. Las cámaras de seguridad instaladas por las entidades públicas o en la propiedad privada pueden ayudar a monitorear vehículos que se desplazan con exceso de velocidad, crímenes y otras actividades no deseadas en los barrios con baja actividad humana a ciertas horas del día. Las cámaras de seguridad del tráfico y otros dispositivos similares ayudan a hacer cumplir los límites de velocidad y las normas de estacionamiento, con menos personal y menor margen de error.



Estación de recarga de automóviles eléctricos

Aplicaciones móviles de seguridad

Cámaras detectoras de velocidad

Parquímetro

Alumbrado de señales de calles

Semáforos peatonales

Semáforo para ciclistas

Alumbrado al nivel de los peatones

Alumbrado de fachadas activas en las calles

Recolección de datos en tiempo real

Es útil recolectar datos que mejoren la calidad y la administración en general de las calles para las personas usuarias. Se debe considerar instalar dispositivos de recolección de datos en tiempo real, como monitores de la calidad del aire y contadores de ciclistas y peatones. Los puntos de recarga de la Red de Movilidad Integrada, fuera de las unidades de transporte público, y las estaciones del Sistema Ecobici, podrían también proveer datos en tiempo real. A medida que se recolecten datos se pueden publicar a través de una plataforma abierta.

Orientación geográfica y señalización

Se debe fortalecer la experiencia del usuario a través de sistemas de orientación geográfica y señalización. Las tecnologías interactivas en los sistemas de orientación geográfica y los sistemas de información en tiempo real sobre el transporte público aumentan la facilidad de uso y pueden programarse para que sean universalmente accesibles.

La señalización y las ayudas de orientación deben considerarse en los múltiples planos de la ciudad para asegurar la legibilidad por parte de todas las personas usuarias de las calles.

Tecnología de la información

Se debe buscar la creación de ecosistemas inteligentes en las calles al incorporar servicios, como puntos de acceso a wifi, aplicaciones de telefonía móvil, información del transporte público en tiempo real, e instalaciones para el transporte público, bicicletas y vehículos compartidos. Estos sistemas no sólo ayudan a hacer las calles más eficientes, sino que también invitan a una mayor actividad en la calle. Los sistemas inteligentes proveen datos que pueden utilizarse para guiar las necesidades futuras y los proyectos de diseño de calles.

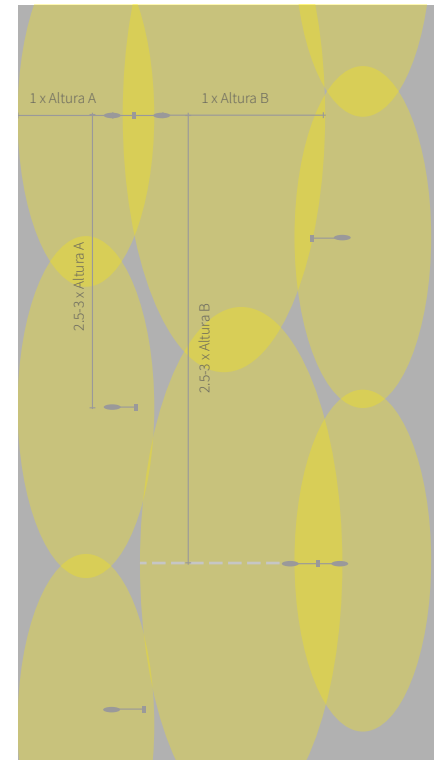
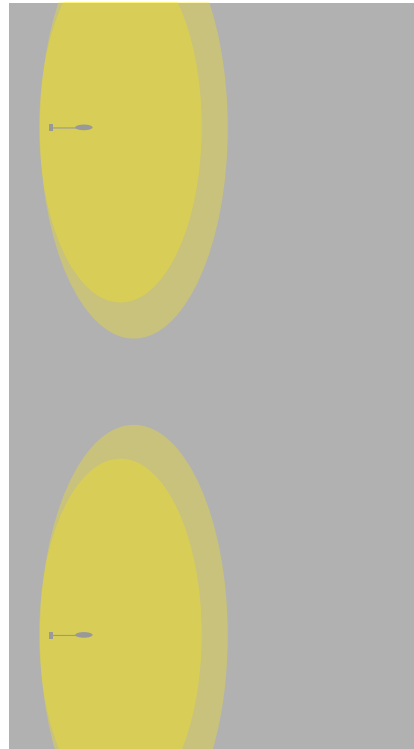
Guías de diseño de alumbrado

Dimensiones y espaciado

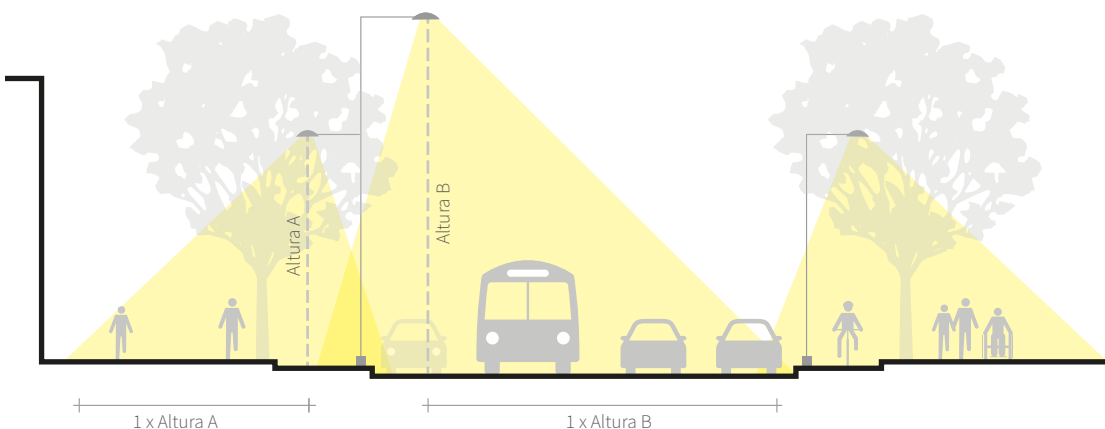
Hay que buscar mantener las luminarias espaciadas para proveer una distribución uniforme y un alumbrado de las vías y banquetas. También hay que tener en cuenta los puntos de obstrucción, como los árboles o anuncios.

Altura. Los postes estándar para las banquetas y el ciclo de infraestructuras son de 4.5-6 m. Los postes de luz vehiculares varían de acuerdo con la tipología de la calle y el uso del suelo. En la mayoría de los contextos, las alturas estándar para calles angostas en áreas residenciales, comerciales e históricas, se ubican entre 8-10 m. Los postes más altos, que miden entre 10-12 m, son apropiados para calles más amplias en áreas comerciales o industriales.

Espaciamiento. El espacio entre dos postes de luz debe ser de aproximadamente 2.5 a 3 veces la altura del poste. Se deben instalar postes de luz más cortos en intervalos más cercanos. La densidad, el límite de velocidad y el tipo de fuente de la luz en un corredor también determinarán la altura ideal y el espaciamiento.



