



WRI MÉXICO

GUÍA DE ENTORNOS CAMINABLES SEGUROS

*Lineamientos de diseño para el acceso
a equipamientos urbanos y al transporte
público en ciudades mexicanas*



Autoras

Tania Pérez Jiménez
Sandra López
Anamaría Martínez Ordóñez
Laura Janka
Paola Aguirre
Yetzi Tafoya

Colaboradores

Rodrigo Guerrero Maldonado
Ricardo Fernández
Mónica Castañeda
Ángel Barajas
(Secretaría de Infraestructura
y Obras Públicas del Estado de Jalisco)

Edición

Evelyn Ruiz Aragón

Diseño Editorial

Alejandra Pérez Jiménez

Cómo citar este documento

Pérez, T., S. López, A. Martínez, L. Janka, P. Aguirre
y Y. Tafoya. 2022. "Guía de entornos caminables
seguros. Lineamientos de diseño para el acceso
a equipamientos urbanos y al transporte público
en ciudades mexicanas". Guía. México: WRI México.
Disponible en línea:
<https://doi.org/10.46830/wrigb.21.00114>

El desarrollo de esta guía fue posible
gracias al fondeo del Mobility and
Accessibility Program de FedEx.

FedEx[®]





GUÍA DE ENTORNOS CAMINABLES SEGUROS

*Lineamientos de diseño para el acceso
a equipamientos urbanos y al transporte
público en ciudades mexicanas*

TABLA DE CONTENIDOS

Resumen ejecutivo	9
Puntos destacados.....	11
Sobre esta guía	11
1. Introducción	13
1.1 Criterios transversales	15
1.2 Entornos urbanos caminables: equipamientos accesibles	18
2. Estrategia Integral: Usuarios, Escala de Estudio y Funcionalidad de Equipamientos ..	21
2.1 Escuelas	24
2.2 Parques	35
2.3 Mercado.....	47
2.4 Centros de salud.....	58
3. Elementos de las Calles	71
3.1 Jerarquía vial	72
3.2 Carriles.....	74



3.3 Radios de giro	76
3.4 Alumbrado público	78
4. Infraestructura Peatonal	81
4.1 Franjas funcionales de la banqueta	82
4.2 Pendientes y acceso vehicular	86
4.3 Rampas peatonales	89
4.4 Sistema de señalética o wayfinding	92
4.5 Mobiliario para descanso	95
4.6 Comercio en vía pública	98
4.7 Calles peatonales	101
4.8 Calles compartidas	104
4.9 Malecón	107
5. Infraestructura Verde	111
5.1 Calles arboladas	112

5.2 Pavimento permeable modular: huellas de rodamiento y estacionamientos	115
5.3 Jardín microcuenca.....	118
5.4 Jardín de lluvia.....	121
6. Infraestructura Ciclista	125
6.1 Ciclovía unidireccional segregada con elemento segregador	126
6.2 Ciclovía unidireccional segregada por estacionamiento.....	129
6.3 Intersecciones.....	132
6.4 Biciestacionamiento	135
7. Infraestructura de Transporte Público.....	139
7.1 Tipos de paradas	140
7.2 Ubicación de las paradas.....	144
7.3 Condicionantes del entorno	146
7.4 Ubicación de las paradas: después de la intersección	148
7.5 Condicionantes del entorno: sobre la vía (con extensión de banquetas).....	150
7.6 Condicionantes del entorno: con ciclovía.....	152
7.7 Bahías	154
8. Infraestructura de Pacificación Vial	159
8.1 Dieta de carriles.....	160
8.2 Camellón o mediana.....	162



8.3 Orejas o extensión de banqueta	165
8.4 Pasos peatonales	168
8.5 Islas peatonales	171
8.6 Reductores de velocidad simples o con paso peatonal y elevados en intersección	173
8.7 Estrechamientos de calzada	176
8.8 Chicana	171
8.9 Mini-glorieta	178
Conclusiones	185
Referencias	187
Agradecimientos	190
Sobre las autoras	190



RESUMEN

EJECUTIVO

En México la construcción del entorno urbano ha estado dominado por criterios carreteros que priorizan la eficiencia vehicular y de velocidades. Es crucial cambiar el paradigma de la calle como un medio de flujos, hacia la calle como el espacio público que es eje central de la vida urbana, y espacio de la construcción y del ejercicio de la ciudadanía (Delgado 2014). Entender la calle como espacio donde también hay vías ciclistas, banquetas, plazas públicas y arbolado lleva a considerarla como un elemento integrador para el acceso a bienes y servicios, y que permite la movilidad a nivel local y regional. De esta manera, contar con entornos urbanos caminables favorece la accesibilidad a los equipamientos y a la ciudad.

PUNTOS DESTACADOS

- La calle es el espacio público esencial para la movilidad urbana, y su diseño determina las condiciones de acceso y aprovechamiento de los equipamientos urbanos y de la ciudad. Se destaca la banqueta para la promoción de la caminata, conectividad hacia y desde el transporte público, y de alojamiento de espacios verdes.
- La guía presenta una propuesta de entornos urbanos caminables, basada en la visión del desarrollo orientado al transporte, que impulsa la movilidad activa y el transporte público, de la mano con el enfoque de seguridad vial y una perspectiva de género e inclusión social.
- Los entornos a los equipamientos básicos como escuelas, mercados, parques y hospitales son espacios públicos determinantes para el acceso a los respectivos servicios, cuyo análisis permite comprender las dinámicas espaciales y necesidades específicas de las personas, principalmente en ciudades mexicanas.
- Al retomar otras guías de diseño urbano y la experiencia de WRI, se incluye una actualización y adaptación del diseño de la infraestructura peatonal, verde, ciclista, de transporte público y de pacificación vial.
- La guía presenta información básica para personas involucradas en procesos de planeación, construcción y mantenimiento de calles y espacios públicos.

SOBRE ESTA GUÍA

El objetivo es recomendar lineamientos de diseño urbano para ciudades mexicanas, principalmente de tamaño mediano (100-500 mil habitantes), que permitan construir espacios públicos caminables y seguros para mejorar las condiciones de accesibilidad de los entornos a equipamientos. Se realiza un análisis espacial de escuelas, parques, mercados y centros de salud, para identificar los elementos de diseño urbano clave de cada equipamiento y las necesidades de acceso de las personas. A partir de esto, se revisan algunas guías de diseño urbano existentes (City of Boston 2013; CTS Embarq México 2016; García et al. 2017; Gobierno del Distrito Federal – GDF 2016; National Association of City Transportation Officials - NACTO 2013; Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano - SEDATU 2019; WRI 2015) para extraer, concentrar y adaptar los principales lineamientos propuestos con referencia a la infraestructura peatonal, verde, ciclista, de transporte público y de pacificación vial. De manera transversal se incluyen consideraciones de género e inclusión social.

La guía presenta información de carácter general e introductorio para un público no especializado, y está orientada hacia personas tomadoras de decisiones a nivel local en temas de desarrollo urbano, obras públicas, gestión del espacio público y movilidad.

La guía cuenta con el apoyo del Mobility and Accessibility Program de Fedex, que desde hace más de 10 años ha apoyado a WRI para reducir la congestión vial y las emisiones contaminantes, e incrementar la accesibilidad de las y los habitantes a oportunidades de empleo, educación, servicios, transporte público y distribución de bienes. Asimismo, fue desarrollada en coordinación con el Gobierno del Estado de Jalisco, a través de la Secretaría de Infraestructura y Obras Públicas (SIOP), mediante la Dirección General de Arquitectura y Urbanismo, quienes acompañaron en la definición de este documento, a través de la experiencia del personal de la Dirección de Investigación y Desarrollo junto con la Dirección de Calles y Mantenimiento de Obras Metropolitanas para la nueva definición específica de criterios técnicos y de perspectiva integral de diseño.





CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

Las ciudades son diálogos entre elementos de infraestructura (calles, edificios) y dinámicas sociales (con actividades y personas diversas). Recientemente ha habido un creciente interés por los espacios públicos urbanos como elementos clave para la democratización e igualdad en las ciudades, de la mano con el surgimiento de mecanismos para gestionar recursos hídricos y naturales. Así, son puntos nodales donde convergen retos urbanísticos, sociales y ambientales. En este sentido, los modelos de desarrollo urbano enfrentan una tendencia hacia el favorecimiento del bienestar y de infraestructura verde, los cuales requieren ser incorporados de manera directa y explícita (Beard et al. 2016).

A nivel global, actualmente enfrentan importantes procesos de cambio. Por una parte, de un modelo de desarrollo urbano expansivo, desconectado y de infraestructura gris, que privilegia la movilidad en modos individuales motorizados, hacia una visión

centrada en las personas. Esto contempla la calidad de vida, facilitar el uso de modos de transporte sustentables y la integración de infraestructura verde para hacer frente a los retos sociales y ambientales actuales y futuros. Por otra parte, las poblaciones urbanas del mundo crecientemente se reconocen a sí mismas como diversas. Esto se evidencia en políticas por la inclusión de poblaciones tradicionalmente excluidas, y cambios en los discursos sociales que incorporan temas de accesibilidad, pobreza y desigualdad.

En este sentido, la transformación de las ciudades se refleja en el diseño de los espacios públicos, requiriéndose revisar y actualizar los lineamientos de diseño urbano existentes para potenciar los cambios mencionados y promover la conectividad, accesibilidad e inclusión. Además, ante la situación actual de pandemia de COVID-19, se hace más necesario contar con espacios públicos amplios, que permitan actividades al aire

libre tanto en sentidos productivos y de movilidad sustentable, como recreativos.

Esta guía busca generar recomendaciones para el diseño de infraestructura segura para el acceso equitativo a las oportunidades y a los servicios básicos cotidianos para todas las personas, enfocándose en los entornos de equipamientos urbanos esenciales y a paradas de transporte público. Presenta información integral, básica e introductoria para las personas encargadas de la planeación y construcción de las calles mexicanas. Está dirigida a personas tomadoras de decisiones de política pública, a técnicos de diseño urbano y constructores de las calles de diferentes direcciones generales, instancias, organismos y municipios involucrados en el tratamiento de calles y que la introducción o presentación básica a estos temas les impulsen y estimulen a incorporar los criterios en su trabajo.

El documento está estructurado en 8 capítulos (ver Figura 1). El capítulo 1 es introductorio y aborda los criterios transversales para el desarrollo de la guía; el capítulo 2 sistematiza análisis de entornos a equipamientos urbanos esenciales; el capítulo 3 resume los elementos de la calle para dar un enfoque sistémico de la guía; en los capítulos 4, 5, 6, 7 y 8 las recomendaciones por tipo de infraestructura se desagregan en dos fichas: la descriptiva y la de lineamientos técnicos; y finalmente conclusiones.

Figura 1 | Marco conceptual y contenidos de la guía



Fuente: Elaboración propia.

1.1 CRITERIOS TRANSVERSALES

1.1.1 ANTECEDENTE: DESARROLLO ORIENTADO AL TRANSPORTE

Este modelo se enfoca en el acceso al transporte masivo y las respectivas estaciones, incluyendo medidas de seguridad vial para el tránsito peatonal seguro, como la reducción de velocidades vehiculares y restricciones a la circulación de automóviles en áreas clave. Se trata de una estrategia integral que permite desarrollar soluciones de movilidad local, a través de la movilidad peatonal o ciclista, y de la conectividad regional, mediante la accesibilidad al transporte público (Carlton 2009).

La Guía de Desarrollo Orientado al Transporte Sustentable (DOTS) para Comunidades Urbanas de WRI recoge estos planteamientos y propone una estrategia integral de diseño urbano a partir de siete elementos clave a escala barrial (Sarmiento y Clerc 2016):

1. Transporte público de alta calidad
2. Movilidad no motorizada
3. Gestión del automóvil y de los estacionamientos

4. Usos de suelo mixtos
5. Plantas bajas activas
6. Espacios públicos seguros y activos
7. Participación y seguridad comunitaria

1.1.2 SEGURIDAD VIAL

En México, los hechos viales se encuentran entre las diez principales causas de muerte; en 2018, fallecieron 15,574 personas (Secretariado Técnico del Consejo Nacional para la Prevención de Accidentes - STCONAPRA 2019) . Las y los peatones concentran el mayor porcentaje (41.6 por ciento) con 6,485 fallecimientos (STCONAPRA 2019). Además, son la segunda causa de muerte en personas de 5 a 39 años (STCONAPRA 2019). En 2018, los hechos viales se concentran mayormente en los siguientes estados: Estado de México (8.3 por ciento), Jalisco (8.1 por ciento), Guanajuato (6.7 por ciento), Puebla (5.1 por ciento) y Nuevo León (4.4 por ciento) (STCONAPRA 2019). Respecto a las y los peatones, los estados con registro de más de 100 muertes son: Ciudad de México, Chiapas,

Chihuahua, Coahuila de Zaragoza, Estado de México, Guanajuato, Jalisco, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas y Veracruz de Ignacio de la Llave.

Las medidas y áreas de oportunidad van más allá del cambio de los comportamientos mediante educación o control, incluyendo otras variables como la gestión y planificación del transporte, el diseño vial y la infraestructura vial de protección (Welle et al. 2015). Para reducir los hechos viales y adoptar un enfoque de seguridad vial se deben diseñar medidas basadas en la evidencia y reasignar la responsabilidad de los hechos viales a las personas diseñadoras del sistema de transporte, y no a quienes lo utilizan (Welle et al. 2018). En este sentido, se ha proclamado el Decenio de Acción por la Seguridad Vial 2021-2030 por la Asamblea General de Naciones Unidas, con el objetivo de prevenir las muertes por hechos viales mediante acuerdos intersectoriales enmarcados en un plan mundial (Organización Mundial de la Salud - OMS 2021).

1.1.3 SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL

Aunque las ciudades han crecido bajo el paradigma de infraestructura gris, aún es posible balancear el crecimiento urbano con la conservación y protección del medio ambiente. Para esto, la infraestructura verde interconectada ejerce funciones como: disminuye la contaminación y oxigena, regula temperaturas, alberga fauna y flora, regula el ciclo del agua, aporta humedad, disminuye el ruido, genera bienestar físico y mental, proporciona espacios para la recreación, el ocio y el contacto con la naturaleza,

mejora el paisaje y mitiga las amenazas naturales tanto para la infraestructura como para las personas (Vásquez 2016).

Otro aspecto importante de un urbanismo equilibrado es la provisión de rutas de movilidad activa y de transporte público, integrando la caminata y el uso de la bicicleta entre los modos de desplazamiento cotidiano como estrategia para la reducción de emisiones. Así, se busca que las políticas públicas y programas asociados a los sistemas de movilidad se sujeten a la jerarquía de movilidad (Figura 2) para la promoción del uso de vehículos no contaminantes o de bajas emisiones contaminantes.

1.1.4 ACCESIBILIDAD UNIVERSAL

Los lugares pueden ser transitables en mayor o menor medida según las condiciones propias tanto del espacio como de las personas que lo frecuentan. El componente de accesibilidad está respaldado por el proceso legislativo a nivel federal que reconoce a la movilidad como derecho constitucional, siendo deber gubernamental asegurar una movilidad segura y accesible para las personas (Diario Oficial de la Federación - DOF 2020). La incorporación de este criterio en esta guía busca (Jefatura de Gobierno de la Ciudad de México 2016):

- Recopilar recomendaciones de diseño urbano para planear, construir y modificar los espacios y entornos públicos.
- Generar bienestar para las personas con discapacidad física, sensorial e intelectual, o con movilidad limitada, como personas adultas mayores, gestantes, de talla baja, niños y niñas, o personas con alguna limitación temporal.
- Promover la adopción de consideraciones de accesibilidad desde la planeación de los proyectos de diseño urbano y como compromiso social.
- Reafirmar que la accesibilidad es una obligación de las personas encargadas de la planeación urbana y de las personas operadoras de sistemas de transporte público.

Figura 2 | Jerarquía de movilidad



Fuente: Congreso de la Ciudad de México (2020).

1.1.5 MOVILIDAD CON PERSPECTIVA DE GÉNERO

Históricamente, los patrones de movilidad de mujeres y hombres se han determinado por roles de género asignados. La “movilidad del cuidado”, predominantemente a cargo de mujeres, son aquellos viajes que se realizan para el cuidado de personas dependientes (infantes, adultos mayores, personas con discapacidad) y el mantenimiento del hogar (abasto de alimentos, viajes a centros administrativos, entre otros) (Sánchez de Madariaga 2004).

Aunque la conversación actual nos invita a cuestionar los roles de género y reflexionar sobre las perspectivas no-binarias, contemplar las necesidades diferenciadas de las mujeres no excluye particulares retos que puedan enfrentar hombres, niños, personas adultas mayores, personas no-binarias, entre otros, sino que, por el contrario, integra estas visiones (Muxí Martínez et al. 2011). Así, la movilidad del cuidado predominantemente ejercida por mujeres se caracteriza por (Sánchez de Madariaga 2004):

- **Motivo de los desplazamientos:** mientras en los hombres predominan los motivos relacionados con el empleo, en las mujeres prevalecen las actividades de cuidado.
- **Pautas espaciales de los viajes:** los desplazamientos de las mujeres comúnmente son de tipo poligonal (viajes encadenados entre lugares diferentes), mientras que los hombres, generalmente son de tipo pendular (ida y vuelta de los mismos lugares).

- **Distancias recorridas:** las mujeres tienden a transitar dentro de los barrios o entre barrios próximos, mientras que los hombres tienden a moverse entre el hogar y el empleo, que puede estar en cualquier parte de la ciudad o zona metropolitana.
- **Modo de transporte:** la tasa de utilización del coche es más alta en los hombres y la tasa de utilización de traslados a pie y en transporte público es más alta en las mujeres. Por ello, las mujeres son más sensibles a la localización y la calidad de los intercambios entre modos de transporte.
- **Restricciones temporales y horarias:** las mujeres generalmente deben coordinar diferentes horarios al momento de moverse: horarios del transporte, de los servicios (colegios, salud, administración, etc.), y de empleo.
- **Seguridad:** la percepción y las condiciones de seguridad son de primera importancia para garantizar el acceso para todas las personas, pero para las mujeres el miedo a la violencia sexual es una limitante clave.
- **Comodidad, ergonomía y accesibilidad:** las mujeres no tienen las dimensiones antropométricas para las cuales se diseñan actualmente las calles, paradas y vehículos de transporte (hombre de mediana estatura, sin acompañantes, sin bultos).

Pasar por alto esta movilidad diferenciada ha jugado un papel crucial en la morfología de los territorios y en el diseño de calles, donde ha predominado la expansión urbana,

priorización al automóvil particular, corredores con altas velocidades y banquetas estrechas, en opuesto de territorios densos, banquetas amplias, priorización al transporte público y atención a la movilidad en el barrio.



1.2 ENTORNOS URBANOS CAMINABLES: EQUIPAMIENTOS ACCESIBLES

La cuestión del acceso a los equipamientos urbanos surge de la necesidad de promover mejores condiciones de habitabilidad y tránsito de los espacios, donde las y los habitantes buscan una mejor experiencia en sus desplazamientos, buscan ahorro en sus tiempos de viaje, y buscan recibir una mejor oferta de servicios.

Rediseñar los entornos a equipamientos urbanos es una manera de mejorar la accesibilidad urbana de manera paulatina, permitiendo la priorización de lugares ante la imposibilidad de rediseñar toda una ciudad. Los equipamientos y sus entornos son importantes porque:

- Generan vida pública y colectividad
- Son atractores de personas usuarias y de viajes multimodales

En este sentido, se aborda un análisis de cuatro equipamientos públicos esenciales: escuelas, centros de salud, mercados y parques. Éstos representan la cobertura de necesidades prioritarias: educación, salud, abasto alimentario y bienestar. La diversidad, complejidad y dinamismo de los entornos de estos equipamientos esenciales requieren de un diseño de calle en el que prevalezcan las personas. Esto, en el entendimiento de que

no basta el abastecimiento de equipamientos urbanos en los barrios, sino en proveer las condiciones de acceso a los mismos. Así, el acceso puede mejorarse significativamente al comprender la relación de los equipamientos con el resto de la ciudad, caracterizando a las personas usuarias de la vía y del contexto vial.

El análisis de equipamientos urbanos esenciales tiene dos ventajas: en primer lugar, es común que se propicien intervenciones de caminabilidad en barrios de ingresos altos, con beneficios de esa zona pero se perpetúa la inequidad espacial respecto a otros barrios; el aproximamiento a rediseñar equipamientos públicos esenciales busca focalizar la atención a la importancia de tener infraestructura segura en el acceso a servicios públicos de cualquier barrio; la segunda ventaja es que propone mejorar la seguridad vial desde un enfoque preventivo, donde se abordan los puntos donde hay alta concentración de población vulnerable (Crotte y Peón 2019).

Las principales recomendaciones de diseño urbano buscan organizar y armonizar las actividades y modos de transporte de acuerdo con la jerarquía vial (ver el capítulo 3 “Elementos de las calles”), a modo de

generar pasos peatonales seguros, banquetas funcionales, iluminadas y continuas, ciclovías segregadas y articuladas con el tejido vial, y paradas de transporte público accesibles, entre otros. Así, las redes de equipamientos (las calles y las edificaciones) son fundamentales para la calidad de vida y para la vitalidad y cohesión de los barrios.

1.2.1 METODOLOGÍA

El entendimiento y análisis de entornos de equipamientos para diseñar criterios de caminabilidad contempla múltiples dimensiones. El trabajo desarrollado para la presente guía surgió de un trabajo interdisciplinario, con una representatividad alta de mujeres de diferentes ciudades y profesiones, con los siguientes frentes de trabajo:

- **Comprensión de la particularidad de los equipamientos.** Se desarrolló un mapeo de 16 equipamientos en ciudades mexicanas medias o pequeñas (100,000 y 500,000 habitantes aproximadamente), con lectura de la permeabilidad de la fachada, accesos, estacionamientos, tipos de construcción, ubicación en la manzana



y en el barrio, jerarquía vial, conectividad con transporte público, patrones culturales, entre otros.

- **Identificación y sistematización de las estrategias de diseño para entornos caminables.** Se desarrolló una matriz con soluciones y elementos de diseño al sistematizar los puntos en común a la vez de contemplar la diversidad y puntualizar las particularidades de cada equipamiento.
- **Revisión de buenas prácticas.** A partir de guías o manuales de diseño urbano enfocado a calles, entornos escolares y desarrollo orientado al transporte, y consultas a personas expertas.
- **Maquetación de escenarios genéricos pero representativos** que reflejen la realidad de nuestras ciudades mexicanas en su situación actual y en su escenario posible de transformación, basados en los casos de estudio e integrando conflictos comunes. Esto fomenta una lectura sensible con la realidad urbana mexicana, para el reconocimiento de problemas estructurales u oportunidades para el diseño y rediseño de calles. Se espera que las ciudades mexicanas, e incluso latinoamericanas, se vean reflejadas en el antes y en el después de todas las transformaciones.



CAPÍTULO 2

ENTORNOS Y EQUIPAMIENTOS URBANOS CAMINABLES: ESCUELAS, PARQUES, MERCADOS Y CENTROS DE SALUD

ESTRATEGIA INTEGRAL: PERSONAS USUARIAS, ESCALA DE ESTUDIO Y FUNCIONALIDADES DE LOS EQUIPAMIENTOS

Planear entornos urbanos caminables implica reconocer y analizar tres factores relevantes:

- Las personas usuarias, como centro del proceso de diseño
- Las dinámicas de uso espacial en las diferentes escalas
- Las funcionalidades de los equipamientos

Cada escala de estudio tiene relación con diferentes personas que varían en su frecuencia de uso, tipo de actividades y preferencia de modo de movilidad. Son cuatro escalas las que permiten esclarecer relaciones en múltiples niveles y presentar soluciones de diseño-urbano de manera diferenciada: el equipamiento, banqueta con relación al acceso, la calle y el barrio (Tabla 1).

Tabla 1 | Consideraciones generales de las personas usuarias de los entornos a equipamientos urbanos, por escala de estudio

ESCALA DE ESTUDIO	PERSONAS USUARIAS
El equipamiento	<ul style="list-style-type: none">■ Las personas que operan, administran, suministran y mantienen los equipamientos. Éstas viajan hacia los equipamientos permanentemente.■ Cada equipamiento tiene personas usuarias con diferentes grupos de edad y frecuencia de uso. Son prioritarios los grupos poblacionales más vulnerables en cuanto a seguridad vial (niños y niñas, personas mayores, personas que cargan mercancías o infantes, personas con algún problema de salud o discapacidad física o mental, y aquellas personas dedicadas al comercio).■ Mujeres que acompañan y cuidan de los usuarios directos de los equipamientos.
El acceso y la banqueta	<ul style="list-style-type: none">■ Las personas usuarias del equipamiento, que entran, salen u ocupan la calle como lugar de encuentro.■ Peatones no usuarios del equipamiento, como comerciantes o policías.
La calle	<ul style="list-style-type: none">■ Personas usuarias de la vía (peatones, ciclistas, usuarios y usuarias de transporte, automovilistas, taxistas, transportistas de mercancías, etc.).■ Otras personas relacionadas o no con el equipamiento y que usan la calle para actividades comerciales, culturales, recreativas, entre otras.
El barrio como red de caminabilidad	<ul style="list-style-type: none">■ Población fija o flotante, es decir, las personas que viven, trabajan o visitan el barrio. La composición, la diversidad y el grado de mezcla de las personas que conviven cotidianamente en el barrio, determinan en gran medida el ambiente e identidad de la localidad.

Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, para intervenir un entorno de equipamiento, es importante tomar en cuenta algunas consideraciones básicas sobre el funcionamiento del mismo. La siguiente lista de temas que se presenta en la Caja 1 sirve de guía para establecer preguntas que permitan entender mejor las dinámicas de operación de cada escuela, mercado público, centro de salud o parque y las relaciones entre ese espacio y el contexto urbano inmediato. El contacto con las personas gestoras y administradoras de estos lugares es fundamental.

En las siguientes páginas se desarrollan las recomendaciones particulares de planeación y diseño para entornos caminables de escuelas, parques, centros de salud y mercados. Las recomendaciones de esta guía se enfocan principalmente en los espacios de interacción de los equipamientos con el espacio público, la calle, independientemente del tamaño de los equipamientos. Aun así, al tratarse de entornos en ciudades medianas, se espera que los equipamientos tengan un carácter local, es decir de atención barrial o de una suma de colonias dentro de una ciudad. La Figura 3 (página 23) muestra los contenidos de los equipamientos abordados.

Caja 1 | Consideraciones para la planeación y diseño de entornos con base en las funcionalidades de los equipamientos



Personas usuarias, trabajadoras y funcionarias públicas

Cada equipamiento tiene diferentes tipos de personas usuarias correspondientes a grupos de edad y actividad. También varían en sus usuarios frecuentes o constantes, y usuarios esporádicos o aleatorios.

Participan también las personas trabajadoras y las autoridades públicas involucradas en el funcionamiento y gestión de los diferentes equipamientos.



Intensidad de uso y horarios

Horarios durante el día o los días de la semana cuando los equipamientos y sus entornos tienen mayor intensidad de uso.



Preferencia de transporte

Los tipos de actividades y servicios ofrecidos en los equipamientos tienen alta influencia en el modo de transporte dominante de llegada y salida.



Nivel de protección y seguridad

Dependiendo de la mayoría de las personas usuarias por tipo de equipamiento varía su nivel de vulnerabilidad y necesidad de seguridad tanto vial como personal.



Grado de integración

Los equipamientos generan influencia en los usos y actividades en sus entornos inmediatos, por lo tanto, es importante mantener espacios y funciones activas en los usos adyacentes.



Consideraciones particulares

Las funciones de los equipamientos en algunos casos requieren consideraciones relacionadas con manejo de materiales, operaciones logísticas y/o aspectos de acceso o protección de usuarios y usuarias.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 3 | Marco de referencia para el entendimiento y propuesta integral de buenas prácticas en el diseño de entornos



Fuente: Elaboración propia.



2.1 ESCUELAS

Las escuelas se componen de edificios articulados por funciones de enseñanza, esparcimiento y administración. La mayoría de los espacios exteriores son de recreación y suelen tener un acceso principal compartido de entrada y salida de estudiantes y personal. Las escuelas pueden variar desde las tipologías compactas ubicadas en zonas de alta ocupación de suelo (como los centros históricos, centros de pueblo o barrios originarios), hasta tipologías de organización distribuida (tipo campus) con múltiples edificios y con espacios abiertos intermedios.

La Caja 2 presenta consideraciones de planeación y diseño para los entornos de escuelas.

2.1.1 ESCUELAS LOCALES DE REFERENCIA

En la revisión de escuelas en ciudades mexicanas, se identificaron condiciones y aspectos particulares relevantes. La Tabla 2 (página 25) permite visualizar buenas prácticas y áreas de oportunidad por escala de intervención.

Caja 2 | Consideraciones de planeación y diseño para los entornos de escuelas



Personas usuarias, trabajadoras y funcionarias públicas

Contemplar a estudiantes de diferentes edades, docentes, administrativos, de limpieza y personal de seguridad.

En escuelas para niños (as) considerar a madres, padres o responsables del alumnado.



Intensidad de uso y horarios

Las escuelas suelen tener turno matutino, vespertino, y algunas nocturno, con horarios de entrada y salidas establecidos; suelen ser momentos de concentración de personas en los accesos.



Modos de transporte

Las escuelas a nivel básico suelen dar servicio a población del barrio, por ende muchas personas llegan a pie.

Escuelas de nivel medio o superior suelen dar servicio a una comunidad regional, entonces muchas personas llegarán en transporte público o automóvil.



Nivel de protección y seguridad

Ofrecer un ambiente seguro, sin violencia, es importante para el desarrollo de los niños y niñas.

Las niñas y niños suelen ser las personas más vulnerables en el uso de la calle.



Grado de integración

La transición entre escuela y ciudad constituye un espacio clave para fomentar la cohesión social y una visión urbana orientada hacia la infancia. La confluencia entre estudiantes, docentes, familiares, entre otros; promueve una ciudad que educa, cuida y protege.



Consideraciones particulares

En los entornos generalmente se produce congestión peatonal y vehicular, con gran afluencia de personas a la entrada y salida. La solución más recurrente en la última década es el control del tránsito mediante vallas. Considerar espacios de estacionamiento para transporte escolar.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2 | Identificación de condiciones y aspectos particulares en escuelas locales de referencia

EQUIPAMIENTO: FACHADAS DE ACCESO Y PERÍMETROS ACTIVOS	
ÁREAS DE OPORTUNIDAD	BUENAS PRÁCTICAS
<ul style="list-style-type: none"> Es deseable buscar permeabilidad en las fachadas de acceso; evitar muros ciegos aporta a la percepción y seguridad real ciudadana. 	<ul style="list-style-type: none"> El tratamiento de las fachadas como infraestructura física y social puede ayudar a crear un ambiente más dinámico. Las cubiertas ayudan a indicar claramente la zona de acceso. Un vestíbulo exterior de acceso con arbolado e iluminación es excelente para una zona de espera cómoda y segura.
EJEMPLOS DE EQUIPAMIENTOS LOCALES	
 <p>El muro ciego aporta a la percepción de inseguridad de peatones, especialmente en horas en las que ya no hay actividad en la escuela.</p> <p><i>Nota:</i> Escuela Primaria Miguel Hidalgo / Colima, Colima / Educación básica - Escuela primaria <i>Fuente foto:</i> Sandra López (2021).</p>	 <p>Muro permeable y vestíbulo de espera amplio y con sombra</p> <p><i>Nota:</i> Escuela Secundaria Santiago Herrera Castillo / Mérida, Yucatán / Educación básica - Escuela secundaria <i>Fuente foto:</i> Tania Pérez Jiménez (2021).</p>

ACCESO Y BANQUETA: CUBIERTAS Y ZONAS DE ESPERA

ÁREAS DE OPORTUNIDAD

- Comúnmente se utilizan vallas como medida de seguridad vial, y frecuentemente se pasa por alto la relación de capacidad de la banqueta y la afluencia real.

BUENAS PRÁCTICAS

- La banqueta inmediata a los accesos se convierte en lugar de espera y de intensa circulación durante horarios de entrada y salida. Es deseable asociar la afluencia esperada con el ancho de banqueta para albergar a todos y todas.

EJEMPLOS DE EQUIPAMIENTOS LOCALES



El ancho de banqueta como zona de espera frecuentemente resulta insuficiente

Nota: Jardín de Niños Aluxes del Mayab Mérida, Yucatán / Estancia de Bienestar y Desarrollo Infantil

Fuente foto: Tania Pérez Jiménez (2021).



Banqueta independiente de la zona de espera, cubierta de acceso y zona de espera arbolada

Nota: Escuela Secundaria Santiago Herrera Castillo / Mérida, Yucatán / Educación básica - Escuela secundaria

Fuente foto: Sandra López (2021).

LA CALLE: CRUCEROS PEATONALES PRÓXIMOS

ÁREAS DE OPORTUNIDAD

- Usualmente los accesos no tienen relación con las zonas de cruce peatonal.

BUENAS PRÁCTICAS

- Es posible enfatizar el cruce peatonal de manera lúdica al utilizar gráficos y colores de alto contraste que ayuden a reforzar la visibilidad y jerarquía de áreas peatonales. El arte es una herramienta de transformación urbana y social.

EJEMPLOS DE EQUIPAMIENTOS LOCALES



El paso peatonal no es evidente y el ancho de la sección vial puede propiciar hechos viales.

Nota: Plantel Sor Juana Inés de la Cruz / Amecameca, Estado de México / Educación básica

Fuente foto: Tania Pérez Jiménez (2021).



El paso peatonal lúdico indica claramente el cruce peatonal

Nota: Secundaria Enrique Corona Morfin / Colima, Colima / Educación básica – Escuela secundaria

Fuente foto: WRI México (2019).

EL BARRIO: RUTAS ESCOLARES

ÁREAS DE OPORTUNIDAD

- Los entornos en las escuelas por lo general no cuentan con señales que hagan evidente la presencia de escuelas, ni existe un plan de usos de suelo o de movilidad que responda a las condiciones de tránsito calmado que requiere este servicio.

BUENAS PRÁCTICAS

- La señalética y medidas de pacificación vial pueden extenderse hacia una red de rutas que se identifiquen con el mayor uso vial y peatonal.

EJEMPLOS DE EQUIPAMIENTOS LOCALES



No hay medidas para indicar el entorno escolar, ya sea reductores de velocidad o señalética vertical y horizontal.

Nota: Escuela Primaria República Argentina / Colima, Colima / Educación básica - Escuela primaria

Fuente foto: Sandra López (2021).



Reductores de velocidad a lo largo de la avenida gestionan las velocidades.

Nota: Centro Universitario Montejo / Mérida, Yucatán / Educación media superior - Escuela primaria

Fuente foto: Tania Pérez Jiménez (2021).

Fuente: Elaboración propia.

2.1.2 ESCUELAS: MAQUETACIÓN DE ESCENARIOS DE INTERVENCIÓN

La siguiente sección muestra una serie de maquetaciones por escala de intervención. Se muestran sus condiciones antes y después de intervenciones de diseño urbano seguro caminable (Figuras 4-7).

EQUIPAMIENTO Y BANQUETA: ESCENARIO ANTES DE INTERVENCIÓN (FIGURA 4)

- 1. Muros ciegos** aumentan la percepción de inseguridad y evitan identificar desde fuera la presencia de un equipamiento escolar.
- 2. Espacio muy restringido** en banquetas con acceso para la concentración de responsables de estudiantes que esperan a la salida de la escuela.
- 3. Vallas metálicas** adecuadas para la protección de los niños y niñas; este elemento es común y necesario para evitar que los infantes salgan corriendo de la escuela al arroyo vehicular y como protección a los niños y niñas de hechos viales eventuales, sin embargo, reduce el espacio de espera/ concentración de personas y del flujo natural de peatones de la calle, además de que restringe el análisis de medidas más integrales como las extensiones de banqueta, cruces seguros y pacificación vial.

Figura 4 | Entorno actual del acceso a una escuela en su escala de equipamiento, de acceso y banqueta



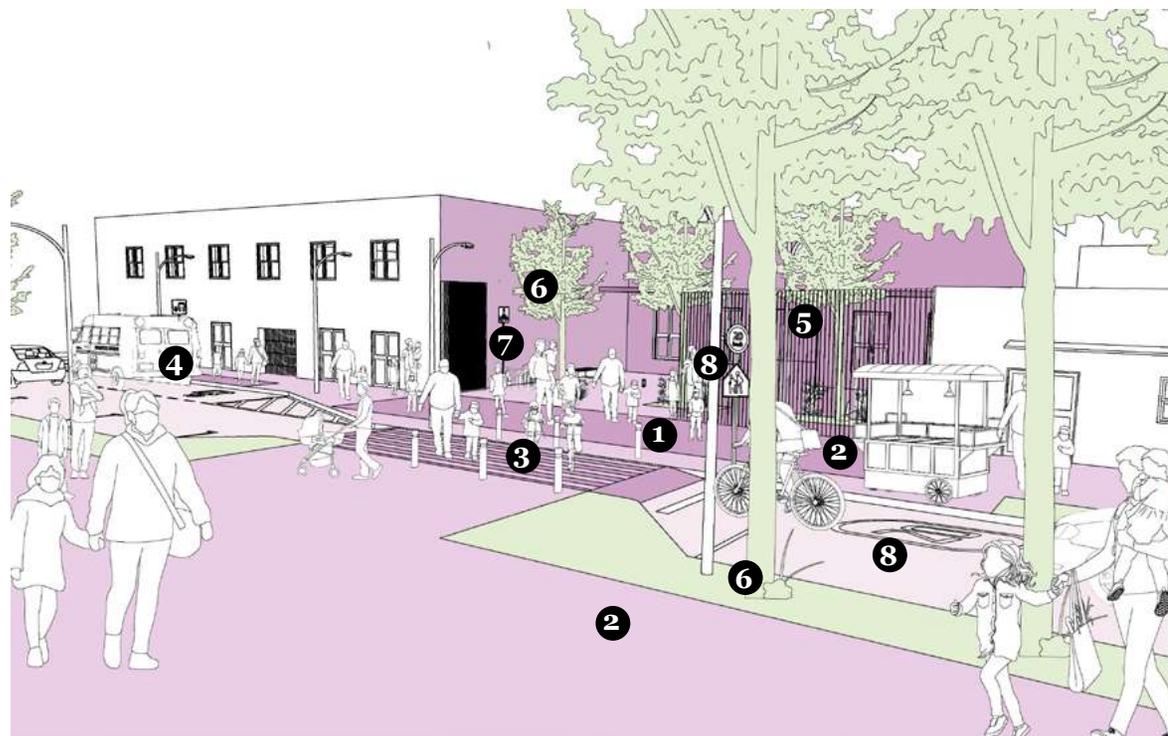
Fuente: Elaboración propia.

- 4. Falta de visibilidad** entre las diferentes personas usuarias de la calle, y en especial de los niños y niñas que entran o salen de la escuela o que cruzan la calle..
- 5. Concentración de comercio** en vía pública; puntualmente en entradas y/o salidas.

EQUIPAMIENTO Y BANQUETA: ESCENARIO DESPUÉS DE INTERVENCIÓN (FIGURA 5)

- 1. Área de espera libre de obstáculos** para la concentración y dispersión de niños y niñas, madres, padres y/o responsables de los cuidados.
- 2. Ampliación de banquetas** para la adecuación de sus franjas funcionales (de fachada, de circulación peatonal y de arbolado/mobiliario).
- 3. Cruce peatonal a nivel** al frente de acceso principal de la escuela.
- 4. Bahía exclusiva para transporte escolar** cercana al acceso, pero sin estorbar el cruce peatonal.
- 5. Fachada permeable** para indicar a las personas usuarias la presencia de equipamiento escolar desde la calle.
- 6. Arbolado y vegetación** dentro y fuera de la escuela que mejore la calidad del aire, disminuya el impacto sonoro de la vialidad y ofrezca espacios de resguardo del sol. Las jardineras continuas son apoyo para dirigir los flujos peatonales hacia los cruces designados. Las jardineras individuales son útiles para intercalarse con los puestos comerciales y propiciar el ordenamiento.

Figura 5 | Propuesta de entorno del acceso a una escuela en su escala de equipamiento y de acceso y banqueta



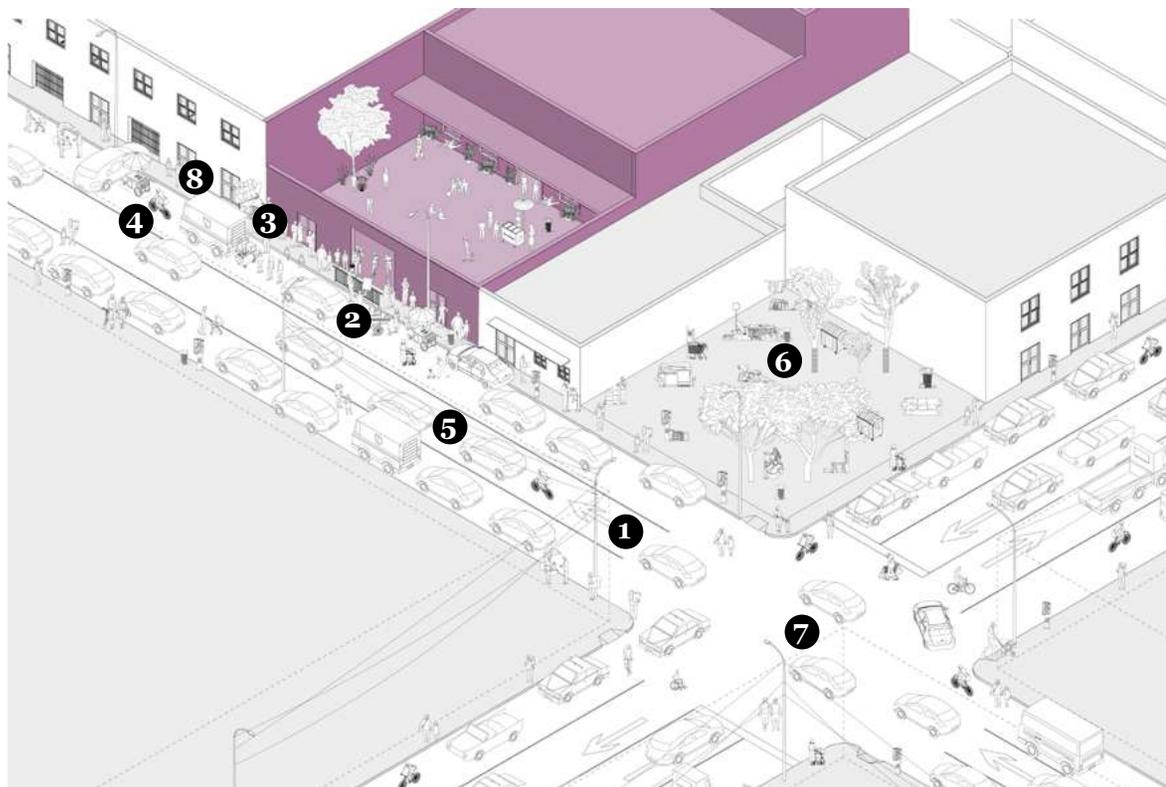
Fuente: Elaboración propia.