Se debe medir el ancho de la calle y la altura de los postes de luz propuestos para determinar el espaciamiento requerido entre las luces para una cobertura uniforme. Los postes de luz con espacios amplios entre ellos dan como resultado áreas oscuras que hacen que los usuarios se sientan inseguros



Cono de luz. El cono de luz tiene casi el mismo diámetro que la altura de la luminaria desde el suelo. La altura, por lo tanto, determinará la distancia máxima sugerida entre dos postes, lo que ayudará a evitar áreas oscuras.

Fuentes de luz variadas

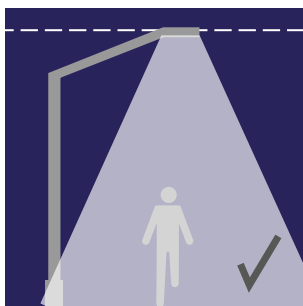
Existe un amplio rango de fuentes de luz que contribuye al alumbrado general de las áreas públicas. Las soluciones bien diseñadas incorporan diferentes tipos de fuentes de luz, como las luminarias convencionales y decorativas, luces montadas en postes y luces colgantes, así como la señalización y el alumbrado publicitario. La luz esparcida y que viene de las vitrinas o el interior de los hogares, las luces instaladas en áreas exteriores de edificios, tales como las linternas colgantes y el alumbrado de las fachadas, así como las luces de los automóviles, pueden contribuir al alumbrado de la ciudad en ciertas horas del día. Sin embargo, la luz proveniente de estas fuentes podría no siempre ser constante, distribuida de manera uniforme o diseñada para la comodidad humana.

Eficiencia energética

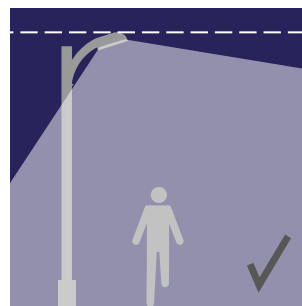
Las soluciones de bajo consumo energético, tales como los diodos emisores de luz (LED), minimizan el consumo de energía y la contaminación lumínica. Los LED tienen una larga vida útil de 50.000-70.000 horas cuando no se operan a altas temperaturas.

Se debe considerar una fuente de energía de emergencia, como un generador de respaldo, para el alumbrado en los principales corredores, especialmente cuando el suministro de electricidad sea poco confiable o en lugares en los que las tormentas pueden causar una pérdida de energía.

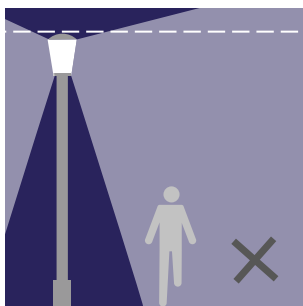
Las fuentes de energía alternativa, como los paneles solares o el alumbrado con batería, son apropiadas en las zonas en las que la energía no siempre es de fácil acceso, tales como los desarrollos informales.



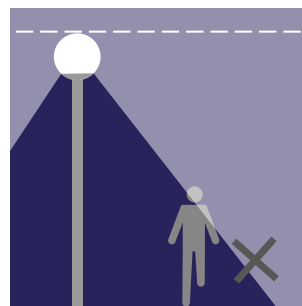
(a) Luminaria paralela al suelo



(b) Luminaria cubierta



(c) Luminaria no cubierta



(d) Postes de luz verticales

Contaminación lumínica

Hay que dirigir el alumbrado de los postes de luz y las luminarias directamente en la calle para minimizar los reflejos y la contaminación lumínica que podrían afectar la vida silvestre y el bienestar humano.

Las luminarias tipo cubierta y *cut-off*, con bombillos eficientes, son más efectivas en términos de costos debido a que utilizan menos energía al direccionar la luz hacia el suelo, con lo que se reduce la contaminación lumínica.

F. Hora de diseño

Guías esenciales

Es vital apoyar las decisiones operacionales sobre las medidas cuantitativas e imparciales que consideren los indicadores generales de la comunidad y las diversas funciones que la ciudad debe cumplir, incluyendo seguridad, el apoyo a negocios locales, la provisión de acceso a trabajos y servicios y las metas ambientales.

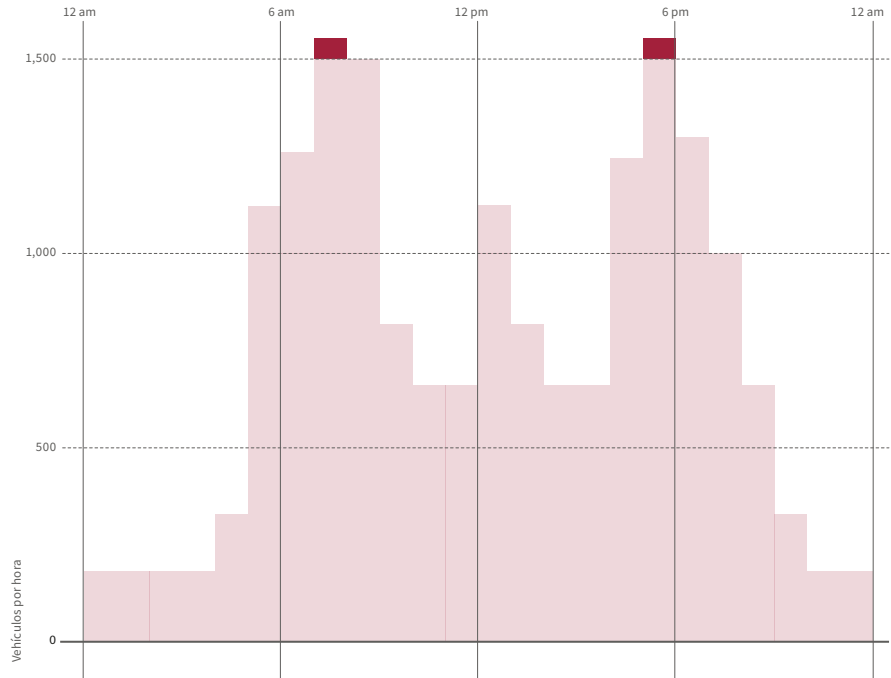
Guías recomendadas

Hay que ampliar el análisis de la hora de diseño de forma que se incluyan las diversas horas de alta demanda a lo largo de la semana. Los análisis podrían incluir un horario de alta demanda en la mañana, a mediodía, en la tarde y el fin de semana. Es necesario estudiar estos periodos para tener un entendimiento más integral de los viajes, lo cual da como resultado un diseño más apropiado para el uso real de la calle.

Se deben tener en cuenta todos los usos de la calle durante las 24 horas, los siete días de la semana. Esto incluye el desplazamiento en todos los modos de transporte en horas de alta demanda, paseos nocturnos, mercados de fin de semana, la hora de la comida y el suministro de servicios y de mercancías. El mapeo de estas actividades estáticas, móviles, existentes y esperadas ofrece una perspectiva temporal que se debe utilizar en el diseño.

Se pueden usar los viajes de personas, en lugar de los viajes de vehículos, para determinar la capacidad. Se deben evitar los manuales de generación de viajes que consideran solamente los viajes de vehículos particulares o que se basan en contextos suburbanos.