- 7. Biciestacionamientos**
- 8. Señalética horizontal y vertical** para que regule la velocidad del tránsito vehicular y anuncie la presencia de la escuela.

**CALLE Y BARRIO:
ESCENARIO ANTES DE INTERVENCIÓN
(FIGURA 6)**

1. Calle de alta inseguridad vial de un sentido con velocidades por encima de los 30 km/h.
2. Vehículos estacionados en el acceso de la escuela, obstaculizan el cruce seguro de la calle y obstruyen la visibilidad de los niños y niñas que entran y salen de la escuela.
3. Banquetas con obstrucciones y con falta de espacio para el peatón, estudiantes o responsables del cuidado (frecuentemente madres con la compra del día).
4. Falta de infraestructura segura y dedicada para la llegada de niños y niñas (y acompañantes) en bicicleta o transporte público.
5. Falta de señalización vertical y horizontal que comunique la presencia de la escuela y la velocidad permitida.
6. Predios en abandono y falta de mantenimiento y adecuación de la calidad urbana que contribuye a la percepción de inseguridad (basura en vía pública, falta de iluminación, vehículos que obstaculizan banquetas).

Figura 6 | Entorno actual del acceso a una escuela en su escala de calle y barrio



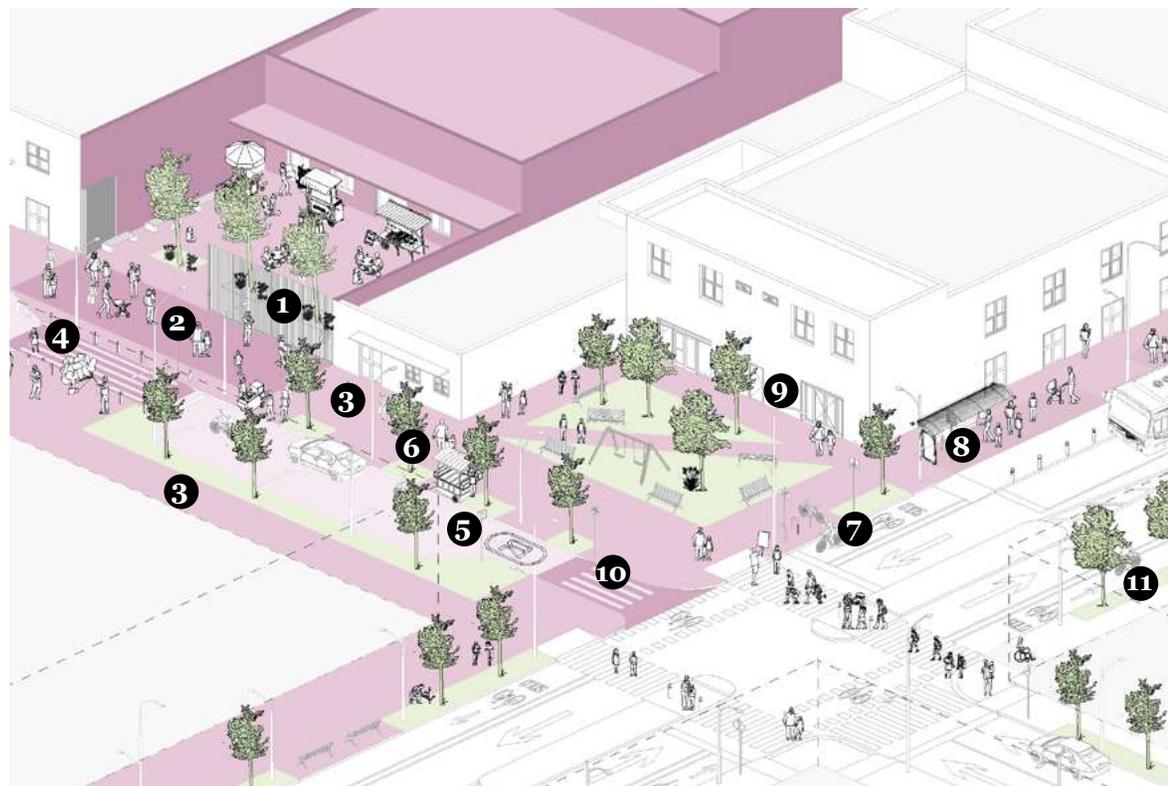
Fuente: Elaboración propia.

7. Intersección conflictiva entre una vialidad secundaria con una primaria: sin cruces, rampas ni islas peatonales, con vehículos que transitan a altas velocidades.
8. Paradas de transporte público sin mobiliario de resguardo para las personas usuarias.

CALLE Y BARRIO: ESCENARIO DESPUÉS DE INTERVENCIÓN (FIGURA 7)

- 1. Fachada permeable** permite identificar al equipamiento como escuela.
- 2. Zona de acceso y espera libre de obstáculos** para la concentración de personas y cruce peatonal.
- 3. Ampliación de banquetas** en las inmediaciones de la escuela (por lo menos hasta la parada de transporte público más cercana) para la adecuación de las tres franjas funcionales de la banqueta: de fachada, circulación peatonal y arbolado/mobiliario.
- 4. Estrechamientos de calzada en calles de tránsito calmado** si hay carril de estacionamiento, implementarlos para así poder acortar el paso peatonal.
- 5. Señalización** para el control del tránsito vehicular a máximo 20 km/h y para anunciar la presencia de la escuela.
- 6. Área destinada para el comercio** en la franja de arbolado/mobiliario, fuera de la zona de espera y del paso peatonal e intercambiada con arbolado.
- 7. Infraestructura ciclista** segregada y/o compartida para la llegada segura de niños a la escuela.

Figura 7 | Propuesta de entorno del acceso a una escuela en su escala de calle y barrio



Fuente: Elaboración propia.

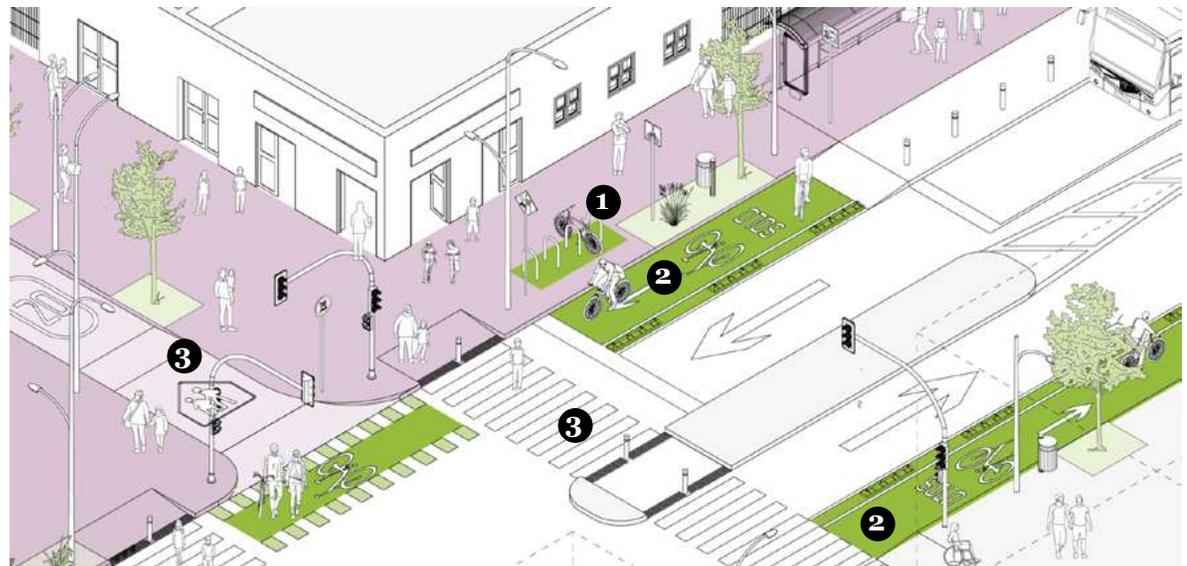
- 8. Parada y corredor de transporte** con infraestructura señalizada y segura tanto de día como de noche.
- 9. Plantas bajas activas** con usos afines a las necesidades de las personas usuarias de las escuelas como papelerías, cafeterías, entre otras, evitando lotes baldíos o rehabilitándolos como parques públicos seguros.
- 10. Cruce peatonal elevado** como reductor de velocidad al inicio de cuadra o en intersección elevada.
- 11. Franja continua de arbolado** evita cruces peatonales en secciones no diseñadas para ello.

PROPUESTA DE ENTORNO CAMINABLE DESAGREGADO POR INFRAESTRUCTURA PEATONAL, CICLISTA, DE TRANSPORTE PÚBLICO Y DE PACIFICACIÓN VIAL

Las Figuras 8-11 muestran una visualización integrada, por temática de tipo de infraestructura. Cada elemento de infraestructura se aborda puntualmente de los capítulos 4 al 8.

1. Biciestacionamientos
2. Ciclovía segregada unidireccional: en cada sentido de la calle
3. Señalización horizontal y vertical

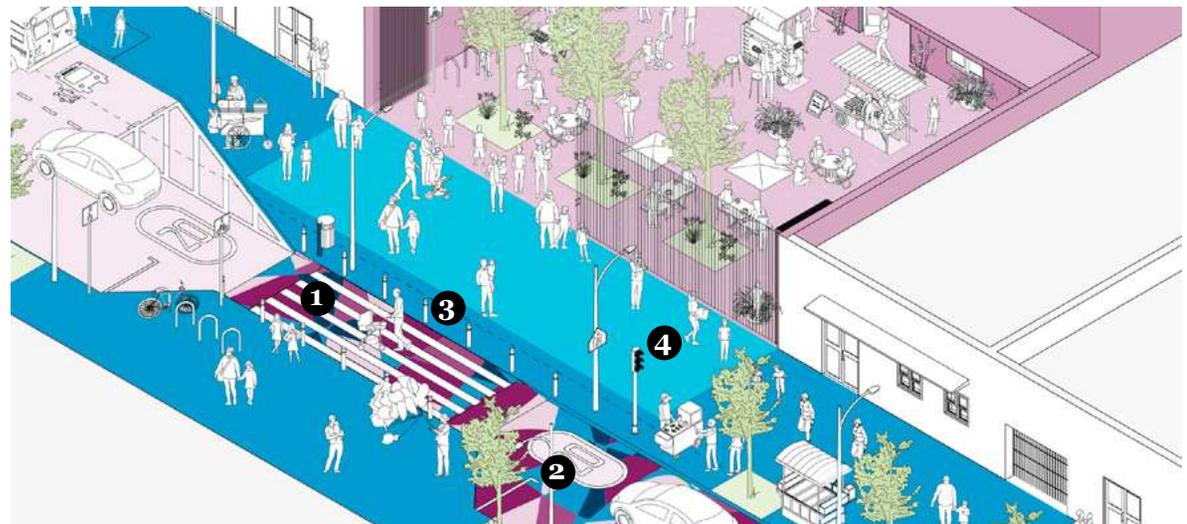
Figura 8 | Infraestructura ciclista



Fuente: Elaboración propia.

1. Cruce peatonal a nivel y ensanchamiento de banqueta para la convivencia de concentración de personas y el paso peatonal.
2. Señalización horizontal lúdica y pedagógica que anuncie la presencia de la escuela y de niños en la calle.
3. Bolardos para la protección del área de concentración y peatones en general.
4. Semáforo ámbar destellante que exigen a los conductores extremar su precaución.

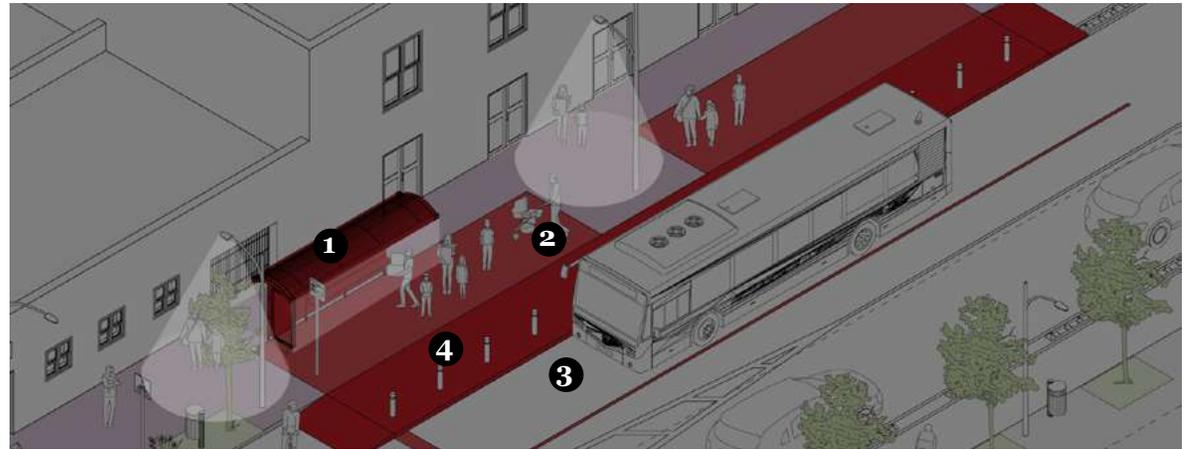
Figura 9 | Infraestructura peatonal



Fuente: Elaboración propia.

1. Parada fija para transporte público.
2. Área exclusiva para la espera de personas usuarias del transporte.
3. Zona exclusiva para la parada del autobús.
4. Plataforma elevada de prioridad peatonal compartida con el tránsito de bicicletas.

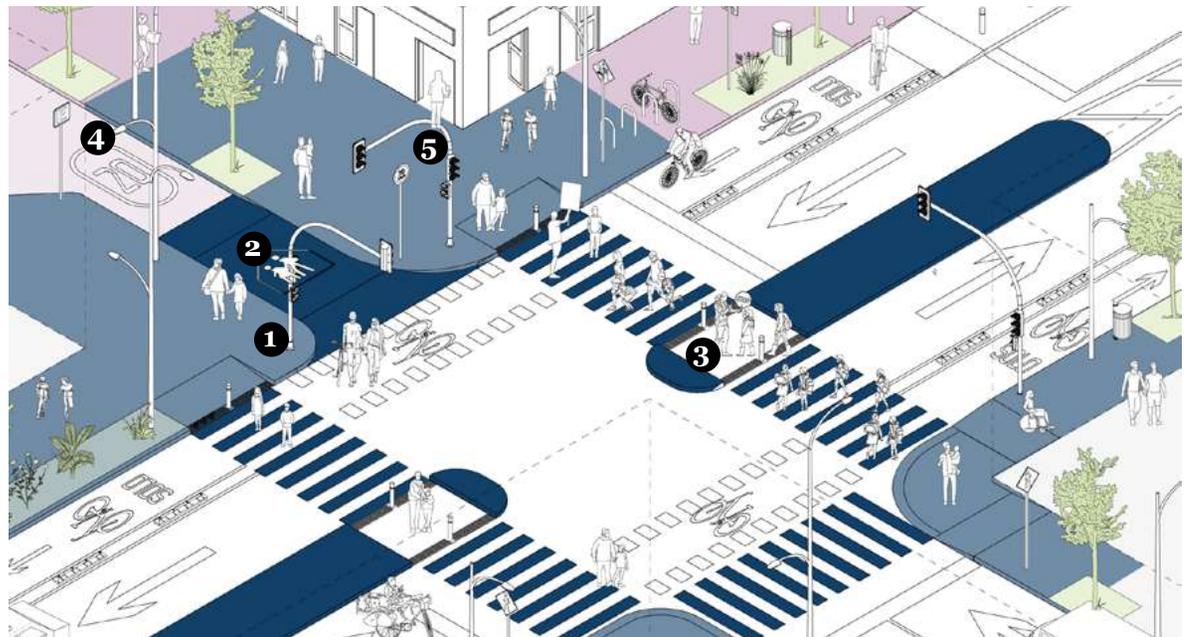
Figura 10 | Infraestructura de transporte público



Fuente: Elaboración propia.

1. Orejas en las esquinas para la reducción del cruce peatonal y la disminución de velocidad vehicular de los automóviles que dan vuelta.
2. Cruce peatonal a nivel para el paso prioritario de personas y para la reducción de velocidad de vehicular al inicio de la calle de la escuela.
3. Isla peatonal para el resguardo y descanso de personas en el cruce de la calle primaria o de más de 3 carriles.
4. Señalética de zona escolar tanto verticales como horizontales.
5. Semaforización con tiempos suficientes para el cruce de niños y niñas así como de peatones en general.

Figura 11 | Infraestructura de pacificación vial



Fuente: Elaboración propia.

2.2 PARQUES

Los parques tienen generalmente áreas verdes, sendas y áreas duras (explanadas) o semi-duras (áreas de ejercicio con grava). Su diseño permite acceso desde múltiples puntos y generalmente están localizados en esquina u ocupan cuadras completas.

Varían de escala e identidad de diseño. Los parques más urbanos (por lo general ubicados en centros históricos) tienen un diseño más geométrico y áreas ornamentales. Los parques recreativos suelen ubicarse en barrios más jóvenes e integran áreas para deportes o actividades sociales.

La Caja 3.1 presenta consideraciones de planeación y diseño para los entornos de parques.

Caja 3.1 | Consideraciones de planeación y diseño para los entornos de parques



Personas usuarias

Amplia diversidad de personas usuarias (niños, jóvenes, adultos, comerciantes, turistas, personas con mascotas).

Uso constante por personas mayores, y niños y niñas con más flexibilidad de tiempo para actividades de esparcimiento; ambos grupos pueden presentar dificultades en el acceso; también se contemplan las mujeres acompañantes de estos grupos.

A pesar de su uso generalizado, los parques no suelen estar adaptados para personas con discapacidad.

El entorno inmediato influye mucho en el uso cotidiano del mismo (oficinistas, comerciantes) y su grado de atracción puede generar un turismo local o regional.



Intensidad de uso y horarios

Son el equipamiento con mayor accesibilidad y flexibilidad de uso y la mayoría están abiertos, como la calle, 24 horas.

Por lo general su uso se incrementa fuera de horarios de trabajo tradicionales o fines de semana. Sin embargo, la pandemia COVID-19 ha impactado en los horarios y dinámicas de trabajo, por lo que el uso del espacio público y el comercio en la calle se ha diversificado a lo largo del día.



Modos de transporte

Los parques de barrio generalmente se visitan a pie. Se anticipa que la mayor cantidad de usuarios son residentes y viven a distancia caminable.

Aun así, habrá parques que serán visitados por turistas o de otras regiones por lo que su conectividad con el resto de la ciudad es importante. Esto en bicicleta, transporte público, taxis o vehículos particulares.

Fuente: Elaboración propia.

La Caja 3.2 presenta consideraciones de planeación y diseño para los entornos de parques.

2.2.1 PARQUES LOCALES DE REFERENCIA

La Tabla 3 (página 37) permite visualizar condiciones y aspectos particulares por escala de intervención, y se abordan tanto buenas prácticas como evidencias de algunas áreas de oportunidad.

Caja 3.2 | Consideraciones de planeación y diseño para los entornos de parques



Nivel de protección y seguridad

Los niños y niñas, jóvenes y personas mayores suelen ser usuarios constantes, y tienen mayor grado de vulnerabilidad.

Por estar abierto 24 horas, la iluminación, elementos de seguridad como personal o cámaras, así como el tipo de actividad nocturna son factores importantes.



Grado de integración

Los parques ofrecen amplias áreas para socialización y vida pública activa, incluyendo áreas para vendedores en zonas perimetrales y relacionadas con áreas de circulación y usos de edificios próximos.

Algunos parques presentan barreras perimetrales (rejas o vallas) para control de acceso y horarios de uso lo cual resulta en un detrimento para la vida pública y puede ser interpretado como exclusión social.

Fuente: Elaboración propia.



Consideraciones particulares

Son equipamientos flexibles, con uso variado como actividades culturales o de extensión de otros equipamientos como escuelas u oficinas.

Los parques son importantes áreas verdes que hay que cuidar tomando en cuenta criterios de visibilidad y de selección de vegetación adaptada a las condiciones bioclimáticas locales.

Tabla 3 | Identificación de condiciones y aspectos particulares en parques locales de referencia

EQUIPAMIENTO: ACCESO

ÁREAS DE OPORTUNIDAD

- Los parques reciben importantes flujos peatonales y frecuentemente las banquetas no tienen ancho suficiente para albergar a las y los visitantes.

BUENAS PRÁCTICAS

- La mayoría de los parques son abiertos y tienen múltiples zonas de acceso alrededor de su perímetro y se enfatizan puntos de entrada.

EJEMPLOS DE EQUIPAMIENTOS LOCALES



Se colocan conos preventivos para ampliar la sección de la banqueta

Nota: Parque Central de Mérida / Mérida, Yucatán / Parque municipal

Fuente foto: Tania Pérez Jiménez (2021).



Las rejas perimetrales apoyan a delimitar claramente los accesos

Nota: Parque Principal Francisco Cantón Rosado / Valladolid, Yucatán / Parque urbano

Fuente foto: Tania Pérez Jiménez (2021).

BANQUETA: ZONAS FLEXIBLES

ÁREAS DE OPORTUNIDAD

- Las banquetas alrededor de parques se perciben como extensión del parque mismo. Contemplar anchos de banqueta suficientes y ordenamiento de comercios puede aumentar la usabilidad del espacio público.

BUENAS PRÁCTICAS

- Algunas de estas zonas flexibles incluyen espacio para estacionamiento de bicicletas y extienden la vida pública cuando incluyen elementos de descanso como bancas y confort con arbolado.

EJEMPLOS DE EQUIPAMIENTOS LOCALES



Es común que haya actividades comerciales en las banquetas perimetrales.

Nota: Parque Municipal de Amecameca / Amecameca, Estado de México / Parque municipal

Fuente foto: Tania Pérez Jiménez (2021).



El ancho de banqueta es suficiente para la estación de bicicleta compartida, mobiliario de descanso y circulación peatonal amplia.

Nota: Parque de los Venados / Benito Juárez, Benito Juárez / Parque de barrio

Fuente foto: Tania Pérez Jiménez (2022).

LA CALLE: CRUCEROS PEATONALES PRÓXIMOS

ÁREAS DE OPORTUNIDAD

- Usualmente los accesos no tienen relación con cruces peatonales.

BUENAS PRÁCTICAS

- Es común que en los parques de centros históricos haya otros atractores de viajes en las calles adyacentes, como iglesias, museos, ayuntamiento, restaurantes, entre otros. La pacificación vial de las calles que conectan estos lugares propicia la caminata segura.

EJEMPLOS DE EQUIPAMIENTOS LOCALES



La falta de cruces peatonales y vehículos estacionados frente a los accesos contribuyen a la inseguridad vial.

Nota: Parque Principal Francisco Cantón Rosado / Valladolid, Yucatán / Parque urbano
Fuente foto: Tania Pérez Jiménez (2021).



La calle a nivel facilita el cruce entre el parque y otros atractivos circundantes.

Nota: Parque Juárez / Xalapa, Veracruz / Parque municipal
Fuente foto: Tania Pérez Jiménez (2021).

EL BARRIO: HITOS DE REFERENCIA E INTERMODALIDAD

ÁREAS DE OPORTUNIDAD

- Ofrecer opciones de última milla o para viajes cortos propicia la movilidad sustentable para ir desde o hacia los parques, como pueden ser los sistemas de bicicleta compartida.

BUENAS PRÁCTICAS

- Algunos parques incorporan hitos de referencia visual y de lugar. Estos ayudan en la navegación y orientación de usuarios, así como a la identidad de lugar.

EJEMPLOS DE EQUIPAMIENTOS LOCALES



Es importante favorecer la movilidad activa o de bajas emisiones de acuerdo con cada contexto.

Nota: Plaza Izamal / Izamal, Yucatán / Parque municipal
Fuente foto: Tania Pérez Jiménez (2021).



Los hitos de referencia apoyan a indicar claramente los accesos

Nota: Parque Hidalgo / Colima, Colima / Parque de barrio
Fuente foto: Sandra López (2021).

Fuente: Elaboración propia.

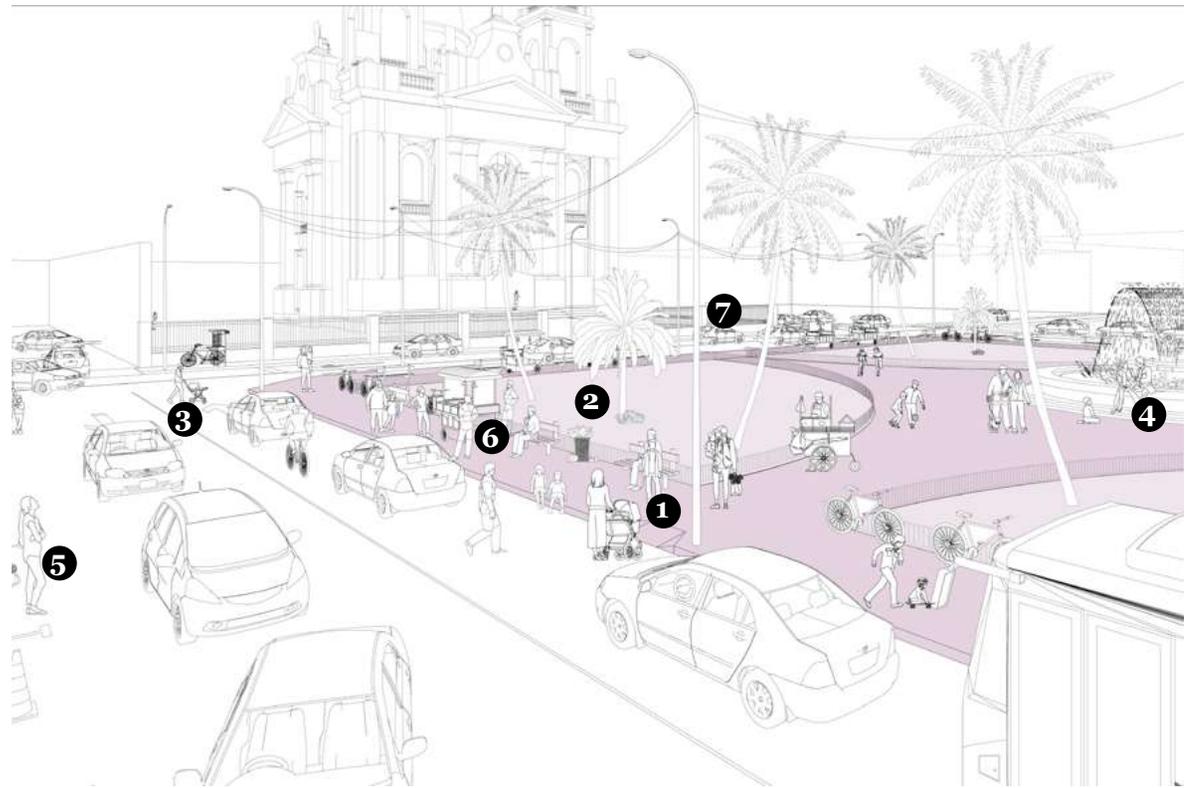
2.2.2 PARQUES: MAQUETACIÓN DE ESCENARIOS DE INTERVENCIÓN

La siguiente sección muestra una serie de maquetaciones por escala de intervención. Se muestran sus condiciones antes y después de intervenciones de diseño urbano seguro caminable (Figuras 12-15).

EQUIPAMIENTO Y BANQUETA: ESCENARIO ANTES DE INTERVENCIÓN (FIGURA 12)

- 1. Falta de infraestructura adecuada** para personas con alguna discapacidad, personas en bicicleta y/o personas mayores que frecuentes parques.
- 2. Falta de aprovechamiento e integración** de las áreas libres verdes con la calle.
- 3. Poca visibilidad y seguridad** del cruce de personas del parque a otros servicios y destinos alrededor de éste.
- 4. Problemas en el mantenimiento y adecuación de la áreas verdes y elementos de agua** que son importantes atractores y reguladores de microclima y de sombra para visitantes y paseantes.
- 5. Estacionamiento de vehículos** en frente del parque que obstaculizan la parada del transporte público, y en detrimento de los flujos naturales de peatones. También se

Figura 12 | Entorno actual del acceso a un parque en su escala de equipamiento y de acceso y banqueta



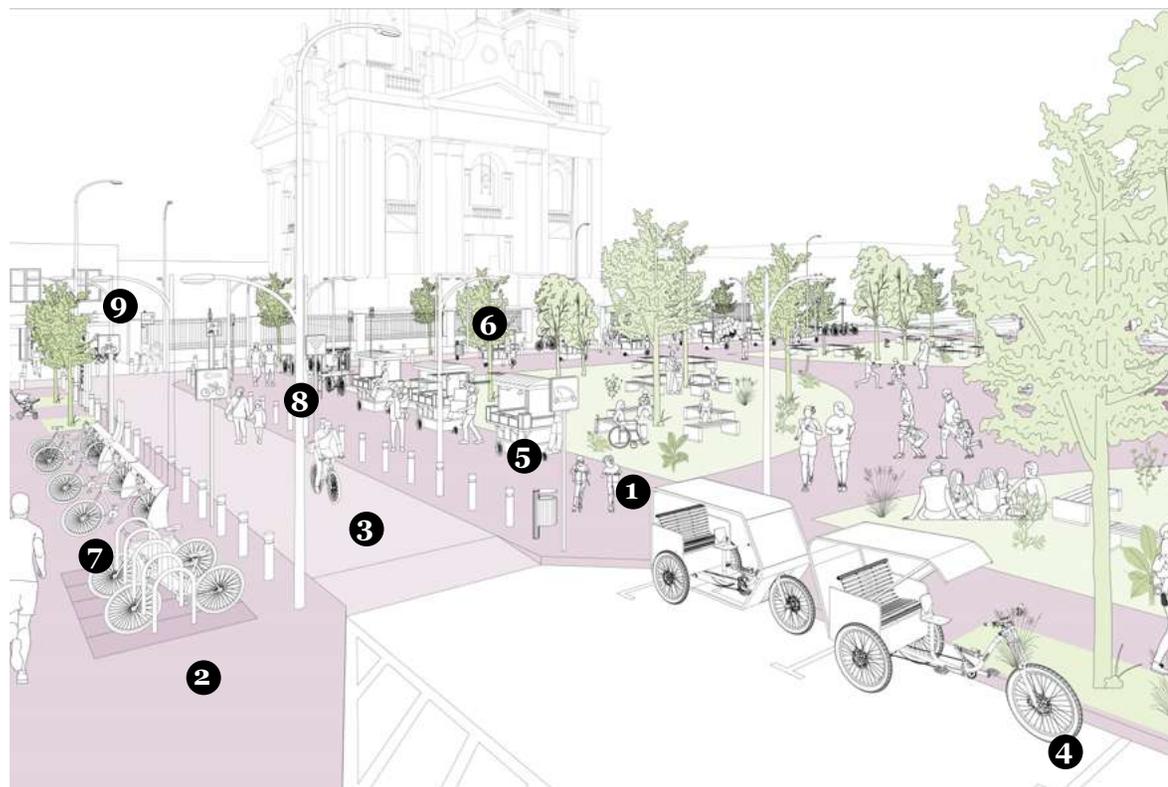
Fuente: Elaboración propia.

- convierte en un desaprovechamiento del espacio para su uso como espacio público.
- 6. Conflicto en el uso de la banqueta circundante al parque** por las diferentes personas usuarias, como visitantes, peatones y comerciantes.
- 7. Mayor cantidad de líneas de deseo de cruce peatonal** en todo el perímetro del parque, lo que ocasiona constantes interacciones entre peatones y vehículos motorizados.

**EQUIPAMIENTO Y BANQUETA:
ESCENARIO DESPUÉS DE INTERVENCIÓN
(FIGURA 13)**

- 1. Área libre de obstáculos** para la concentración y dispersión de personas en los puntos principales de acceso al parque o en los accesos (en el caso de ser un parque bardeado).
- 2. Ampliación de banquetas** circundantes y adyacentes para la adecuación de las tres franjas en la banqueta: fachada, circulación peatonal y arbolado/mobiliario.
- 3. Calle compartida a nivel de banqueta** para favorecer el flujo continuo de personas entre la plaza y su entorno.
- 4. Bahía exclusiva para el servicio de bicitaxis** cercano al acceso, pero sin estorbar el cruce peatonal.
- 5. Área destinada para el comercio** fuera de la zona de seguridad y del paso peatonal.
- 6. Vegetación** dentro y en los alrededores del parque que mejoren las condiciones para todas las personas usuarias.
- 7. Estación de bicicletas públicas** para incentivar la movilidad activa para residentes y visitantes.

Figura 13 | Propuesta de entorno acceso a un parque en su escala de equipamiento y de acceso y banqueta



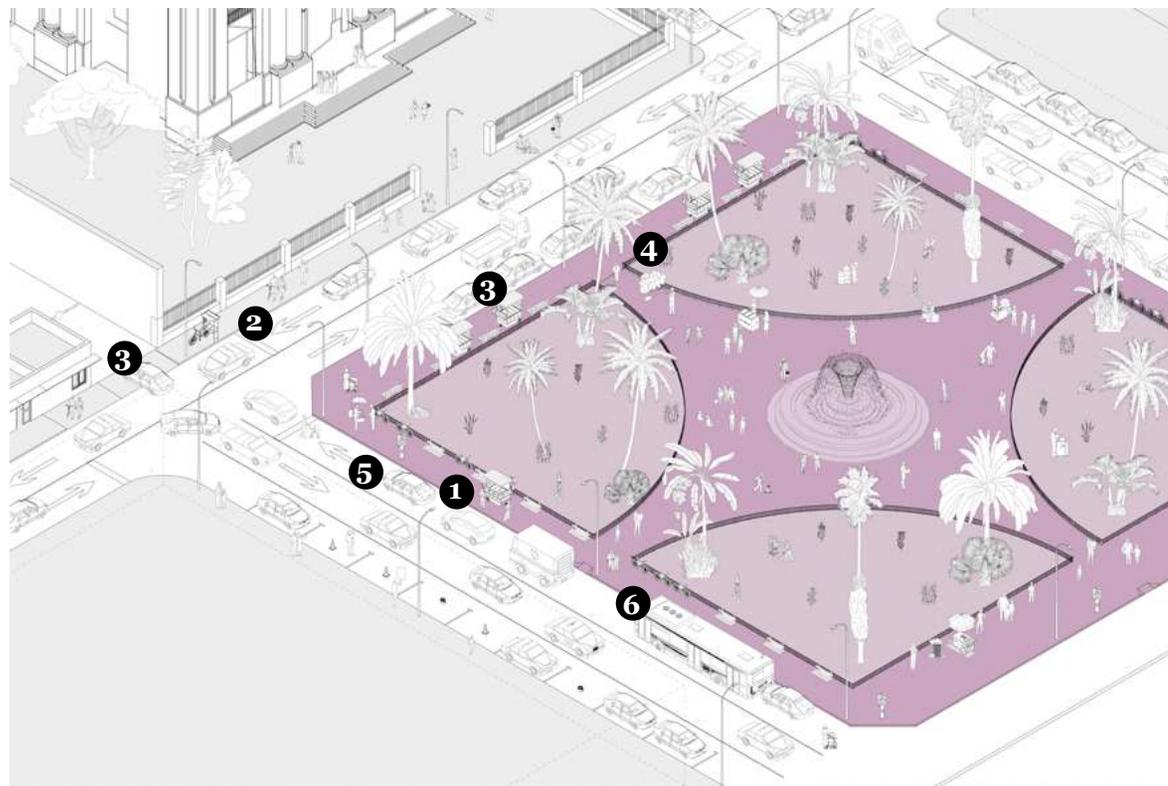
Fuente: Elaboración propia.

- 8. Iluminación a escala peatonal (adicional al alumbrado vial) y mobiliario urbano** como botes de basura, bancas y bebederos.
- 9. Servicio de Internet público** para la conectividad digital.

**CALLE Y BARRIO:
ESCENARIO ANTES DE LA INTERVENCIÓN
(FIGURA 14)**

- 1. Obstrucciones** de mobiliario, comercio, vehículos estacionados y tránsito vehicular para el acceso libre y seguro al parque.
- 2. Diferentes modos de transporte** con las condiciones mínimas de intermodalidad.
- 3. Estacionamiento público** en las inmediaciones de parques que atraen viajes en vehículos particulares y desaprovechan el suelo urbano para el desarrollo de comercios o servicios de uso colectivo.
- 4. Falta de señalización** que ayude en la navegación del peatón por centros de ciudad.
- 5. Falta de infraestructura ciclista** que fomente la conectividad sustentable del parque con otros barrios.
- 6. Falta de señalización y organización de los trayectos y paradas del transporte público.**

Figura 14 | Entorno actual del acceso a un parque en su escala de calle y barrio



Fuente: Elaboración propia.

CALLE Y BARRIO: ESCENARIO DESPUÉS DE LA INTERVENCIÓN (FIGURA 15)

- 1. Calle compartida a nivel de banqueta** en los frentes del parque donde se quiera fomentar el flujo de personas entre diferentes destinos turísticos o servicios locales.
- 2. Ampliación de banquetas** circundantes al parque para la adecuación de las franjas funcionales: de fachada, de circulación peatonal y arbolado/mobiliario.
- 3. Bahías de transporte público** en las inmediaciones del parque pero liberando los cruces peatonales principales.
- 4. Accesibilidad universal** de manera integral en todo el entorno incluyendo el interior del parque, procurando pasos a nivel o rampas rectas.
- 5. Señalización horizontal y vertical** que comunique la presencia del parque y la velocidad máxima permitida.
- 6. Dieta de carriles** que desincentiven el flujo vehicular y reduzcan la velocidad vehicular.
- 7. Reorganización del comercio** dentro del parque o en la franja de fachada de la banqueta circundante.

Figura 15 | Propuesta de entorno del acceso a un parque en su escala de calle y barrio



Fuente: Elaboración propia.

- 8. Baños públicos** para el uso de las personas usuarias del parque y de los alrededores.
- 9. Sistema de señalética peatonal** que facilite el paseo entre diferentes destinos o sitios de interés del barrio.

PROPUESTA DE ENTORNO CAMINABLE DESAGREGADO POR INFRAESTRUCTURA PEATONAL, CICLISTA, DE TRANSPORTE PÚBLICO Y DE PACIFICACIÓN VIAL

Las Figuras 16-19 muestran una visualización integrada, por temática de tipo de infraestructura. Cada elemento de infraestructura se aborda puntualmente de los capítulos 4 al 8.

- 1. Bahías de estacionamiento para el uso exclusivo de bicitaxis**
 - 2. Biciestacionamientos**
 - 3. Calle compartida a nivel para el flujo prioritario de peatones y ciclistas**
 - 4. Sistema compartido de bicicleta pública**
- 1. Parada fija para transporte público**
 - 2. Resguardo para la espera del transporte público**

Figura 16 | Infraestructura ciclista



Fuente: Elaboración propia.

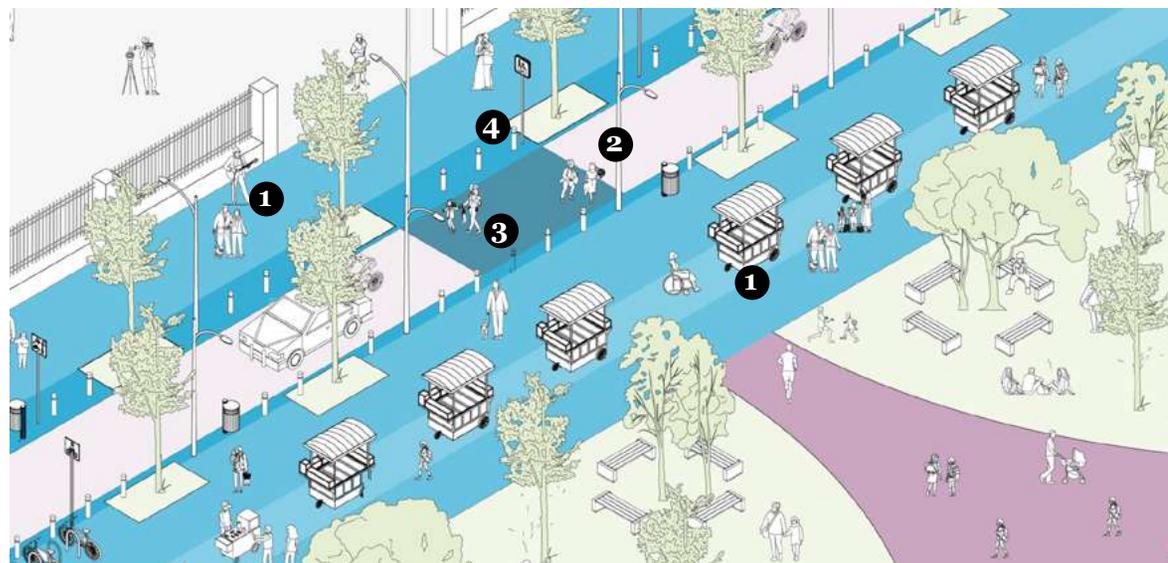
Figura 17 | Infraestructura de transporte público



Fuente: Elaboración propia.

1. **Ampliación de banquetas en el perímetro del parque (en ambos lados de la vía)** para la adecuación de las franjas funcionales de fachada, circulación peatonal y de arbolado/mobiliario.
2. **Calle compartida a nivel de banqueta** para el paso pacificado y controlado de vehículos.
3. **Cambio en la textura de cruce peatonal** en medio de la cuadra para priorizar el flujo natural y seguro de peatones entre destinos cercanos como la iglesia, museo, etc.
4. **Sistemas de señalética peatonal** para personas usuarias regulares y turistas.

Figura 18 | Infraestructura peatonal



Fuente: Elaboración propia.

1. **Calle compartida a nivel** para la priorización del paso de peatones y el uso compartido y pacificado de vehículos.
2. **Bolardos** para la protección del espacio exclusivo de las y los peatones y la segregación del uso compartido con vehículos.
3. **Luminaria pública vial y peatonal** para el uso y disfrute de la calle como espacio público de día y de noche.

Figura 19 | Infraestructura de pacificación vial



Fuente: Elaboración propia.

2.3 MERCADO

Los mercados públicos fijos generalmente están abiertos todos los días de la semana y son edificios que ocupan toda la cuadra o gran parte de ésta. Están integrados por numerosos vendedores o negocios organizados cada uno en módulos, y comparten un espacio interior bajo una misma cubierta y pasillos de circulación, con múltiples puntos de acceso. Las tipologías de mercados responden a la mayoría de los productos y vendedores que concentran, como los mercados de abasto, productos básicos, comida preparada u objetos artesanales.

La Caja 4 presenta consideraciones de planeación y diseño para los entornos de mercados.

2.3.1 MERCADOS LOCALES DE REFERENCIA

La Tabla 4 (página 48) permite visualizar condiciones y aspectos particulares por escala de intervención, y se abordan tanto buenas prácticas como el evidenciar algunas áreas de oportunidad.

Caja 4 | Consideraciones de planeación y diseño para los entornos de mercados



Personas usuarias

Personas comerciantes, proveedoras y consumidoras; participan de manera diaria en sus actividades; en su mayoría personas adultas.

Trabajadores de la zona, turistas o comerciantes de otros negocios que se abastecen.