El manejo de demanda de transporte describe programas que buscan cambiar el modo de viaje, por lo general a modos que no sean vehículos particulares. Las personas se motivan a tomar el transporte público, caminar, usar la bicicleta, cambiar o no realizar viajes, o viajar a diferentes horas del día. Estos programas son más eficientes en términos de costos que la expansión de la capacidad vehicular.



Las calles funcionan de manera diferente a diversas horas del día y del año, y a través de períodos más largos de tiempo. El ritmo de la vida y el uso de las calles varían en cada colonia de la ciudad.

Se deben diseñar calles para proveer una capacidad cómoda durante una hora típica del día y no solamente para la hora de mayor demanda. La hora típica es el promedio entre los niveles de actividad durante las horas de alta demanda, nocturnas, de mediodía y fines de semana. Esto permite equilibrar la seguridad con las necesidades y funciones de la calle en momentos diferentes.

La hora de diseño, o los niveles de actividad durante una hora, es también un control de diseño y se utiliza para determinar las dimensiones apropiadas de las calles. La práctica tradicional de usar un volumen de hora de alta demanda y aumentos en el volumen proyectado hace que los volúmenes vehiculares dicten la construcción de la infraestructura, sin determinar cuánto tráfico se desea en una calle.

Al determinar la capacidad asignada a los vehículos motorizados de forma proactiva, la hora de diseño también se puede utilizar para guiar la cantidad de tráfico que una calle admitirá.



Hora de alta demanda de la mañana:

Los semáforos se ajustan al tráfico pesado en horas de alta demanda, al medir el tráfico para prevenir estancamientos.



Mediodía:

Los volúmenes de peatones en el centro alcanzan su intensidad máxima durante la hora de la comida.



Noche:

Los volúmenes vehiculares comienzan a disminuir después de la hora de alta demanda, mientras que el tráfico de peatones aumenta en ciertas áreas.

G. Proyectos de referencia

Finalmente, se presentan ejemplos destacables de proyectos de rediseño de calles considerados como buenas prácticas. Estos ejemplos muestran la aplicación de los principios de diseño y herramientas de pacificación de tránsito mostradas a lo largo del manual y desarrollados en la Ciudad de México. Los proyectos abordan diferentes tipologías de calles y soluciones que promueven traslados a pie, en bicicleta o en transporte público, con el fin de mostrar cómo se resuelven las necesidades de habitabilidad y uso de las diferentes personas usuarias de la calle.

Avenida Chapultepec 1 y 2





A partir de 2019 se buscó recuperar la Avenida Chapultepec mediante una intervención completa. Se consiguieron espacios seguros, accesibles y de calidad a través de la ampliación de banquetas, la incorporación de carriles exclusivos para el transporte público e infraestructura ciclista, así como la delimitación de áreas verdes sobre banquetas y zonas de resguardo o camellones. Se integraron soluciones en términos de movilidad, accesibilidad, pavimentos, iluminación, mobiliario urbano, vegetación, infraestructura y equipamiento.

Calzadas flotantes - Bosque de Chapultepec



1. Planeación del proyecto de calle

2. Definición de calle, sus tipologías y su aspiración o potencial

3. Principios y herramientas para el diseño de calles

4. Controles de diseño e intersecciones



Como parte de los trabajos realizados por parte del Gobierno de la Ciudad de México en torno a la recuperación del Bosque de Chapultepec, se crean los proyectos de calzadas flotantes. Estos proyectos se realizaron en el Bosque de Chapultepec en la alcaldía Miguel Hidalgo, y tuvieron como objetivo crear conexiones peatonales entre la primera y la segunda sección del Bosque, así como unir la segunda sección del Bosque con la zona de Polanco y Reforma.



Estas zonas se encontraban desconectadas por barreras urbanas viales. Se construyó una pasarela elevada con un triple desembarque, la primera ubicada en la entrada de la primera sección del Bosque de Chapultepec desde Molino del Rey y hacia la Av. de Los Compositores, y una segunda conexión desde Calzada Chivatito con el Parque Rosario Castellanos, lo que generó un paso directo y accesible a la zona de lagos y circuitos ciclistas.

Calzada México - Tacuba, México - Tenochtitlán, Av. Hidalgo, Balderas



El proyecto de cruces seguros del Centro Histórico genera conexiones mediante espacios públicos de calidad, espacios accesibles, sin obstáculos, con seguridad e iluminación. Se crean así espacios de descanso, de circulación, zonas de recreación y estancia que generan una convivencia segura, promueven las interacciones sociales y facilitan el disfrute de los espacios. Los elementos de diseño para las mejoras incluyen mobiliario urbano, vegetación, reductores de velocidad, guías táctiles y señalamiento.



Zócalo peatonal "Camina tu Zócalo"



Para el Gobierno de la Ciudad de México es una prioridad el mejoramiento sustantivo de la calidad de vida de sus habitantes. Por ello pone un fuerte interés en la recuperación y creación de espacios públicos dignos, seguros y accesibles, que generen una mayor integración social.

Desde 2010 se ha trabajado en la rehabilitación de los espacios públicos peatonales, en especial aquellos de carácter patrimonial. El mayor éxito ha sido la recuperación del Eje Urbano Insurgentes – Zócalo, en donde se comunican cuatro espacios urbanos emblemáticos: el Monumento a la Revolución, la Alameda Central, el Palacio de Bellas Artes y el Zócalo.



A partir de 2020, se observó que con la reducción del número de carriles desde José María Izazaga, continuando sobre la Av. 20 de Noviembre y la reducción del ancho vial en el frente sur de la plaza no hubo afectación en los flujos vehiculares, dado que las calles que ingresan a la plancha tienen el mismo número de carriles. Por ello, la creación de un espacio público completamente peatonal surge como un proyecto estratégico para la reorganización de los flujos vehiculares, lo que benefició directamente a las personas usuarias que se trasladan a pie o en bicicleta. Esto generó además zonas para la recreación, contemplación y estancia para residentes y visitantes del Centro Histórico.

Banquetas Avenida Insurgentes (Puebla - Eje 3 sur)



Después de casi 40 años, la Avenida de los Insurgentes recibió una intervención con un carácter de movilidad peatonal accesible e incluyente. Se amplió la banqueta en cruces peatonales, lo que mejoró las condiciones de movilidad y seguridad de las personas.

La intervención contempla el mejoramiento de la imagen urbana, la renovación de pavimentos, renivelaciones, la colocación y ordenamiento de mobiliario urbano (bancas, y bolardos), adecuaciones geométricas, señalización (vertical y horizontal), el reforzamiento de iluminación y la implementación de árboles y vegetación arbustiva.



La intervención consta de más de 1,800 metros lineales totales en banquetas, las cuales cuentan con un promedio de 3.5 metros de ancho y con un total aproximado de 32,000 m² de superficie.

Documentos de consulta

Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible

Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2018). *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe (LC/G.2681-P/Rev.3)*. Santiago: CEPAL. Disponible en: <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/cb30a4de-7d87-4e79-8e7a-ad5279038718/content>.

Banqueta CDMX

Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda (SEDUVI). (s.f.). *Banqueta CDMX*. Disponible en: <https://ciudadsaludable.files.wordpress.com/2016/03/banqueta-aep-cdmx-borrador.pdf>.

Censo de Población y Vivienda 2020

INEGI. (2021). *Censo de Población y Vivienda 2020*. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/>

Ciclovías emergentes. Lineamientos de Implementación
SEMOVI. (2020). *Ciclovías emergentes. Lineamientos de Implementación*. Disponible en: <https://semovi.cdmx.gob.mx/storage/app/media/lineamientosciclovias-emergentessemovi.pdf>.

Ciudad al aire libre

Secretaría de Movilidad (SEMOVI). (2020). *Ciudad al aire libre, Lineamientos para protección a la salud que deberán cumplir los establecimientos dedicados a la venta de comida elaborada y/o preparada que operen conforme al color del semáforo epidemiológico*. Disponible en: https://semovi.cdmx.gob.mx/storage/app/media/Lineamientos_Ciudad_al%20aire_libre.pdf.

Declaración de Estocolmo A/RES/74/299

ONU. (2020). *Mejoramiento de la seguridad vial en el mundo. A/RES/74/299*. Disponible en: https://contralaviolenciavial.org/uploads/A_RES_74_299_S.pdf

Diseño de calle completa

C40 - Cities Finance Facility. (2018). *Diseño de calle completa*. Disponible en <https://cff-prod.s3.amazonaws.com/storage/files/fLxhsJqRnDxukHhjj3r4FR9Cx2FqR9B0UWuxi0EY.pdf>

Encuesta Intercensal 2015 INEGI. (s.f.). *Encuesta Intercensal 2015*. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/intercensal/2015/>

Guía de infraestructura ciclista para la Ciudad de México

Secretaría de Desarrollo Social (SDS). (2016). “Guía de Infraestructura Ciclista para la Ciudad de México”. *Gaceta Oficial de la Ciudad de México* (GOCM), agosto 12 (pp. 16-132). Disponible en: https://data.consejeria.cdmx.gob.mx/portal_old/uploads/gacetatas/0c37b1746512f388bf98ff67e80bcd33.pdf.

Guía global de diseño de calles

Global Designing Cities Initiative. (2020). *Guía Global de Diseño de Calles*. Disponible en <https://globaldesigningcities.org/publication/global-street-design-guide-es/>.

Guía para la reconversión de cajones de estacionamiento. Lineamientos de implementación.

SEMOVI. (2020). *Guía para la reconversión de cajones de estacionamiento*. Disponible en: <https://semovi.cdmx.gob.mx/storage/app/media/Guia%20reconversion%20de%20cajones.pdf>.

Ley ambiental de protección a la tierra en la Ciudad de México

Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial (PAOT). (2023). “Ley ambiental de protección a la tierra en la Ciudad de México”. *GOCM*, Mayo 4. Disponible en: https://paot.org.mx/centro/leyes/df/pdf/2023/LEY_AMB_PROT_TIERRA_04_05_2023.pdf.

Ley de movilidad de la Ciudad de México

PAOT. (2021). “Ley de Movilidad de la Ciudad de México”. *Gaceta Oficial de la Ciudad de México*, agosto 4. Disponible en: https://paot.org.mx/centro/leyes/df/pdf/2022/LEY_MOVILIDAD_04_08_2021.pdf.

Ley de Obras Públicas de la Ciudad de México

Congreso de la Ciudad de México. (1998). “Ley de Obras Públicas de la Ciudad de México (última reforma del 30 de noviembre de 2022).” *GOCM*, 30 de noviembre de 2022. Disponible en: <https://www.congresocdmx.gob.mx/media/documentos/38c13e71935db5228b3f88d476c2ce79b3571f65.pdf>.

Lineamientos para el diseño e implementación de parques públicos de bolsillo

SEDUVI. (2012). *Lineamientos para el diseño e implementación de parques de bolsillo*. Disponible en: <https://ciudadesverdes.com/download/lineamientos-para-el-diseno-e-implementacion-de-parques-publicos-de-bolsillo/>.

Lineamientos para protección a la salud que deberán cumplir los establecimientos dedicados a la venta de comida elaborada y/o preparada.

SEMOVI. (2020). “Lineamientos para protección a la salud que deberán cumplir los establecimientos dedicados a la venta de comida elaborada y/o preparada que operen conforme al color del semáforo epidemiológico hacia un regreso seguro a la nueva normalidad en la ciudad de México.” *GOCM*, julio 10. Disponible en: https://data.consejeria.cdmx.gob.mx/portal_old/uploads/gacetitas/4a1db07fba7cbe510ab36235cf-399c0b.pdf.

Manual de calles, diseño vial para ciudades mexicanas

Secretaría de Desarrollo Agrario Territorial y Urbano (SE-DATU). (2018). *Manual de calles, diseño vial para ciudades mexicanas*. Disponible en: https://issuu.com/padiox/docs/manual_de_calles_dise_o_vial_para_c/128.

Manual de dispositivos para el control del tránsito

SEMOVI. (s.f.). *Manual de dispositivos para el control del tránsito*. Disponible en: <https://plazapublica.cdmx.gob.mx/processes/MDCT-CDMX>.

Manual de normas técnicas de accesibilidad

Instituto para la Integración al Desarrollo de las Personas con Discapacidad (INDEPEDI). (s.f.). *Manual de normas técnicas de accesibilidad* (SEDUVI). Disponible en: <http://data.indepedi.cdmx.gob.mx/documentos/ManualNormasTecnicasAccesibilidad.pdf>.

Manual de proyecto geométrico de carreteras

Secretaría de Comunicaciones y Transportes. (s.f.). *Manual de proyecto geométrico de carreteras*. Disponible en: https://ts.sct.gob.mx/normatecaNew/wp-content/uploads/2014/11/SCT_NIS_0487.pdf.

NOM-001-SEDATU-2021. Espacios públicos en los asentamientos humanos

SEDATU. (2022). “Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDATU-2021 Espacios públicos en los asentamientos humanos.” *Diario Oficial de la Federación* (DOF), 22 de febrero. Disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5643417&fecha=22/02/2022#gsc.tab=0.

NOM-001-SEDE-2012. Instalaciones Eléctricas

Secretaría de Energía (SENER). (2019). “Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones Eléctricas (utilización).” *DOF*, 19 de noviembre. Disponible en: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/512096/NOM-001-SEDE-2012.pdf>.

NOM-004-SEDATU-2023. Estructura y diseño para vías urbanas

SEDATU. (2023). *Norma Oficial Mexicana NOM-004-SEDATU-2023, Estructura y diseño para vías urbanas. Especificaciones y aplicación*. Disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5723137.

NOM-013-ENER-2013. Eficiencia energética para sistemas de alumbrado en vialidades

SENER. (2013). “Norma Oficial Mexicana NOM-013-ENER-2013, Eficiencia energética para sistemas de alumbrado en vialidades.” *DOF*, 14 de junio. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/181651/NOM_013_ENER_2013.pdf.