Intensidad de uso y horarios

Las actividades y operaciones suceden durante todos los días de la semana y tienen mayor número de visitantes durante los fines de semana.

Generalmente cierran entre las 17 y 18 horas. El abasto de mercancías suele suceder en la madrugada.



Modos de transporte

En los mercados de barrio muchas personas usuarias son peatones y de transporte público.

Cuando las compras son mayores a lo que una persona puede cargar, se prefiere el uso del automóvil.

Existe un importante flujo de mercancías en bicicleta entre el mercado y las inmediaciones.



Nivel de protección y seguridad

En su mayoría adultos, las y los usuarios tienen alta capacidad de navegación e interpretación de los entornos. Sin embargo, la carga de las compras, así como con las personas mayores, supone menor agilidad.



Grado de integración

Dinámicas muy activas en sus entornos con alta intensidad de circulación y movimiento. Suelen estar rodeados de otros comercios.

Pueden diseñarse con mayor legibilidad y actividades orientadas hacia el exterior.



Consideraciones particulares

Los mercados dependen de su eficiencia logística de carga y descarga de productos.

Los mercados son un espacio cultural de la ciudad y los locatarios suelen formar una comunidad. La identidad histórica y el tipo de mercancías que se vende en cada mercado es fundamental en su funcionamiento.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4 | Identificación de condiciones y aspectos particulares en mercados locales de referencia

EQUIPAMIENTO: FACHADAS DE ACCESO	
ÁREAS DE OPORTUNIDAD	BUENAS PRÁCTICAS
<ul style="list-style-type: none">En muchos ejemplos los mercados se presentan a través de estacionamiento en batería u orientan al exterior sus actividades de venta. Ambos aspectos minimizan la legibilidad de accesos y navegación para peatones.	<ul style="list-style-type: none">La fachada principal del mercado libre de estacionamiento incentiva el acceso peatonal y seguro.
EJEMPLOS DE EQUIPAMIENTOS LOCALES	
	
<p>El estacionamiento frente a la fachada principal complica la lectura del mercado.</p> <p><i>Nota:</i> Mercado General Manuel Álvarez / Colima, Colima / Abasto básico - mercado <i>Fuente foto:</i> Sandra López (2021).</p>	<p>Mientras que un lado del perímetro se utiliza para estacionamiento, la fachada principal se aprovecha como parque público.</p> <p><i>Nota:</i> Mercado de Santiago / Mérida, Yucatán / Abasto básico - mercado <i>Fuente foto:</i> Tania Pérez Jiménez (2021).</p>

ACCESO Y BANQUETA: PÓRTICOS Y ZONAS CUBIERTAS

ÁREAS DE OPORTUNIDAD

- El diseño de algunos mercados integra estas zonas protegidas en su perímetro al apoyar la extensión de actividades comerciales y áreas de circulación. Estas áreas apoyan a la distribución de las personas usuarias por los -usualmente- múltiples accesos/pasillos de los mercados. Éste debe contemplar la circulación peatonal libre de obstáculos.

BUENAS PRÁCTICAS

- El diseño exterior de los mercados tiene una influencia muy positiva en la activación de plantas bajas y banquetas.

EJEMPLOS DE EQUIPAMIENTOS LOCALES



Las actividades comerciales en los pórticos pueden obstaculizar la circulación peatonal.

Nota: Parque Municipal de Amecameca / Amecameca, Estado de México / Mercado municipal

Fuente foto: Tania Pérez Jiménez (2021).



El pórtico libre de obstáculos permite dar accesibilidad a la circulación peatonal y permite ver la oferta de comercio al interior del mercado.

Nota: Mi Mercado 24 de agosto / Benito Juárez, Ciudad de México / Mercado de barrio

Fuente foto: Tania Pérez Jiménez (2021).

LA CALLE

ÁREAS DE OPORTUNIDAD

- Las actividades de carga y descarga son de alta intensidad en los mercados y suelen extenderse con frecuencia en múltiples zonas de las calles de alrededor. Con frecuencia las rampas de acceso vehicular se diseñan transversalmente y afectan la circulación peatonal longitudinal.

BUENAS PRÁCTICAS

- Mantener las banquetas libres de obstáculos y con señalización de zona de carga y descarga apoya al ordenamiento del entorno.

EJEMPLOS DE EQUIPAMIENTOS LOCALES



La rampa transversal evita la circulación peatonal cómoda y longitudinal

Nota: Mercado Independencia / Benito Juárez, Ciudad de México / Abasto básico - mercado

Fuente foto: Tania Pérez Jiménez (2021).



La zona de carga y descarga mantiene las banquetas amplias

Nota: Mercado de Santiago / Mérida, Yucatán / Abasto básico - mercado

Fuente foto: Tania Pérez Jiménez (2021).

EL BARRIO: CORREDORES COMERCIALES

ÁREAS DE OPORTUNIDAD

- La ubicación de mercados generalmente tiene gran influencia en la misma calle y en calles próximas y promueven continuidad de comercio en cuadras inmediatas. Es importante considerar la afluencia peatonal para implementar anchos de banqueta acordeamente.

BUENAS PRÁCTICAS

- Las calles de tránsito calmado promueven la prioridad y paso seguro de visitantes al mercado y comercios próximos.

EJEMPLOS DE EQUIPAMIENTOS LOCALES



No es clara la priorización peatonal y los anchos de banqueta no contemplan la afluencia peatonal de un área comercial.

Nota: Inmediaciones al Mercado San Benito / Yucatán, Mérida / Abasto básico – mercado

Fuente foto: Sandra López (2021).



La calle de tránsito calmado promueve la prioridad y paso seguro de visitantes del mercado y de los comercios próximos.

Nota: Mercado Corona / Guadalajara, Jalisco / Abasto básico – mercado

Fuente foto: Tania Pérez Jiménez (2021).

Fuente: Elaboración propia.

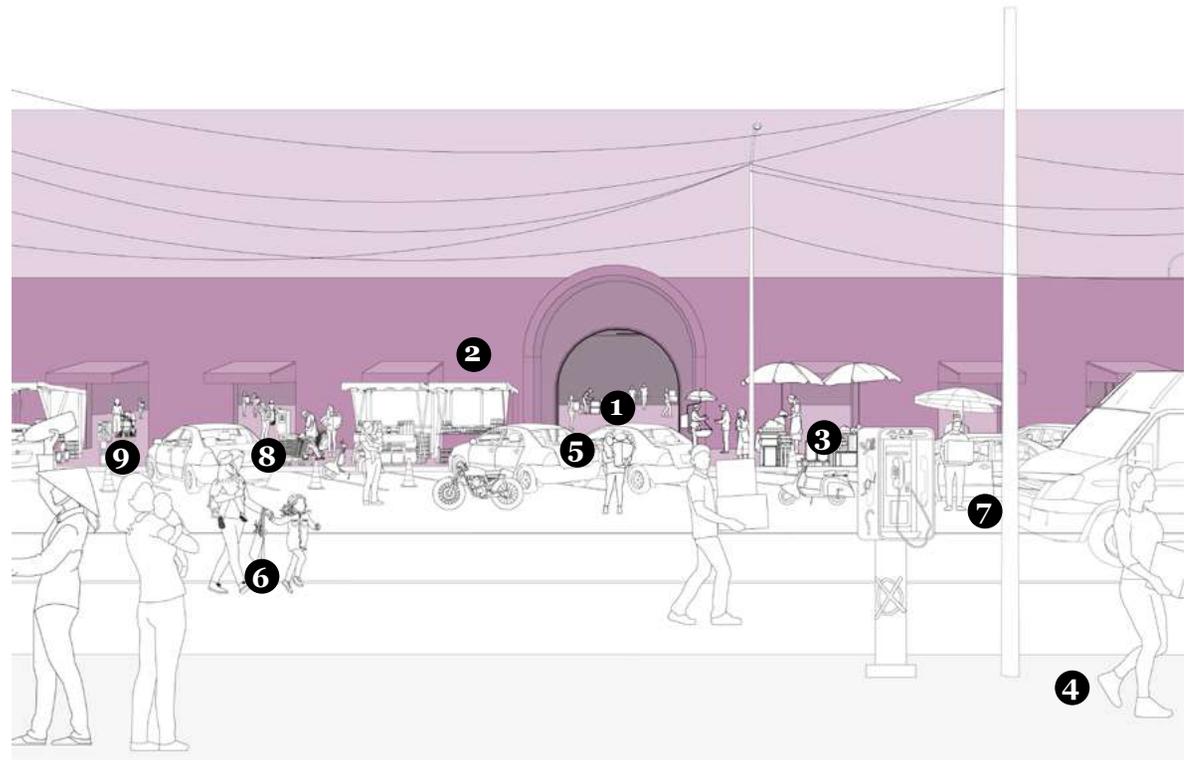
2.3.2 MERCADOS: MAQUETACIÓN DE ESCENARIOS DE INTERVENCIÓN

La siguiente sección muestra una serie de maquetaciones por escala de intervención. Se muestran sus condiciones antes y después de intervenciones de diseño urbano seguro caminable (Figuras 20-23).

EQUIPAMIENTO Y BANQUETA: ESCENARIO ANTES DE INTERVENCIÓN (FIGURA 20)

- 1. Mercado con varios accesos** uno principal, poco legible por la presencia de vehículos o comercios.
- 2. Falta de permeabilidad** al interior del mercado y de aprovechamiento del suelo urbano.
- 3. Comercios** se colocan en las banquetas circundantes y obstruyen el paso peatonal al buscar mayor contacto con las personas en los lugares de paso.
- 4. Problemas en el mantenimiento sin adecuación de banquetas amplias** con arbolado y libres de obstáculos.
- 5. Estacionamiento** al frente del equipamiento que fomenta el uso del automóvil y que dificulta el acceso seguro de peatones al mercado.
- 6. La calle sin medidas de pacificación y seguridad vial** mientras peatones, comer-

Figura 20 | Entorno actual del acceso a un mercado en su escala de equipamiento y de acceso y banqueta



Fuente: Elaboración propia.

ciantes y visitantes del mercado la cruzan. Se debe contemplar que los entornos de mercados también son otros puntos de atracción (otros servicios, comercios o puntos turísticos de la ciudad).

- 7. Falta de integración con el transporte público.**

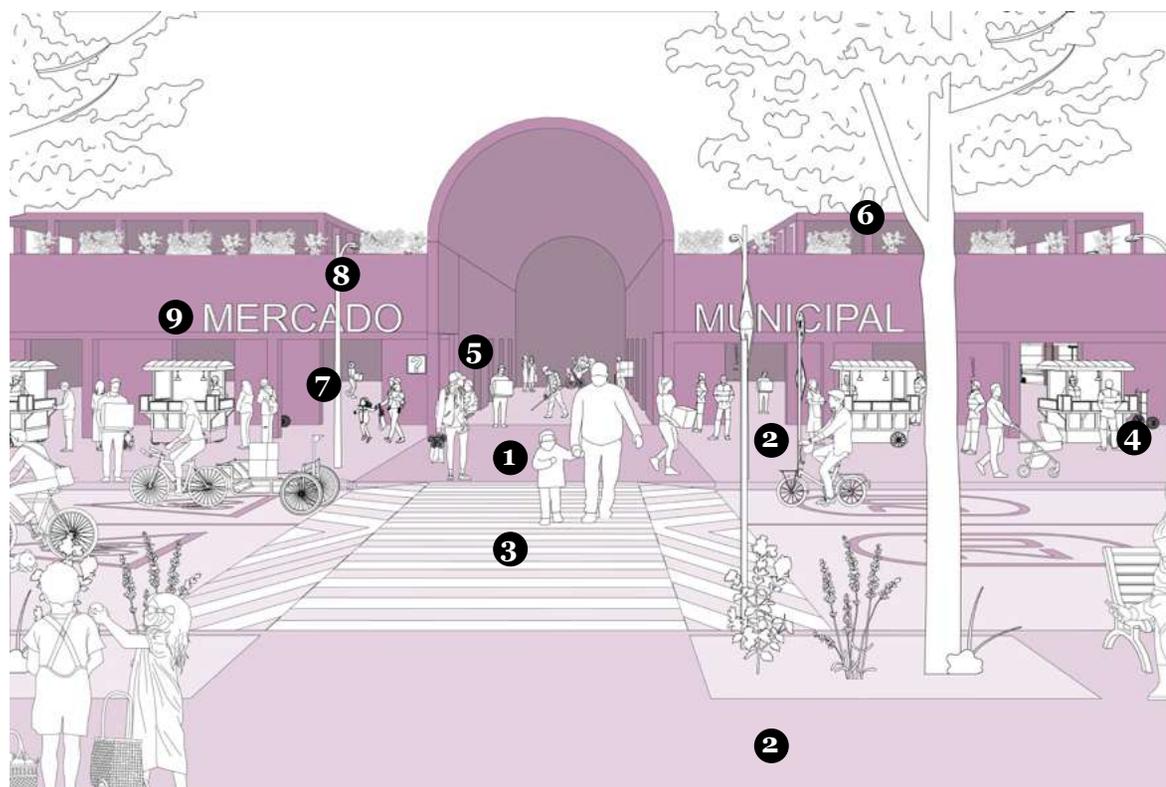
- 8. Falta de horarios y áreas definidas** para realizar la carga y descarga de productos y abastecimiento de servicios (agua, gas, etc).

- 9. Falta de áreas de disposición** de residuos sólidos y de estacionamiento para los vehículos de limpieza.

EQUIPAMIENTO Y BANQUETA: ESCENARIO DESPUÉS DE INTERVENCIÓN (FIGURA 21)

1. **Área libre de obstáculos** para el acceso, concentración y dispersión de personas.
2. **Ampliación de banquetas** en ambos lados de la vía para la adecuación de las tres franjas funcionales: circulación peatonal, de fachada y de arbolado/mobiliario.
3. **Cruce peatonal** a nivel de banqueta al frente de acceso principal.
4. **Área destinada para el comercio** fuera de la zona de seguridad y del paso peatonal.
5. **Pórtico** para la ampliación del espacio público al interior del mercado.
6. **Revitalización del mercado** al activar las azoteas para usos paralelos y comunitarios; inclusión de vegetación en lugares que no sean de mucho tránsito como patios o azoteas; aprovechamiento de luz natural para iluminación interior.
7. **Local de servicios** para el resguardo seguro de bicicletas, punto de información, así como servicio de baños públicos.
8. **Iluminación y mobiliario urbano** en el contexto de mercados es importante pensar en el soterramiento y organización del cableado de luz en vía pública y al interior, ya que es un factor de riesgo de incendios.

Figura 21 | Propuesta de entorno acceso a un mercado en su escala de equipamiento y de acceso y banqueta



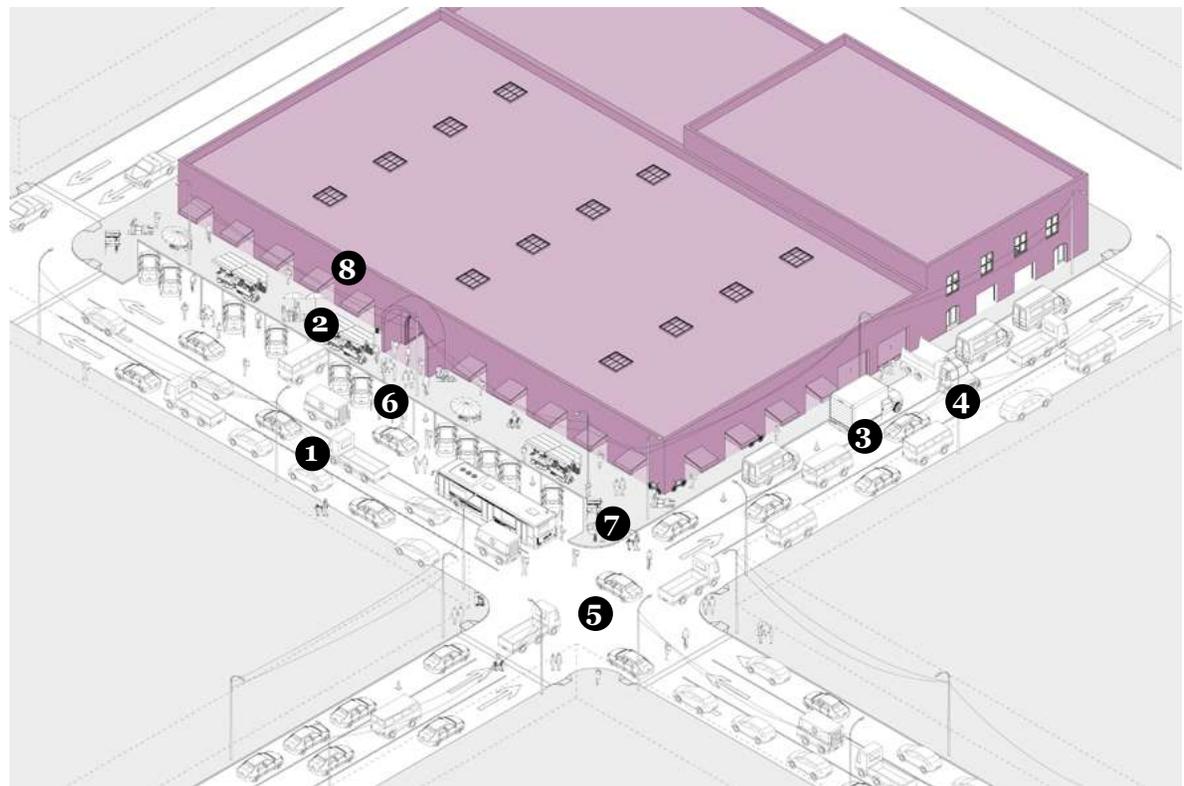
Fuente: Elaboración propia.

9. **Señalética visible** que comunique el nombre del mercado, así como de señalética peatonal para conectividad con otros equipamientos.

CALLE Y BARRIO: ESCENARIO ANTES DE INTERVENCIÓN (FIGURA 22)

- 1. Calle de flujo intenso** de vehículos, ciclistas con mercancías y personas con falta de prioridad vial para el peatón, la bicicleta y el transporte público.
- 2. Banquetas** circundantes con toldos y mobiliario improvisado para uso comercial.
- 3. Flujo intenso** de vehículos, por lo general de mayores dimensiones para el traslado de mercancía.
- 4. Calles perpendiculares al acceso principal** que concentra los vehículos de mercancías; estacionados en primera y segunda fila, con espacio limitado y compartición de estacionamiento con vehículos particulares y/o comercios.
- 5. Intersecciones** con falta de accesibilidad universal y balizamiento del cruce peatonal.
- 6. Contexto de mucho flujo de personas y vehículos** por la cantidad de oferta comercial y de servicios por lo que las calles son espacios de disputa.
- 7. Falta de sistemas de señalética** que integren al mercado con diferentes lugares de la ciudad.

Figura 22 | Entorno actual del acceso a un mercado en su escala de calle y barrio



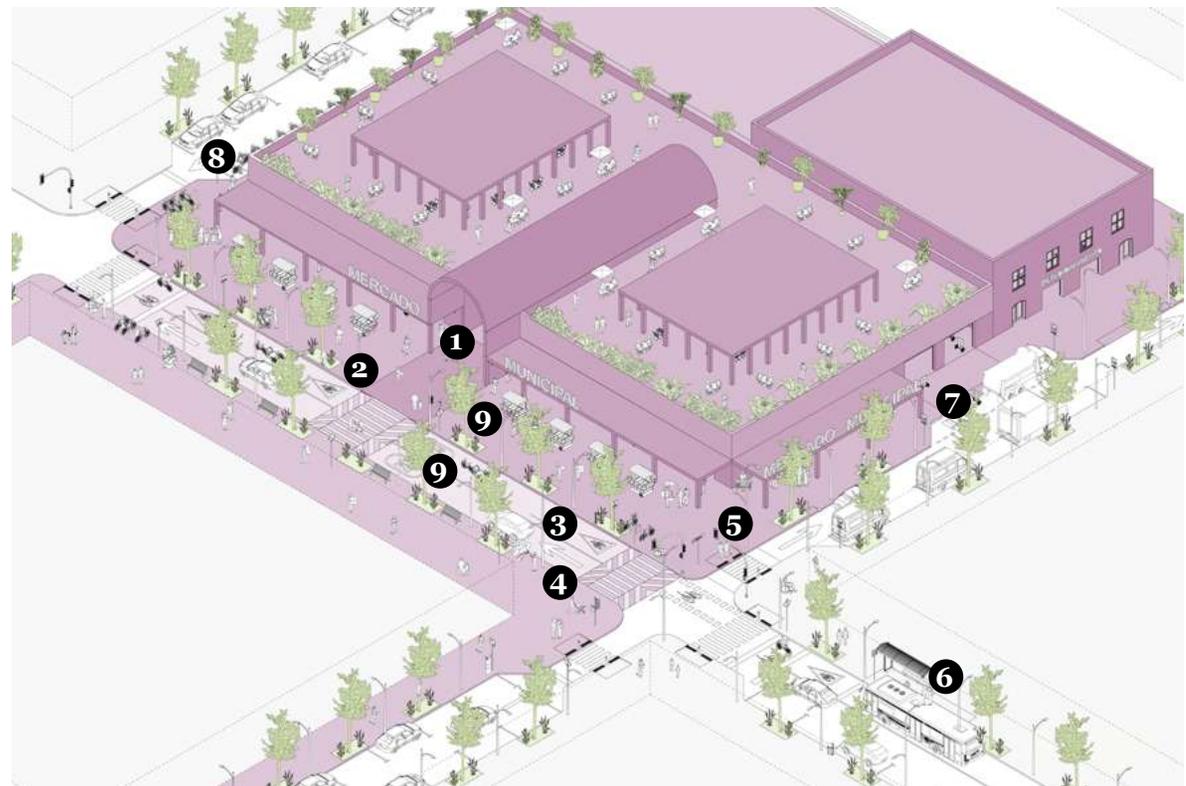
Fuente: Elaboración propia.

- 8. Falta de competitividad turística y económica** frente a otros lugares de abasto (como supermercados) o puntos de interés cultural.

CALLE Y BARRIO: ESCENARIO DESPUÉS DE INTERVENCIÓN (FIGURA 23)

- 1. Revitalización del mercado** al adecuar los accesos para las y los peatones y mercancías.
- 2. Reconversión de estacionamiento** en área de acceso y libre circulación de peatones.
- 3. Calle de prioridad peatonal y ciclista** en tránsito mixto con velocidad máxima vehicular de 20 km/h.
- 4. Orejas y pasos elevados** para el paso prioritario de peatones y la reducción de velocidad en las inmediaciones del mercado.
- 5. Ampliación de banquetas** circundantes al mercado para la adecuación de las franjas funcionales de fachada, circulación peatonal y arbolado/mobiliario.
- 6. Parada de transporte público** en la inmediación del mercado sin obstruir las banquetas principales de acceso y concentración de personas.
- 7. Calle con áreas designadas para la carga y descarga de mercancías.**

Figura 23 | Propuesta de entorno del acceso a un mercado en su escala de calle y barrio



Fuente: Elaboración propia.

- 8. Bahías exclusivas** para bicicletas, triciclos o diablitos de carga y motocicletas de carga en los contextos donde sea necesario para solicitudes de mercancías en las inmediaciones al mercado.
- 9. Señalización horizontal y vertical** que comunique la presencia del mercado, así como la máxima velocidad vehicular.

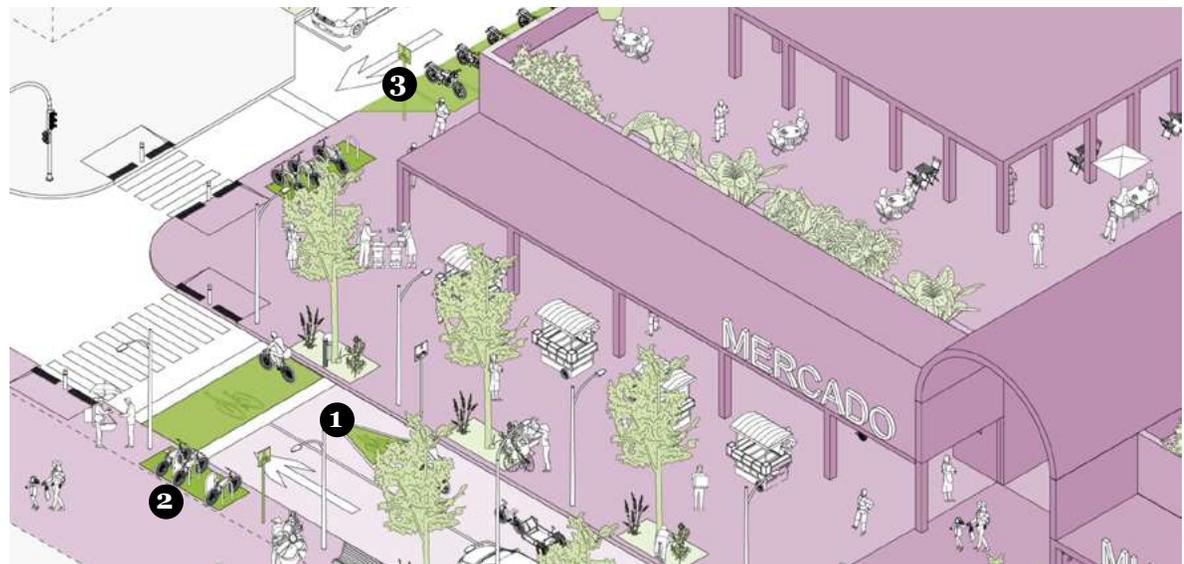
PROPUESTA DE ENTORNO CAMINABLE DESAGREGADO POR INFRAESTRUCTURA PEATONAL, CICLISTA, DE TRANSPORTE PÚBLICO Y DE PACIFICACIÓN VIAL

Las Figuras 24-27 muestran una visualización integrada, por temática de tipo de infraestructura. Cada elemento de infraestructura se aborda puntualmente de los capítulos 4 al 8.

1. **Calle de prioridad ciclista en tránsito mixto y pacificado** para la circulación segura y flexible de bicicletas y triciclos de carga.
2. **Estacionamiento de bicicletas**
3. **Bahías para bicicletas, triciclos y diablitos de carga**

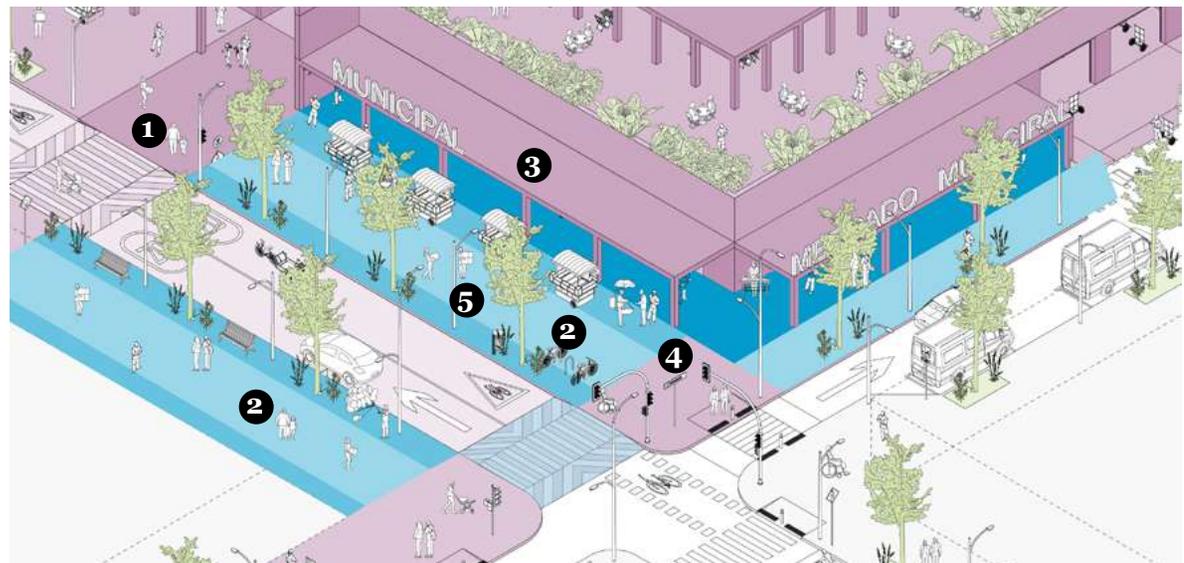
1. **Conversión de estacionamiento en plaza de acceso**
2. **Ampliación de banquetas** circundantes al mercado para la adecuación de las franjas funcionales de fachada, circulación peatonal y arbolado/mobiliario.
3. **Cubiertas** para las y los peatones y comerciantes
4. **Señalética peatonal** para conectividad entre equipamientos
5. **Luminaria peatonal y vial**

Figura 24 | Infraestructura ciclista



Fuente: Elaboración propia.

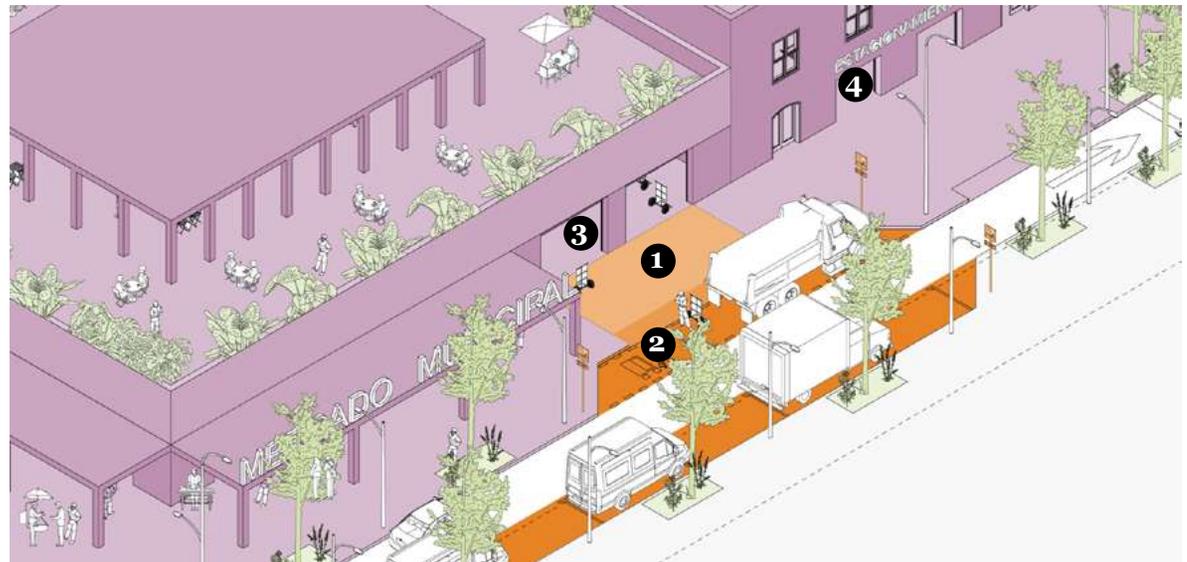
Figura 25 | Infraestructura peatonal



Fuente: Elaboración propia.

1. **Área para la entrada y salida de mercancías** que contemple una franja de circulación peatonal suficiente y libre de obstáculos; las rampas de acceso vehicular únicamente en la franja de arbolado/mobiliario.
2. **Bahías de estacionamiento** para el uso exclusivo de carga y descarga de mercancías.
3. **Acceso para carga y descarga de mercancías**
4. **Estacionamiento público** con prioridad para vehículos de carga de mercancías.

Figura 26 | Infraestructura de transporte de carga



Fuente: Elaboración propia.

1. **Orejas, ampliación de banquetas y dieta de carriles** para reducir el cruce peatonal y disminuir la velocidad vehicular.
2. **Cruce peatonal a nivel** señalizado y balizado
3. **Estacionamiento de vehículos particulares** (dependiendo del contexto puede estar regulado por medio de sistemas de cobro como parquímetros).

Figura 27 | Infraestructura de pacificación vial



Fuente: Elaboración propia.

CENTROS DE SALUD

Los centros de salud se componen de áreas administrativas, de consulta, de tratamiento y de almacenaje en términos amplios. Por lo general sus perímetros se convierten en zonas de espera y/o encuentro y por lo tanto de actividad en las banquetas y zonas adyacentes.

Las tipologías de centros de salud varían de acuerdo con el nivel o enfoque de servicios que ofrecen. Si los servicios corresponden más a consulta externa, su diseño tiene más flexibilidad y oportunidad de elementos permeables; si los usos son más de tratamiento o especialización, tienden a estar menos integrados por razones de protección y seguridad.

La Caja 5 presenta consideraciones de planeación y diseño para los entornos de centros de salud.

2.4.1 CENTROS DE SALUD LOCALES DE REFERENCIA

La Tabla 5 (página 59) permite visualizar condiciones y aspectos particulares por escala de intervención, y se abordan tanto buenas prácticas como el evidenciar algunas áreas de oportunidad.

Caja 5 | Consideraciones de planeación y diseño para los entornos de centros de salud



Personas usuarias

Atienden a personas de todas las edades; gran parte presenta enfermedades o discapacidad física o mental, y es común personas en sillas de ruedas, muletas, personas mayores con bastón o madres con bebés o niños(as). Éstas son atendidas por personal médico y de salud, administrativo, de limpieza y seguridad, quienes pasan largas jornadas en estos lugares.



Intensidad de uso y horarios

Generalmente hay actividad todos los días de la semana y durante 24 horas. Los horarios de consulta médica se concentran de 9 a 18 hrs.



Modos de transporte

Las personas usuarias de servicios de emergencia suelen llegar en vehículo (privado, público o ambulancia); los pacientes de consulta o tratamiento en transporte público, vehículo privado o taxi; el personal suele llegar en transporte público o vehículo privado, y se puede incentivar la llegada a pie o en bicicleta.



Nivel de protección y seguridad

Las actividades, número de usuarios y su grado de vulnerabilidad requiere de protección y seguridad, siendo comunes las barreras perimetrales o personal de control en accesos. Se recomienda separar los accesos para personal, insumos y ambulancias del acceso público, para integrar mejor éste con la calle.



Grado de integración

Generalmente los diferentes programas del edificio se conectan por un corredor interior principal. Tienen poca conectividad con espacios exteriores, entonces las banquetas adyacentes absorben usos como espera, alimentación, resguardo, comercio, entre otros.



Consideraciones particulares

Suelen ofrecer dos tipos de accesos hacia el público: para consulta externa y de emergencia. Existe otro acceso controlado para personal e insumos (alimentos y medicamentos).

Áreas de carga y descarga para vehículos de mantenimiento a equipo especializado y manejo de sustancias.

Fuente: Elaboración propia.

EQUIPAMIENTO: FACHADAS DE ACCESO

ÁREAS DE OPORTUNIDAD

- Es frecuente que el diseño de centros de salud tenga muy poca permeabilidad o elementos de interacción con el contexto inmediato, al contrario, se presentan como equipamientos altamente herméticos.

BUENAS PRÁCTICAS

- El diseño de pórticos de espera puede integrar múltiples usuarios y funciones, y ofrecer alta legibilidad en la navegación de su entorno de manera más eficiente y agradable.

EJEMPLOS DE EQUIPAMIENTOS LOCALES



La fachada es hermética, pero contempla un buen pórtico que apoyan a liberar la circulación peatonal en las banquetas.

Nota: Unidad de Medicina Familiar no.60, Mérida, Yucatán, Salud – Primer nivel

Fuente foto: Sandra López (2021).



Es importante considerar mobiliario de descanso para las personas que esperan.

Nota: Centro de Salud Colima Jurisdicción #1, Colima, Colima, Salud – Primer nivel

Fuente foto: Sandra López (2022).

ACCESO A BANQUETA: ACCESO A SERVICIOS DE EMERGENCIA

ÁREAS DE OPORTUNIDAD

- Los centros de salud priorizan un amplio, visible y fácil acceso vehicular al área de servicio de emergencia. Estas zonas deben resolverse de modo que no interrumpan la continuidad y el sentido longitudinal de la banqueta.

BUENAS PRÁCTICAS

- Las áreas perimetrales a los centros de salud tienden a aglomerar personas y vehículos en espera. Esto ha sido particularmente relevante en la crisis actual de COVID-19 donde las personas esperan y hacen fila en banquetas y sobre el arroyo vehicular, dada la altísima demanda de centros de salud.

EJEMPLOS DE EQUIPAMIENTOS LOCALES



La bahía corta el sentido longitudinal de la banqueta al atravesarla transversalmente.

Nota: ISSSTE Clínica Hospital Dr. Miguel Trejo Ochoa / Colima, Colima / Salud – Primer nivel

Fuente foto: Sandra López (2021).



Los pórticos son un gran apoyo para alojar a las personas que esperan y para liberar las banquetas.

Nota: Unidad de Medicina Familiar No. 19 / Colima, Colima / Salud – Primer nivel

Fuente foto: Sandra López (2021).

LA CALLE: CRUCERO PEATONAL

ÁREAS DE OPORTUNIDAD

- Es común el cruce peatonal entre el acceso y puestos comerciales, mayoritariamente de alimentos.

BUENAS PRÁCTICAS

- Es común que los centros de salud sean en calles primarias y de alto tráfico vehicular. Los cruces peatonales en centros de salud deben ser altamente visibles, amplios y de prioridad.

EJEMPLOS DE EQUIPAMIENTOS LOCALES



No hay un cruce señalado o pacificación de la vía, mientras que los puestos ocupan toda la banqueta.

Nota: IMSS Hospital General de Zona 11 / Xalapa, Veracruz / Salud – Primer nivel

Fuente foto: Tania Pérez Jiménez (2022).



El cruce elevado permite el paso peatonal seguro hacia y desde el acceso del hospital, a la vez que reduce la velocidad vehicular.

Nota: Unidad de Medicina Familiar No.60 / Mérida, Yucatán / Salud – Primer nivel

Fuente foto: Sandra López (2021).

EL BARRIO: RED DE SERVICIOS DE SALUD

ÁREAS DE OPORTUNIDAD

- Es usual que los centros de salud se localicen en calles primarias y tengan influencia en los usos de corredores urbanos.

BUENAS PRÁCTICAS

- Los camellones son buenos elementos de pacificación vial y pueden dar confort por la vegetación. Dado que se espera el cruce de personas desde o hacia el centro de salud, se deben implementar tratamientos de cruce peatonal y pacificación vial.

EJEMPLOS DE EQUIPAMIENTOS LOCALES



La falta de tratamiento en la intersección disminuye la caminabilidad y seguridad vial en el entorno.

Nota: Unidad de Medicina Familiar No.60 / Mérida, Yucatán / Salud – Primer nivel

Fuente foto: Sandra López (2021).



Es frecuente la presencia de camellones frente a las unidades de salud.

Nota: Centro de Salud Colima Jurisdicción No. 1 / Colima, Colima / Salud – Primer nivel

Fuente foto: Sandra López (2022).

Fuente: Elaboración propia.

2.4.2 CENTROS DE SALUD: MAQUETACIÓN DE ESCENARIOS DE INTERVENCIÓN

El siguiente capítulo muestra una serie de maquetaciones por escala de intervención. Se muestran sus condiciones antes y después de intervenciones de diseño urbano seguro caminable (Figuras 28-31).

EQUIPAMIENTO Y BANQUETA: ESCENARIO ANTES DE INTERVENCIÓN (FIGURA 28)

- 1. Hospital** compuesto de diferentes volúmenes bardeado en todo su perímetro.
- 2. Puerta de acceso controlado** que genera una concentración de personas en la banqueta del acceso.
- 3. Adecuaciones improvisadas** para la movilidad de personas en sillas de ruedas, personas mayores o personas con alguna discapacidad.
- 4. Estacionamiento de vehículos** en frente del hospital en detrimento de los flujos naturales de peatones y que obstaculizan la parada del transporte público.
- 5. Poca visibilidad y seguridad** del cruce de personas hacia y desde el otro lado de la calle.

Figura 28 | Entorno actual del acceso a centro de salud en su escala de equipamiento y de acceso y banqueta



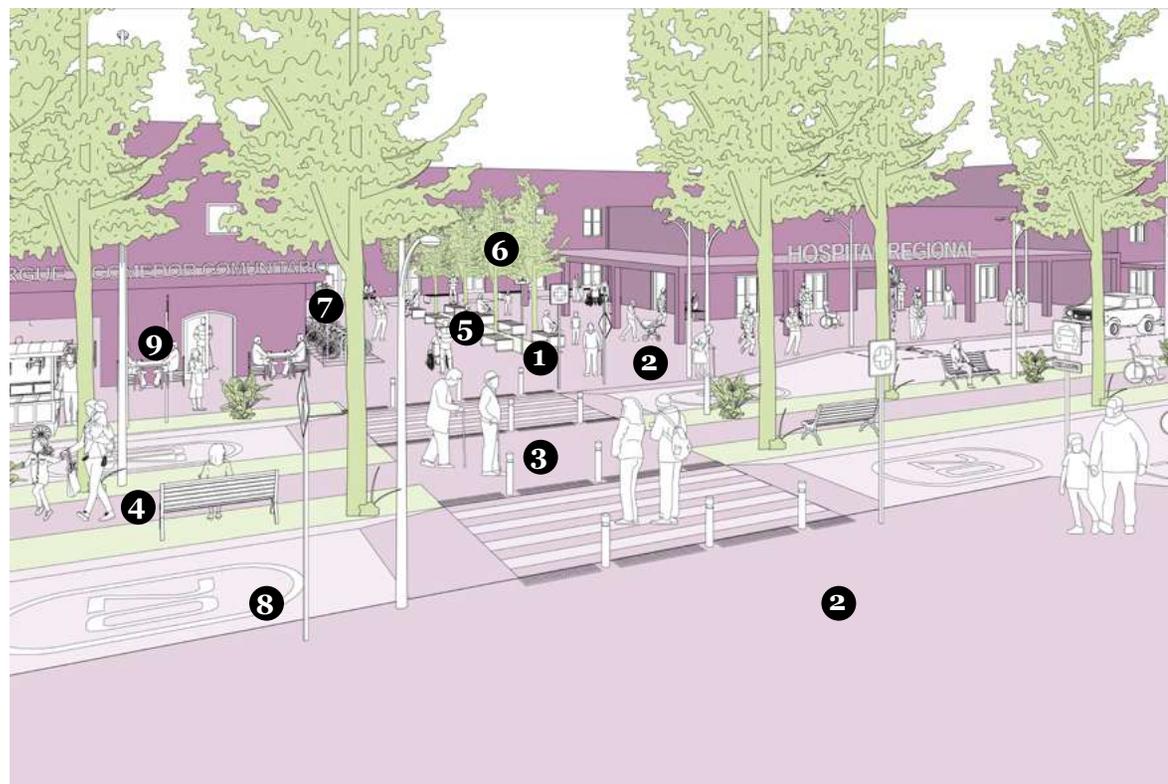
Fuente: Elaboración propia.

- 6. Conflicto en el uso de la banqueta** en el acceso al hospital por las diferentes personas usuarias, como pacientes, peatones y comerciantes.