NOM-034-SCT2/SEDATU-2022. Señalización y dispositivos viales para calles y carreteras

Secretaría de Infraestructura Comunicaciones y Transportes (SICT). (2022). Norma Oficial Mexicana NOM-034-SCT2/SEDATU-2022, *Señalización y dispositivos viales para calles y carreteras*. Disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5702233&fecha=19/09/2023.

Normas de Construcción de la Administración Pública de la Ciudad de México

Ciudad de México. (2008). *Normas de Construcción de la Administración Pública de la Ciudad de México, Libro 8, Tomo I, Conservación y Mantenimiento de Obras y Equipos. Obra Civil. Urbanización*. Disponible en: <https://www.obras.cdmx.gob.mx/storage/app/media/LIBRO%208%20TOMO%20I/LIBRO%208%20TOMO%20I.pdf>.

Nueva Agenda Urbana

ONU-Habitat. (2020). *La nueva agenda urbana*. Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (ONU-Habitat). Disponible en: <https://unhabitat.org/sites/default/files/2021/10/nueva-agenda-urbana-ilustrada.pdf>.

Plan mundial para el decenio de acción para la seguridad vial 2021-2030

OMS. (2021). *Plan mundial para el decenio de acción para la seguridad vial 2021-2030*. Disponible en: <https://www.who.int/es/publications/m/item/global-plan-for-the-decade-of-action-for-road-safety-2021-2030>.

Programa Integral de Movilidad 2019-2024

SEMOVI. (s.f.) *Programa Integral de Movilidad 2019-2024*. Disponible en https://www.semovi.cdmx.gob.mx/storage/app/media/PIM-2019-2024_.pdf.

Programa Integral de Seguridad Vial 2021-2024

SEMOVI. (2021). *Programa Integral de Seguridad Vial 2021-2024*. Disponible en https://www.semovi.cdmx.gob.mx/storage/app/media/PISVI-2021-2024_.pdf.

Reglamento de Tránsito de la Ciudad de México

Secretaría de Seguridad Ciudadana (SSC). (2023). “Reglamento de Tránsito de la Ciudad de México. *GOCM*, agosto 10. Disponible en: <https://www.ssc.cdmx.gob.mx/storage/app/media/Transito/Actualizaciones/Reglamento-de-Transito-CD-MX.pdf>.

Reglamento Interior de la Administración Pública de la Ciudad de México

Ciudad de México. (2000). “Reglamento Interior de la Administración Pública de la Ciudad de México (última reforma del 26 de enero de 2018)”. DOF, 26 enero de 2018. Disponible en: <http://www.ordenjuridico.gob.mx/Documentos/Estatal/Ciudad%20de%20Mexico/wo27636.pdf>.

Evaluación de Ciclovía insurgentes. Disponible en: <https://semovi.cdmx.gob.mx/storage/app/media/evaluacion-ciclovía-insurgentes.pdf>

Espacios Peatonales Emergentes. Lineamiento de impacto. Disponible en: https://semovi.cdmx.gob.mx/storage/app/media/00.%20LINEAMIENTOS_PEATONALES%20EMERGENTES_SEMOVI.pdf

Criterios para el ordenamiento del espacio público.

Banquetas. Disponible en: <https://transparencia.cdmx.gob.mx/storage/app/uploads/public/59d/987/e69/59d987e691cfa470782142.pdf>

Referencias bibliográficas

Capítulo 1.

Planeación del proyecto de calle

C40 - Cities Finance Facility. (2018). *Diseño de calle completa*. Disponible en: <https://cff-prod.s3.amazonaws.com/storage/files/fLxhsJqRnDxukHhjj3r4FR9Cx2FqR9B0UWuxi0EY.pdf>.

London (Canadá). (2018). *London Complete Streets Design Manual*. Disponible en: <https://london.ca/sites/default/files/2020-09/Complete%20Streets%20Design%20Manual.pdf>.

Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2018). “Resiliencia urbana” Disponible en: <https://onuhabitat.org.mx/index.php/ciudades-resilientes>.

Capítulo 2.

Definición de calle, sus tipologías y vocaciones

Gobierno de Queensland. (2016). *Stopping distances*. Departamento de Transporte y Vías Principales. Disponible en: <http://www.tmr.qld.gov.au/Safety/Driverguide/Speeding/Stopping-distances.aspx>. (Consultado el 7 de junio de 2016).

INEGI. (2017). *Encuesta Origen -Destino en Hogares de la Zona Metropolitana del Valle de México (EOD) 2017*. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/eod/2017/doc/resultados_eod_2017.pdf

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2014). *Ambient (outdoor) air quality and health. Ficha de datos N°. 313*. Ginebra: OMS.

OMS. (2015a). *Physical Activity. Fact Sheet N°. 385*. Ginebra: OMS.

OMS. (2015b). *Global Status Report on Road Safety*. Ginebra: OMS.

ONU-Habitat. (2020). *Folleto de datos poblacionales*. Disponible en: https://unhabitat.org/sites/default/files/2020/08/gsm_-_folleto_de_datos_poblacionales_2020.pdf.

PAOT. (2021). “Ley de Movilidad de la Ciudad de México”. *Gaceta Oficial de la Ciudad de México*, agosto 4. Disponible en: https://paot.org.mx/centro/leyes/df/pdf/2022/LEY_MOVILIDAD_04_08_2021.pdf.

Rosén, Erik, y Ulrich Sander. (2009). “Pedestrian fatality risk as a Function of Car Impact Speed.” *Accident Analysis and Prevention* 41(3): 536-542.

Secretaría de Movilidad (SEMOVI). (s.f.). *Seguridad Vial CDMX*. Disponible en: <https://seguridadvial.semovi.cdmx.gob.mx/base-de-datos/>.

Secretaría de Salud (SS) y Secretariado Técnico del Consejo Nacional para la Prevención de Accidentes (STCONAPRA). (2023). *Informe sobre la Situación de la Seguridad Vial, México 2021*. Secretaría de Salud/ STCONAPRA. Disponible en: <https://www.gob.mx/salud/documentos/informe-sobre-la-situacion-de-la-seguridad-vial-mexico-2021-331817?state=published>.

Secretaria de Seguridad Ciudadana (SSC). (s.f.). *Portal de datos abiertos*. Disponible en: <https://datos.cdmx.gob.mx/dataset/hechos-de-transito-reportados-por-ssc-base-ampliada-no-comparativa>.

Welle, Ben, Wei Li, Claudia Adriaola-Steil, Robin King, Marta Obelheiro, Claudio Sarmiento y Qingnan Liu. (2015). *Cities Safer by Design: Guidance and Examples to Promote Traffic Safety through Urban and Street Design*. Washington, D.C.: WRI. Disponible en: <https://www.wri.org/research/cities-safer-design>.

York, I. (2007). *The Manual for Streets: Evidence and Research*. Crowthorne: Transport Research Laboratory.

Capítulo 3. Principios y herramientas para el diseño de calles

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (última reforma de 22 de marzo de 2024). (2017). “Artículo IV”. *Cámara de Diputados*. Disponible en: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CPEUM.pdf>

Capítulo 4. Planeación del proyecto de calle

World Health Organization (WHO). (2017). *Save lives: a road safety technical package*. Disponible en: <https://www.who.int/publications/i/item/save-lives-a-road-safety-technical-package>

Glosario

A

Accesibilidad - Es el diseño que considera las necesidades de las personas cuyas condiciones limitan su movilidad, así como las medidas pertinentes para asegurar el acceso de las personas con discapacidad, en igualdad de condiciones con las personas, al entorno físico, el transporte, la información y las comunicaciones, incluidos los sistemas y las tecnologías de la información, y otros servicios e instalaciones abiertos al público o de uso público, tanto en zonas urbanas como rurales.

Arroyo vial ó superficie de rodadura - Es la franja de una calle destinada a la circulación y estacionamiento de los vehículos, la cual incluye la circulación de vehículos no motorizados, delimitada por los acotamientos o las banquetas.

Áreas neutras - Áreas señaladas con líneas amarillas diagonales para restringir el paso y estacionamiento de vehículos.

B

Balizamiento o señalamiento horizontal - Marcas como rayas, flechas, símbolos y leyendas que se aplican sobre la superficie de rodadura para delimitar las franjas de circulación e indicar la prioridad de uso, guarniciones, obstáculos o estructuras de las vías –o adyacentes a ellas– para regular y canalizar el tránsito peatonal y vehicular.

Banquetas - Área entre las edificaciones y/o las calles o avenidas, destinadas a la circulación peatonal, con o sin desnivel respecto al del arroyo vehicular. En sí, consiste en una franja longitudinal que permite el tránsito peatonal, para favorecer la conectividad y accesibilidad de quienes caminan o se mueven con ayudas técnicas.

C

Calle - Espacio físico entre paramentos o entre predios, multidimensional y dinámico, en el que las personas ejercen sus derechos a la movilidad y a la ciudad. En ella se llevan a cabo actividades sociales, económicas y culturales. Debe estar diseñada bajo principios que propicien seguridad vial, accesibilidad, diseño universal, comodidad, eficiencia, calidad, equidad y sustentabilidad. Se busca que satisfaga las necesidades de la diversidad de las personas usuarias: peatones, ciclistas y demás personas usuarias de vehículos no motorizados, personas usuarias y operadoras de transporte público y personas conductoras de vehículos motorizados en sus diferentes escalas.

Calle compartida ciclista - Calle destinada a la circulación preferente de vehículos no motorizados que cuenta con dispositivos de señalización horizontal y vertical, lo cual permite orientar y regular el tránsito de todas las personas conductoras de los vehículos que circulen en ella, con la finalidad de compartir el espacio vial de forma segura y en estricto apego a la prioridad de uso del espacio indicada.

Cajón de estacionamiento - Espacio destinado y señalado en la vía pública para el estacionamiento temporal de vehículos.

Camellón, isla o resguardo - Espacios entre carriles que ayudan a reducir la distancia de cruce y ofrecen áreas de espera para las personas que no pueden cruzar la superficie de rodadura por completo en una sola fase.

Capacidad de la calle - Para propósitos de este manual, la capacidad de una calle se refiere al volumen de personas o a la cantidad total de personas que una calle puede contener en un espacio y tiempo determinado, y que utiliza cualquier medio de transporte.

Carril vehicular - Espacio asignado para la circulación de vehículos, ubicado sobre el arroyo vial y delimitado por líneas continuas o discontinuas, el cual debe contar con el ancho suficiente para la circulación de vehículos en una fila.

Carril confinado-Superficie de rodadura con dispositivos de delimitación en su sentido longitudinal en el límite del carril para el uso preferente o exclusivo de servicios de transporte, bicicletas, así como de ciertos tipos de vehículos, como vehículos de emergencia.

Carril compartido ciclista- Carril ubicado en la extrema derecha del área de circulación vehicular, con un ancho adecuado para permitir la circulación preferente de personas con vehículos no motorizados, con lo cual se logre compartir el espacio de forma segura con personas conductoras de vehículos motorizados. Estos carriles deben contar con dispositivos para regular la velocidad, así como con señalización horizontal y vertical que permitan orientar y regular el tránsito.

CETRAM- Los centros de transferencia modal son espacios en los que se concentran varios modos de transporte público y concesionado como Metro, autobuses, microbuses, trolebuses, metrobuses, infraestructura ciclista y taxis, entre otros.

Ciclocarril- Carril exclusivo en el arroyo vial para la circulación de vehículos no motorizados delimitado solo con marcas en el pavimento. Éste debe ser aledaño a la banquetta o a la franja de estacionamiento de los vehículos motorizados.

Cicloavía- Carril exclusivo para la circulación de vehículos no motorizados confinado físicamente, segregado del tránsito automotor a través de delimitadores, confibicis o mediante cordón de estacionamiento. Incluye infraestructuras de trazo independiente.

Controles de diseño- Son criterios y estrategias para el diseño y operación del espacio físico de la calle que buscan garantizar que las calles sean seguras y accesibles para todas las personas. Pueden influir en el comportamiento de los usuarios, por ejemplo en la velocidad y la elección de los modos de transporte. Son un componente esencial en la ejecución de calles multimodales. Algunos controles de diseño comúnmente utilizados en ingeniería incluyen velocidad de diseño, vehículo de diseño, hora de diseño y año de diseño.

Ciclista- Conductor de un vehículo de tracción humana a través de pedales. Se considera también ciclista a aquellos que conducen bicicletas asistidas por motores eléctricos, siempre y cuando ésta desarrolle velocidades de hasta 25 kilómetros por hora. Los menores de doce años a bordo de un vehículo no motorizado serán considerados peatones.

Cruce peatonal- Área sobre el arroyo vehicular asignada para el tránsito de peatones, puede estar a nivel de la acera o superficie de rodadura.

D

Deflexión horizontal -Las medidas horizontales de control de velocidad hacen que las y los conductores vayan más despacio como respuesta a una vía evidentemente más angosta o a la necesidad de moverse a través de un carril vehicular con curvas. Los ejemplos incluyen extensiones de banquetas, puntos de estrechamiento, chicanas y estrechamiento de carriles y vías por la instalación de separadores o islas de refugio peatonal.

Deflexión vertical- Se refiere a las medidas de control de velocidad que implican la modificación del nivel del pavimento. Las medidas de deflexión bien diseñadas obligan a los conductores a manejar a velocidades más bajas. Algunos ejemplos incluyen reductores de velocidad tipo cojín, reductores de velocidad tipo meseta y cruces elevados.

Distancia de alto- Es la distancia mínima de frenado, que incluye zona de percepción, reacción y tiempos de frenado.

E

Elementos de pacificación - Se trata de un conjunto de medidas que controlan la intensidad y la velocidad de los vehículos motorizados para hacerlos plenamente compatibles con las actividades que se desarrollan en la calle. La finalidad es generar espacios que mejoren la calidad de vida de las colonias, barrios y pueblos, eliminar los hechos de tránsito y mejorar la seguridad vial. Estas estrategias implican el uso del diseño del espacio físico y otras medidas, incluyendo la disminución del ancho de las calles y deflexiones horizontales y verticales para reducir el tráfico y la velocidad vehicular para mejorar la seguridad de las personas.