**EQUIPAMIENTO Y BANQUETA:
ESCENARIO DESPUÉS DE INTERVENCIÓN
(FIGURA 29)**

- 1. Zona de seguridad libre** para concentración de personas y el acceso seguro de personas con todo tipo de capacidades.
- 2. Ampliación de banqueta** para la adecuación de las tres franjas funcionales, y área destinada para el comercio fuera de la zona de seguridad y del paso peatonal.
- 3. Cruce peatonal** a nivel de banqueta al frente del acceso principal.
- 4. Reorganización de camellón como parque lineal** con franja de arbolado y mobiliario, de circulación peatonal y tratamiento de cruces en intersecciones y principales destinos.
- 5. Adecuación de patio interior** como un espacio que sirve de transición y de espera.
- 6. Arbolado y vegetación** al interior del patio y en banquetas adyacentes.
- 7. Lugar para el resguardo seguro de bicicletas**
- 8. Señalética horizontal y vertical** que comunique la presencia del hospital y la máxima velocidad vehicular.

Figura 29 | Propuesta entorno acceso a centro de salud en su escala de equipamiento y de acceso y banqueta



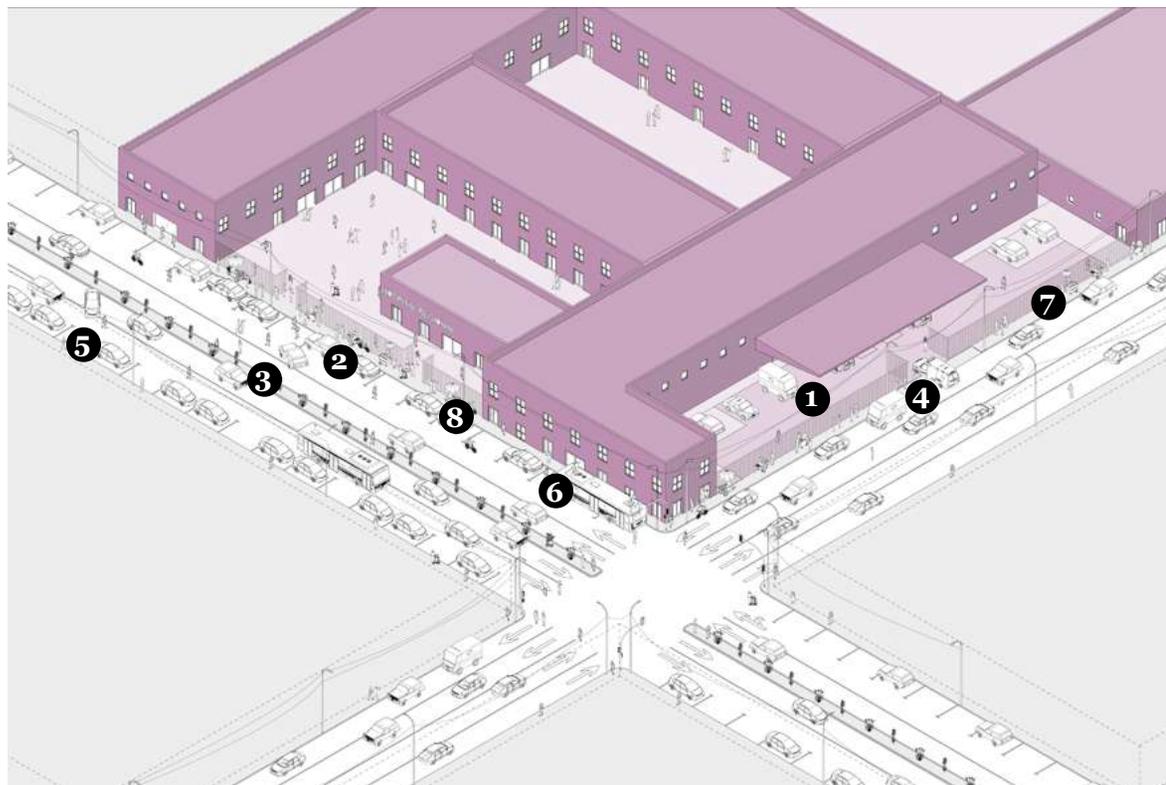
Fuente: Elaboración propia.

- 9. Servicios auxiliares** para las personas usuarias de hospitales como comedor comunitario, baños públicos, comercios de mercancías útiles para las personas cuidadoras de las y los pacientes.

**CALLE Y BARRIO:
ESCENARIO ANTES DE INTERVENCIÓN
(FIGURA 30)**

- 1. Hospital** compuesto de diferentes volúmenes bardeado en todo su perímetro.
- 2. Vehículos estacionados** en vía pública y en frente de accesos peatonales al hospital.
- 3. Mediana sin tratamiento de cruce seguro de personas.**
- 4. Acceso de ambulancias:** sin bahía para una entrada y salida fluidas.
- 5. Estacionamiento en vía pública**
- 6. Transporte público sin prioridad de paso o bahía de parada exclusiva** en hospitales este servicio conecta el hospital con otras regiones u otras ciudades.
- 7. Refugio de espera** en algunos hospitales es común ver campamentos de familiares que necesitan estar de guardia pero que no tienen refugio para esperar.
- 8. Falta de integración y adaptación** del medio a las necesidades del hospital y de las personas usuarias del mismo.

Figura 30 | Entorno actual del acceso a un centro de salud en su escala de calle y barrio



Fuente: Elaboración propia.

CALLE Y BARRIO: ESCENARIO DESPUÉS DE INTERVENCIÓN (FIGURA 31)

- 1. Fachada permeable y plaza pública** para personas en general.
- 2. Acceso exclusivo de ambulancias** la banqueta será continua y longitudinal con las rampas de acceso vehicular únicamente en la franja de arbolado/mobiliario.
- 3. Bahía de ascenso y descenso de pacientes**
- 4. Patio de acceso público** para el uso prioritario de pacientes.
- 5. Paradas fijas de transporte público** que conecten con la ciudad y sin obstruir el acceso principal.
- 6. Infraestructura de prioridad ciclista o segregada** depende del contexto.
- 7. Reubicación de comercio** únicamente en la franja de arbolado/mobiliario que mejore sus condiciones sanitarias y sin obstrucción a la franja de circulación peatonal.
- 8. Estacionamiento exclusivo de taxis** combinado con estrechamiento de calzada.

Figura 31 | Propuesta de entorno del acceso a un centro de salud en su escala de calle y barrio



Fuente: Elaboración propia.

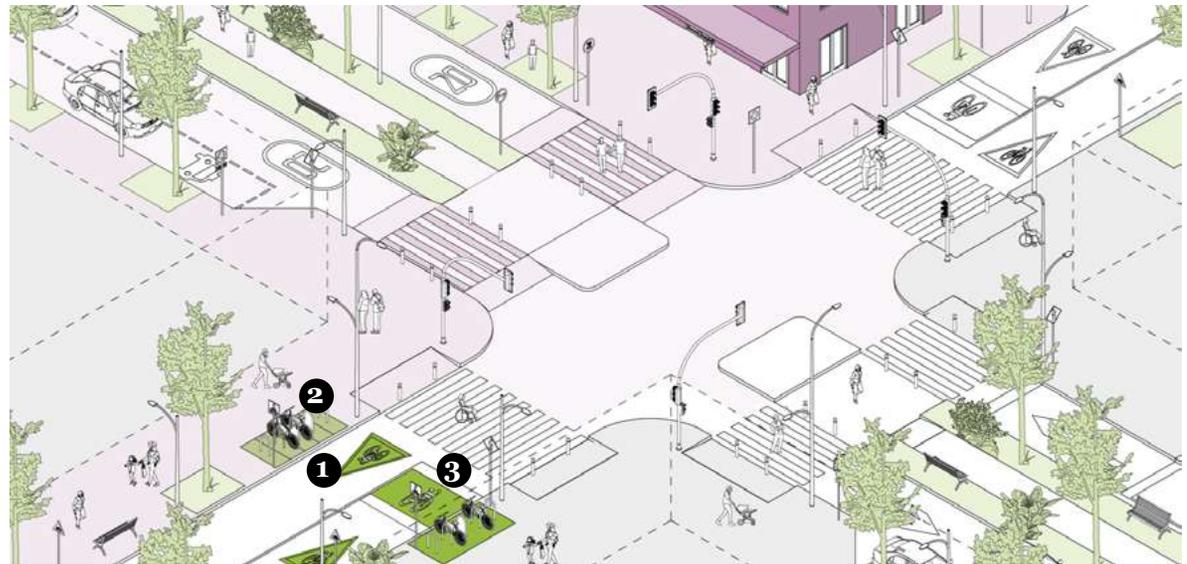
PROPUESTA DE ENTORNO CAMINABLE DESAGREGADO POR INFRAESTRUCTURA PEATONAL, CICLISTA, DE TRANSPORTE PÚBLICO Y DE PACIFICACIÓN VIAL

Las Figuras 32-35 muestran una visualización integrada, por temática de tipo de infraestructura. Cada elemento de infraestructura se aborda puntualmente del capítulo 4 al 8.

1. Carril de prioridad ciclista en convivencia con el tránsito vehicular
2. Biciestacionamientos
3. Caja bici

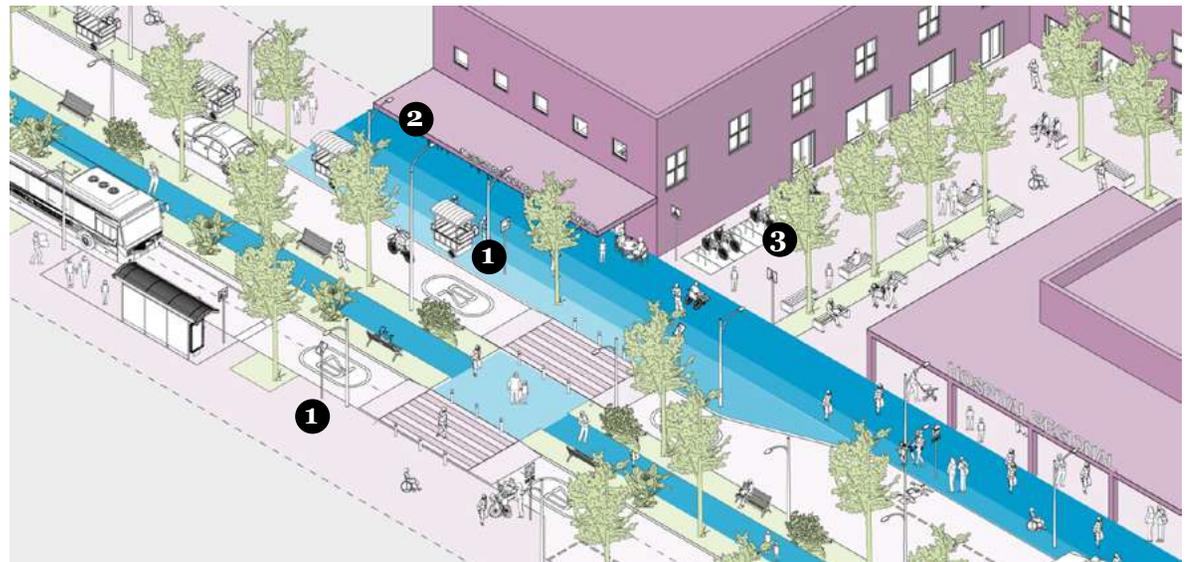
1. Ampliación de banquetas circundantes al hospital para la adecuación de las franjas funcionales de fachada, circulación peatonal y arbolado/mobiliario.
2. Cubiertas para peatones y comerciantes
3. Plaza de acceso y espera integrada a la calle con mobiliario urbano y servicios para las y los pacientes y personal del hospital.

Figura 32 | Infraestructura ciclista



Fuente: Elaboración propia.

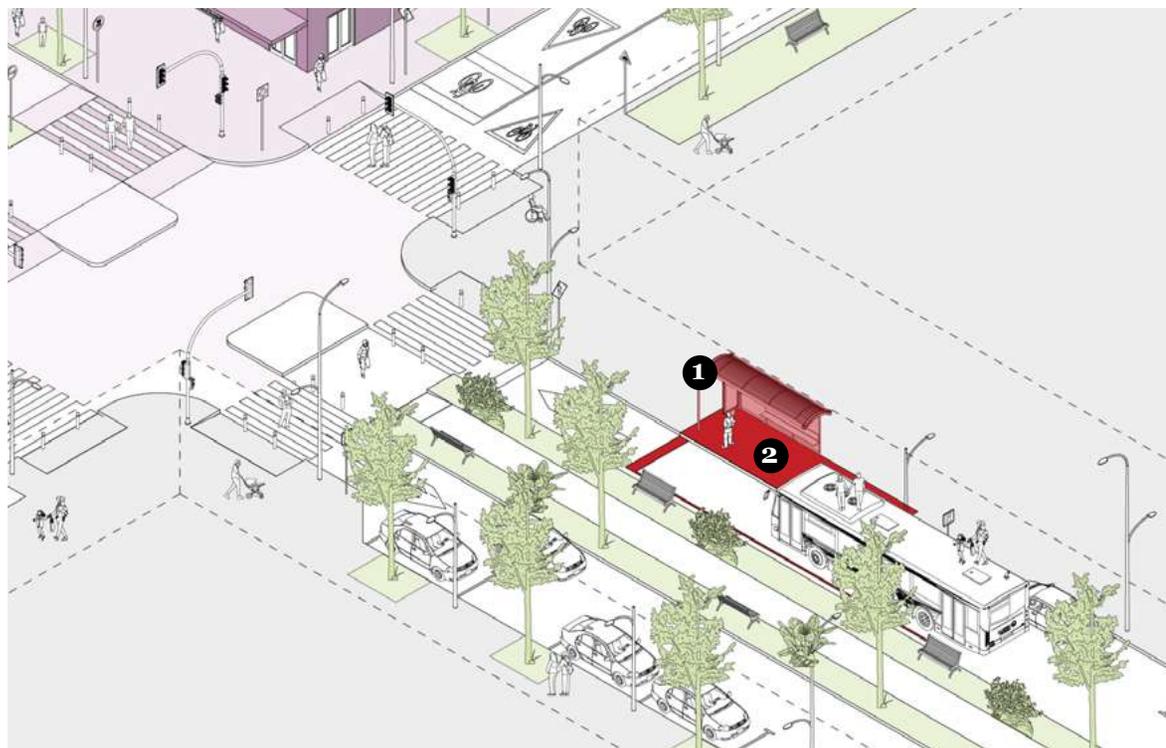
Figura 33 | Infraestructura peatonal



Fuente: Elaboración propia.

- 1. Parada fija de transporte público y refugio** para la espera segura y cómoda de personas con discapacidades (es importante que la parada no se ubique en los frentes de accesos al hospital).
- 2. Área libre para espera del transporte.**

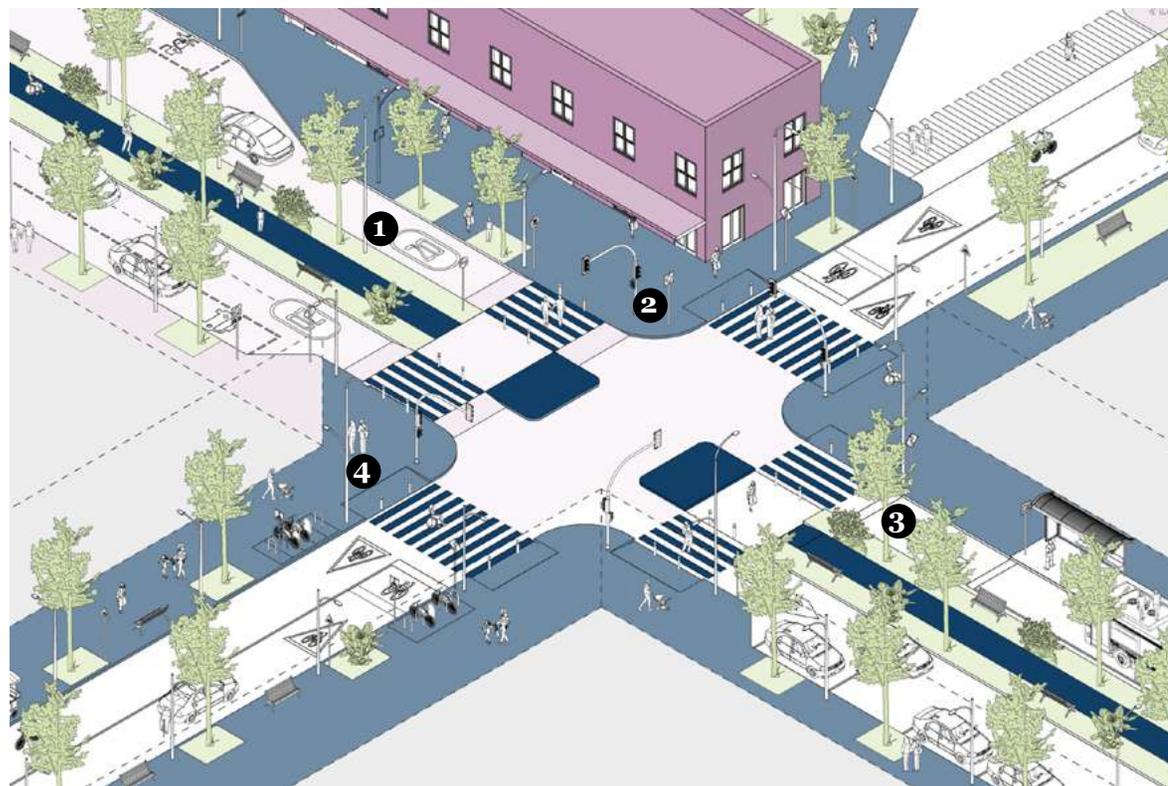
Figura 34 | Infraestructura de transporte público



Fuente: Elaboración propia.

- 1. Señalética horizontal y vertical para calle de tránsito calmado** que limite la velocidad vehicular a máximo 20 km / h.
- 2. Orejas y ampliación de banquetas** para reducir el cruce peatonal.
- 3. Reducción de anchos de carriles vehiculares.**
- 4. Accesibilidad universal** con rampas rectas y ancho de cruce peatonal adecuado al uso intensivo de las personas usuarias del hospital.

Figura 35 | Infraestructura de pacificación vial



Fuente: Elaboración propia.



CAPÍTULO 3

ELEMENTOS DE LAS CALLES

Las calles requieren una visión sistémica que garantice la seguridad vial para todas las personas usuarias. Se deben considerar estrategias integradas y no acciones aisladas.

La forma de una ciudad determina tanto la demanda como la oferta de movilidad, por lo que es necesario generar procesos conjuntos de planeación de ciudad y de movilidad. Así, para diseñar o rediseñar calles y espacios públicos es esencial contemplar tanto el uso actual como los objetivos planteados a mediano y largo plazo. Para ello es útil comprender la vocación de las vías urbanas, que contempla la relación entre función, forma y uso de las calles (SEDATU 2019).

FUNCIÓN

Hay dos perspectivas de funcionalidad: (i) de movilidad, (ii) de habitabilidad).

Función de movilidad se refiere a la ingeniería vial y la capacidad de la vía. La SEDATU

indica que “a mayor flujo (vehículos por hora) y mayor velocidad (km por hora), mayor función de movilidad”. Esto incluye a la movilidad vehicular, así como la activa (peatonal y ciclistas), en transporte público y de mercancías (SEDATU 2019).

Función de habitabilidad contempla el uso del espacio público para el acceso a oportunidades, bienes, servicios, y para la recreación y bienestar. Esto es importante en entornos a escuelas, parques, mercados, centros de salud, zócalos, oficinas y corredores comerciales donde se incentivan velocidades bajas y se prioriza la movilidad activa y el transporte público (SEDATU 2019).

USO

Se debe comprender que son las personas y mercancías las que requieren movilidad, no los vehículos. Así, podemos diferenciar las necesidades de peatones, ciclistas, usuarios

de transporte público, vehículos de carga, de vehículos de emergencia, motociclistas y de vehículos particulares. De acuerdo con la SEDATU, el uso es “la utilización prioritaria que se da a una calle con relación a su función de movilidad o habitabilidad, con la forma de la vía” (SEDATU 2019). Una vía local con prioridad de habitabilidad contemplará un alto número de personas usuarias con circulación prioritaria de peatones y ciclistas; mientras que una vía primaria con prioridad en su función de movilidad usará su forma para beneficiar la velocidad y capacidad (SEDATU 2019).

FORMA

La jerarquía vial apoya a categorizar la forma de una calle: de circulación continua, primaria, secundaria y terciaria. Para diseñar o rediseñar una vía se contempla la función, uso y forma de la calle en relación con la red vial de la ciudad (SEDATU 2019).

3.1 JERARQUÍA VIAL

La jerarquía vial (Tabla 6) se debe usar en la planeación, considerando criterios operacionales y geométricos como:

- Función y contexto
- Velocidad máxima de diseño
- Número total de carriles
- Ancho de carriles
- Densidad bruta del entorno urbano
- Distancia máxima entre vialidades del mismo tipo
- Número y tipo de viajes que se realizan
- Tipo de vehículos que circulan por la vía

Para gestionar la velocidad, se necesita la jerarquización de las vías, asociada a la función y a su contexto. Esto permite identificar secciones dentro de la red vial para recomendar velocidades máximas. Las vías con mayor límite de velocidad son aquellas que mayoritariamente transportan personas y mercancías por distancias largas.

En las vías locales, donde hay más dinámicas de uso y más afluencia de personas, los límites de velocidad son más bajos para

garantizar seguridad a las personas usuarias, especialmente de las y los ciclistas y peatones (Alcaldía Mayor de Bogotá 2019).

Tabla 6 | Clasificación de la jerarquía vial asociada a su función, velocidad máxima recomendada y consideraciones en los carriles

JERARQUÍA VIAL	FUNCIÓN	VELOCIDAD MÁXIMA RECOMENDADA	CONSIDERACIONES
Vía terciaria	Acceso a zonas residenciales o vialidades de vida local en el barrio, como comercio vecinal.	<=30 km/h	<ul style="list-style-type: none"> ■ 1 - 2 carriles totales ■ 2.8 - 3 m de ancho
Vía secundaria	Enlace de vialidad local con el sistema de vialidades primarias. Laterales de vías de acceso controlado o laterales de vías primarias.	30 km/h	<ul style="list-style-type: none"> ■ 2 carriles por sentido - 4 carriles totales ■ 3 a 3.5 m de ancho
Vía primaria	Tránsito de paso o conexión entre zonas y vialidades regionales.	50 km/h	<ul style="list-style-type: none"> ■ 4 - 6 carriles totales ■ 3 a 3.5 m de ancho
Vía de circulación continua	Son las vialidades más grandes, no tienen semáforos ni topes, y no permiten la circulación a motocicletas menores de 250cc.	80 km/h	<ul style="list-style-type: none"> ■ 4 - 6 carriles totales ■ 3 a 3.5 m de ancho

Nota: Se deben considerar los sentidos de la vía para asegurar las velocidades recomendadas. Estos elementos favorecen la pacificación vial, la priorización de las personas en la vía y, por tanto, la movilidad activa mediante el fortalecimiento de la seguridad vial de las personas.

Fuente: Elaboración propia.

En las ciudades mexicanas existen anchos de vía variables y, pese a la existencia de una jerarquía vial, se toman consideraciones particulares con respecto a las medidas y diseño acorde con las características de cada contexto. Por esto, se considera el tema de la jerarquía vial como una manera de priorizar el uso de la vía, más que de establecer criterios homogéneos en términos de diseño.

Se presenta un ejemplo de la jerarquía vial en la Figura 36.

Figura 36 | Jerarquía vial

Con dos carriles, la vía terciaria es coherente con una escala de barrio local.

Nota: Colima, Colima.

Fuente foto: Sandra López (2021).



La vía secundaria implementa medidas de pacificación vial y tratamientos de cruces peatonales.

Nota: Chapala, Jalisco.

Fuente foto: José Barajas (2021).



La vía de circulación continua no contempla circulación peatonal y prioriza flujos y mayores velocidades vehiculares.

Nota: Ciudad de México.

Fuente foto: WRI México (2007).



Fuente: Elaboración propia.

3.2 CARRILES

La calle está constituida por franjas longitudinales de la banqueta y el arroyo vial, y este último está conformado por carriles que están diseñados para la circulación de vehículos (SEDATU 2019). A continuación, presentamos una tabla de referencia para identificar claramente los tipos de carriles con su uso y lineamientos asociados (Tabla 7).

Tabla 7 | Uso y lineamientos generales por tipo de carril

TIPO	USO	LINEAMIENTOS
Carril de circulación vehicular o general	Carril para circulación de todo tipo de vehículos y modos de transporte.	<ul style="list-style-type: none"> Ancho 2.8 a 3.5 metros
Ciclovía	Carril en el arroyo vehicular exclusivo para la circulación de vehículos no motorizados o ligeros, delimitado con elementos de confinamiento.	<ul style="list-style-type: none"> 1.80 m unidireccional Área de amortiguamiento o de segregadores de 0.6 m Ancho total 2.40 m
Carril compartido ciclista	Ubicado en la extrema derecha, ciclistas y conductores comparten el carril. Tiene un ancho suficiente para permitir el rebase seguro de automovilistas a ciclistas.	<ul style="list-style-type: none"> Ancho 3.9 a 4.30 m 20 - 40 km/hr Señalamiento horizontal y vertical
Carril prioritario ciclista	Carril en la extrema derecha que por su ancho no permite el rebase de automovilistas a ciclistas por lo que se obliga al vehículo a cambiar de carril para rebasar.	<ul style="list-style-type: none"> Menos de 3.0 m 20 - 30 km/hr Señalamiento horizontal y vertical
Compartido Bus-Bici	Carril exclusivo en la extrema derecha con ancho adecuado para la circulación simultánea y/o de rebase de autobuses y ciclistas que circulan en el mismo sentido. Su implementación debe ser en corredores con bajas frecuencias (con intervalos mayores a 3 minutos) y de baja velocidad.	<ul style="list-style-type: none"> Ancho mínimo 5.0 m (3.5 m de autobús + 1.5 de carril ciclista) Contemplar 0.60m de buffer adicional 30 km/hr Señalamiento horizontal y vertical
Exclusivo Transporte Público	Ubicado en la extrema derecha (no contempla carril BRT central)	<ul style="list-style-type: none"> 3.5 m mínimo Recomendado 4.0 m Señalamiento horizontal y vertical

Nota: Incluye a todos los modos no motorizados e incluso algunos vehículos ligeros como patines eléctricos. Se menciona a las personas ciclistas por ser el modo activo de mayor referencia.

Fuente: Elaboración propia adaptada de SEDATU (2019).

A continuación, se presenta un ejemplo del uso de carriles en la Figura 37.

Figura 37 | Carriles

Carril prioritario ciclista

Nota: Guadalajara, Jalisco.
Fuente foto: José Barajas (2021).



Carril compartido Bus-Bici

Nota: Benito Juárez, Ciudad de México.
Fuente foto: Tania Pérez (2021).



Ciclovía segregada

Nota: Guadalajara, Jalisco.
Fuente foto: José Barajas (2021).



Fuente: Elaboración propia.

3.3 RADIOS DE GIRO

El radio máximo de giro de un vehículo está definido por dos factores que influyen en la velocidad del vehículo al girar en una curva o esquina, y por ello determinan el comportamiento de peatones y conductores (SEDATU 2019a):

- El radio de la esquina en el trazado de la guarnición
- El número de carriles en ambas calles

Como lo expone el Instituto para Políticas de Transporte y Desarrollo (ITDP), “el principio básico de gestión de velocidad para dar vuelta en una esquina es que mientras menor sea el radio de giro, menor será la velocidad del vehículo al incorporarse a una calle, incrementando la seguridad de los peatones” (2011b). Las dimensiones de las orejas y los radios de giro en general constituyen una decisión compleja que contempla (Sanz 2008):

- El radio de giro por tipo de vehículo que está previsto que utilice la intersección, y contempla a los vehículos de servicios básicos como camiones de basura y de bomberos.
- La gestión de velocidad objetivo de giro de los vehículos

- Las dimensiones de la vialidad de los carriles de inicio y final del movimiento.
- La posibilidad de que los vehículos de mayor tamaño puedan invadir parcialmente la otra vialidad o carriles durante la maniobra.
- El espacio libre de obstáculos en la intersección, especialmente en las esquinas u orejas que resguardan a las y los peatones.

Asimismo, los radios de giro también contemplan la vocación de la vía y su velocidad de operación. En la tabla 8 ofrecemos una referencia de radio de giro recomendado asociado a su uso. Por ejemplo, en vías donde se busque el tránsito continuo de vehículos, se considerarán radios mayores, mientras que en entornos urbanos y vías con alta función de habitabilidad, con prioridad de las y los peatones

Tabla 8 | Radios de giro recomendados por tipo de uso

RADIO DE GIRO RECOMENDADO	USO
< 1.50 m	Se debe utilizar únicamente cuando no exista giro en esa esquina
3.0 m	Vuelta a baja velocidad de automóviles particulares
6.0 a 9.0 m	Vuelta a velocidad moderada de automóviles particulares; vuelta a velocidad baja de camiones medios.
12.0 m	Vuelta a velocidad alta de automóviles particulares; vuelta a velocidad moderada de camiones medios.
15.0 m	Vuelta a velocidad moderada de camiones pesados

Nota: Los radios de giro dependen también de la visibilidad de las personas usuarias de la vía en los distintos puntos de la calle y según el modo de transporte que utilicen. La atención de todos y todas es esencial para asegurar la posibilidad de colisión.

Fuente: ITDP (2011).

y ciclistas, serán radios de giro menores, con el objetivo de lograr un alto total antes de dar vuelta en una intersección (SEDATU 2019).

En el caso de vías con circulación de vehículos de carga, se recomiendan velocidades de giro de 15 km/hr. Se contempla que estos vehículos pueden usar el segundo carril para lograr el giro, técnica adecuada en entornos donde la prioridad de paso es para la circulación peatonal (SEDATU 2019).

Se presenta un ejemplo de radios de giro en la Figura 38.

Figura 38 | Radios de giro

Gracias al radio de giro, el vehículo prácticamente se detiene para girar a baja velocidad, lo que es pertinente en un contexto con función de habitabilidad.

Nota: Colima, Colima.

Fuente foto: Sandra López (2021).



El radio de giro propicia velocidades vehiculares continuas y contempla el paso de camiones de carga de grandes dimensiones, lo que es congruente en un contexto con función de movilidad.

Nota: Guadalajara, Jalisco.

Fuente foto: Tania Pérez, 2022.



Un menor radio de giro en intersecciones sin infraestructura ciclista segregada aumenta la seguridad de los ciclistas al propiciar vueltas a baja velocidad de los vehículos.

Nota: Ciudad de México.

Fuente foto: WRI, (2011).



Fuente: Elaboración propia.

3.4 ALUMBRADO PÚBLICO

Es un servicio público fundamental por posibilitar que las personas transiten por el espacio público en la noche, ya sea para viajar al trabajo, escuela, compras, por ocio, socialización o cualquier actividad que involucre el disfrute y aprovechamiento de las calles (Buen et al. 2019). Por esto, se recalca la importancia de contar no solo con luminaria vial, sino también la peatonal que ilumine las banquetas.

Al identificar algún tipo de problema en su ciudad, en diciembre de 2020 las y los mexicanos reportaron en segundo lugar alumbrado público insuficiente con 59.2 por ciento, de acuerdo con datos del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI 2019). El alumbrado público permite:

- Reducir el número de hechos viales
- Reducir la gravedad de hechos viales
- Reducir la incidencia y el miedo a la incidencia de crímenes
- Aportar el sentido de pertenencia y apropiación cívica del espacio

Asimismo, se recomienda:

- Considerar solo tecnología LED e incluir alimentación con energía solar (en los municipios mexicanos, solo 3 por ciento es tecnología LED) (Buen et al. 2019).
- Contemplar diseños que se integren a las características y estilos arquitectónicos, socioculturales e históricas de la localidad, a través del cumplimiento de manuales de

imagen urbana locales o de homologación con alumbrado previo.

- La luminaria debe garantizar que un mínimo del 95 por ciento de la luz se dirija hacia el suelo, para evitar la contaminación lumínica (City of Boston 2013).

La Tabla 9 presenta criterios de emplazamiento de alumbrado público peatonal (en banquetas) y de alumbrado vial (ciclista y vehicular):

Tabla 9 | Recomendación de instalación de alumbrado público por tipo de luminaria y número de carriles

TIPO	NÚMERO DE CARRILES	ALTURA DE MONTAJE	DISTANCIA ENTRE POSTES	DISPOSICIÓN
Peatonal	Banqueta	5 m	10 m	Tresbolillo
Vehicular	1 a 3	9 m	30 m	Unilateral
Vehicular	4 a 6	12 m	36 m	Bilateral
Camellón		(mismo criterio respecto al número de carriles)	(mismo criterio respecto al número de carriles)	Bilateral

Fuente: Elaboración propia.

En la Caja 6 se presenta la importancia del alumbrado público con perspectiva de género.

Caja 6 | Inclusividad y perspectiva de género

El ciclo del día y la noche es una barrera de accesibilidad particularmente para las mujeres, donde las condiciones de iluminación juegan un papel importante en la percepción de seguridad (Soto Villagrán et al. 2019). De acuerdo con el INEGI, 77 por ciento de las mujeres se sienten inseguras en la calle, mientras que los hombres que se sienten inseguros en la calle corresponde al 60 por ciento, con la distinción de que para las mujeres prevalece la percepción y realidad de sufrir delitos sexuales (INEGI 2020).

Se recomienda:

- Fomentar la cobertura continua y de calidad de luminarias en las banquetas.
- Especial atención en puntos relevantes como rampas, pasos peatonales, paradas de transporte, espacios de descanso y espacios con vegetación abundante.
- Acompañar con otras medidas de seguridad (botones de pánico, rondas policiales, campañas vecinales, entre otros).

A continuación, se presenta un ejemplo de alumbrado público por tipo de luminaria y número de carriles en la Figura 39.

Figura 39 | Alumbrado Público

La luminaria vial en conjunto con la peatonal permite el uso de los espacios públicos durante la noche.

Nota: Guadalajara, Jalisco.
Fuente foto: José Barajas (2021).



El malecón está debidamente alumbrado bajo criterios de luminaria peatonal.

Nota: Costalegre, Jalisco.
Fuente foto: Secretaría de Infraestructura y Obra Pública del Estado de Jalisco (2021).



La ciclovía se mantiene bien iluminada, lo que promueve su uso de noche.

Nota: Guadalajara, Jalisco
Fuente foto: Secretaría de Infraestructura y Obra Pública del Estado de Jalisco (2021).



Fuente: Elaboración propia.



CAPÍTULO 4

INFRAESTRUCTURA PEATONAL

En México, la caminata es el modo de transporte predominante, con 54.9 por ciento (INEGI 2015) de la población desplazándose así para ir al lugar de estudio y, 22.6 por ciento (INEGI 2015) que se traslada a su lugar de trabajo. A pesar de esto, solo el 9.7 por ciento del gasto público está destinado para infraestructura peatonal (Méndez et al. 2018).

El lugar por el que las y los peatones transitan (banquetas) debe ser un espacio sin obstáculos para caminar, cómodo y accesible. Debe incluir mobiliario, arbolado, infraestructura verde y otros elementos urbanos. De este modo, las banquetas de buena calidad:

- Incentivan la actividad comercial con beneficios económicos
- Aumentan la plusvalía de las construcciones circundantes

- Ofrecen espacio para la estadía, como descanso, socialización y disfrute del barrio
- Mejoran la salud pública al incentivar la movilidad activa y actividad física
- Favorecen al medio ambiente, a través de la captación de agua pluvial y del crecimiento de arbolado
- Favorecen al medio ambiente ya que se reducen las emisiones al haber más gente que camina y menos que usa el automóvil
- Propician la movilidad local a la vez de intermodalidad y conectividad regional al dar acceso al transporte público

Además, contar con banquetas espaciaosas, limpias, iluminadas y accesibles es clave para garantizar la seguridad de las personas, ya que las y los peatones son los usuarios más vulne-

rables de la movilidad. Asimismo, tienen una experiencia más directa no solo de los espacios públicos, sino también con los equipamientos y diferentes actores y actrices urbanos. En este sentido, las y los peatones representan una mirada más sensible a las necesidades del espacio urbano, para poder asegurar mejores condiciones de acceso, uso y aprovechamiento.

De igual manera, los espacios públicos transitables son clave para promover el dinamismo económico, a la par de la convergencia de diferentes actividades y personas, ciclistas, comerciantes, vecinas y vecinos, transeúntes, entre otros. Así, las banquetas son espacios de socialización primaria que construyen la vida barrial y permiten la conexión entre las esferas pública y privada.

El presente capítulo presenta recomendaciones para el diseño de banquetas accesibles, seguras, verdes y cómodas.

4.1 FRANJAS FUNCIONALES DE LA BANQUETA

La banqueta se conforma por franjas longitudinales que permiten definir y diferenciar las funciones y dinámicas que suceden en ella (Figura 40). El objetivo principal es liberar la circulación peatonal de obstáculos, a la vez de contemplar siempre la franja de arbolado, que permitirá a las ciudades enfrentarse de mejor manera a los retos ambientales actuales y futuros.

- 1. Franja de fachada** adyacente al límite de propiedad privada, funciona para dar acceso a los predios, para colocar vegetación, y/o para el funcionamiento de puertas o ventanas. Es particularmente útil en zonas comerciales para dar espacio a mesas o mobiliario vinculado a la operación de un establecimiento mercantil (SEDATU 2019). Aunque siempre deberá buscarse que los cambios de nivel se resuelvan en propiedad privada, los accesos vehiculares o escalones pueden adecuarse en esta franja.
- 2. Franja de circulación peatonal** es la sección primaria de una banqueta, dedicada a la circulación longitudinal y continua, accesible y libre de obstáculos.

Figura 40 | Banqueta completa que integra todas sus franjas funcionales



Fuente: Elaboración propia.

3. Franja de arbolado y mobiliario

- **Área de arbolado y vegetación** se mantienen secciones sin pavimento para su crecimiento y para la absorción de agua pluvial (SEDATU 2019).
- **Área de mobiliario:** para colocar bancas, mesas, botes de basura, teléfonos públicos, etc. Se pueden aplicar paradas de transporte público (SEDATU 2019).

- **Área de infraestructura:** aloja al alumbrado, cables de electricidad, internet, dispositivos de control de tránsito, entre otros (SEDATU 2019).

- 4. Guarnición** es el elemento constructivo que delimita y da desnivel entre la banqueta y el arroyo vehicular (SEDATU 2019).

En la Figura 41 se muestran algunos ejemplos del uso adecuado de mobiliario para descanso. Se han marcado con una ✓ las buenas prácticas.

Figura 41 | Ejemplo de franjas funcionales de la banqueta

La banqueta no contempla su función principal: la de circulación peatonal, y su ancho solo resuelve la colocación de accesos vehiculares y de mobiliario urbano.

*Nota: Ocotlán, Jalisco.
Fuente foto: José Barajas (2021).*



En concordancia con su jerarquía vial, es decir avenida primaria, el ancho de banqueta da espacio a la franja de arbolado, de circulación peatonal para varias personas y franja de fachada.

*Nota: Mérida, Yucatán.
Fuente foto: Sandra López (2021).*



En una calle mayoritariamente habitacional, la banqueta contempla franja de arbolado, circulación peatonal para al menos dos personas y franja de fachada.

*Nota: Benito Juárez, Ciudad de México.
Fuente foto: Tania Pérez Jiménez (2021).*



Fuente: Elaboración propia.

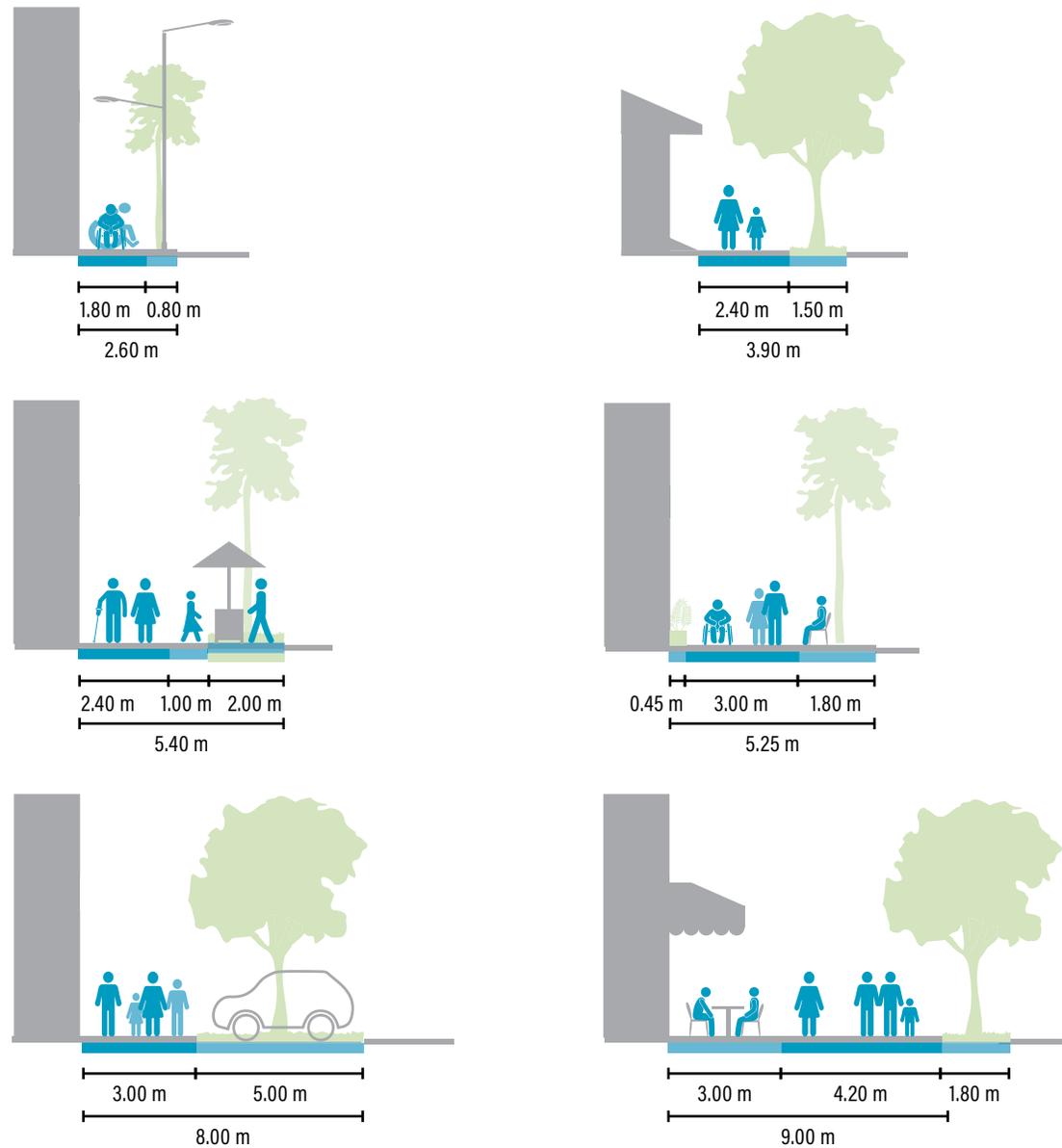
LINEAMIENTOS DE DISEÑO

Los diagramas muestran dimensiones de referencia al contemplar diversidad en antropometrías y usos, que permiten visualizar el uso real de las banquetas, por ejemplo, el tránsito de dos personas que se acompañan o de movilidad de cuidado, una familia que camina junta, la necesidad de rebase de un peatón o adaptación a las personas con movilidad reducida.