Espacios o áreas para estacionamiento de servicios especiales - Son todos aquellos sitios en la vía pública debidamente autorizados por la SEMOVI, exclusivos para realizar maniobras de ascenso y descenso de pasajeros o como áreas reservadas para personas con discapacidad, servicio de acomodadores, bicicletas y motocicletas, sitios y lanzaderas de transporte público, áreas para carga y descarga, transporte de valores, correos, mensajería, mensajería y paquetería, recolección de residuos sólidos, vehículos de emergencia, entre otros.

Espacio público - Área delimitada por construcciones o por elementos naturales que permite la circulación peatonal y vehicular, así como la recreación y reunión de personas, tales como, calles, plazas, avenidas, viaductos, paseos, jardines, bosques, parques públicos y demás de naturaleza análoga.

G

Gálibo - Distancia libre mínima entre el arroyo vial y la parte baja de la estructura transversal a la calle, para limitar la altura de los vehículos que transitan a través de zonas de tránsito calmado, puentes, túneles, pasos a desnivel.

Geometrías - Parámetros de las dimensiones y los trazos que ayudan a una mejor convivencia. Al aplicar estos de forma integradora, se pueden diseñar calles habitables para todas las personas.

Guarnición - Elemento construido que se encuentra de manera longitudinal en las banquetas, camellones y en algunos casos en las superficies de rodadura que ayuda a delimitar áreas diseñadas para distintas personas usuarias de la calle.

H

Hecho de tránsito - Evento producido por el tránsito vehicular, en el que interviene por lo menos un vehículo, causando daños materiales, lesiones y/o muerte de personas.

I

Infraestructura ciclista - Espacio destinado al tránsito exclusivo y/o prioritario de vehículos no motorizados, que puede ser parte de la superficie de la calle compartida con otros usuarios, o tener un trazo independiente.

Infraestructura de servicio - Los servicios públicos y otros servicios suministrados dentro del derecho de vía.

Infraestructura de transporte público y concesionado - Conjunto de espacios, mobiliario y equipos para permitir el movimiento, trasbordo, logística e información a las personas usuarias y operadoras del servicio de transporte público y concesionado. La infraestructura incluye una red de espacios en la superficie de rodamiento con dispositivos de delimitación en su perímetro para el uso preferente o exclusivo de personas usuarias y operadoras de servicios de transporte, así como estaciones, paradas, un sistema de información, semáforos y señales.

Intersección - Nodo donde convergen dos o más vías, en la que se realizan los movimientos direccionales del tránsito peatonal o vehicular de forma directa o canalizada por isletas.

Intervalo - Una de las fases del reparto del ciclo asignado, correspondiente a las condiciones o colores del semáforo.

L

Leyenda - Texto contenido en una señal de tránsito

Líneas de deseo peatonal - La ruta que prefieren la mayoría de las personas peatonas, normalmente, por ser la más corta o que se recorre de manera más fácil, entre un origen y un destino.

M

Material reflejante - Es aquel capaz de redirigir el haz de luz incidente en la misma dirección de la fuente emisora aún a grandes ángulos de incidencia.

Mobiliario urbano - Los objetos, elementos y estructuras ubicados en la calle.

Modos sostenibles - Cualquier modo de transporte que sea sostenible con respecto a los impactos sociales, ambientales y climáticos es un modo de transporte sostenible. Estos modos no dependen de los recursos naturales agotables. En lugar de ello, dependen de energías renovables o regeneradas. Esta forma de transporte es socialmente equitativa y ofrece una mayor movilidad. En este manual se consideran todos los modos activos de transporte, transporte colectivo y vehículos que usan energías renovables como modos sostenibles de transporte.

Movilidad activa - Se refiere a cualquier forma de movilidad en el que las personas se impulsan a sí mismas, como caminar, andar en bicicleta o utilizar sillas de ruedas no motorizadas que aumenten los niveles de actividad física, lo que redundará en un impacto positivo en la salud pública. Todos los modos de transporte activos son también modos de transporte sostenibles en la medida en que dejan una huella mínima de carbono y no contribuyen a las emisiones de carbono.

P

Parada - Lugar destinado a maniobras de ascenso y/o descenso de pasajeros de vehículos de transporte público.

Paramentos - La colección de fachadas de edificios, ventanas, terrazas interiores, parques o espacios abiertos y toldos que definen cada lado de la calle.

Paso a desnivel - Estructura que permite la circulación simultánea, a diferentes elevaciones, de dos o más calles o pasos que se intersectan.

Peatón - Persona que transita por la vía a pie y/o que utiliza ayudas técnicas por su condición de discapacidad o movilidad limitada, así como en patines, patineta u otros vehículos recreativos. La definición incluye a niños menores de doce años a bordo de un vehículo no motorizado.

Persona con discapacidad - Toda persona que por razón congénita o adquirida presenta una o más deficiencias de carácter físico, psicosocial, intelectual o sensorial, ya sea permanente o temporal y que, al interactuar con las barreras que le impone el entorno, pueda impedir su inclusión plena y efectiva, en igualdad de condiciones con los demás.

Persona conductora de vehículo - Toda persona que maneje un vehículo en cualquiera de sus modalidades.

Persona conductora de vehículos de servicios - Las personas conductoras de vehículos de servicios son quienes manejan unidades que realizan alguna función del suministro de bienes y servicios, por ejemplo, camiones de la basura, pipas de agua, camiones repartidores, y en general, camiones de carga.

Persona con movilidad limitada - Personas que de forma temporal o permanente, debido a enfermedad, edad, accidente o alguna otra condición, realizan un desplazamiento lento, difícil o desequilibrado. Incluye a niños, mujeres en periodo de gestación, adultos mayores, adultos que transitan con niños pequeños, personas con discapacidad, personas con equipaje o paquetes.

Preferencia de paso - Ventaja que se le otorga a alguno de los usuarios de la calle para que realice un movimiento en el punto en el que convergen flujos de circulación.

Proyectos emergentes - Son un grupo de herramientas y tácticas que la ciudad puede utilizar para mejorar sus calles y espacios públicos a corto plazo. Estos implican materiales temporales y de bajo costo, nuevos servicios de uso público y alianzas creativas con actores locales, lo cual en conjunto permite una implementación más rápida del proyecto y un diseño más flexible y receptivo.

Prioridad de uso - Ventaja que se le otorga a alguno de los usuarios de la calle para la utilización de un espacio de circulación. Los otros vehículos tendrán que ceder el paso y circular detrás del usuario con prioridad, o en su caso cambiar de carril.

R

Red de Movilidad Integrada - Sistema formado por los servicios del Sistema de Transporte Colectivo Metro, Metrobús, Tren Ligero y Trolebús, Cablebús, Red de Transporte de Pasajeros, Ecobici, el Tren Suburbano y el Mexibús y Mexicable.