LINEAMIENTOS DESTACADOS (FIGURA 42):

- El mínimo de circulación peatonal es de 1.80 m en contemplación de las personas con movilidad reducida que utilizan muletas, bastón o silla de ruedas.
- El ancho mínimo óptimo es de 2.4 m para permitir la movilidad de cuidado o el paso de 2 personas que circulan al mismo tiempo.
- Mínimo de 0.80 para vegetación y 1.50 mínimo óptimo para arbolado sano, pero puede ser tan ancho como el rediseño de la calle lo permita.

Figura 42 | Referencias de dimensiones de ancho de banqueta, que contempla distintas antropometrías y diversidad de usos



Fuente: Elaboración propia adaptada de NACTO (2021).

En la Caja 7 se presenta la importancia de las franjas funcionales de la banqueta con perspectiva de género e inclusión.

Caja 7 | Inclusividad y perspectiva de género

Las banquetas comúnmente se diseñan para un genérico masculino con dimensiones antropométricas estandarizadas, quienes no viajan con acompañantes, con bolsas o carriolas (Sánchez de Madariaga 2004). Se sugiere:

- Contemplar antropometrías de personas con discapacidad, uso de sillas de ruedas, bastones y dispositivos de asistencia de movilidad.
- Diseñar banquetas de mínimo 2.4 m para el tránsito de dos personas o más a la vez.
- Retiro obstáculos físicos y mobiliario obsoleto

La decisión de anchos se empata con el análisis de la vocación de la vía, al considerar la función, forma y uso (ver Capítulo 3, Elementos de las Calles).

La Tabla 10 muestra una referencia de secciones mínimas de banqueta por tipo de franja funcional.

Tabla 10| Secciones mínimas de la banqueta por tipo de franja funcional

ANCHO DE BANQUETA	FRANJA DE FACHADA (M)	FRANJA DE CIRCULACIÓN PEATONAL (M)	FRANJA DE ARBOLADO Y MOBILIARIO URBANO (M)	GUARNICIÓN (M)
Mínima	No aplica	1.80	0.80	0.15
Media	Si aplica: 0.45 - 1.60	2.40 - 3.00	1.50 o más	0.15 - 0.30
Ancha	3.00	3.20 o más	1.50, 3.00 o más	0.15 - 0.40

Fuente: Elaboración propia adaptada de NACTO (2021).

4.2 PENDIENTES Y ACCESO VEHICULAR

En la franja de circulación peatonal se debe mantener una circulación longitudinal, continua, sin rampas transversales y obstrucciones; sin embargo, se considera una pendiente transversal del 2 por ciento para evitar encharcamientos (SEDATU 2019).

BENEFICIOS

- Se garantiza la accesibilidad universal
- Se asegura el desagüe de las banquetas
- Permite el acceso y transición vehicular entre edificaciones y la vialidad sin afectar la circulación peatonal.

CONSIDERACIONES

- Siempre mantener el diseño en sentido longitudinal en la franja de circulación peatonal. Los accesos vehiculares no deben atravesarla transversalmente.
- Las rampas transversales solo se aplican en la franja de fachada, arbolado y mobiliario.

En la Figura 43 se marca con una x las malas prácticas y con una √ las buenas prácticas.

Figura 43 | Uso de franjas funcionales y banquetas

Los accesos vehiculares ocupan toda la sección transversal de la banqueta, lo que impide la circulación peatonal longitudinal y sin obstáculos.

Nota: Lagos de Moreno, Jalisco.

Fuente foto: José Barajas (2021).



Los accesos vehiculares impiden la circulación longitudinal y continua al ocupar toda la sección transversal de la banqueta.

Nota: Mérida, Yucatán.

Fuente foto: Tania Pérez Jiménez (2021).



Se mantiene la circulación peatonal continua y longitudinal. Las rampas de acceso vehicular se resuelven en la franja de arbolado y en la propiedad privada

Nota: Miguel Hidalgo, Ciudad de México.

Fuente foto: Tania Pérez Jiménez (2021).



Fuente: Elaboración propia.

En la Caja 8 se presenta la importancia de la circulación longitudinal con perspectiva de género e inclusión.

Caja 8 | Inclusividad y perspectiva de género

Para las personas cuidadoras, generalmente mujeres, que transitan con carriolas, bultos o para las personas con movilidad reducida (por discapacidad motora o visual), es fundamental la circulación longitudinal. Para esto, se recomienda:

- Evitar desniveles transversales
- Evitar superficies totalmente lisas o resbalosas

Fuente: Elaboración propia.

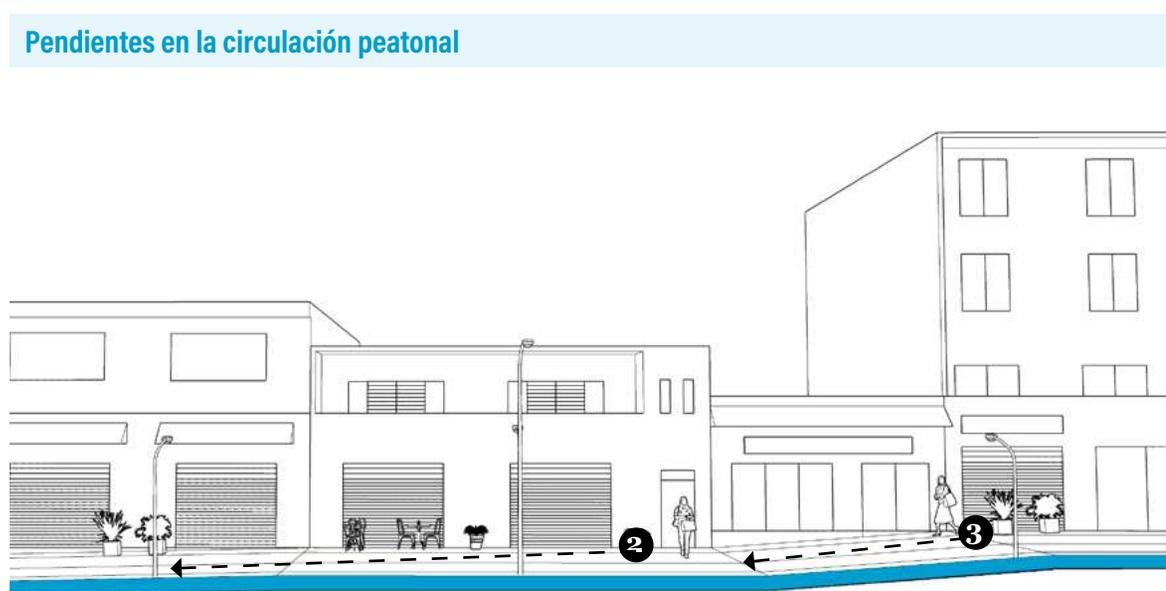
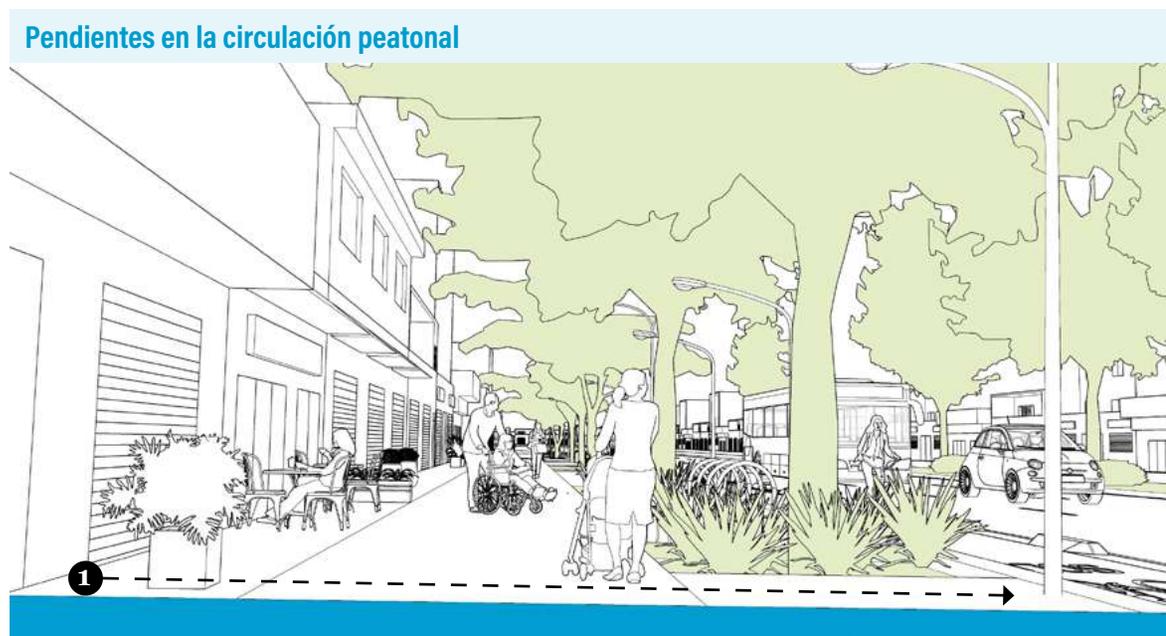
LINEAMIENTOS DE DISEÑO

PENDIENTES EN LA CIRCULACIÓN PEATONAL

1. Pendiente transversal máxima de 2 por ciento para el drenaje pluvial (Gobierno del Distrito Federal - GDF 2016).
2. Pendiente longitudinal máxima de 4 por ciento para solucionar desniveles menores de 0.30 m (GDF 2016).
3. Pendiente longitudinal de 6 por ciento a 8 por ciento para desniveles mayores a 0.30 m (GDF 2016).

La figura 44.1 muestra gráficamente la aplicación de los lineamientos recomendados.

Figura 44.1 | Lineamientos de diseño para las pendientes y accesos vehiculares



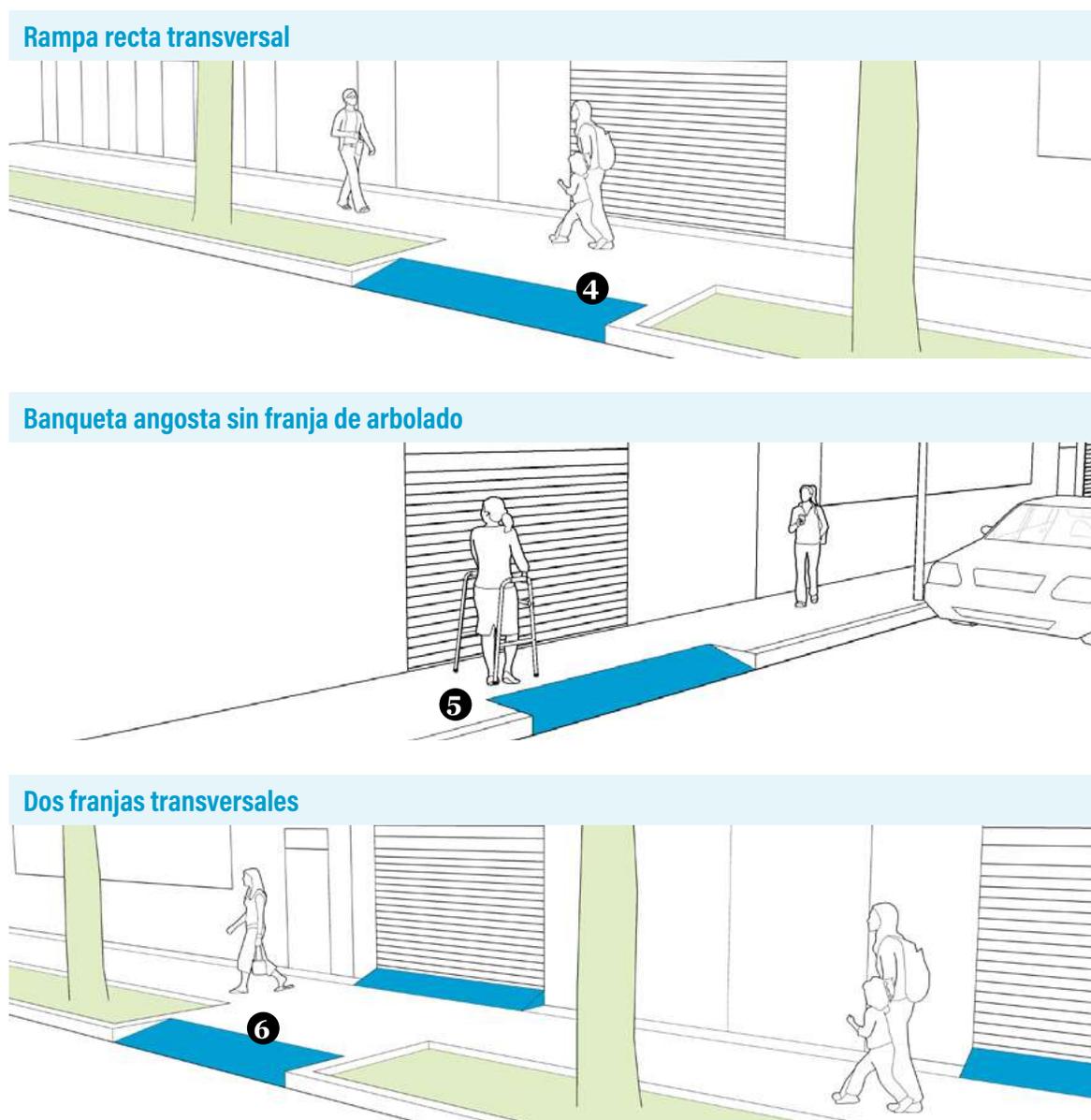
Fuente: Elaboración propia adaptada de GDF (2016).

ACCESOS VEHICULARES

4. Rampa recta transversal en franja de arbolado y mobiliario: pendiente máxima de 12 por ciento, dejando siempre 1.8 m mínimo de circulación peatonal (GDF 2016).
5. Rampa recta transversal en banqueta angosta: la mejor práctica es mantener la banqueta a un mismo nivel y que la rampa transversal sea de un tercio o menor del ancho total de la banqueta cuando esta sea menor a 1.80 m.
6. Dos rampas transversales: cuando haya un desnivel entre el acceso vehicular y la franja de circulación peatonal, se pueden usar dos rampas, una en la franja de arbolado y la otra preferentemente dentro de la propiedad privada o en la franja de fachada. Siempre dejar un mínimo de 1.8 m libres de la franja de circulación peatonal (GDF 2016).

La Figura 44.2 muestra gráficamente la aplicación de los lineamientos recomendados.

Figura 44.2 | Lineamientos de diseño para las pendientes y accesos vehiculares



Fuente: Elaboración propia adaptada de GDF (2016).

4.3 RAMPAS PEATONALES

Las rampas peatonales son pendientes en la banqueta que facilitan la transición entre ésta y el arroyo vehicular. Su aplicación va en todas las esquinas, cruces a media calle y para acceso o cruce de camellones.

BENEFICIOS

- Propician la circulación peatonal continua
- Indican la salida o entrada de la banqueta a quienes tienen discapacidad visual

CONSIDERACIONES

- Deben responder a la línea de deseo peatonal y cubrir mínimamente el ancho de la franja de circulación peatonal.

En la Figura 45 se muestran algunos ejemplos del uso de rampas peatonales. Se han marcado con una X las malas prácticas y con una ✓ las buenas prácticas.

Figura 45 | Uso de rampas peatonales

Rampa con pendiente dispareja, ancho insuficiente, sin cruce peatonal balizado y condición inadecuada del pavimento.

*Nota: Benito Juárez, Ciudad de México.
Fuente foto: Tania Pérez Jiménez (2021).*



Las rampas rectas resuelven adecuadamente la transición entre banqueta y arroyo vehicular.

*Nota: Guadalajara, Jalisco.
Fuente foto: José Barajas (2021).*



Las rampas rectas permiten accesibilidad universal en el cruce de personas con diferentes condiciones físicas.

*Nota: Veracruz, Veracruz.
Fuente foto: Tania Pérez Jiménez (2021).*



Fuente: Elaboración propia.

LINEAMIENTOS DE DISEÑO

TIPO 1: RAMPA CON ALABEO

Rampa recta en sentido transversal a la banqueta y dos rampas alabeadas en los extremos (GDF 2016). Se recomienda en cualquier banqueta que permita mantener un mínimo de 2.4 m libres de franja de circulación peatonal o ancho mínimo absoluto de 1.80 m más 1.50 m de franja de arbolado y mobiliario.

TIPO 2: RAMPA RECTA CON ABANICO

Rampa en sentido longitudinal, con un área central a nivel de arroyo vehicular. Se recomienda en banquetas estrechas que no permitan la aplicación de rampas con alabeo o confinadas (GDF 2016).

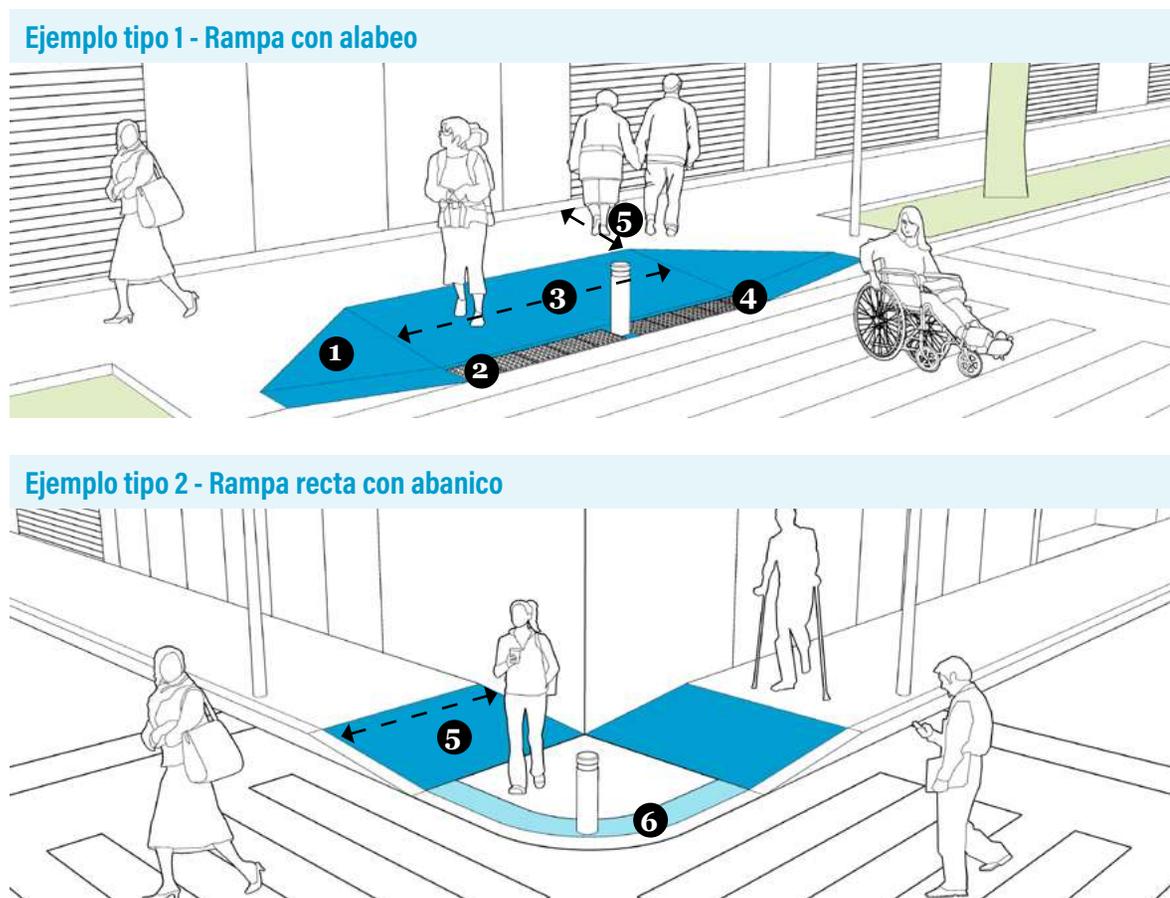
TIPO 3: RAMPA RECTA CONFINADA

Rampa recta, delimitada por guarnición a 90 grados en ambos lados (GDF 2016). Se recomienda en orejas y banquetas de mínimo de 2.8 m (1.8 m de circulación peatonal más 1.50 m de franja de arbolado y mobiliario).

Las figuras 46.1 y 46.2 muestran gráficamente la aplicación de los lineamientos recomendados.

1. La pendiente de la rampa (de todos los tipos de rampas) así como de los alabeos es entre el 6 por ciento y el 8 por ciento (SEDATU 2019).
2. Franja de advertencia podotáctil para marcar el límite entre la banqueta y el arroyo vehicular. Medidas mínimas de 0.30 x 1.20 m. Se coloca en todo el tramo recto de la rampa (GDF 2016).

Figura 46.1 | Lineamientos de diseño para las rampas peatonales



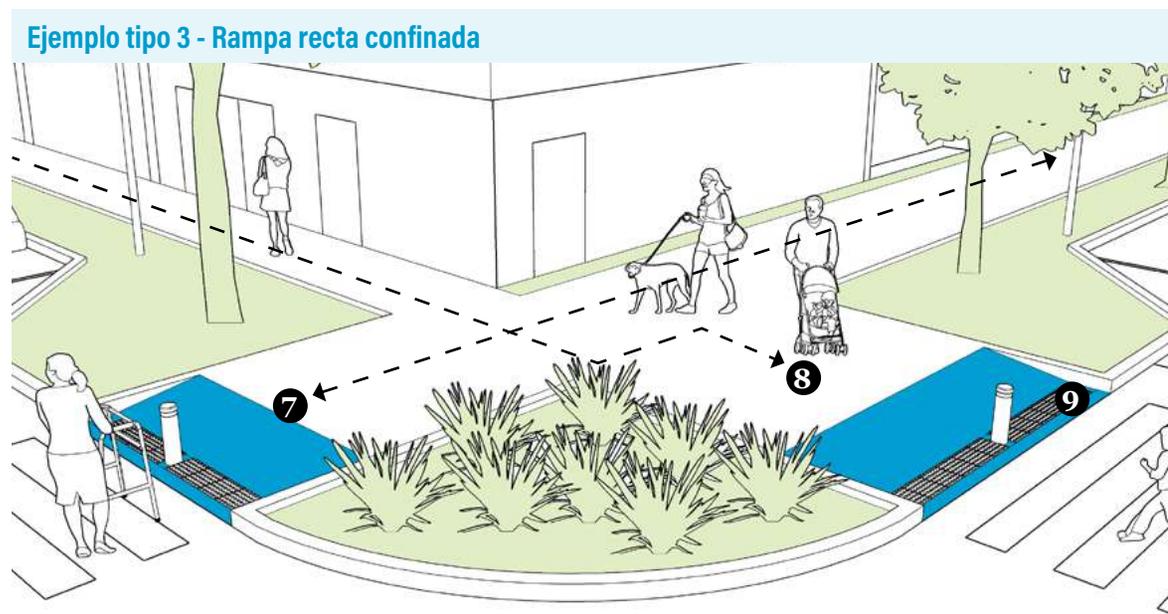
Fuente: Elaboración propia adaptada de SEDATU 2019 y GDF 2016.

3. Ancho mínimo de 1.80 m en el tramo recto de la rampa.
4. En banquetas con guarniciones de 0.40 m o más, la franja de advertencia podotáctil se coloca sobre la guarnición, dejando 0.10 m libres junto al arroyo vehicular (GDF 2016).
5. Ancho mínimo de circulación peatonal 2.4 m o ancho mínimo absoluto de 1.80 m.
6. De no poder instalar las guías podotáctiles, texturizar el pavimento.
7. Trazar de acuerdo con la línea de deseo peatonal siempre que sea posible, es decir, sin rodeos innecesarios.

8. Cuando no sea posible, ubicar las rampas lo más próximo a la esquina, a partir del radio de giro (GDF 2016).
9. En banquetas con guarniciones de 0.15 m, la franja de advertencia se coloca adyacente (GDF 2016).

En la Caja 9 se presenta la importancia de las rampas peatonales con perspectiva de género e inclusión.

Figura 46.2 | Lineamientos de diseño para las rampas peatonales



Fuente: Elaboración propia adaptada de SEDATU (2019); GDF (2016).

Caja 9 | Inclusividad y perspectiva de género

Son un componente esencial de accesibilidad y seguridad, particularmente para personas en sillas de ruedas u otros dispositivos auxiliares, personas de la tercera edad o con movilidad reducida, así como quienes empujan carritos, carritos o que van en compañía de niñas y niños de la mano (que en su mayoría son mujeres). Debe considerarse:

- Pendiente entre el 6 y 8 por ciento
- Asegurar alumbrado adyacente a las rampas
- Que no haya obstáculos para acceder a éstas, como vehículos estacionados, acumulación de residuos, entre otros

Fuente: Elaboración propia.

4.4 SISTEMA DE SEÑALÉTICA O WAYFINDING

Un sistema de señalética busca que las personas entiendan su ubicación y puedan decidir su trayectoria (SEDATU 2019).

Del mismo modo en que la señalética vial indica a las personas automovilistas qué dirección tomar, las personas que caminan, andan en bicicleta o que usan transporte público, también toman una serie de decisiones para llegar a su destino.

BENEFICIOS

- Promueve e incrementa la caminata como modo de transporte.
- Propicia la conectividad entre los espacios públicos y el transporte público.
- Reduce la congestión vehicular al fomentar viajes activos (caminando y en bicicleta).
- Inspira la exploración y aumenta la afluencia en los espacios públicos, da mayor vida y aporta seguridad pública de los barrios.

CONSIDERACIONES

- Se considera señalización mínima los productos direccionales, con colocación de acuerdo a objetivos estratégicos: en paradas de transporte, escuelas, centros de salud, mercados, corredores comerciales e instituciones culturales.
- Mostrar únicamente la información suficiente o “divulgación progresiva” y no demasiada (SEDATU 2019).
- Integrar los lineamientos de imagen e identidad urbana locales.

En la Caja 10 se presenta la importancia del sistema de señalética con perspectiva de género e inclusión.

Caja 10 | Inclusividad y perspectiva de género

La falta o inadecuada señalética contribuye a desorientarse cuando hay viajes hacia lugares diferentes. Ser capaz de entender un espacio ofrece mayor percepción de seguridad y autonomía, reduciendo posible estrés en la experiencia de movilidad a pie. Se sugiere que la señalética (Collectiu Punt 6 2021):

- Contenga iconografía, gráficos y lenguaje no sexista y diverso
- Incluir colores contrastantes y materiales reflejantes
- Incluya mapas a escala barrial con hitos clave para orientarse
- Muestre cómo y facilite pedir ayuda en caso de violencia
- Sea accesible y legible (segundo idioma según la necesidad – lenguas indígenas e inglés; señales auditivas y/o escritura en braille; pictogramas para personas analfabetas o con discapacidad mental)

En la Figura 47 se muestran algunos ejemplos del sistema de señalética. Se han marcado con una ✓ las buenas prácticas.

Figura 47 | Sistema de señalética.

La señalética direccional permite identificar lugares de interés en el barrio.

*Nota: Lagos de Moreno, Jalisco.
Fuente foto: José Barajas (2021).*



El emplazamiento del mobiliario en la franja de arbolado/mobiliario permite la que la franja de circulación peatonal se mantenga libre.

*Nota: Guadalajara, Jalisco.
Fuente foto: José Barajas (2021).*



La señalética direccional es particularmente relevante en zonas con alta afluencia turística.

*Nota: Oaxaca, Oaxaca.
Fuente foto: Tania Pérez Jiménez (2021).*



Fuente: Elaboración propia.

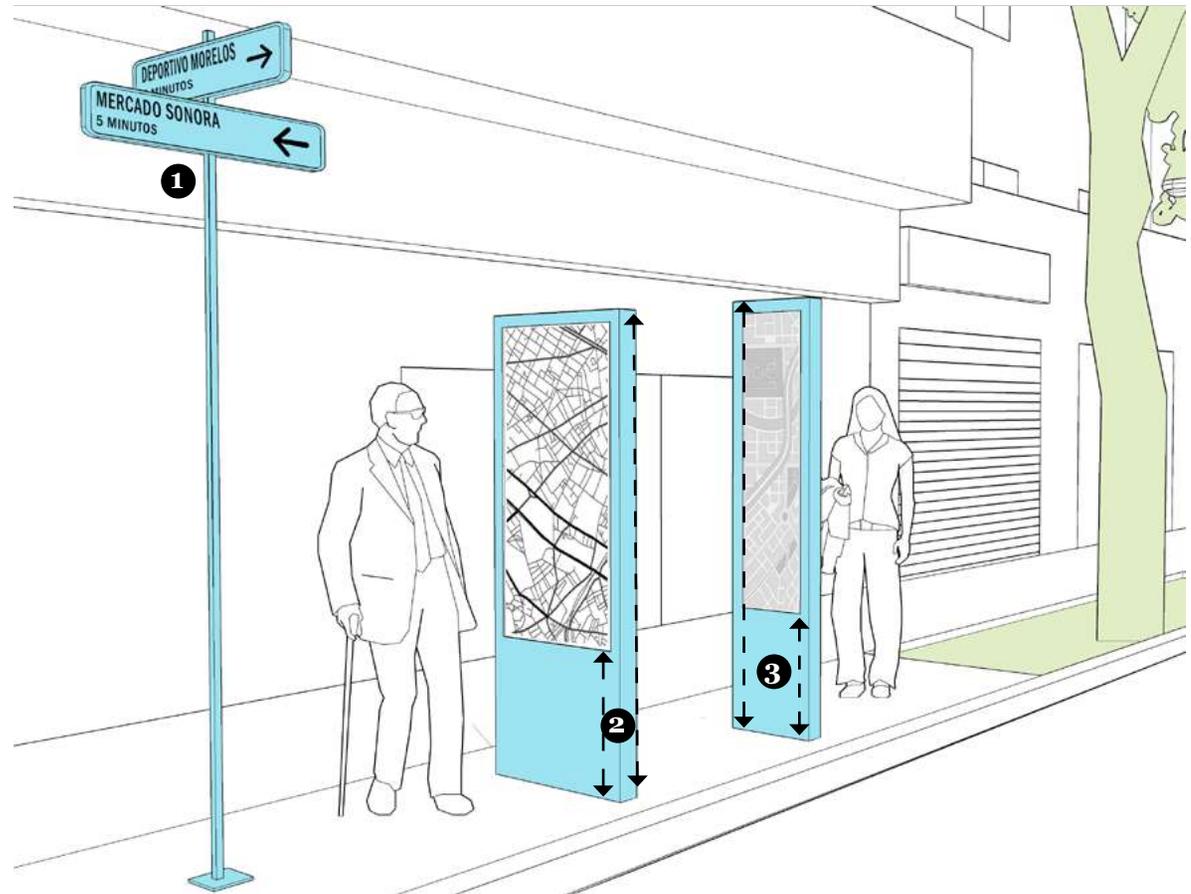
LINEAMIENTOS DE DISEÑO

A nivel peatonal, un sistema de señalética se conforma por:

- 1. Señalética direccional:** se recomienda como mínima información el nombre del destino y tiempo de caminata en minutos. Se recomienda usar tipografía de 10 cm de altura y letra secundaria de mínimo de 2 cm de altura, más flechas direccionales. Se recomienda utilizar elementos de señalética modular con ángulos de 30 grados para mejorar la indicación direccional (International Sign Association 2020). Debe contemplar una altura libre de 2.5 m.
- 2. Directorios:** estela con mapas y directorio que incluye información extra como direcciones y/o puntos de contacto. Se recomienda mostrar la información a un nivel entre 0.90 m y 1.80 m para lograr legibilidad de una persona de talla chica, en silla de ruedas y una de pie (SEDATU 2019).
- 3. Mapas:** definen el área caminable con sus puntos de referencia (equipamientos urbanos, transporte público, puntos comerciales o culturales, etc.), a un radio de distancia caminable expresado en 5, 10 y 15 minutos. Se recomienda mostrar la información a un nivel entre 0.90 m y 1.80 m (SEDATU 2019).

La Figura 48 muestra gráficamente la aplicación de los lineamientos recomendados.

Figura 48 | Lineamientos de diseño para la señalética o wayfinding



Fuente: Elaboración propia adaptada de International Sign Association 2020; SEDATU 2019.

4.5 MOBILIARIO PARA DESCANSO

Proporcionar un lugar para sentarse es una necesidad básica. Los asientos brindan a las y los peatones un lugar para descansar, esperar o simplemente para disfrutar de la vida en la calle. Proporcionar lugares cómodos y acogedores para sentarse puede transformar una banqueta en un lugar de reunión y mejorar su función como espacio público y servicio comunitario.

BENEFICIOS

- Fomenta la permanencia en las banquetas, que a su vez estimula la economía local y el aumento de seguridad.
- El mobiliario urbano también puede amortiguar el ruido y conmoción de los vehículos (City of Boston 2013).

CONSIDERACIONES

- Para asegurar la demanda, deben colocarse de acuerdo con objetivos estratégicos

y destinos de movilidad de cuidado: en escuelas, centros de salud, mercados, corredores comerciales e instituciones culturales.

- Colocar cerca de arbolado para protección de la lluvia y del sol.
- Colocar cerca de alumbrado
- Debe ser resistente a la intemperie; de bajo mantenimiento; resistente al vandalismo; por lo que se recomienda usar metales, concreto o piedra y debe fijarse a la banqueta (Ministerio de Desarrollo Urbano 2015).
- Contemplar diseños que se integren a las características arquitectónicas, socio-culturales e históricas de la localidad.
- Su instalación no debe estorbar a la entrada de edificios, zonas de carga/descarga, estacionamiento o hidrante para incendios.

En la Caja 11 se presenta la importancia del mobiliario para descanso con perspectiva de género e inclusión.

Caja 11 | Inclusividad y perspectiva de género

Las bancas generan una sensación de orden e incentivan mecanismos de vigilancia natural al invitar al peatón a permanecer en el espacio. También incentivan que las personas, especialmente adultos mayores, exploren trayectos más largos a pie si tienen puntos intermedios de descanso. Se recomienda:

- Respaldo y coderas para comodidad de adultos mayores.
- Asegurar mínimo 2 asientos por bloque, para acompañantes (movilidad de cuidado).

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 49 se muestran algunos ejemplos del uso adecuado de mobiliario para descanso. Se han marcado con una ✓ las buenas prácticas.

Figura 49 | Uso adecuado de mobiliario para descanso

El emplazamiento en la franja de arbolado/mobiliario permite liberar la franja de circulación peatonal.

Nota: Guadalajara, Jalisco.
Fuente foto: José Barajas (2021).



Las jardineras son oportunidad para implementar mobiliario de descanso. Se aprovecha la sombra del arbolado.

Nota: Guadalajara, Jalisco.
Fuente foto: José Barajas (2021).



Las bancas intercaladas con arbolado crean una sombra que da confort y regulación del clima.

Nota: Colima, Colima.
Fuente foto: Sandra López (2021).



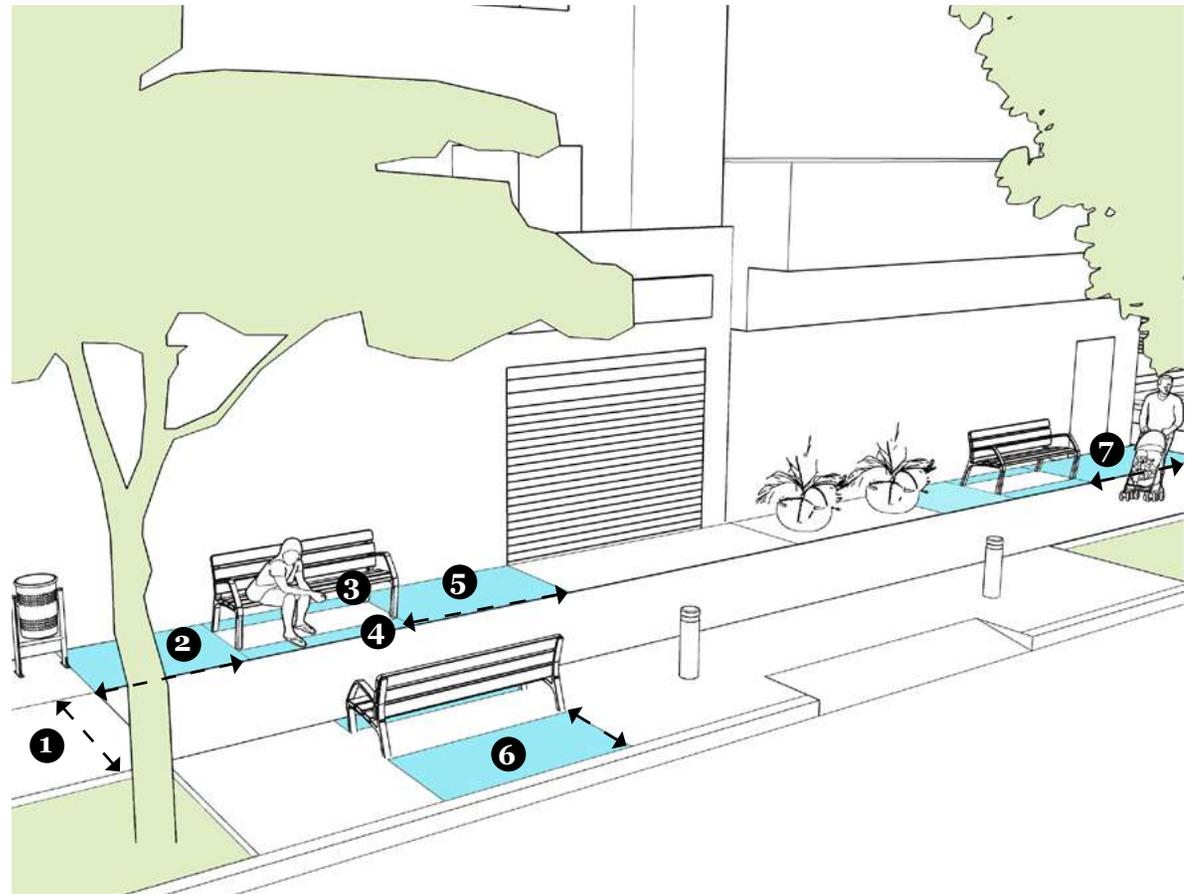
Fuente: Elaboración propia.

LINEAMIENTOS DE DISEÑO

1. Se recomienda su instalación siempre que deje la franja de circulación peatonal libre.
2. Colocar a 1.5 m de otros mobiliarios y a 1.0 m de registros, jardineras, cajetes o alcorques (GDF 2016).
3. Cuando se coloca en la franja de fachada, dejar 0.30 m detrás de la banca para mantenimiento y limpieza (City of Boston 2013).
4. Contemplar 0.30 m libres hacia delante de la banca para las piernas (City of Boston 2013).
5. Colocar a 2.0 m de accesos vehiculares y edificaciones (GDF 2016).
6. Si hay estacionamiento en vía, colocar a 0.9 m de la franja de guarnición para evitar portazos al mobiliario; si no hay, puede ir a 0.30 m de la guarnición.
7. Colocar a 3.0 m de la esquina a partir de paramentos (GDF 2016).

La figura 50 muestra gráficamente la aplicación de los lineamientos recomendados.

Figura 50 | Lineamientos de diseño para el emplazamiento de mobiliario de descanso



Fuente: Elaboración propia adaptada de City of Boston (2013); GDF (2016).

4.6 COMERCIO EN VÍA PÚBLICA

El comercio en vía pública es mobiliario semi permanente o elementos ambulantes que se instalan en el espacio público y cuyas personas operantes se dedican a la comercialización de productos y servicios. Es una actividad que genera oportunidades económicas para las personas, pero inevitablemente causa conflictos con respecto al uso y apropiación de los espacios públicos (Cadena Pedraza 2021). Sin ahondar en el debate, se plantean consideraciones para gestionar los espacios y asegurar la inclusión de actividades y personas diversas.

Ya que en México los puestos en vía pública son una fuente de ingresos y de sustento para millones de familias mexicanas, sería una omisión económica y social ignorar la realidad de su presencia en las calles. Sin embargo, mientras que algunos cuentan con permisos formales, otros no, lo que resulta su ubicación en secciones de la banqueta que dificultan la movilidad o visibilidad de peatones. Esto aumenta su percepción o posibilidad real de inseguridad personal; también propicia bajar al arroyo vehicular donde se exponen ante un hecho vial con perjuicio a su salud o vida. Esta guía propone criterios de ordenamiento de modo que la franja de circulación peatonal siempre

esté libre y se establezcan las mejores condiciones posibles de permeabilidad visual.

BENEFICIOS

- Al tener un costo relativamente bajo para iniciar y hacer operaciones, los puestos en vía pública ofrecen productos y alimentos de bajo costo a los transeúntes.

CONSIDERACIONES

- Las y los vendedores buscan ubicaciones cerca de altos o constantes flujos peatonales, como paradas de transporte público, puntos donde su puesto sea visible o debajo de árboles para aprovechar sombra y resguardo.
- Autorizar colocación únicamente en la franja de arbolado y mobiliario, y de aplicar, en la franja de fachada. Se puede demarcar de modo que el área de uso quede delimitada. Esto debe llevar un proceso de socialización con las y los operadores de puestos.
- Cuando no haya espacio suficiente en la banqueta, se pueden usar espacios de estacionamiento junto a las extensiones de banqueta.

En la Caja 12 se presenta la importancia del mobiliario de comercio en vía pública con perspectiva de género e inclusión.

Caja 12 | Inclusividad y perspectiva de género

Con un emplazamiento incorrecto, pueden ser percibidos como factor de riesgo para las mujeres al dificultar la movilidad y la visibilidad (Soto Villagrán et al. 2019). Sin embargo, pueden incrementar la percepción de seguridad si están bien iluminados y ubicados apropiadamente, al servir como refugio ante una potencial amenaza, favorecer las interacciones sociales barriales y por la circulación de personas que atraen (Secretaría de Gobernación - SEGOB 2015). Se recomienda:

- Involucrar a las personas comerciantes en los procesos de gestión del espacio público.
- Facilitar el diálogo y convivencia con las personas habitantes y las autoridades de seguridad.
- Buscar mecanismos de formalización de su ocupación del espacio público.

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 51 se muestran algunos ejemplos del comercio en vía pública. Se han marcado con una X las malas prácticas y con una ✓ las buenas prácticas.

Figura 51 | Comercio en vía pública

Los puestos invaden la franja de circulación peatonal e impiden la visibilidad y uso peatonal de la banqueta.

Nota: Zapopan, Jalisco.
Fuente foto: José Barajas (2021).



El emplazamiento en la franja de arbolado/mobiliario permite liberar la franja de circulación peatonal.

Nota: Miguel Hidalgo, Ciudad de México.
Fuente foto: Tania Pérez Jiménez (2021).



El puesto ocupa un cajón de estacionamiento, protegido por una extensión de banqueta. Esto libera totalmente la banqueta para la circulación peatonal.

Nota: Benito Juárez, Ciudad de México.
Fuente foto: Tania Pérez Jiménez (2021).



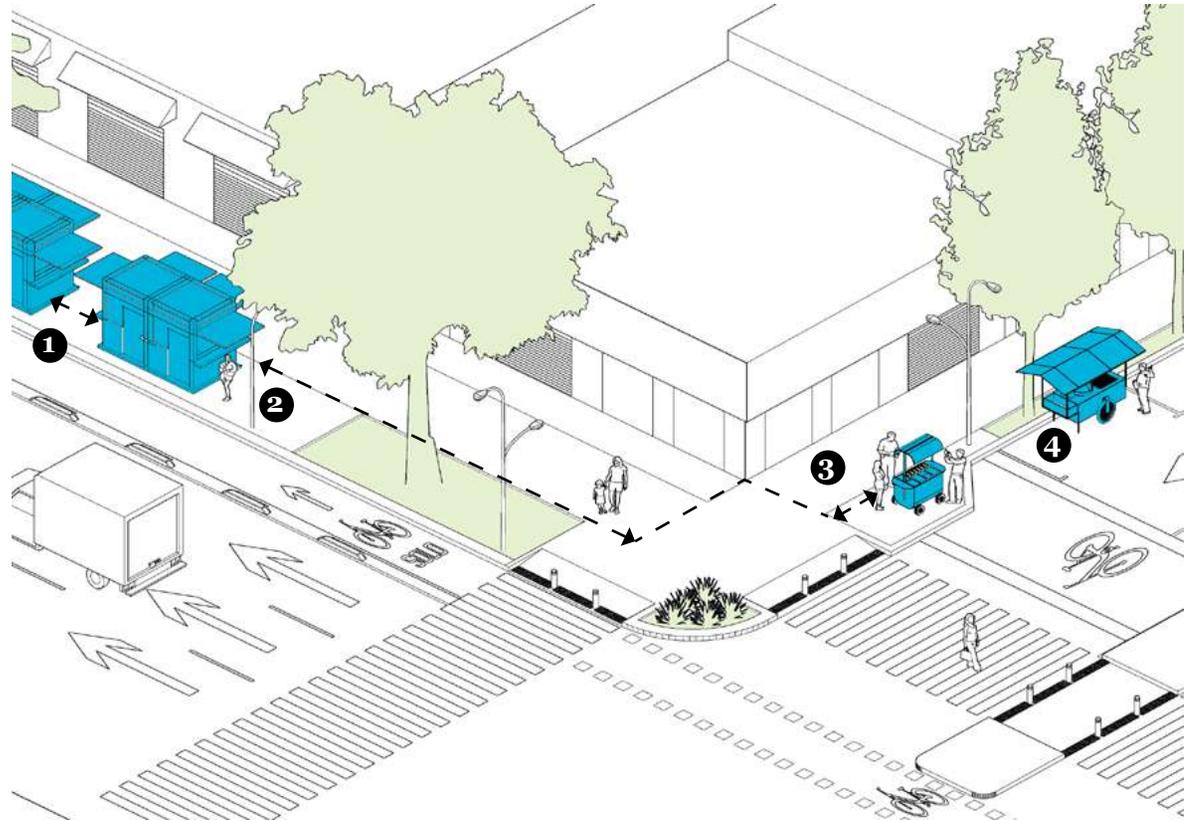
Fuente: Elaboración propia.

LINEAMIENTOS DE DISEÑO

1. Espaciamiento de 3.0 m entre puestos sucesivos.
2. No deben obstruir esquinas e intersecciones, por lo que deben colocarse a 15.0 m del paramento si son puestos grandes (Welle et al. 2015).
3. No deben obstruir esquinas e intersecciones, por lo que deben colocarse a 3.0 m del paramento si son pequeños o medianos (Welle et al. 2015).
4. Cuando no hay espacio suficiente en la franja de mobiliario y no hay condiciones para una ampliación de banqueta, se puede tomar un espacio de estacionamiento.

La Figura 52 muestra gráficamente la aplicación de los lineamientos recomendados.

Figura 52| Lineamientos de diseño para el emplazamiento de puestos comerciales semifijos o ambulantes.



Fuente: Elaboración propia adaptada de Welle (2018).

4.7 CALLES PEATONALES

En ellas se prohíbe al tránsito vehicular, salvo vehículos de emergencia y camiones de entrega, que pueden transitar muy temprano o en la noche (Welle et al. 2015).

Como “centros comerciales peatonales”, deben ser atractivas, seguras y convenientes. Para ello se incentivan las actividades en la planta baja de los edificios. Se pueden aplicar en áreas de intensa actividad peatonal como corredores comerciales o de uso mixto o corredores de acceso a paradas o estaciones de transporte con alta demanda (Welle et al. 2015).

BENEFICIOS

- Mejoran el acceso al comercio minorista
- Mejoran la seguridad pública
- Mejoran la calidad del aire
- Generan beneficios estéticos, de paisajismo e identidad del barrio

CONSIDERACIONES

- Buscar velocidades de 15 km/h en las intersecciones con paso de vehículos motorizados. Una medida puede ser el uso de pasos elevados (Welle et al. 2015).
- Bancas agrupadas y pequeños jardines aumentan el atractivo y experiencia para las y los usuarios (Welle et al. 2015).
- Evitar obstáculos permanentes o semi permanentes que puedan impedir la circulación de vehículos de emergencia (Welle et al. 2015).
- La mejora del entorno peatonal puede valerse de elementos de diseño como mobiliario urbano, vegetación, textura, material y patrón del pavimento, y alumbrado público (Welle et al. 2015).

En la Caja 13 se presenta la importancia del mobiliario de comercio en vía pública con perspectiva de género e inclusión.

Caja 13 | Inclusividad y perspectiva de género

Para implementar una calle peatonal segura, se recomienda implementar lo siguiente:

- Instalación de luminaria peatonal
- Nivelación de banquetas y arroyo vehicular a una misma altura
- Pendientes para el drenaje pluvial
- Recolección de residuos
- Retiro de mobiliario obsoleto y/o obstrucciones
- Mantenimiento de áreas verdes
- Mobiliario de descanso
- Cámaras de vigilancia y botones de pánico
- Rehabilitación de fachadas

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 53 se muestran algunos ejemplos de calles peatonales. Se han marcado con una X las malas prácticas y con una √ las buenas prácticas.

Figura 53 | Calles peatonales

Aunque la afluencia peatonal rebasa la capacidad de las banquetas, la calle se mantiene con circulación vehicular, en detrimento de su circulación misma y de las y los peatones.

Nota: Ciudad de México.
Fuente foto: WRI México (2007).



La calle se ha cerrado exclusivamente para la circulación peatonal y logra un paseo público con atractivos turísticos, comerciales, artísticos, entre otros.

Nota: Tlaquepaque, Jalisco.
Fuente foto: José Barajas (2021).



Sin la presencia vehicular, las y los peatones pueden circular por toda la sección de la calle.

Nota: Guadalajara, Jalisco.
Fuente foto: José Barajas (2021).



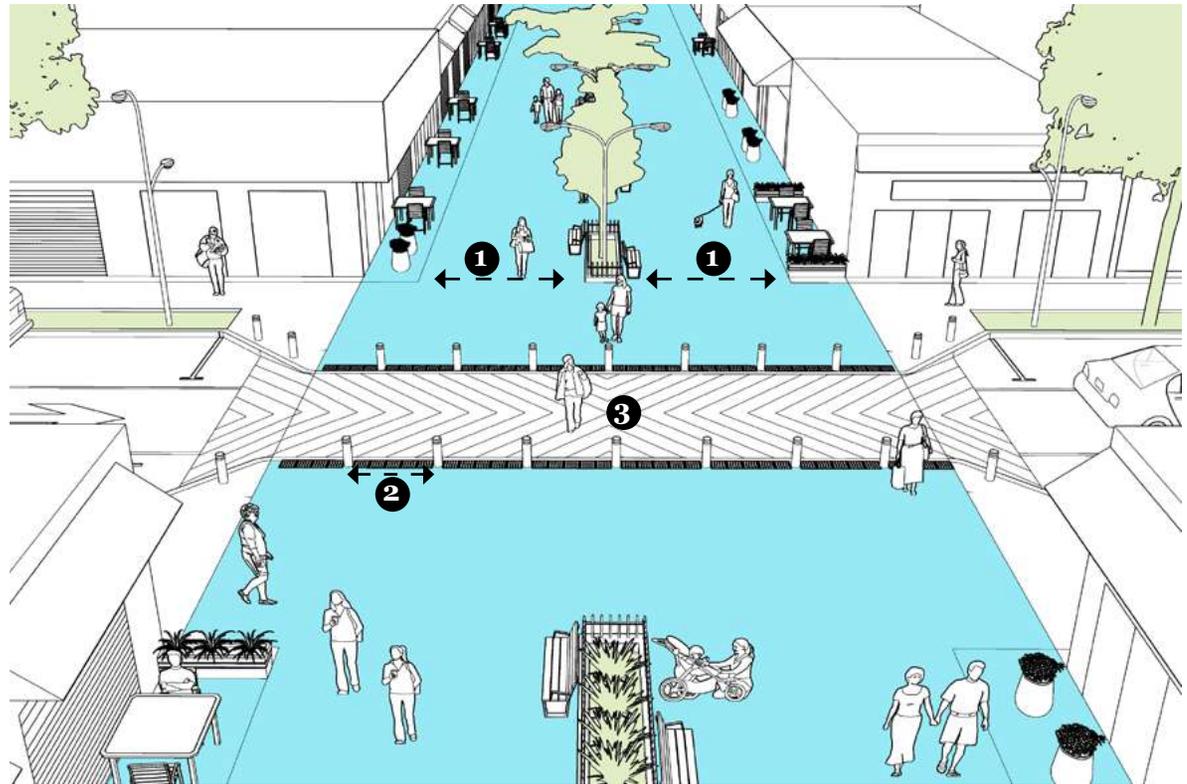
Fuente: Elaboración propia.

LINEAMIENTOS DE DISEÑO

1. Dejar de 3.2 m a 3.5 m libres para el paso de vehículos de carga, servicios y emergencias.
2. Colocar bolardos a 1.5 m de distancia entre ellos en toda la sección elevada, éstos deberán ser de tipo quita-pon o abatibles para el acceso de vehículos de emergencia y carga.
3. Paso peatonal elevado de paramento a paramento para continuidad en la circulación peatonal y para reducción de velocidad de los vehículos.

La Figura 54 muestra gráficamente la aplicación de los lineamientos recomendados.

Figura 54 | Lineamientos de diseño para calles peatonales



Fuente: Elaboración propia adaptada de Welle (2018).

4.8 CALLES COMPARTIDAS

También llamadas calles de prioridad peatonal o semi-peatonales, son calles compartidas al mismo nivel por todos los usuarios de la vía. Para formar una sección a nivel (sin banqueta) y lograr una velocidad vehicular de 15 km/h, se recurre a objetos fijos como macetas y bolardos, con opción a formar un zigzag (Welle et al. 2015).

BENEFICIOS

- Permiten la circulación vehicular y se prioriza el espacio peatonal (Welle et al. 2015).
- Reducen las velocidades lo que mejora la seguridad vial (Welle et al. 2015).
- Propician actividades de bienestar como socializar, dialogar, ejercitarse, comer o actividades culturales y creativas (Welle et al. 2015).
- Mantienen la calle viva, por el uso de suelo mixto y las actividades comerciales (Welle et al. 2015).

CONSIDERACIONES

- Pueden aplicarse en calles próximas a destinos peatonales, como zonas de comercio minorista, a la orilla del mar, río o lago, parques o zócalos, corredores de transporte, escuelas, etcétera (Welle et al. 2015).
- Pueden aplicarse en calles locales para incentivar viajes a pie y en bicicleta, y para uso recreativo en los barrios o en calles muy angostas donde no hay espacio suficiente para banquetas y carril de circulación (Welle et al. 2015).
- Colocar arbolado para mejorar la calidad de la caminata.
- Pueden implementarse gradualmente con urbanismo táctico para que los usuarios de las vías se familiaricen poco a poco (Welle et al. 2015).

En la Caja 14 se presenta la importancia de las calles compartidas con perspectiva de género e inclusión.

Caja 14 | Inclusividad y perspectiva de género

Mantener los diferentes usos del espacio a un mismo nivel promueve la accesibilidad para personas con discapacidad y de personas cuidadoras –generalmente mujeres– con bultos, carriolas, etc. Se sugiere (Judge 2011; Alamdari y Habib 2012):

- Mantener bajas velocidades vehiculares, de modos motorizados y activos
- Promover plantas bajas activas
- Colocar señalética clara sobre la convergencia de múltiples personas usuarias

En la Figura 55 se muestran algunos ejemplos de calles compartidas. Se han marcado con una ✓ las buenas prácticas.

Figura 55 | Calles compartidas

Mayor parte de la sección de la calle se dedica a tránsito y disfrute peatonal, a la vez que se dejan dos carriles de circulación vehicular a baja velocidad.

Nota: Guadalajara, Jalisco.
Fuente foto: José Barajas (2021).



La calle a un mismo nivel prioriza la circulación peatonal y condiciona al tránsito vehicular a circular a bajas velocidades.

Fuente foto: José Barajas (2021).



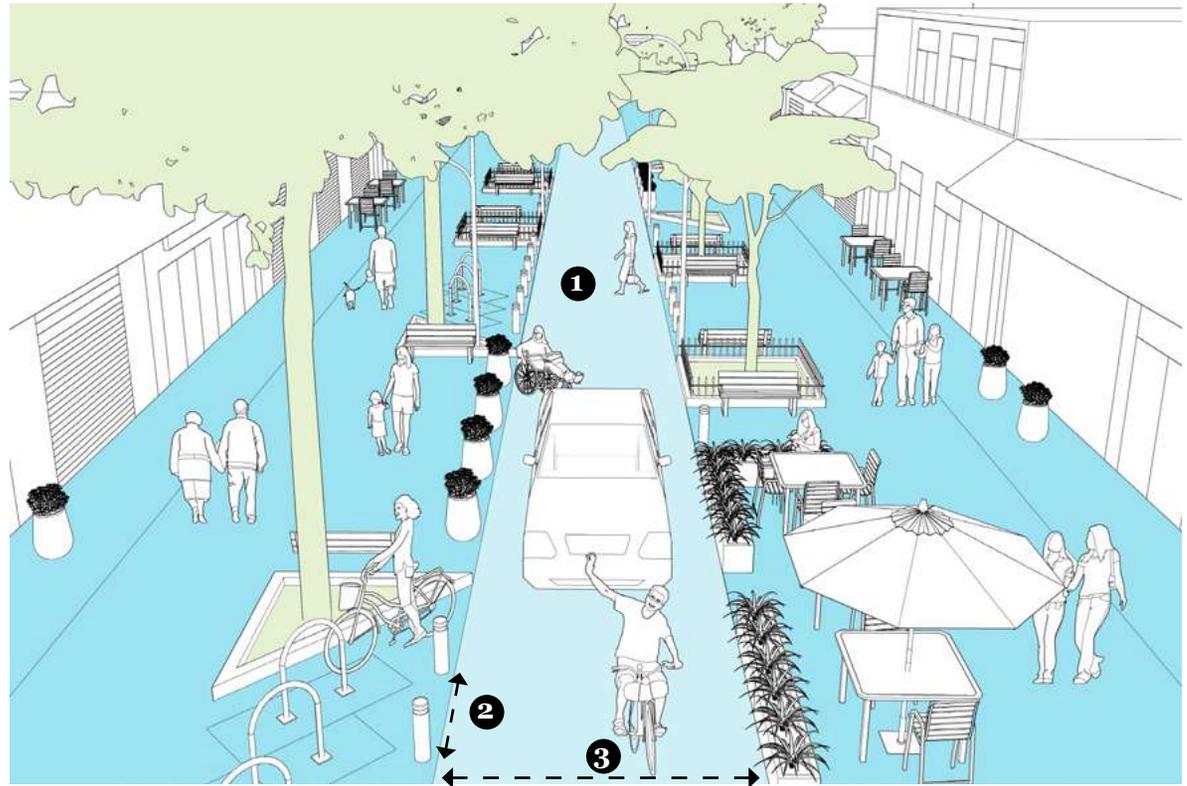
Fuente: Elaboración propia.

LINEAMIENTOS DE DISEÑO

1. Se recomienda hacer cambio de material, textura o color en la franja de separación entre el carril compartido y la circulación peatonal para indicar el cambio de zonas.
2. Separación entre bolardos o elementos de separación de 1.50 m.
3. Ancho del carril compartido de 3.20 a 3.50 m para el paso de vehículos de carga, servicios y emergencias.

La Figura 56 muestra gráficamente la aplicación de los lineamientos recomendados.

Figura 56 | Lineamientos de diseño para calles compartidas



Fuente: Elaboración propia adaptada de Alamdari y Habib (2012); Judge (2011).

4.9 MALECÓN

Los malecones son los muros de contención o muros rompeolas que se construyen a lo largo de una costa y que contemplan una circulación peatonal a lo largo del mismo. Considerar el diseño de las calles contiguas permea su área de influencia y de visibilidad del espacio público hacia los barrios contiguos, e invita a su aprovechamiento y disfrute de más personas (NACTO 2021).

BENEFICIOS

- Son grandes áreas orientadas al espacio público y de circulación peatonal
- Pueden ser proyectos estratégicos con impacto multidimensional (vial, social, económico, ambiental)
- Son fuertes referencias de identidad y apropiación local en sus ámbitos históricos, ambientales, comerciales y sociales
- Pueden ser espacios para la educación ambiental de las personas y ejemplos de infraestructura sustentable del espacio público

CONSIDERACIONES

- **Diferenciar las necesidades de la movilidad activa:** peatones que caminan y se detienen a mirar o descansar (mobiliario a lo largo de la costa); peatones que se ejercitan (pistas de tartán) y ciclistas (ciclovía recreativa bidireccional).
- **Priorizar el acceso:** a pie (con rampas rectas o cruces elevados), en transporte público (con paradas fijas) o en vehículo privado o taxi (con bahías) a lo largo del corredor, para la inclusión de toda la población.
- **Implementar medidas de pacificación vial** (como reductores de velocidad y/o dieta de carriles) a lo largo del corredor, especialmente en intersecciones o a mitad de cuadras largas.
- **Alumbrado público** que abarque efectivamente todas las secciones.
- **Reglamentar** que vehículos de recorridos turísticos, ascensos y descensos, taxis y estacionamiento de vehículos sea únicamente en las bahías autorizadas y señaladas por la autoridad (Reglamento Municipal para el uso

del Malecón, la Plaza de Armas, el Malecón de la Marina y la Plaza Aquiles Serdán 2015).

- **La autorización al comercio ambulante se restringirá a una franja** de modo que haya ordenamiento y se evite invadir la circulación peatonal. Considerar la autorización de puestos de dimensiones chicas o medianas y prohibir instalaciones fijas, ampliaciones o extensiones de los mismos. Considerar permisos especiales para ocasiones eventuales de eventos y fiestas tradicionales. Asimismo, considerar autorizaciones para artistas como músicos, pintores, danzantes, organilleros, entre otros (Reglamento Municipal para el uso del Malecón, la Plaza de Armas, el Malecón de la Marina y la Plaza Aquiles Serdán 2015).
- **En caso de que sea calle compartida** los camiones de carga sólo podrán hacer carga y descarga de 05:00 a 09:00 am (Reglamento de Imagen Urbana del Centro de Población de Mahahual, Othón P Blanco, Quintana Roo 2008).
- **Homologar la imagen** a través del uso consistente de diseño, texturas y materiales,

lo cual aportará al sentido de pertenencia y apropiación (The Port of Los Angeles 2014).

- **Considerar espacios** destinados al arte público y buscar que intervenciones artísticas se implementen por artistas y escolares locales (The Port of Los Angeles 2014).
- **Consultar expertos de recursos naturales** para preservar, restaurar y proteger canales, ríos, humedales y vegetación y fauna existente, al ser factores de resiliencia endémicos y naturales.
- **Considerar diseños** que permitan a las personas tocar el agua (The Port of Los Angeles 2014) de acuerdo al contexto específico y condiciones de seguridad.
- **Utilizar mobiliario urbano** acorde a las características de imagen e históricas del sitio, refiriéndose a los reglamentos de imagen urbana locales.
- **Contemplar iluminación nocturna** y de preferencia re-uso de agua pluvial captada ya que las zonas lúdicas con agua pueden ser muy atractivas.

En la Figura 57 se muestran algunos ejemplos de malecón. Se han marcado con una ✓ las buenas prácticas.

Figura 57 | Malecón

La franja de circulación peatonal se mantiene libre, mientras que la franja de la extrema derecha contempla luminaria peatonal intercalada de nuevo arbolado.

Nota: Costalegre, Jalisco.

Fuente foto: Secretaría de Infraestructura y Obra Pública del Estado de Jalisco (2021).



El ordenamiento en tres franjas es muy claro, se dedica la sección de en medio al emplazamiento de alumbrado público, arbolado nuevo y mobiliario de descanso.

Nota: Punta Pérula, Jalisco.

Fuente foto: Secretaría de Infraestructura y Obra Pública del Estado de Jalisco (2021).



Elementos que logran una experiencia peatonal positiva: reductor de velocidad como cruce peatonal elevado, semaforización, señalética peatonal, rampas rectas, camellón con zona de resguardo peatonal y bahía para estacionamiento.

Nota: Veracruz, Veracruz.

Fuente foto: Tania Pérez Jiménez (2022).



Fuente: Elaboración propia.

LINEAMIENTOS DE DISEÑO

1. De acuerdo con el contexto se deben diseñar hitos para reforzar la identidad y disfrute del malecón. Pueden ser monumentos, juegos infantiles, anfiteatros, aparatos de ejercicio, entre otros.
2. Bardeado de 0.45 m de altura para proteger a las personas y dar espacios para descanso.
3. Paseo continuo peatonal, mínimo de 9.0 m de ancho, pero puede variar dependiendo de la demanda esperada y condiciones locales (NACTO 2021). Las secciones pavimentadas considerarán el uso de materiales permeables para reducir la necesidad de drenaje pluvial (NACTO 2021).
4. Incluir alumbrado peatonal de 5.0 m de altura de montaje. Contemplar uso de banderas informativas sobre eventos, fiestas tradicionales o de información sobre la marea y de preservación del área (NACTO 2021).
5. Mobiliario de descanso para contemplación del agua con materiales que eviten la conducción excesiva de calor o frío.
6. Pista de tartán para correr con 1.20 m de ancho.
7. Mínimo 1.50 m de franja continua de arbolado, que ayuda a definir las circulaciones, además de aportar sombra, confort y barrera contra los vientos. Considerar el uso de técnicas de captación pluvial.
8. Franja de arbolado y mobiliario de 2.10 m para servicios varios, como biciestaciona-

mientos, sistemas de señalética peatonal y comercios, intercalados con arbolado.

9. Ciclovía bidireccional recreativa con ancho de 2.40 m. Debe diferenciarse de la sección peatonal por material, textura o color.
10. Mediana o islas peatonales entre la ciclovía y los carriles vehiculares (NACTO 2021). Esta mediana puede alojar espacio para las paradas de transporte.
11. Cruces peatonales señalizados. Pueden resolverse con rampas rectas a nivel del arroyo vehicular; con reductor de velocidad elevado en uno de los cruces (en intersección o a media cuadra) o como intersección elevada.

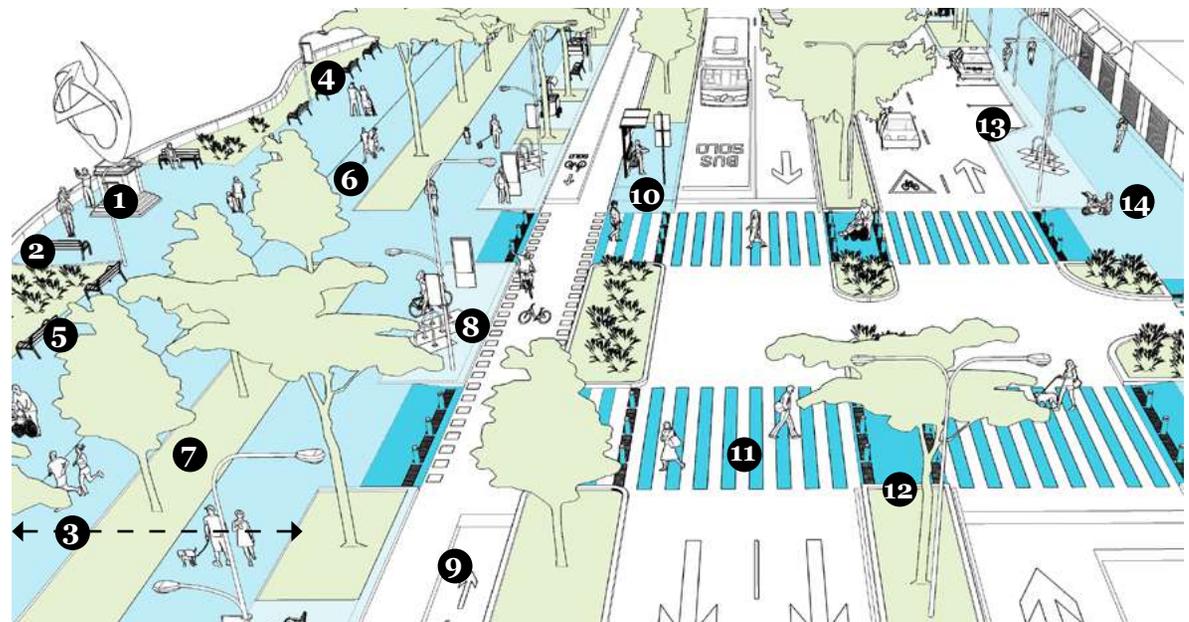
12. Camellón de mínimo 2.5 m con paisajismo que pacifique el tránsito y permita el cruce peatonal por partes. Contemplar el uso de técnicas de captación pluvial.

13. Bahías de ascenso y descenso y/o de estacionamiento a lo largo del malecón.

14. Se espera que las banquetas tengan alta actividad comercial. Contemplar mínimo 3.60 m de ancho de la franja de circulación peatonal, más 1.50 m mínimo de franja de arbolado.

La Figura 58 muestra gráficamente la aplicación de los lineamientos recomendados.

Figura 58 | Lineamientos de diseño para malecones



Fuente: Elaboración propia.



CAPÍTULO 5

INFRAESTRUCTURA VERDE

La problemática del cambio climático tiene repercusiones y causas particulares en las ciudades; mientras se enfrenta pérdida de los espacios verdes con funciones ecológicas y predominancia de la infraestructura gris, se vive una creciente escasez de recursos hídricos a la vez de eventos climáticos más intensos y disminución de biodiversidad. América Latina es una de las regiones más afectadas por el cambio climático, con fenómenos meteorológicos como huracanes, sequías y tormentas tropicales, que han resultado en inundaciones e incendios (Naciones Unidas México 2021). México es uno de los países más vulnerables, considerando sus 15,000 kilómetros de costa, donde el aumento de temperaturas de 2 grados en los últimos 40 años repercute directamente en las condiciones de vida de las personas (El País 2021).

Dado lo anterior, se ha promovido la resiliencia urbana como un elemento esencial para asegurar que las ciudades puedan enfrentar los efectos del cambio climático y mitigar su contribución al calentamiento global, mediante estrategias

concretas de planeación urbana (ONU-Hábitat 2015b). Así, para enfrentar el reto de generar soluciones verdes, de la mano con garantizar condiciones propicias para el desarrollo personal y colectivo, Frederick Law Olmsted propone “pensar en un sistema de parques interconectados alrededor de los barrios” (1903).

Así, es posible transformar las ciudades a partir de la adopción de soluciones basadas en la naturaleza o de infraestructura verde, que buscan mejorar las condiciones de resiliencia, habitabilidad y favorecer servicios ecosistémicos en el territorio. Algunos de los beneficios de la infraestructura verde son:

- Previene inundaciones e infiltra el agua de lluvia que recarga los mantos acuíferos.
- Mejora la calidad del aire, reduce los gases de efecto invernadero y reduce los efectos de las islas de calor.
- Conectividad ecológica e incremento de biodiversidad

- Aporta a la eficiencia energética
- Reduce la contaminación acústica
- Mejora del paisaje urbano, que atrae negocios, turismo y plusvalía
- Mejora la salud pública por el aumento de espacios verdes que promueven la actividad física, la salud mental y la movilidad activa.
- Promueve la resiliencia urbana mediante el control de inundaciones y la conservación de humedales y zonas costeras.

Esta guía busca mejorar la resiliencia urbana a través de técnicas y diseños a micro-escala a partir del aprovechamiento de la red vial de las ciudades, interviniendo banquetas, camellones, orejas, glorietas, estacionamientos, entre otros.

5.1 CALLES ARBOLADAS

La franja de arbolado debe mantenerse sin pavimento para facilitar su crecimiento y permitir la absorción de agua pluvial (SEDATU 2019).

Las recomendaciones de diseño se sugieren para arbolado nuevo, sin embargo, debe hacerse el mayor esfuerzo para mantener el arbolado y vegetación preexistente en un proyecto de rediseño de calle.

BENEFICIOS

- Oxigenan las ciudades, eliminan contaminantes atmosféricos y capturan partículas en suspensión (Ajuntament de Barcelona 2011).
- Regulan el clima al dotar de sombra, evapotranspiración y reflexión de los rayos solares por las hojas (Ajuntament de Barcelona 2011).
- Reducen el efecto de isla de calor urbana (New York Department of Transportation – NYDT 2020).

- Crean una barrera al ruido de la calle, con beneficios de salud y psicológicos (Ajuntament de Barcelona 2011).
- Reducen escorrentías al captar e infiltrar agua pluvial (Ajuntament de Barcelona 2011).
- Propician la biodiversidad, por ejemplo, de polinizadores.
- Aparentan un estrechamiento de las calles, haciendo que los automovilistas reduzcan su velocidad.
- Apoyan a la psicología social al embellecer y aportar paisajismo, que alienta a las actividades en el espacio público.
- Dan plusvalía a las edificaciones adyacentes
- Los beneficios incrementan exponencialmente mientras más espacio se le dedique en una ciudad (NYDT 2020).

CONSIDERACIONES

- Es deseable la plantación combinada de arbolado, arbustos y herbáceas. Se priorizan los árboles porque ofrecen mayores beneficios sociales y ambientales (GDF 2016).
- Buscar cumplir con 1 árbol cada 8 metros y siempre que sea posible, en jardinera continua para mejorar la salud y longevidad de los árboles, y para aumentar el área de captación pluvial.
- Diversificar las especies de árboles para evitar plagas y plantar las especies de copa más grande que permitan las condiciones del sitio (NYDT 2020).
- Para el control de erosión, priorizar vegetación cubresuelos endémica sobre el uso de pasto (NYDT 2020).
- Plantar y conservar arbolado endémico para facilitar crecimiento y adaptación a la vez de disminuir riego y mantenimiento.

En la Figura 59 se muestran algunos ejemplos de calles arboladas. Se han marcado con una X las malas prácticas y con una √ las buenas prácticas.

En la Caja 15 se presenta la importancia de las calles arboladas con perspectiva de género e inclusión.

Caja 15 | Inclusividad y perspectiva de género

El arbolado, a través de su sombra y regulación de temperatura, aporta confort al espacio público, pues crea un ambiente que invita a la permanencia y a fomentar viajes a pie. También brinda espacios de descanso, que son relevantes en viajes en cadena a pie. Sin embargo, vale tener presente que:

- El impedimento a “ver y ser vista” incide en la percepción de seguridad y peligro que se tenga del espacio público (Soto 2012). La vegetación a altura de los ojos impide visibilidad, por lo que es esencial dejar crecer al arbolado con una altura mínima de 2.5 m y a la vegetación con una altura máxima de 0.70 m.

Figura 59 | Calles arboladas

Este tipo de poda no permite los beneficios del arbolado, como sombra, captación de contaminantes y regulación de temperatura. De igual modo la franja impermeable no permite la filtración de agua pluvial.

Nota: Benito Juárez, Ciudad de México.
Fuente foto: Tania Pérez Jiménez (2021).



La franja continua de arbolado permite la sombra, regulación climática y embellece la calle.

Nota: Miguel Hidalgo, Ciudad de México.
Fuente foto: Tania Pérez Jiménez (2021).



Se utiliza pavimento permeable para permitir el paso peatonal entre las edificaciones y el estacionamiento.

Nota: Miguel Hidalgo, Ciudad de México.
Fuente foto: Tania Pérez Jiménez (2022).

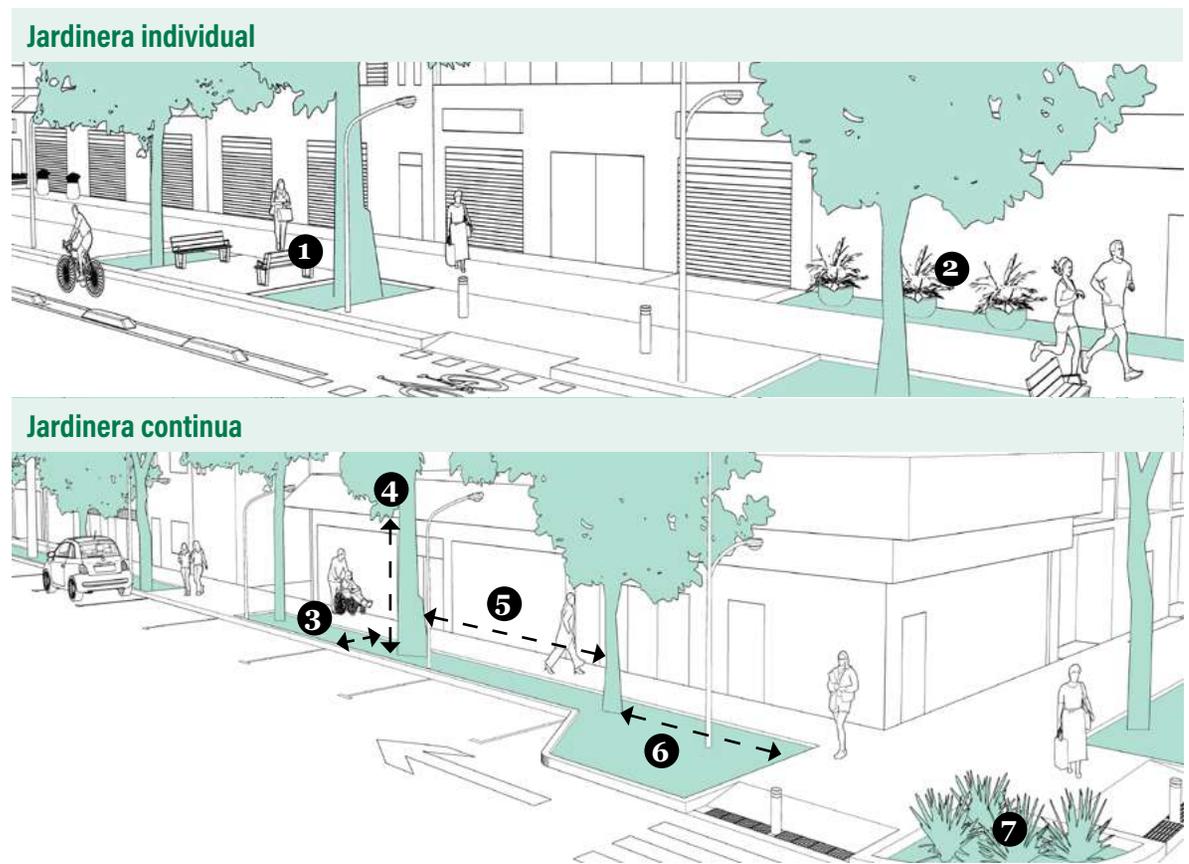


Fuente: Elaboración propia.

LINEAMIENTOS DE DISEÑO

1. Las jardineras individuales deben ser tan grandes como sea posible, con dimensiones recomendables de 1.5 m por 3.0 m para asegurar salud al árbol (City of Boston 2013).
2. Si aplica, franja de fachada de mínimo 0.45 m, para colocación de arbustos, plantas y cubresuelos (Welle et al. 2018).
3. La jardinera continua permite a la franja de arbolado estar sin ser pavimentada, interrumpida solo por accesos vehiculares y otras eventualidades. El ancho mínimo óptimo es de 1.5 m, pero aumenta considerablemente de acuerdo con la jerarquía vial del sitio. Se puede aplicar en calles con uso de suelo residencial de densidad baja a moderada. Si hay alto tráfico peatonal se pueden colocar superficies permeables como el adopasto para permitir el paso peatonal. Son muy funcionales en vías arteriales para evitar el cruce peatonal en tramos donde no haya un cruce peatonal diseñado (NYDT 2020).
4. Altura mínima de 2.50 m de la copa del arbolado, para permitir la caminata sin obstáculos y la visibilidad, por lo que se recomienda dejar crecer a los árboles para permitir el crecimiento de su copa y extender sus beneficios ambientales y de confort (por su sombra y regulación de temperatura), al podar 0.50 m para librar el cableado de luz de baja o media tensión (GDF 2016).

Figura 60 | Lineamientos de diseño para arbolado y vegetación



Fuente: Elaboración propia adaptada de City of Boston 2013; NYDT 2020; y GDF 2016.

5. La distancia sugerida de plantación entre árboles es de 8.0 m, o idealmente el “equivalente al diámetro de la copa de la especie del árbol al alcanzar la madurez (GDF 2016). Cuando haya arbolado preexistente, se recomienda preservarlo íntegramente.
6. Los árboles se colocan a 5.0 m a partir de la esquina y hasta el centro del tronco para

permitir la visibilidad de peatones, ciclistas y automovilistas al momento de aproximarse a una intersección.

7. En esquinas de las orejas sólo se colocan cubresuelos o arbustos, con altura máxima de 0.60 m para permitir visibilidad.

La Figura 60 muestra gráficamente la aplicación de los lineamientos recomendados.

5.2 PAVIMENTO PERMEABLE MODULAR: HUELLAS DE RODAMIENTO Y ESTACIONAMIENTOS

Los pavimentos permeables como el empedrado o el adoquín son importantes técnicas para la infiltración de agua pluvial a través de sus juntas (Gutiérrez et al. 2017). La combinación de la técnica de pavimentos permeables modulares en los carriles de estacionamiento con el carril de circulación en concreto hidráulico o asfáltico en el carril vehicular, permite la infiltración de aguas pluviales sin causar ruido y vibraciones con el paso de vehículos y ciclistas.

BENEFICIOS

- Infiltrar el agua de lluvia disminuye crucialmente las inundaciones, ya que de las precipitaciones, en pavimento permeable pueden transformarse en escurrimiento superficial hasta un 25 por ciento, mientras

que en superficie impermeable asciende a 90 por ciento (Gutiérrez et al. 2017).

- Contribuyen al equilibrio y recarga de aguas subterráneas (Gutiérrez et al. 2017).
- La infiltración combate a las islas de calor, donde las temperaturas aumentan por falta de humedad y por retención de radiación solar (Gutiérrez et al. 2017).
- La diferencia de textura física y visual funciona como medida de pacificación vial.
- Permite la conservación de la imagen urbana en áreas de protección a la fisonomía urbana y patrimonio histórico.
- El empedrado tiene buena resistencia a la abrasión incluso con gran afluencia vehicular (Johannessen 2009).

CONSIDERACIONES

- Estas técnicas son compatibles con tratamientos de pacificación vial como las orejas en esquinas y a mitad de cuadra para dar accesibilidad de cruce peatonal.
- En el empedrado, se utiliza la forma natural de la piedra y se ensambla a mano con el fin de nivelar y posicionar del modo más ajustado para minimizar el tamaño de las juntas (Johannessen 2009).
- El mantenimiento consta de barrido superficial y poda ocasional (IMPLAN Hermosillo 2019).

En la Figura 61 se muestran algunos ejemplos de pavimentos permeables. Se han marcado con una ✓ las buenas prácticas.

Figura 61 | Pavimentos permeables

El empedrado permite la infiltración pluvial a través del carril de estacionamiento de la zona habitacional.

Nota: Villa de Álvarez, Colima.
Fuente foto: Sandra López (2021).



La huella de rodamiento genera una limitación visual que apoya como medida de reducción de velocidad.

Nota: Villa de Álvarez, Colima.
Fuente foto: Sandra López (2021).



La banqueta adyacente a la avenida primaria permite tener una franja de arbolado con pavimentos permeables (adopasto) intercalado con espacios de estacionamiento.

Nota: Benito Juárez, Ciudad de México.
Fuente foto: Tania Pérez Jiménez (2021).



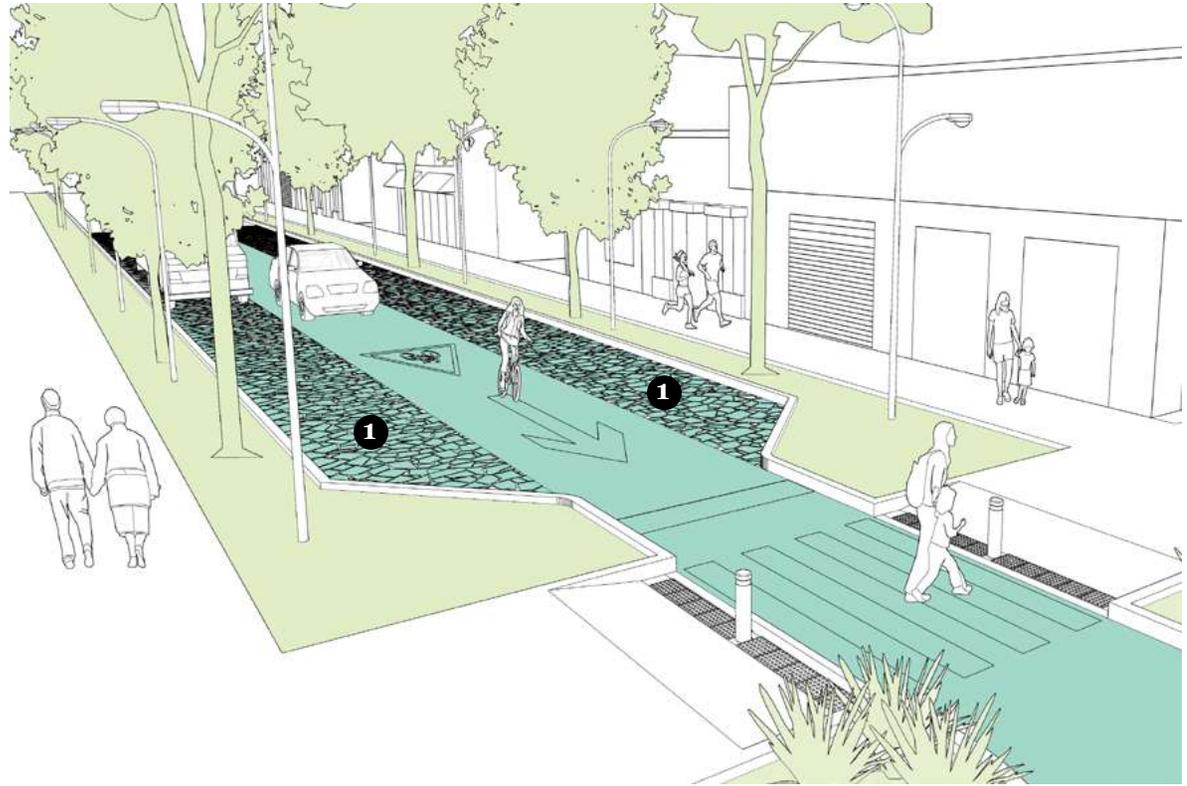
Fuente: Elaboración propia.