Red vial - Conjunto integrado de vías de uso común que conforman la traza urbana de la ciudad, cuya función es facilitar el tránsito eficiente y seguro de personas y vehículos.

Reductor de velocidad - Dispositivo instalado o construido en el arroyo vial con objeto de ofrecer un paso a nivel a peatones y regular la velocidad de los vehículos al modificar el alineamiento vertical del arroyo vial en las calles. Su uso y tipo a utilizar está condicionado a las características operacionales de la calle. Se deben construir en altorrelieve y contar con un diseño que permita un drenaje pluvial eficiente.

S

Seguridad vial - Conjunto de políticas y sistemas orientados a la prevención de hechos de tránsito. Su objetivo es proteger la vida y la integridad física de las personas en sus desplazamientos y estancia por las vías e infraestructura.

Señalización vial - Conjunto de elementos y objetos visuales de contenido informativo, indicativo, restrictivo, preventivo, prohibitivo o de cualquier otro carácter, que se colocan en la calle.

U

Uso exclusivo - Espacio o mobiliario para uso exclusivo de un tipo de persona usuaria.

Uso prioritario - Espacio o mobiliario diseñado específicamente para el uso prioritario de un tipo de persona usuaria que puede ser utilizado también por cualquier otra persona usuaria.

Usuarios vulnerables de la vía - A pesar de que las diferentes personas usuarias de las calles están bajo riesgo de muerte o lesiones durante un choque, existen diferencias significativas en los porcentajes de siniestros entre los diferentes grupos de personas usuarias. Particularmente, los usuarios vulnerables (o vulnerados), como los peatones, ciclistas y usuarios de vehículos motorizados de dos llantas, están bajo un riesgo mayor que los ocupantes de los vehículos, y por lo general reciben los mayores impactos por lesiones. Aquellos usuarios que están expuestos a un mayor peligro durante su circulación en la vía, en cuanto que no cuentan con una estructura de protección, son más propensos a sufrir lesiones graves o incluso perder la vida cuando se ven involucrados en hechos de tránsito.

Sin embargo, en la categoría de los peatones, los menores de edad, adultos mayores y personas con discapacidad son particularmente vulnerables, debido a que sus habilidades físicas y/o mentales no están completamente desarrolladas, o están limitadas.

V

Vehículo de emergencia - Aquellos autorizados por la Secretaría de Movilidad para portar placas de matrícula, cromáticas, señales luminosas y audibles, destinados a la prestación de servicios médicos, de protección civil, rescate, apoyo vial, bomberos, etc., con excepción de los vehículos de los cuerpos policiales, quienes se rigen por los ordenamientos específicos que les correspondan.

Vehículo motorizado - Aquellos vehículos de transporte terrestre de pasajeros o carga, que para su tracción dependen de un motor de combustión interna, eléctrica o de cualquier otra tecnología que le proporciona velocidad a más de 25 km/h.

Vehículo no motorizado - Aquellos vehículos que utilizan tracción humana, pedaleo asistido y/o propulsión eléctrica para su desplazamiento con una velocidad máxima de 25km/h.

Vehículo recreativo - Aquellos utilizados de manera recreativa o lúdica por niñas y niños de hasta doce años de edad, tales como patines, patinetas, patines del diablo sin motor y bicicletas con una velocidad máxima de 10 km/h.

Velocidad de diseño - Velocidad máxima a la cual pueden circular con seguridad las personas conductoras de vehículos sobre un tramo de la calle y que se utiliza para su diseño geométrico y de operación.

Se debe determinar con base en las necesidades de las personas usuarias y el contexto de la calle. El límite de velocidad señalizada debe de coincidir con la velocidad de diseño. Un enfoque proactivo selecciona una velocidad de diseño y utiliza estrategias de geometría y operación para lograr aquella velocidad, dirigiendo el comportamiento del conductor a través de señales físicas y perceptivas.

Vía ciclista - Espacio destinado al tránsito exclusivo o prioritario de vehículos no motorizados. Puede ser parte de la superficie de rodadura de las vías o tener un trazo independiente.

Vía de acceso controlado - Vías cuyas intersecciones generalmente son a través de pasos a desnivel. Pueden contar con carriles centrales de flujo continuo y carriles laterales separados por camellones. Algunas de estas vías requieren del pago de un peaje para poder circular por las mismas (autopistas urbanas)

Vía peatonal - Espacio destinado al tránsito y actividades exclusivas de peatones. Debe incluir criterios de diseño universal para que pueda ser accesible a personas con discapacidad y de movilidad limitada. Sólo se permite el acceso a vehículos motorizados en casos de emergencia o, en horarios especiales, a los vehículos de servicio y mantenimiento y, en su caso, a los vehículos de los residentes.

Vía primaria - Vías que permiten el tránsito de personas y vehículos entre distintas zonas de la ciudad y cuya construcción, operación, conservación y mantenimiento están a cargo del Gobierno de la Ciudad de México

Vía secundaria - Vías que permiten el tránsito de personas y vehículos para el acceso a los predios. La circulación al interior de las colonias, barrios, pueblos y asentamientos pueden estar controladas o no por semáforos.

Z

Zona de amortiguamiento - Espacios asignados entre franjas o espacios diseñados para distintos usuarios de forma que su convivencia sea más segura. Estas zonas incluyen espacios entre peatones y vehículos como bicicletas, vehículos y mobiliario para el transporte público, zonas de carga y descarga, y para vehículos estacionados.

Zona de vegetación - Árboles, zonas de sembrado e infraestructura verde dentro de la banqueta, entre espacios de estacionamiento o en los camellones.

Fotografías

Portada, María Jacob

Agradecimientos y Acrónimos, Samantha González

Prólogo, Jaime Flores

Pág 12, Manuel Solá

Pág 14-20, Jaime Flores

Capítulo 1.

Pág 25, 45 y 55, Manuel Solá

Pág 26-44 y 46- 54 y 56-59, Jaime Flores

Capítulo 2.

Pág 60,63 y 81 Jaime Flores

Pág 62, 91 y 103, Manuel Solá

Pág 80, Alejandro Palmerín

Capítulo 3.

Pág 104, Manuel Solá

Pág 106-147 y 157; 174-196 y 198, 204, 206, 209, 212 y 217 Jaime Flores

Pág 208, Secretaría de Movilidad

Pág 214, Lucía de la Mora Colunga

Pág 149, 163,200,210, Alejandro Palmerín

Pág 197, 202, Mariana Ruiz

Capítulo 4.

Pág 218, 220,223,224,233-243,245,247,253,253,257,258,x,x,x Jaime Flores

Pág 221,226, 260 y 261, Alejandro Palmerín

Pág 243, 249, 255 y 257 Mariana Ruiz

Pág 245, María Jacob

Pág 251, Lucía de la Mora Colunga

Pág 269, Manuel Solá

Pág 262-267, Samantha González

Recursos

Pág 270, 273, 283 y 285, Jaime Flores

Pág 276, Lucía de la Mora Colunga

Pág 285, Fernando Rodriguez

Pág 285, Manuel Solá

Pág 286-295, Samantha González