LINEAMIENTOS DE DISEÑO

1. El adoquín o empedrado (comúnmente piedra de río de aproximadamente 50 a 250 mm de diámetro) se coloca sobre un lecho de arena, la cual se adapta a cualquier irregularidad en la forma de la piedra/adoquín, lo que permite una superficie lisa y nivelada. La arena también actúa como un colchón de drenaje entre las juntas (Johannessen 2009).

La Figura 62 muestra gráficamente la aplicación del lineamiento recomendado.

Figura 62 | Lineamientos de diseño para empedrado y huellas de rodamiento



Fuente: Elaboración propia adaptada de Johannessen (2009).

5.3 JARDÍN MICROCUENCA

Son jardines con cavidades con el objetivo de “formar un nivel inferior que el de las superficies adyacentes para captar e infiltrar agua de lluvia. Las microcuencas pueden construirse en espacios contenidos o extenderse longitudinalmente para formar canales o arroyos de retención e infiltración de agua pluvial” (IMPLAN Hermosillo 2019).

BENEFICIOS

- Filtran y mejoran la calidad de agua que entra al subsuelo (NACTO 2013).
- Su construcción es sencilla y no se necesita conocimiento técnico especializado (IMPLAN Hermosillo 2019).
- Pueden implementarse en prácticamente cualquier área permeable o área verde, además en arriates en banquetas, camellones,

orejas, glorietas (IMPLAN Hermosillo 2019), chicanas y estrechamientos de calzada (ver Infraestructura de Pacificación Vial).

- Aportan al atractivo estético y paisajístico en una calle.
- Reducen la escorrentía e inundaciones urbanas, que a su vez estresan el sistema de drenaje urbano (NACTO 2013).

CONSIDERACIONES

- El fondo de la microcuenca no debe ser compactado para permitir la infiltración adecuada al subsuelo (IMPLAN Hermosillo 2019).
- Se puede utilizar el suelo extraído para conformar un bordo que conduzca y retenga el agua (IMPLAN Hermosillo 2019).
- Para evitar la erosión, los bordos deben

compactarse y cubrirse con piedras o vegetación (cubresuelos por ejemplo) (IMPLAN Hermosillo 2019).

- Cuando hay poco espacio (menos de 1.0 m) y no existe drenaje pluvial, se puede considerar un jardín de lluvia por su mayor capacidad de captación (IMPLAN Hermosillo 2019).
- La selección de vegetación debe contemplar especies autóctonas; contemplar la dimensión de las especies en su desarrollo completo; el análisis hídrico y tolerancia al contacto directo con agua; el paisajismo, como sus propiedades estéticas, función de barrera de vientos, dotación de sombra, refugio de fauna, características viarias, entre otras; la vegetación puede constar de árboles, arbustos, suculentas, pastos, cubresuelos, enredaderas y hierbas (IMPLAN Hermosillo 2019).

En la Figura 63 se muestran algunos ejemplos de jardines microcuencas. Se han marcado con una ✓ las buenas prácticas.

Figura 63 | Jardines microcuencas

En los carriles de estacionamiento, el jardín microcuenca se conjuga con extensiones de banqueta u orejas, lo cual permite acortar la distancia de cruce peatonal en la intersección.

Nota: Miguel Hidalgo, Ciudad de México.
Fuente foto: Tania Pérez Jiménez (2022).



El jardín permite alojar vegetación y arbolado y aumentar fauna como aves, insectos y polinizadores; también permite recolectar agua pluvial de la escorrentía de la banqueta y del arroyo vial.

Nota: Miguel Hidalgo, Ciudad de México.
Fuente foto: Tania Pérez Jiménez (2022).



Los cortes en la guarnición permiten el ingreso de agua pluvial hacia el jardín microcuenca. A su vez, éste se contiene en la oreja o extensión de banqueta, como aprovechamiento de los carriles de estacionamiento.

Nota: Miguel Hidalgo, Ciudad de México.
Fuente foto: Tania Pérez Jiménez (2022).

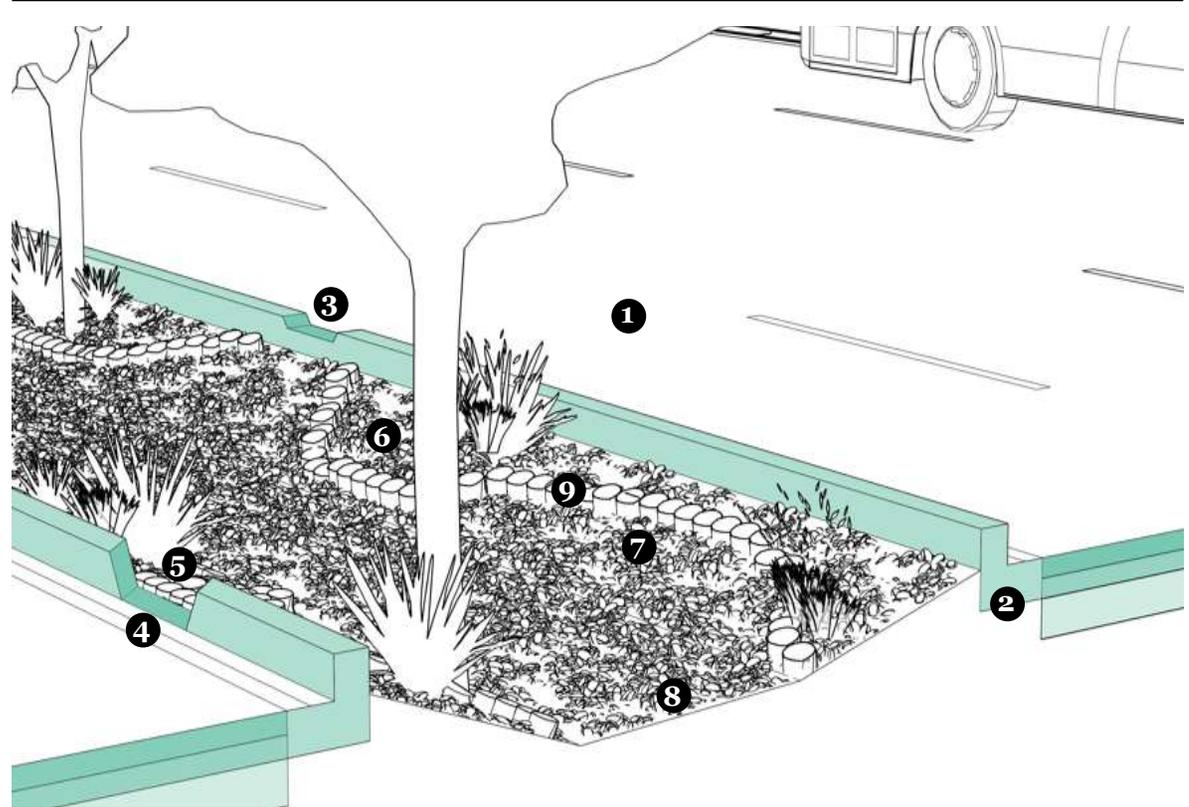


Fuente: Elaboración propia.

LINEAMIENTOS DE DISEÑO

- 1. Superficies impermeables:** que conduzca la escorrentía hacia el jardín microcuenca (IMPLAN Hermosillo 2019).
- 2. Guarnición “L” de concreto:** 0.15 m de base, 0.25 m de patín, y 0.40 m de altura total con 0.15 m de altura sobre el nivel del terreno (IMPLAN Hermosillo 2019).
- 3. Desborde:** corte de 5.0 cm debajo del nivel superior de la guarnición, y de 0.60 m de longitud. Necesario cuando el jardín de lluvia se ubica en línea (interceptando directamente el flujo del agua), cuando se encuentra fuera de línea (paralelo al flujo directo del agua) es recomendable para controlar el flujo de agua del desborde (IMPLAN Hermosillo 2019).
- 4. Entradas de agua:** corte de la guarnición a 45 grados para facilitar el acceso del agua, longitud de 0.60 m (IMPLAN Hermosillo 2019).
- 5. Filtro de sedimentos:** compuesto de una capa de material mineral para retener sedimentos y contaminantes que la escorrentía lleva, de 0.30 m a 0.40 m de radio, colocado en seguida de la entrada de agua (IMPLAN Hermosillo 2019).
- 6. Bordo:** 0.10 m de altura sobre el nivel natural del terreno, se construye al compactar el suelo del lugar excavado para formar la microcuenca, tiene la función de conducir el flujo de agua (IMPLAN Hermosillo 2019).

Figura 64 | Lineamientos de diseño para jardín de microcuenca



Fuente: Elaboración propia.

- 7. Acolchado:** mínimo 0.10 m, capa superficial de material particulado orgánico o mineral cuya función es disminuir la evaporación (IMPLAN Hermosillo 2019).
- 8. Microcuenca:** profundidad de 0.20 a 0.50 m (IMPLAN Hermosillo 2019).
- 9. Talud revestido:** con piedra bola de mínimo 0.10 m de diámetro (IMPLAN Hermosillo 2019).

La Figura 64 muestra gráficamente la aplicación de los lineamientos recomendados.

5.4 JARDÍN DE LLUVIA

El jardín de lluvia o bioretenedores, son jardines con cavidades con el objetivo de “formar un nivel inferior que el de las superficies adyacentes para captar e infiltrar agua de lluvia” (IMPLAN Hermosillo 2019). Tienen mayor captación de agua de lluvia que un jardín microcuenca por sus capas permeables en niveles inferiores (IMPLAN Hermosillo 2019). Esta técnica se recomienda cuando se quiera captar agua de alta calidad, donde no hay drenaje o donde el espacio es reducido (IMPLAN Hermosillo 2019).

BENEFICIOS

- Gestiona el agua pluvial en el sitio donde cae, y colocados estratégicamente reducen inundaciones por escorrentía (NACTO 2013).
- Alta capacidad de captación de agua de lluvia (IMPLAN Hermosillo 2019).
- Disminuye la exigencia a los sistemas de drenaje urbano (NACTO 2013).
- Mejora la calidad de agua al fijar contaminantes a través de mecanismos físicos, químicos y biológicos (NACTO 2013).
- Cuando se instalan tuberías perforadas en

las capas drenantes, éstas facilitan transportar el agua hacia donde se desee almacenar y aprovechar (IMPLAN Hermosillo 2019).

- Se pueden planear medidas estándares e implementar de forma modular (NACTO 2013).
- Aporta a la estética urbana y paisajismo (IMPLAN Hermosillo 2019).
- Puede servir como barrera entre las y los peatones y el arroyo vehicular, por ejemplo, cuando se busque impedir el cruce peatonal a media cuadra en una vía primaria (IMPLAN Hermosillo 2019).
- Se pueden aplicar en arriates en las banquetas, camellones, orejas, áreas verdes en general, glorietas chicanas y estrechamientos de calzada (ver Infraestructura de Pacificación Vial).

CONSIDERACIONES

- Cuando se ubique junto a un estacionamiento sobre la vía, considerar guarniciones anchas para las y los automovilistas que bajan de sus vehículos (IMPLAN Hermosillo 2019).

- Los suelos extraídos pueden tratarse para mejorar su estructura e incrementar la capacidad de captación de agua (IMPLAN Hermosillo 2019).
- Considerar la forma de la calle y pendiente, a pesar de la infiltración es posible que haya encharcamientos.
- Considerar al menos 0.80 m de ancho para su implementación (IMPLAN Hermosillo 2019).
- La selección de vegetación debe contemplar especies autóctonas; contemplar la dimensión de las especies en su desarrollo completo; el análisis hídrico y tolerancia al contacto directo con agua; el paisajismo, como sus propiedades estéticas, función de barrera de vientos, dotación de sombra, refugio de fauna, características viarias, entre otras; la vegetación puede constar de árboles, arbustos, suculentas, pastos, cubresuelos, enredaderas y hierbas (IMPLAN Hermosillo 2019).

En la Figura 65 se muestran algunos ejemplos de jardines de lluvia. Se han marcado con una ✓ las buenas prácticas.

Figura 65 | Jardines de lluvia

La implementación de jardines filtrantes reduce inundaciones por escorrentía al mismo tiempo que sirve como barrera entre los ciclistas y el arroyo vehicular.

Nota: Guadalajara, Jalisco.

Fuente foto: Secretaría de Infraestructura y Obra Pública del Estado de Jalisco (2021).



La franja filtro y capas drenantes inferiores permiten incrementar la capacidad de captación e infiltración de la escorrentía del arroyo vial.

Nota: South Corona, New York.

Fuente foto: Matt Green (2014).



Los jardines de lluvia pueden ser diseñados de forma modular en aplicaciones urbanas como arriates en banqueta.

Nota: Boerum Hill, New York.

Fuente foto: Chris Hamby (2013)

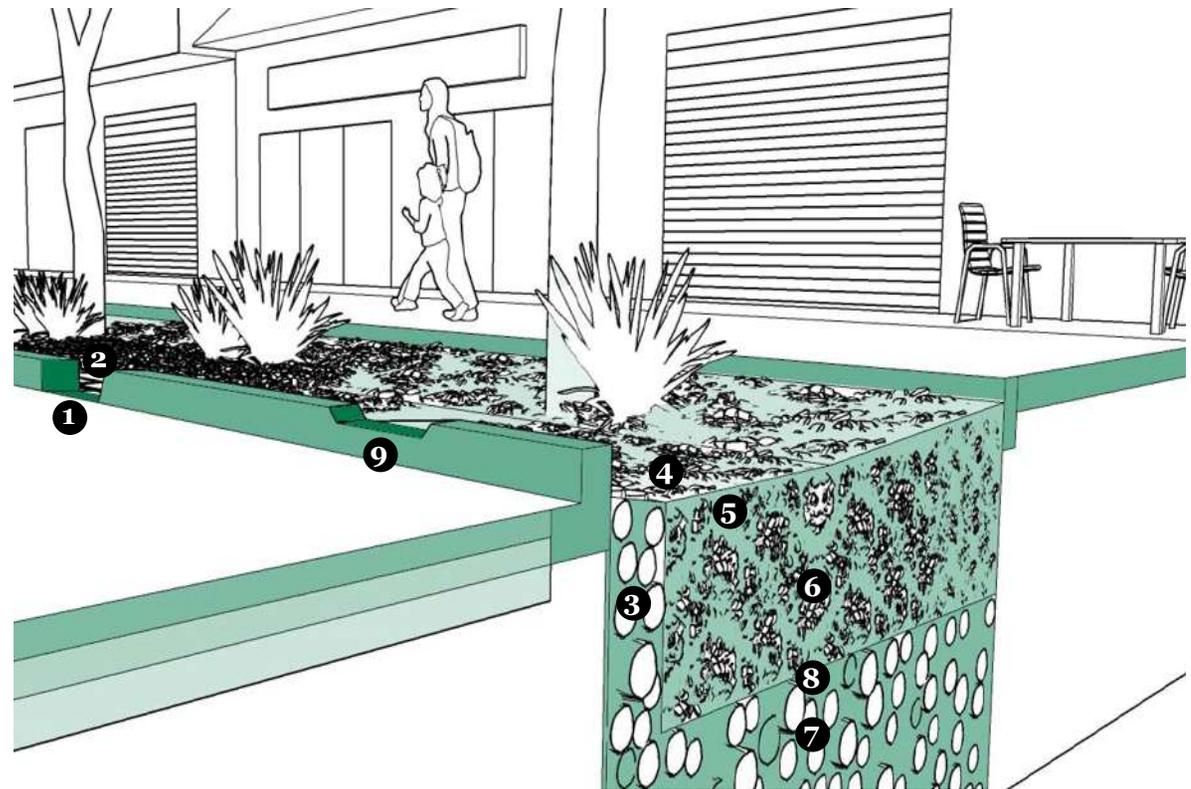


Fuente: Elaboración propia.

LINEAMIENTOS DE DISEÑO

- 1. Entradas de agua:** corte de la guarnición a 45 grados para facilitar el acceso del agua, mínimo 0.40 m de longitud (IMPLAN Herмосillo 2019).
- 2. Filtro de sedimentos:** compuesto de una capa de material mineral para retener sedimentos y contaminantes que la escorrentía lleva, de 0.30 m de radio, colocado en seguida de la entrada de agua (IMPLAN Herмосillo 2019).
- 3. Franja-filtro:** de mínimo 30 cm de grosor, compuesta de grava de 3/4" (IMPLAN Herмосillo 2019).
- 4. Acolchado:** mínimo 5.0 cm, capa superficial de material particulado orgánico o mineral, cuya función es reducir la evaporación (IMPLAN Herмосillo 2019).
- 5. Microcuenca:** mínimo 0.10 m de profundidad (IMPLAN Herмосillo 2019).
- 6. Capa de sustrato:** de 0.30 a 0.70 m fabricada con el suelo local removido para la construcción de la capa drenante, el espesor aumentará cuando exista arbolado (IMPLAN Herмосillo 2019).
- 7. Capa drenante:** de 0.40 a 0.90 m de espesor, debe componerse por materiales permeables para aumentar la infiltración de agua (IMPLAN Herмосillo 2019).
- 8. Barrera de suelo:** Mínimo 2.0 mm de

Figura 66 | Lineamientos de diseño para jardín de lluvia



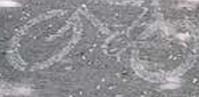
Fuente: Elaboración propia adaptada de IMPLAN Herмосillo (2019).

grosor puede ser una capa de geotextil o de arena sobre una de gravilla. Se coloca entre la capa drenante y la capa de sustrato (IMPLAN Herмосillo 2019).

- 9. Desborde:** corte 5.0 cm debajo del nivel superior de la guarnición, y de 0.60 m de longitud. Necesario cuando el jardín de lluvia se ubica en línea (interceptando directamente

el flujo del agua), cuando se encuentra fuera de línea (paralelo al flujo directo del agua) es recomendable para controlar el flujo de agua del desborde (IMPLAN Herмосillo 2019).

La Figura 66 muestra gráficamente la aplicación de los lineamientos recomendados.



CAPÍTULO 6

INFRAESTRUCTURA CICLISTA

La bicicleta es un modo que incentiva la equidad e inclusión tanto en la movilidad como al nivel de territorio, al permitir traslados haciendo uso de la propia energía, independiente de las condiciones sociales o económicas de cualquier persona.

Es un modo de transporte que requiere de menos espacio y recursos, flexible, eficiente, que no requiere tarifas, combustible, licencia ni registro. De acuerdo a los hallazgos del ITDP, “es el modo de transporte más rápido y eficiente para hacer viajes de hasta siete kilómetros, siendo su velocidad promedio (16.4 km/hr) competitiva con la del automóvil en hora pico (15 km/hr) y con la del transporte público en distancias cortas, ya que la cadena 'caminar-esperar autobús-caminar' suele tomar más tiempo que usar la bicicleta de puerta a puerta” (ITDP 2011a).

Otros beneficios de desplazarse en bicicleta son:

- Salud física, al combatir el sedentarismo y propiciar la actividad física, sobre todo cuando se incluye como rutina diaria (Oja et al. 2011; Deenihan y Caulfield 2014).
- Salud mental, ya que las personas usuarias reportan mejoría en el bienestar y tranquilidad (Jakovcevic et al. 2016).
- Reduce la congestión vehicular a través del espacio liberado tras un cambio modal de vehículo a bicicleta.
- Mejora la calidad del aire, dado un cambio modal positivo del uso de modos motorizados a modos activos (UNEP 2019).
- Reduce niveles de ruido y vibraciones en los entornos urbanos.
- Se redistribuye el espacio público de modo más equitativo entre las y los usuarios de la calle.

Las personas en bicicleta son el tercer usuario con más vulnerabilidad en cuanto a muertes y lesiones en hechos de tránsito (STCONAPRA 2018). Para asegurar su seguridad, el diseño vial debe facilitar la reducción del número de colisiones y lesiones de ciclistas. Una red realmente funcional para ciclistas debe contar con ciclovías segregadas, interconectadas, intersecciones bien diseñadas y calles con tránsito calmado que dé prioridad a las bicicletas (Welle et al. 2018).

En México, en 2015 se reportó solo un 1.5 por ciento de personas que se trasladan a la escuela en bicicleta y un 5.4 por ciento de personas que van a trabajar en este modo (Méndez et al. 2018). De igual manera, la infraestructura ciclista constituye solo el 1.5 por ciento del gasto público en movilidad (Méndez et al. 2018).

6.1 CICLOVÍA UNIDIRECCIONAL SEGREGADA CON ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO

Las ciclovías o carriles para bicicletas son secciones de la calle exclusivas para el uso de bicicletas, vehículos de micromovilidad o triciclos. Se delimitan con marcas en el pavimento y por una zona búfer con elementos de confinamiento con el objetivo de “separar físicamente a los y las ciclistas del tránsito motorizado con el fin de garantizar la movilidad y brindarles una percepción de seguridad en sus recorridos” (Welle et al. 2018).

BENEFICIOS

- Ofrece desplazamientos cómodos segregados de los automóviles (excepto en intersecciones) (Welle et al. 2018).
- Evita la invasión de la ciclovía por parte de los automovilistas.
- Los carriles segregados dan cierta distancia a los ciclistas de las emisiones vehiculares (Welle et al. 2018).
- Fomenta la movilidad segura de personas repartidoras y comerciantes de bienes y servicios.

CONSIDERACIONES

- Los carriles para bicicleta deberán ser de uso exclusivo y estar en el costado derecho.
- La circulación por camellones no es recomendable.
- La circulación en contraflujo no es recomendable. Las y los ciclistas deben mantener el mismo sentido de circulación que los vehículos y estar en calles con límites de velocidad.
- Siempre debe instalarse el elemento de confinamiento en la zona de amortiguamiento, especialmente en calles con tránsito alto o medio. Deben llevar franja reflejante para asegurar su visibilidad.
- La señalización vertical es importante, con elementos informativos para indicar la existencia de la ciclovía, así como los restrictivos que prohíben el estacionamiento de vehículos o circulación de motocicletas (Cancino et al. 2018).
- Se recomienda la señalización vertical de orientación, para identificar la ruta y destinos atractivos (Cancino et al. 2018).

- Considerar un diseño en red y conectividad con otras ciclovías y modos de transporte.
- Contemplar la iluminación de los trayectos para asegurar la seguridad vial y personal.

En la Caja 16 se presenta la importancia de las ciclovías unidireccionales segregadas con elemento de confinamiento con perspectiva de género e inclusión.

Caja 16 | Inclusividad y perspectiva de género

Por las ciclovías también transitan otros vehículos, como triciclos de venta de productos, triciclos para personas con discapacidad o de niños y niñas o bicicletas con remolque, patines eléctricos, patinetas, entre otros. Para asegurar la inclusión de estos, se sugiere:

- Considerar el ancho mínimo de 1.8 m para permitir la circulación de mayor variedad de velocípedos y condiciones adecuadas de rebase.

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 67 se muestran algunos ejemplos de ciclovías unidireccionales segregadas con elemento de confinamiento. Se han marcado con una X las malas prácticas y con una √ las buenas prácticas.

Figura 67 | Ciclovías unidireccionales segregadas con elemento de confinamiento

Las ciclovías no deben implementarse bajo cualquier condición, por ejemplo, no deben implementarse en el extremo izquierdo y deben tener la zona buffer con elementos de confinamiento.

Nota: Colima, Colima.
Fuente foto: Sandra López (2021).



La ciclovía tiene el ancho recomendado, así como elementos de confinamiento adecuados.

Nota: Miguel Hidalgo, Ciudad de México.
Fuente foto: WRI México (2018).



Se coloca la señalética horizontal de cruce ciclista, así como elementos de confinamiento.

Nota: Guadalajara, Jalisco.
Fuente foto: SIOP (2021).

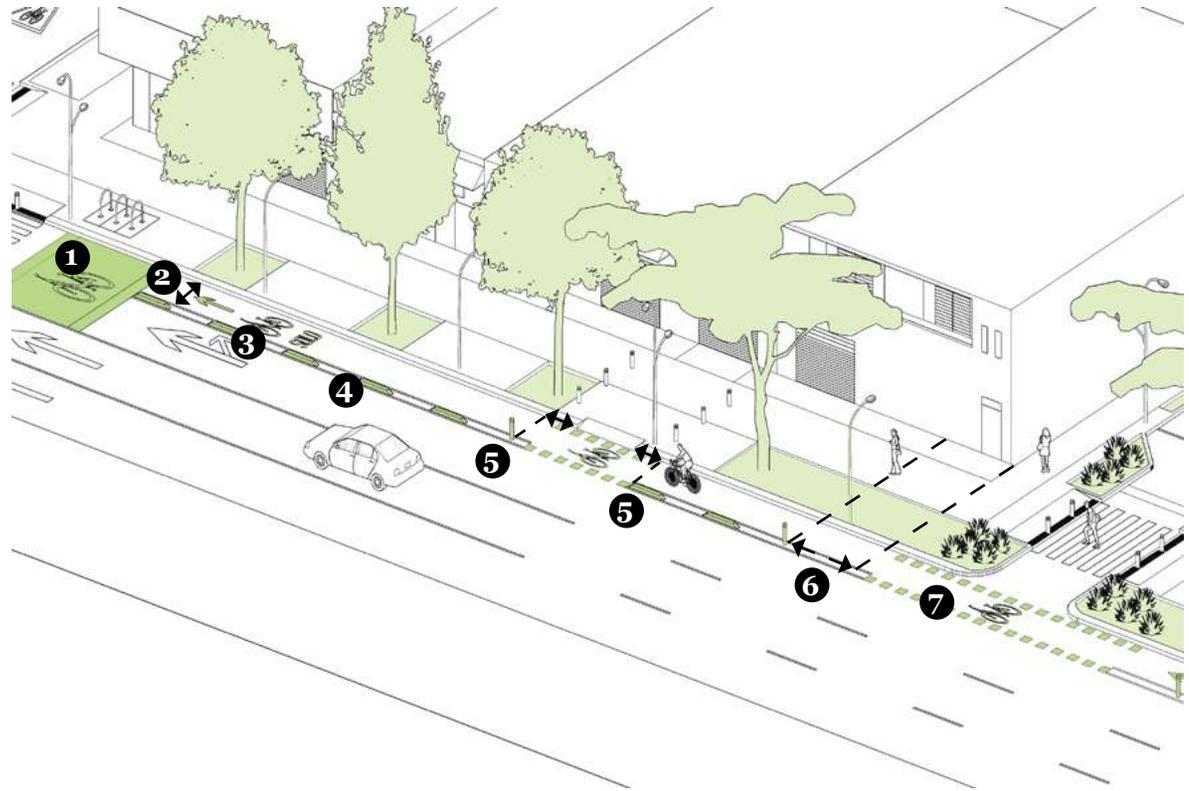


Fuente: Elaboración propia.

LINEAMIENTOS DE DISEÑO

1. La caja-bici es un rectángulo de 4.0 m alto y ancho de los dos primeros carriles de circulación. Se delimita por las rayas de alto. En el centro de la caja lleva el símbolo de bicicleta de 3.15 m por 1.80 m en color blanco.
2. Ancho de carril unidireccional de 1.80 m (sin zona de amortiguamiento) para permitir el rebase y la circulación de triciclos.
3. Zona de amortiguamiento de 0.60 m, compuesta por dos líneas paralelas de 0.10 m separadas por 0.40 m.
4. El confinamiento óptimo es el trapezoidal de 1.80 m de largo, por 0.40 m de ancho y 0.13 m de alto (la altura puede variar dependiendo la jerarquía de la vía). La parte inclinada se coloca hacia la ciclovía y la recta hacia al arroyo vial¹. El elemento de confinamiento se coloca desde la línea de alto y con separación de 2.0 m (SEDATU 2019).
5. El elemento de confinamiento se coloca a 1.5 m antes y después de los accesos vehiculares. Se puede combinar con bolardo abatible para lograr las dimensiones.
6. El elemento de confinamiento se coloca hasta 3.50 m antes y después de la intersección a partir de los paramentos; se puede combinar con bolardo abatible para lograr las dimensiones (SEDATU 2019).

Figura 68 | Lineamientos de diseño para ciclovía unidireccional segregada



Fuente: Elaboración propia adaptada de Cancino et al. 2018; SEDATU 2019; Welle et al. 2018.

7. El cruce ciclista se conforma de rayas verdes de 0.4 m y 0.4 m de separación entre cada una. El largo es de paramento a paramento en intersecciones; y en el caso de entrada a estacionamiento, el ancho del acceso vehicular más 1.5 m. Cuando el cruce sea de más de 5.0 m considerar vialetas.

La Figura 68 muestra gráficamente la aplicación de los lineamientos recomendados.

6.2 CICLOVÍA UNIDIRECCIONAL SEGREGADA POR ESTACIONAMIENTO

Carril exclusivo ciclista separado físicamente del tránsito vehicular por un carril de estacionamiento. Las ciclovías segregadas proveen un nivel considerable de comodidad y seguridad para las y los ciclistas (Welle et al. 2018).

BENEFICIOS

- La seguridad que aporta la segregación entre ciclistas y el tránsito vehicular es particularmente perceptible en tramos a mitad de la cuadra (NYDT 2020).
- Elimina el riesgo de dar un “portazo” al ciclista (NYDT 2020).
- Evita que los vehículos circulen o se detengan en la ciclovía (NYDT 2020).
- Prácticamente evita que los ciclistas viajen o rebasen por el carril vehicular (NYDT 2020).
- La segregación física da una percepción de seguridad que incentiva a ciclistas novatos o no-ciclistas a viajar en bicicleta (NYDT 2020).

CONSIDERACIONES

- Se puede aplicar en calles con carril dedicado a estacionamiento.
- La señalización vertical es importante, con elementos informativos para indicar la existencia de la ciclovía así como los restrictivos que prohíben el estacionamiento de vehículos o circulación de motocicletas (Cancino et al. 2018).
- Se recomienda implementar la señalización vertical, para identificar la ruta y destinos atractivos (Cancino et al. 2018).

En la Caja 17 se presenta la importancia de las ciclovías unidireccionales segregadas por estacionamiento con perspectiva de género e inclusión.

Caja 17 | Inclusividad y perspectiva de género

Las experiencias internacionales muestran que el uso de la bicicleta por parte de mujeres aumenta cuando se supera el 10 por ciento en el reparto modal general (Díaz y Rojas 2017). El uso de la bicicleta depende de elementos adicionales como:

- Incluir puntos de parada estratégicos, cubiertos y señalizados a lo largo de las rutas ciclistas.
- Fomentar la planeación de viajes haciendo disponible información de las rutas con infraestructura segregada y otros datos relevantes de manera abierta, gratuita y accesible por ejemplo, en formato GBFS.
- Generar redes entre las ciclovías.

En la Figura 69 se muestran algunos ejemplos de ciclovías unidireccionales segregadas por estacionamiento. Se han marcado con una ✓ las buenas prácticas.

Figura 69 | Ciclovías unidireccionales segregadas por estacionamiento

El tratamiento de extensión de banqueta se aplica adecuadamente. De una zona de resguardo a las y los peatones que cruzan la ciclovía y la vialidad.

Nota: Guadalajara, Jalisco.
Fuente foto: José Barajas (2021).



La zona de amortiguamiento evita el riesgo de portazo al ciclista.

Nota: Benito Juárez, Ciudad de México.
Fuente foto: Tania Pérez Jiménez (2021).



La ciclovía particularmente se aplica en zonas residenciales, en las que es común encontrar un carril dedicado al estacionamiento.

Nota: Benito Juárez, Ciudad de México.
Fuente foto: Tania Pérez Jiménez (2021).

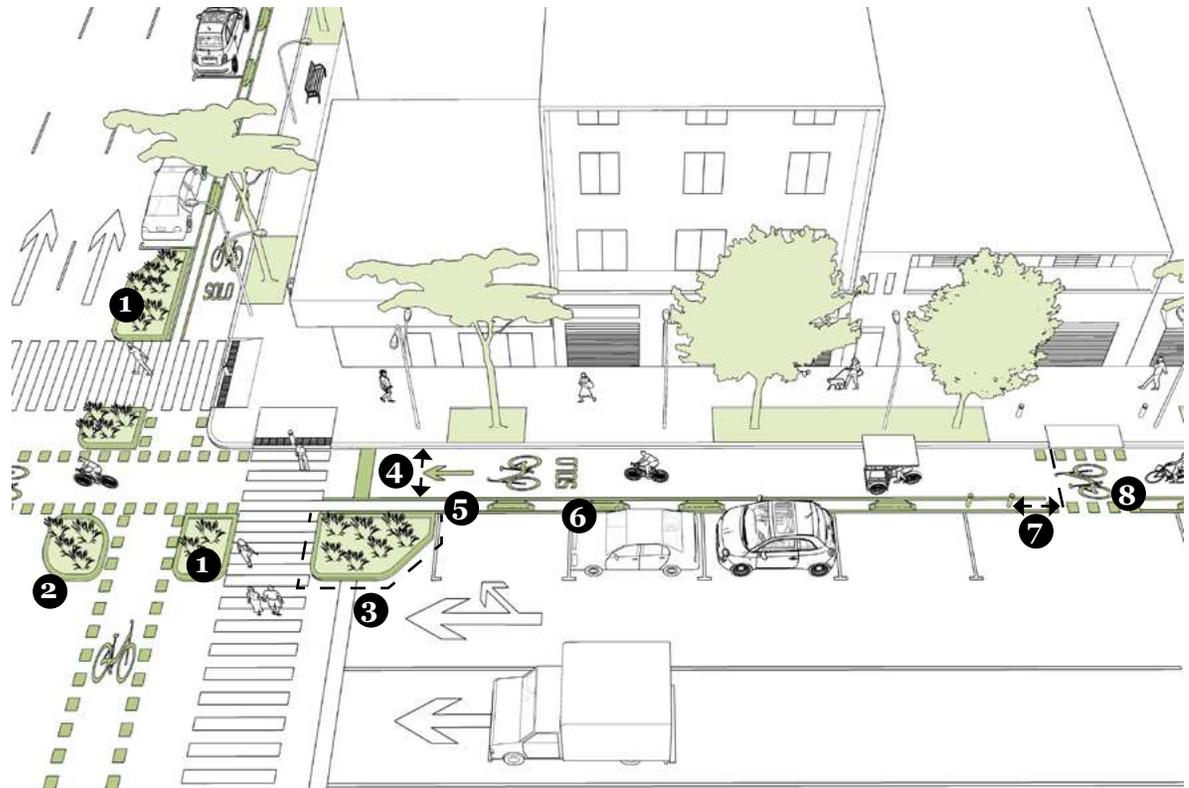


Fuente: Elaboración propia.

LINEAMIENTOS DE DISEÑO

1. En el cruce peatonal, extender el refugio de peatones u oreja hacia el carril de estacionamiento. Se debe dejar tanto la ciclovía como el paso peatonal a nivel del arroyo vehicular.
2. La extensión de banqueta de la esquina se asocia al radio de giro que se determine. Se debe contemplar el radio de giro en la parte externa de la oreja para vehículos (por ejemplo 3.0 para el giro a la derecha) y el radio interno para el giro ciclista (por ejemplo, en la figura 70 donde los ciclistas giran a la izquierda).
3. Ancho de la oreja del ancho del carril (2.5 m); 3.0 m de largo a partir del cruce peatonal y ángulo de 45 grados con remate transversal.
4. Ancho de carril unidireccional de 1.80 m (sin zona de amortiguamiento) para permitir el rebase y la circulación de triciclos. Se ubica en el lado derecho del carril de estacionamiento.
5. Zona de amortiguamiento de 0.60 m, compuesta por dos líneas paralelas de 0.10 m separadas por 0.40 m.
6. El confinamiento óptimo es el elemento trapezoidal de 1.80 m de largo, por 0.40 m de ancho y 0.13 m de alto (puede variar dependiendo la jerarquía vial). La parte inclinada se coloca hacia la ciclovía y la recta hacia al

Figura 70 | Lineamientos de diseño para ciclovía unidireccional segregada por estacionamiento



Fuente: Elaboración propia adaptada de Cancino et al. 2018; NYDT 2020; SEDATU 2019.

7. El elemento segregador se coloca a 1.5 m antes y después de los accesos vehiculares. Se puede combinar con bolardo abatible para lograr las dimensiones.
8. El cruce ciclista se conforma de rayas verdes de 0.4 m y 0.4 m de separación entre cada una. El largo es de paramento a paramento en intersecciones; y en el caso de entrada a estacionamiento, el ancho del acceso vehicular más 1.5 m.

La Figura 70 muestra gráficamente la aplicación de los lineamientos recomendados.

6.3 INTERSECCIONES

Son espacios donde se encuentran personas usuarias de la vialidad en modos de transporte diferentes o direcciones contrarias. Se busca que los encuentros sean regulados y organizados para evitar hechos viales y reducir el conflicto (ITDP 2011b).

BENEFICIOS

- La reducción de las velocidades vehiculares permite prevenir colisiones, y compatibilizar velocidades de diferentes modos de transporte (ITDP 2011b).
- Brindar la menor demora posible
- Evitar desvíos y generar la ruta más corta
- Permitir los giros ciclistas a la izquierda de forma segura y controlada mediante el cruce en dos etapas.

CONSIDERACIONES

- Mantener iluminada la intersección para dar una buena visibilidad (ITDP 2011b).
- En las intersecciones reguladas con semáforo, se considera mucho tiempo si un ciclista

espera más de 20 segundos. Se debe contemplar como máximo 45 segundos; de no ser así, se incentiva al ciclista a cruzar en luz roja (ITDP, 2011b).

- Mantener buena iluminación para dar buenas condiciones de visibilidad (ITDP 2011b).
- Para reducir la probabilidad de conflictos, se sugiere: reducir la distancia de cruce y el tiempo de espera; facilitar la visibilidad en-

tre las personas usuarias de la vía; disminuir el número de encuentros entre el tránsito motorizado y ciclista, dando opción a las personas ciclistas para adelantarse; implementar vialidades de dos sentidos; y eliminar la vuelta continua a la derecha (ITDP 2011b).

La Tabla 11 da referencia de cómo abordar una intersección con presencia ciclista dependiendo de la jerarquía vial.

Tabla 11 | Referencia para tratamiento de intersecciones con presencia ciclista

	VÍAS PRIMARIAS	VÍAS SECUNDARIAS	VÍAS Terciarias
Vía primaria	<ul style="list-style-type: none"> ■ Regulada con semáforo ■ Glorieta 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Regulada con semáforo ■ Glorieta 	<ul style="list-style-type: none"> ■ No deben cruzar de manera directa
Vía secundaria	<ul style="list-style-type: none"> ■ Enlace de vialidad local con el sistema de vialidades primarias. Laterales de vías de acceso controlado o laterales de vías primarias. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Regulada con semáforo ■ Glorieta 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Regulada con semáforo ■ Glorieta ■ Preferencia de paso
Vía terciaria	<ul style="list-style-type: none"> ■ Uso de tránsito de paso o conexión entre zonas y vialidades regionales. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Regulada con semáforo ■ Glorieta 	<ul style="list-style-type: none"> ■ No reglamentada con intersección elevada ■ Mini-glorieta

Fuente: Elaboración propia adaptada de ITDP (2011b).

En la Figura 71 se muestran algunos ejemplos de intersecciones. Se han marcado con una ✓ las buenas prácticas.

Figura 71 | Intersecciones

El balizamiento logra visibilizar la posición del ciclista.

Nota: Monterrey, Nuevo León.
Fuente foto: WRI México (2017).



La caja permite adelantarse a la línea de alto vehicular y ser visible por las y los automovilistas.

Nota: Guadalajara, Jalisco.
Fuente foto: José Barajas (2021).



El balizamiento de cruce ciclista permite avisar a las y los automovilistas la presencia de ciclistas.

Nota: Guadalajara, Jalisco.
Fuente foto: SIOP (2021).

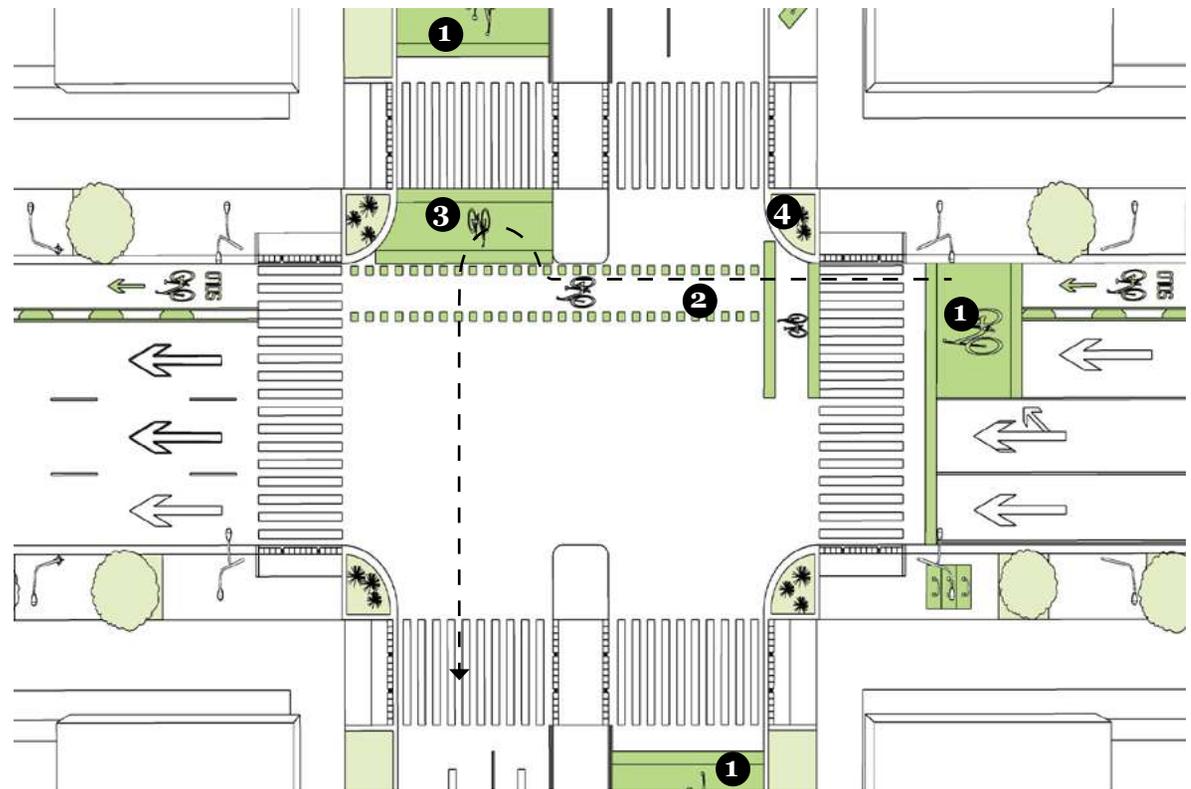


Fuente: Elaboración propia.

LINEAMIENTOS DE DISEÑO

- 1. Arranque preferencial:** la caja-bici permite que las y los ciclistas se coloquen en una posición adelantada, lo que logra al menos dos segundos de ventaja en el arranque y permitiendo que las personas automovilistas les tengan en su campo visual. Esto puede complementarse con semáforos con fase para ciclistas, para posibilitar su arranque antes que las y los automovilistas (ITDP 2011b).
- 2. Vuelta a la derecha automovilista:** en las intersecciones con ciclovía segregada se marca el cruce ciclista que indique a las y los automovilistas que al girar pueden encontrar un ciclista, y deben ceder el paso (ITDP 2011b). El cruce ciclista se conforma de rayas verdes de 0.4 m y separación entre cada una de 0.4 m.
- 3. Vuelta izquierda ciclista:** como los ciclistas circulan del lado derecho de la vía, es complicado moverse hacia el carril de extrema izquierda para girar. Una caja bici más pequeña puede adaptarse en el espacio existente después del cruce peatonal para lograr una zona de espera en dos movimientos para los giros a la izquierda.
- 4.** Se permite la visibilidad y contacto visual en esquinas entre usuarios ciclistas y automovi-

Figura 72 | Lineamientos de diseño para intersecciones reguladas con semáforos



Fuente: Elaboración propia adaptada de ITDP (2011b).

listas si se coloca cubresuelos y/o vegetación con altura máxima de 0.60 m.

La Figura 72 muestra gráficamente la aplicación de los lineamientos recomendados para intersecciones reguladas con semáforos.

6.4 BICIESTACIONAMIENTO

Los biciestacionamientos son muebles urbanos que aseguran el cuadro de una bicicleta y por lo menos una o las dos ruedas, emplazados permanentemente sobre el arroyo vehicular, la banqueta o el área de acceso a un inmueble. Son esenciales para la promoción y practicidad de uso de este modo de transporte.

BENEFICIOS

- Apoyan el uso de la bicicleta como un modo de transporte viable (City of Boston 2013).

CONSIDERACIONES

- Su ubicación deberá corresponder a un establecimiento atractor de demanda, corredor comercial o servicio de transporte público.

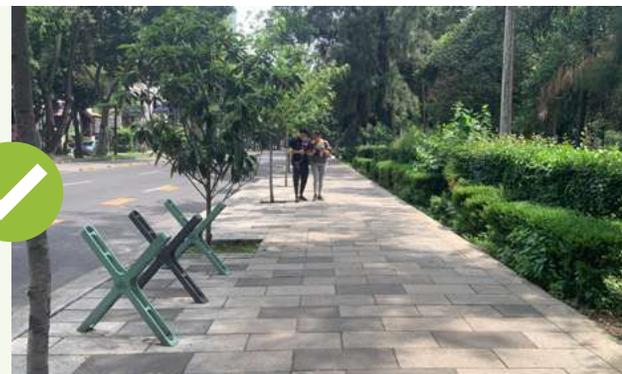
- El biciestacionamiento al aire libre funciona bien para actividades de corta duración (compras, etc.). En actividades que implican estacionar la bici por un período largo, como en oficinas, universidades, estaciones de transporte público, sería recomendable que sea cubierto y vigilado.
- De instalarse en el acceso inmediato de equipamientos urbanos, no deben estar a más de 10 metros de la entrada, siendo identificables y con buena visibilidad, para generar confianza en la persona usuaria; se conoce que aquellos ubicados en zonas ocultas no son utilizados (ITDP 2011b).
- Ya que son inestables, y facilitan el robo, evitar diseños que sólo sujeten la llanta delantera (ITDP 2011b). Implementar los que permiten asegurar el cuadro y una o las dos ruedas.
- Colocar cerca de luminaria para generar confianza en horarios nocturnos (ITDP 2011b).
- Cuando hay alta demanda y la franja de mobiliario no es suficiente, se usará un cajón de estacionamiento vehicular, preferentemente el contiguo a la esquina/oreja.
- Siempre dejar la franja de circulación y cruce peatonal libres.
- Cuando se coloque sobre el arroyo vehicular, instalar de lado derecho a la circulación; no se recomienda instalar de lado izquierdo.

En la Figura 73 se muestran algunos ejemplos de biciestacionamientos. Se han marcado con una ✓ las buenas prácticas.

Figura 73 | Biciestacionamientos

El emplazamiento en la franja de arbolado/mobiliario permite liberar la franja de circulación ciclista.

Nota: Benito Juárez, Ciudad de México.
Fuente foto: Tania Pérez Jiménez (2021).



Es posible el emplazamiento paralelo a la banqueta siempre y cuando la franja de circulación peatonal quede libre.

Nota: Miguel Hidalgo, Ciudad de México.
Fuente foto: WRI México (2018).



La estación de bicicleta pública compartida es segura cuando ocupa un cajón de estacionamiento en el lado derecho del arroyo vehicular, con protección de bolardos.

Nota: Guadalajara, Jalisco.
Fuente foto: José Barajas (2021).



Fuente: Elaboración propia.

LINEAMIENTOS DE DISEÑO

1. Cada biciestacionamiento debe contemplar un área de 0.80 m x 2.0 m (ITDP 2011b).
2. Colocar a 3.0 m de esquinas a partir de paramentos, accesos vehiculares y edificaciones (GDF 2016).
3. Colocar a mínimo 1.5 m de otro mueble urbano, y a 1.0 m de registros, jardineras, cajetes o alcorques (ITDP 2011b).

OREJAS

4. Colocar en el espacio residual y a 3.0 m del paramento.

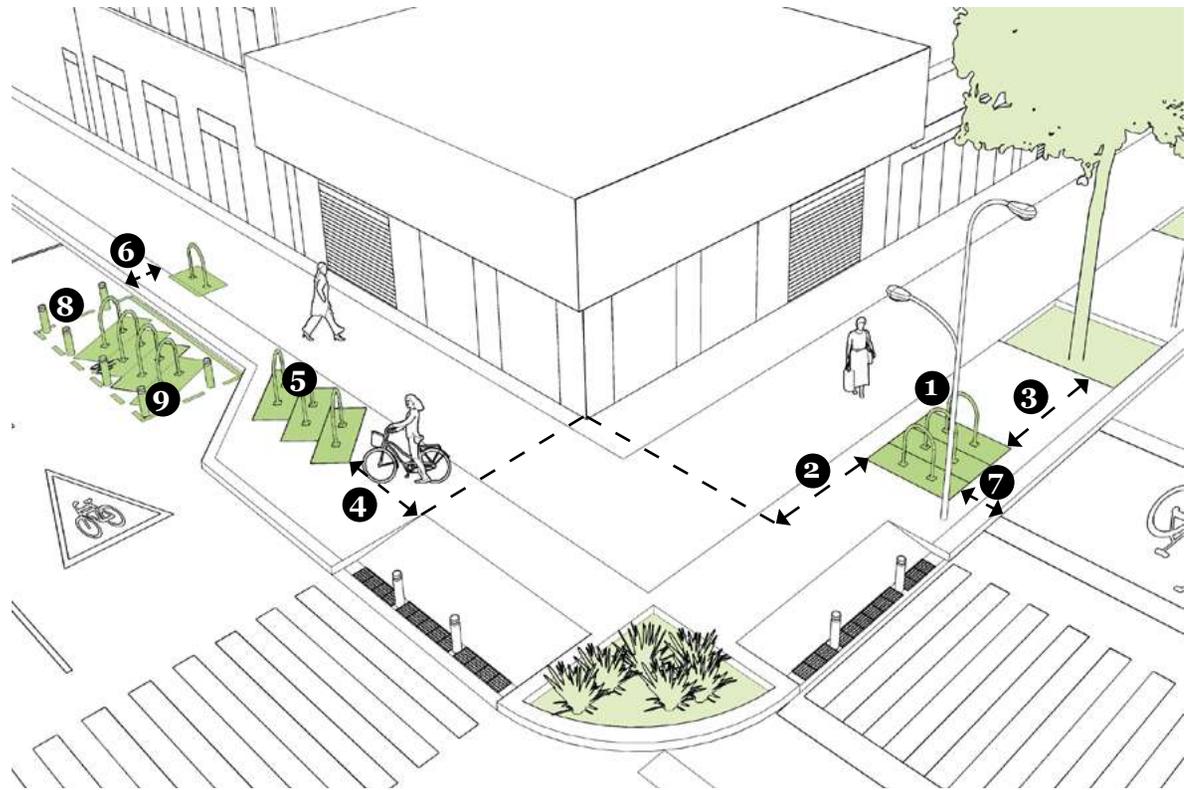
BANQUETA

5. El emplazamiento puede ser perpendicular o paralelo a la banqueta, así como a 30 o 45 grados si el espacio es más reducido (ITDP 2011b).
6. Colocado paralelamente deberá estar a 0.8 m de la guarnición para evitar que las puertas de los automóviles choquen con la bicicleta. Ancho mínimo de banqueta de 3.4 m.
7. Colocado perpendicularmente deberá estar separado 0.8 m de la guarnición. Ancho mínimo de banqueta de 4.6 m.

EN ARROYO VEHICULAR

8. Para no dar una sobreoferta de estacionamiento, inicialmente instalar cuatro elementos. El espacio restante se puede usar para

Figura 74 | Lineamientos de diseño para el emplazamiento de biciestacionamientos



Fuente: Elaboración propia adaptada de ITDP (2011b).

bicicletas sin anclaje o para añadir biciestacionamientos posteriormente. Si están cerca de una estación de transporte, instalar 5 a 12 elementos, con colocación a 60 grados respecto a la guarnición (ITDP 2011b).

9. El cajón lleva raya delimitadora de 0.10 m de ancho por 0.5 m de largo y con espacios

de 0.5 m; y bolardos con refuerzo de acero al interior separados cada 1.50 m (ITDP 2011b). Instalar del lado derecho del sentido de circulación.

La Figura 74 muestra gráficamente la aplicación de los lineamientos recomendados.



380
T-19

Bus stop shelter and bench

Bus stop sign

CAPÍTULO 7

INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE PÚBLICO

De acuerdo con ONU-Hábitat (2015a), el transporte es uno de los sectores responsables de la contaminación ambiental en México. “En las ciudades mexicanas el sector transporte contribuye con 20.4 por ciento de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero; de esto, 16.2 por ciento corresponde al subsector automotor, siendo la mayoría por viajes en transporte individual motorizado” (ONU-Hábitat 2015a).

En México, 38 por ciento de personas van a trabajar en transporte público y 27 por ciento se traslada a la escuela en este modo, pero del gasto público en movilidad solo se dedica el 6.7 por ciento en transporte público (Méndez et al. 2018). Asimismo, las ciudades que no ofrecen condiciones adecuadas a las y los peatones, favorecen la preferencia por modos individuales motorizados.

Las paradas de transporte mejoran las operaciones, el número de pasajeros y visibilizan y dignifican el servicio de transporte. También ofrecen funcionalidades secundarias

que aportan valor añadido a los barrios como bancas, puntos de reciclaje, puntos seguros con iluminación, botón de pánico, espacios con arbolado, entre otros. Esto fomenta la apropiación de las paradas y del servicio de transporte por la comunidad (City of Boston 2013).

La calidad de la infraestructura y de los servicios de transporte influyen directamente en las decisiones de asentamiento de los habitantes, de equipamientos, centros de empleo, así como en el desarrollo y patrones espaciales urbanos futuros (Secretaría de Movilidad, s. f.). Establecer lineamientos de diseño a la infraestructura de transporte público busca homologar y establecer criterios de accesibilidad y usabilidad. El tramo peatonal y de accesibilidad antes de llegar al autobús es frecuentemente olvidado al planificar el servicio de transporte y también de los espacios públicos.

Este capítulo se enfoca en la infraestructura básica de paradas para la operación de rutas de rutas de transporte, siendo relevante

mencionar que en la mayoría de los casos los parabuses están concesionados a la publicidad. Es importante contar con un análisis general para vincular las decisiones de oferta del transporte respecto a un análisis de demanda; así como un análisis local por cada punto de parada para revisar el entorno inmediato antes del desarrollo ejecutivo para adaptar la mejor solución geométrica de acuerdo a la vocación de la calle, a las condiciones viales y a la operación del transporte.

La información a las personas usuarias también es parte de la infraestructura, a través de la señalización vertical o de forma integrada al parábús. Las paradas son puntos relevantes para ubicar señalética, para facilitar transbordos y propiciar la intermodalidad, al contemplar que todo pasajero se vuelve un peatón con un destino final, que puede ser su hogar o equipamientos urbanos.

7.1 TIPOS DE PARADAS

Una parada es “un espacio que ha sido autorizado y reservado para el ascenso y descenso de pasaje de las rutas de transporte público” (Secretaría de Movilidad, s. f.).

También es el espacio de inicio, término o punto de transferencia de un viaje, siendo un punto clave para promover el uso del transporte público y aumentar la calidad en la experiencia de viaje (Secretaría de Movilidad, s. f.).

BENEFICIOS

- Un diseño adecuado puede dar a las y los usuarios seguridad personal y vial, y confort en su uso del transporte público.
- Promueve la intermodalidad segura
- Agilizan la operación del transporte
- Son espacios informativos para la legibilidad del sistema de transporte y de la ciudad.

CONSIDERACIONES

- Deben contar con señalamiento vertical y horizontal que indique claramente su ubicación tanto a personas usuarias como a conductores, la restricción de estacionamiento y un mapa del sistema.
- Las plataformas de ascenso y descenso sobre la banqueta deben estar libres de toda obstrucción, cubriendo mínimamente cada puerta del autobús.
- Los parabuses no deben obstruir la franja de circulación peatonal.
- El señalamiento vertical debe contar mínimamente con el pictograma de autobús, nombre de la parada, origen y destino de la ruta, tarifa y un número de contacto para atención o quejas.
- Dotar de banca de descanso y techo para cubrirse del sol o la lluvia es fundamental para propiciar calidad en el viaje de las personas usuarias. Es preferible colocar cerca de arbolado para reforzar la protección climática.

En la Caja 18 se presenta la importancia de las paradas con perspectiva de género e inclusión.

Caja 18 | Inclusividad y perspectiva de género

De la infraestructura de transporte público, los paraderos son el cuarto lugar con mayor percepción de inseguridad para las mujeres (ONU Mujeres, Gobierno de la CDMX, y El Colegio de México 2018). Sin embargo, las paradas pueden ser equipamientos de descanso, comodidad y seguridad especialmente para la movilidad del cuidado. Se recomienda:

- Priorizar la transparencia visual del parabús, principalmente en el respaldo, para dar seguridad personal.
- Incluir luminarias adyacentes o contemplar la instalación de luz en el parabús.
- Instalar botones de pánico con correcto funcionamiento para mitigar la violencia de género.
- Priorizar su ubicación en puntos con actividad en día y noche.

Fuente: Elaboración propia.

LINEAMIENTOS DE DISEÑO

En la Figura 75 se muestran algunos ejemplos de tipos de paradas. Se han marcado con una X las malas prácticas y con una √ las buenas prácticas.

Figura 75 | Tipos de paradas

No hay una parada designada con mobiliario que permita el descanso y sombra para las personas usuarias.

Nota: Ocotlán, Jalisco.

Fuente foto: José Barajas (2021).



El mobiliario dota de descanso, techo y permeabilidad visual a las personas usuarias y a peatones en general.

Nota: Chapala, Jalisco.

Fuente foto: José Barajas (2021).



Aunque el mobiliario tiene publicidad de forma perpendicular, el ancho de banqueta lo permite, lo que deja libre la circulación peatonal. La bandera de información indica claramente la parada.

Nota: Mérida, Yucatán

Fuente foto: Tania Pérez Jiménez (2021).



LINEAMIENTOS DE DISEÑO

PARADA 1 CON SEÑALAMIENTO VERTICAL

Son la versión mínima y deberán contar con:

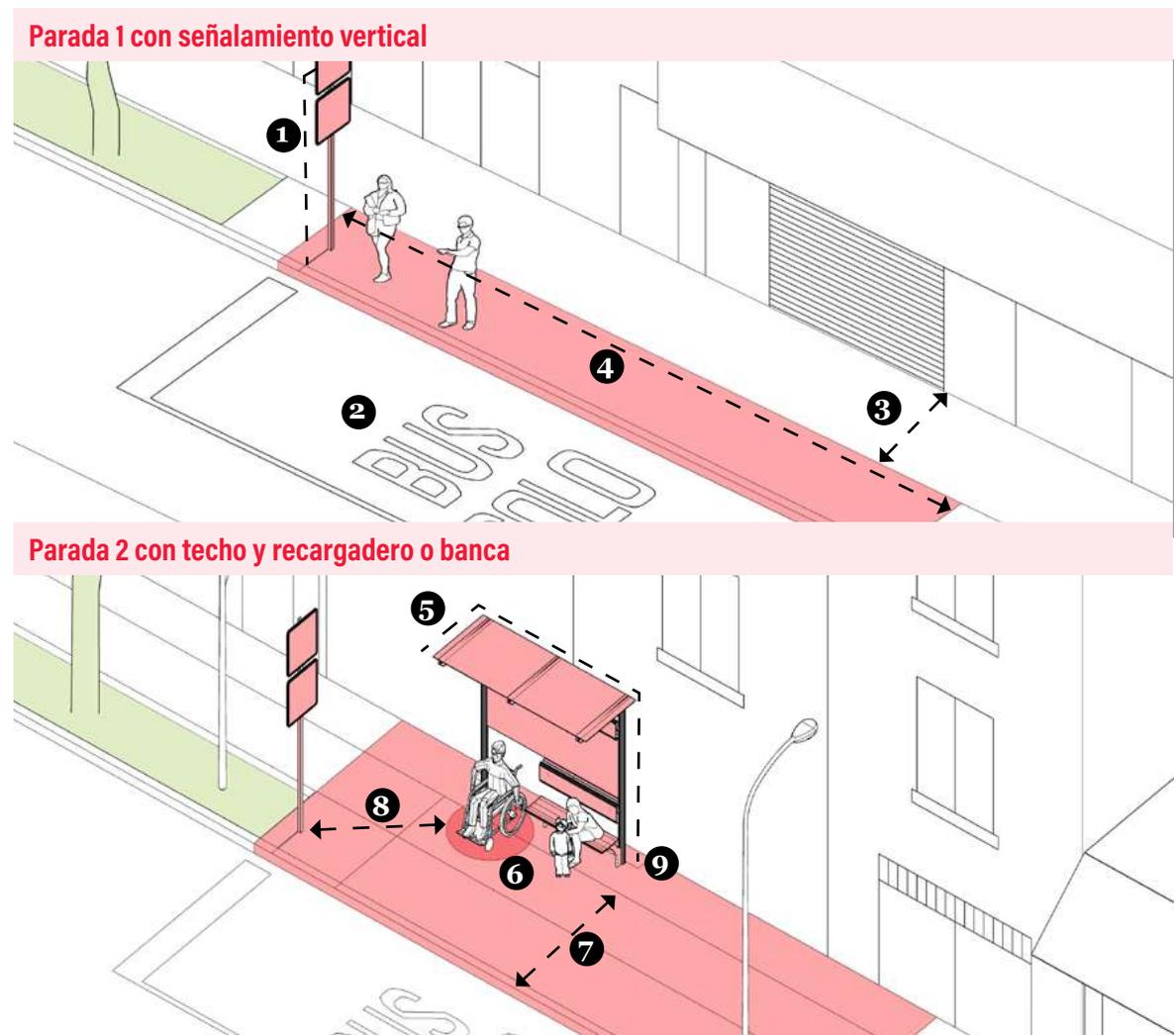
1. Señalamiento vertical, con la bandera a 0.30 m del paramento
2. Señalamiento horizontal
3. Circulación peatonal mínima de 1.80 m y mínima óptima de 2.4 m
4. La plataforma de parada contempla mínimamente 0.30 m antes del señalamiento vertical hasta la segunda puerta del autobús

PARADA 2 CON TECHO Y RECARGADERO O BANCA

Corresponden a una demanda baja e intermedia y son buena opción en banquetas angostas. La instalación mínima es del techo en cantiliver y recargadero. En caso de haber publicidad, instalar paralelamente a la calle y ocupar no más de la mitad del parabús, para asegurar la visibilidad.

5. Ancho de techo en cantiliver de 1.50 m; largo de 3.0 m y alto de 2.50 m.
6. Banca con largo de 1.50 m por 0.45 m de ancho y espacio libre de 1.50 m para área de espera de personas en silla de ruedas. Recargadero: 1.50 m de largo, 0.25m ancho y alto de 0.75 m en la parte más baja, y 0.90 m en la más alta, con inclinación de 30 grados.
7. Considerar 1.5 m libres de la guarnición hasta el inicio del parabús.

Figura 76.1 | Lineamientos de diseño para los tipos de parada según su demanda



Fuente: Elaboración propia.

8. 1.50 m mínimo entre la banca y el señalamiento vertical.
9. Dejar 0.30 m libres hacia la franja de fachada para limpieza y mantenimiento.

La Figura 76.1 muestra gráficamente la aplicación de los lineamientos recomendados.

PARADA 3 CON DOS PARABUSES Y ESTACIONAMIENTO

Corresponden a una demanda intermedia a alta (se pueden colocar dos o los necesarios de acuerdo a la demanda esperada)) en banquetas de mínimo 4.8 m de ancho. Si hay publicidad colocada perpendicularmente, se debe colocar en dirección opuesta de acercamiento del autobús, para no obstruir la vista.

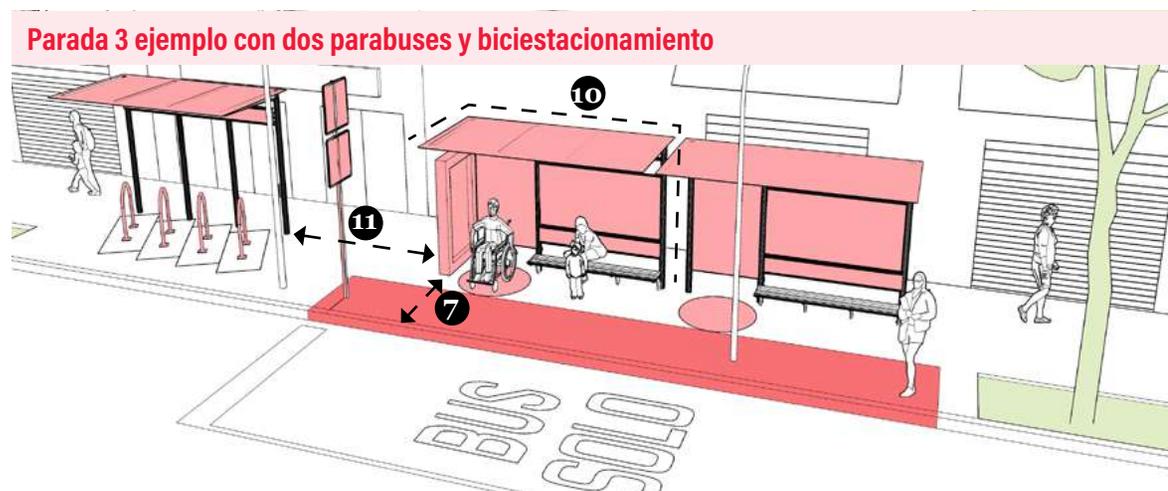
10. Parabús con ancho 1.50 m; alto de 2.50 m y largo de 4.20 a 4.50 m

11. De instalar biciestacionamiento, colocar entre 3.0 m y 15.0 m del parabús. En las paradas a media cuadra y después de cuadra es recomendable colocar después de la parada, para no obstruir la vista y para permitir el descenso de las y los pasajeros. Aunque se pueden instalar solo los muebles de “u” siempre es preferible dar techumbre, con techo de 2.0 m de ancho.

La Figura 76.2 muestra gráficamente la aplicación de los lineamientos recomendados.

La Tabla 12 permite dimensionar el número de personas que atiende cada tipo de parabús, de acuerdo con el nivel de servicio (A más deseable, F menos deseable); con la intención de vincular con estudios de demanda por parada y se puedan instalar los muebles necesarios para el resguardo de todas las personas usuarias.

Figura 76.2 | Lineamientos de diseño para los tipos de parada según su demanda



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 12 | Nivel de servicio por tipo de parada

NIVEL DE SERVICIO PEATONAL	ESPACIO M2/ PEATÓN	PARADA 2 CON TECHO Y RECARGADERO O BANCA 4.2 M ²	PARADA 3 CON PARABÚS COMPLETO 6.3 M ²	PARADA 3 CON PARABÚS COMPLETO X 2 12.6 M ²
A	5.6	1	1	2
B	3.7 - 5.6	1	2 - 1	3 - 2
C	2.2 - 3.7	2	3 - 2	6 - 3
D	1.4 - 2.2	3 - 2	5 - 3	9 - 6
E	0.75 - 1.4	6 - 3	8 - 5	17 - 9
F	≤ 0.75	≤ 6	≤ 8	≤ 17

Fuente: Elaboración propia adaptada de SEDATU (2019).

7.2 UBICACIÓN DE LAS PARADAS: ANTES DE LA INTERSECCIÓN

Ubicar una parada antes de la intersección permite el ascenso y descenso de personas pasajeras cerca de los pasos peatonales. Debe considerarse cuando los destinos de interés de las personas usuarias queden más cerca de esta ubicación.

BENEFICIOS

- Minimiza las interferencias cuando el tránsito es pesado después de la intersección (City of Boston 2013).
- Permite el ascenso y descenso de personas mientras el autobús se detiene por semáforo rojo (Secretaría de Movilidad, s. f.).

CONSIDERACIONES

- Se puede aplicar cuando los movimientos y cruces peatonales sean más seguros antes de la intersección (City of Boston 2013); cuando se ubique en una calle de un sentido con un carril de circulación (NACTO 2013) y cuando se genera más congestión después de la intersección (City of Boston 2013).
- Considerar el caso de las vueltas a la derecha para dejar espacio suficiente para los tipos de vehículos que por ahí transiten.

DESVENTAJAS

- Cuando los autobuses se detienen, aumentan conflictos con las vueltas a la derecha de los vehículos.
- Los autobuses detenidos pueden bloquear la vista a las y los peatones que crucen.

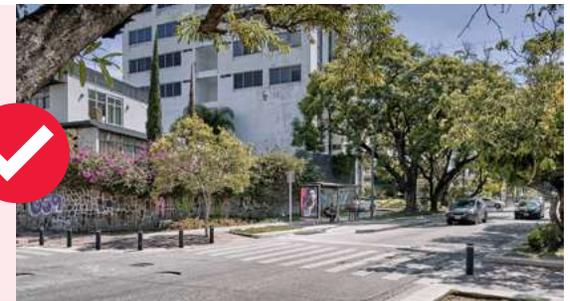
- Pueden bloquear el flujo cuando se detiene y posteriormente hay un alto en el semáforo.
- Pueden bloquear el flujo vehicular en horas pico y que haya más de dos autobuses en fila.

En la Figura 77 se muestran algunos ejemplos de paradas antes de la intersección. Se han marcado con una ✓ las buenas prácticas.

Figura 77 | Paradas antes de la intersección

El emplazamiento del parabús no obstaculiza en ninguna forma el cruce peatonal.

Nota: Guadalajara, Jalisco.
Fuente foto: José Barajas (2021).



El emplazamiento del parabús permite una cercanía con los destinos asociados a la intersección.

Nota: Benito Juárez, Ciudad de México.
Fuente foto: Tania Pérez Jiménez (2021).



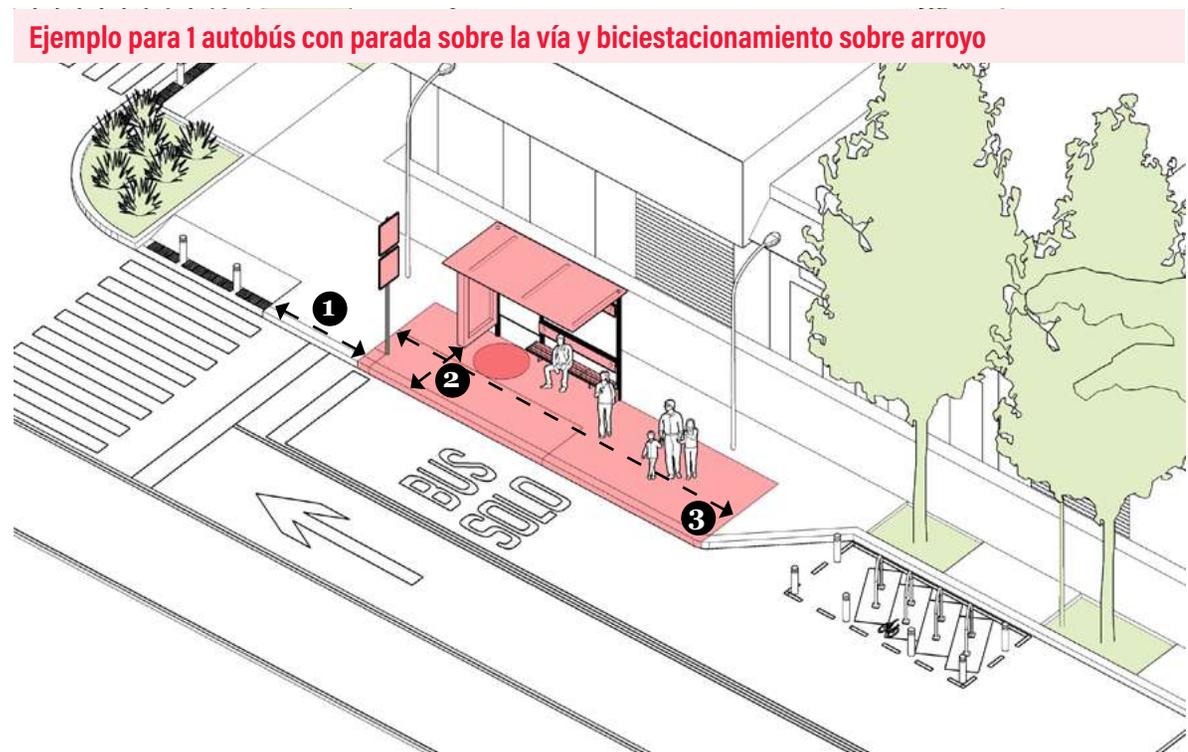
Fuente: Elaboración propia.

LINEAMIENTOS DE DISEÑO

1. Contemplar la plataforma de parada a partir de 3.0 m de los cruces peatonales para tener visibilidad en la intersección (NACTO 2013).
2. 1.5 m de la guarnición hasta el primer punto del parabús para el tránsito de peatones y personas en sillas de ruedas.
3. Las plataformas deben cubrir las zonas de ascenso y descenso, que corresponden a las puertas de los autobuses. La tabla 13 es una referencia de medidas por diferentes tamaños de autobús, contemplando la plataforma desde 0.30 m antes del señalamiento vertical en adelante o hasta el ángulo de 45 grados de la extensión de banqueta (Tabla 13).

La Figura 78 muestra la solución para un autobús con parada sobre la vía (extensión de banqueta) y biciestacionamiento sobre el arroyo vehicular.

Figura 78 | Ejemplo de lineamientos de diseño para paradas ubicadas antes de la intersección



Fuente: Elaboración propia adaptada de City of Boston 2013 y NACTO 2013.

Tabla 13 | Dimensiones sugeridas de las plataformas de ascenso y descenso antes de la intersección

	1 AUTOBÚS	2 AUTOBUSES (CONTEMPLANDO 3.0 M DE SEPARACIÓN ENTRE VEHÍCULOS)
Autobús 7 m	7.0 m	20.0 m
Autobús 12 m	10.5 m	25.0 m
Autobús 18 m	17.0 m	35.0 m

Fuente: Elaboración propia adaptada de NACTO (2013).

7.3 UBICACIÓN DE LAS PARADAS: A MEDIA CUADRA

La ubicación de parada a media cuadra puede aplicarse si la cuadra es muy larga y amerita una parada intermedia o si los destinos importantes se encuentran en la sección media (City of Boston 2013).

Cuando haya estacionamiento en vía, este tipo de ubicación de parada amerita una extensión de banqueta, que debe cubrir al menos las dos puertas para dar un ascenso y descenso seguro.

BENEFICIOS

- Da más espacio de espera para pasajeros y para peatones (City of Boston 2013).

CONSIDERACIONES

- Se puede aplicar cuando no es posible poner la parada después o antes de la intersección (City of Boston 2013).
- Se puede aplicar cuando hay una parada con demanda mediana o alta y pueda haber autobuses en fila (City of Boston 2013).
- Colocar la señalética horizontal de cruce peatona, ya que propicia el cruce de peato-

nes a la mitad de la cuadra. Combinar con mediana en vías de cuatro carriles o en vías arteriales de dos carriles (Welle et al. 2018).

DESVENTAJAS

- Aumenta la distancia de caminata para las y los peatones que crucen por la intersección.

En la Figura 79 se muestran algunos ejemplos de paradas a media cuadra. Se han marcado con una ✓ las buenas prácticas.

Figura 79 | Paradas a media cuadra

La parada a media cuadra se asocia con la cercanía a una escuela, por lo que es práctica para las y los usuarios.

Nota: Mérida, Yucatán.

Fuente foto: Tania Pérez Jiménez (2021).



La parada se identifica por el parabús y la señalización vertical. Su emplazamiento permite la circulación peatonal amplia por detrás del parabús.

Nota: Benito Juárez, Ciudad de México.

Fuente foto: Tania Pérez Jiménez (2021).



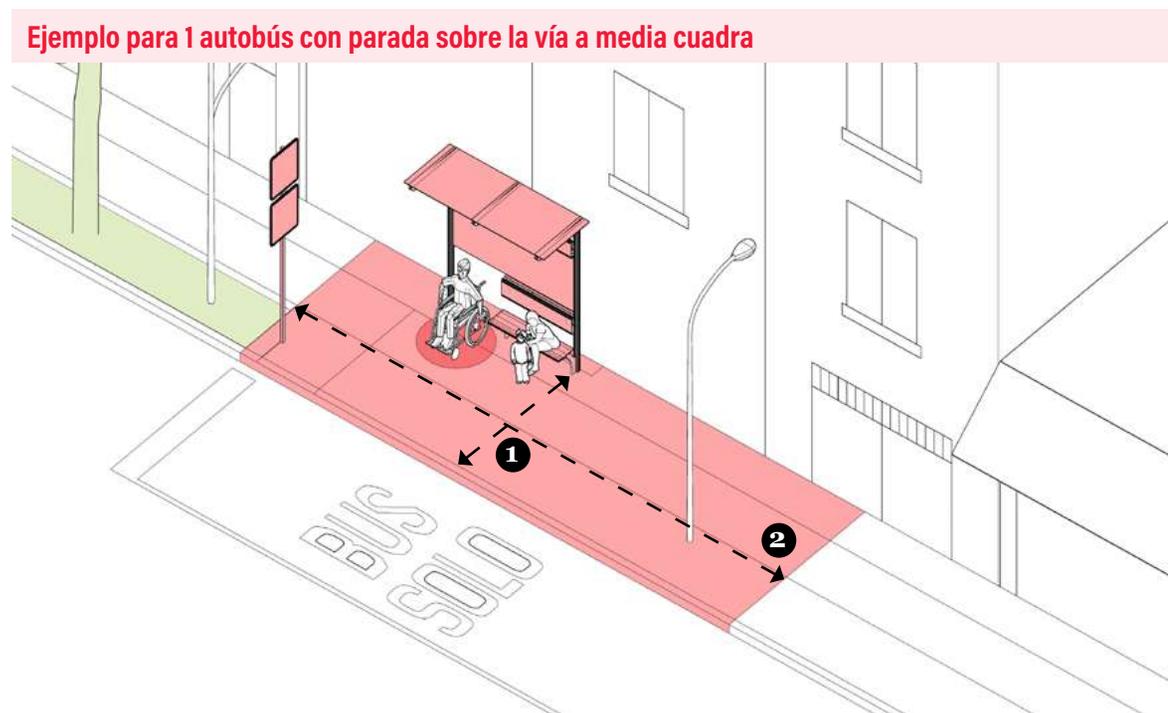
Fuente: Elaboración propia.

LINEAMIENTOS DE DISEÑO

1. 1.5 m de la guarnición hasta el primer punto del parabús para el tránsito de peatones y personas en sillas de ruedas.
2. Las plataformas deben cubrir las zonas de ascenso y descenso, que corresponden a las puertas de los autobuses. La Tabla 14 es una referencia de medidas por diferentes tipos de autobús, se contempla la plataforma desde 0.30 m antes del señalamiento vertical en adelante o hasta el ángulo de 45 grados de la extensión de banqueta.

La Figura 80 muestra gráficamente la aplicación de los lineamientos recomendados.

Figura 80 | Ejemplo de lineamientos de diseño aplicado a un ejemplo para un autobús con parada sobre la vía a media cuadra (con extensión de banqueta)



Fuente: Elaboración propia adaptada de City of Boston (2013) y NACTO (2013).

Tabla 14 | Dimensiones sugeridas de las plataformas de ascenso y descenso de las paradas a media cuadra

	1 AUTOBÚS	2 AUTOBUSES (CONTEMPLANDO 3.0 M DE SEPARACIÓN ENTRE VEHÍCULOS)
Autobús 7 m	7.0 m	20.0 m
Autobús 12 m	10.5 m	25.0 m
Autobús 18 m	17.0 m	35.0 m

Fuente: Elaboración propia adaptada de (NACTO 2013).

7.4 UBICACIÓN DE LAS PARADAS: DESPUÉS DE LA INTERSECCIÓN

Permite a las y los peatones cruzar con más seguridad por detrás del autobús, que es más seguro que cruzar por delante (NACTO 2013).

BENEFICIOS

- Minimiza conflictos viales en intersecciones con vuelta a la derecha.
- Visibiliza el cruce peatonal para los automovilistas que esperan antes de la intersección (City of Boston 2013).
- Las y los conductores de transporte público pueden aprovechar la intersección para des-acelerar y llegar al punto de parada.

DESVENTAJAS

- No se recomiendan puntos donde haya varias rutas de paso, lo cual requerirá mayor espacio para acomodar varios autobuses, lo que aleja a las y los peatones de las intersecciones.

- Puede bloquear la intersección en horas pico, con autobuses haciendo fila para la parada (City of Boston 2013)
- Puede ocasionar choques pues los conductores no esperan que los autobuses se deten-

gan nuevamente tras un semáforo en rojo (City of Boston 2013).

En la Figura 81 se muestran algunos ejemplos de paradas después de la intersección. Se han marcado con una ✓ una buena práctica.

Figura 81 | Paradas después de la intersección.

Aunque los parabuses se alejan del cruce peatonal, se evita la congestión en la intersección por la acumulación de autobuses.

Nota: Guadalajara, Jalisco.
Fuente foto: José Barajas (2021).



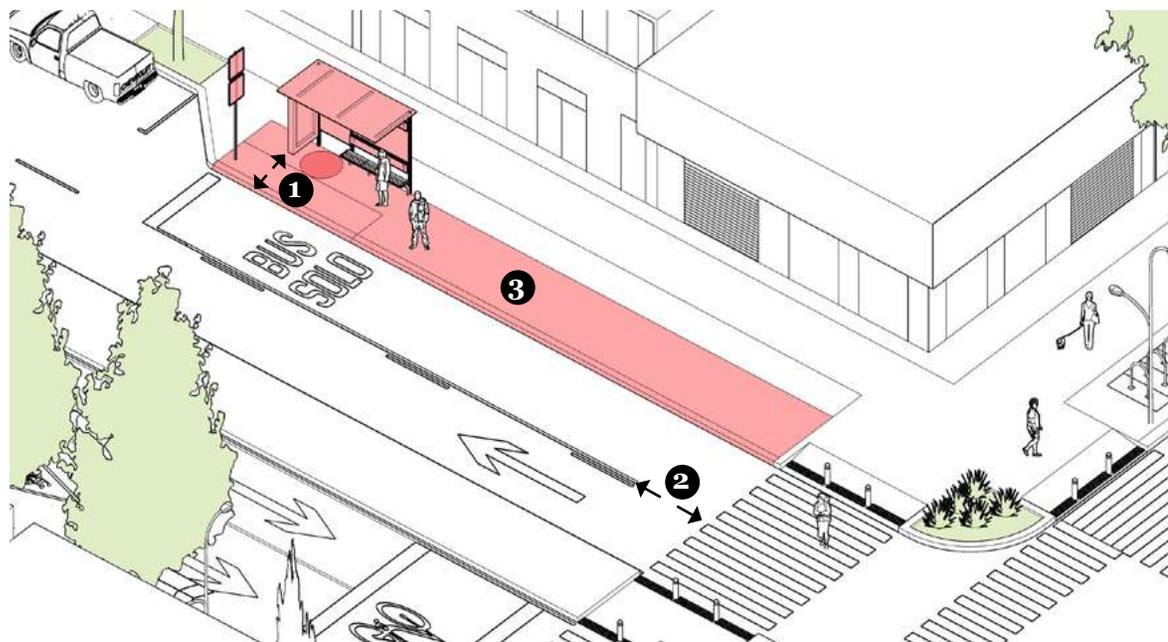
Fuente: Elaboración propia.

LINEAMIENTOS DE DISEÑO

1. 1.5 m de la guarnición hasta el primer punto del parabús para el tránsito de peatones y personas en sillas de ruedas.
2. La señalización horizontal se coloca a 2.0 m del cruce peatonal.
3. Las plataformas deben cubrir las zonas de ascenso y descenso, que corresponden a las puertas de los autobuses. La Tabla 15 es una referencia de medidas por diferentes tipos de autobús, se contempla la plataforma desde 0.30 m antes del señalamiento vertical.

La Figura 82 muestra gráficamente la aplicación de los lineamientos recomendados.

Figura 82 | Ejemplo autobús con parada sobre la vía después de la intersección (con extensión de banqueta)



Fuente: Elaboración propia adaptada de NACTO (2013).

Tabla 15 | Dimensiones sugeridas de las plataformas de ascenso y descenso de las paradas después de la intersección

	1 AUTOBÚS	2 AUTOBUSES (CONTEMPLANDO 3.0 M DE SEPARACIÓN ENTRE VEHÍCULOS)
Autobús 7 m	22.0 m	22.0 m
Autobús 12 m	22.0 m	27.5 m
Autobús 18 m	22.0 m	40.0 m

Nota: Se consideran 22.0 m para evitar congestión y para permitir la señalización horizontal de parada de 20.0 m de largo separado por 2.0 m del cruce peatonal (Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes - SCT 2014).

Fuente: Elaboración propia adaptada de NACTO (2013).

7.5 CONDICIONANTES DEL ENTORNO: SOBRE LA VÍA (CON EXTENSIÓN DE BANQUETA)

Los tres tipos de paradas básicas siempre están contextualizadas a su entorno. Se analizarán tres contextos urbanos comunes: vías con estacionamiento, vías con ciclo vía y vías que requieren la desincorporación de los autobuses en bahías.

Las extensiones de banqueta pueden aplicarse para paradas de transporte público cuando haya estacionamiento en la vía. Sirven para alinear la llegada del autobús por lo que siempre permanecen en el carril de circulación.

BENEFICIOS

- Se evitan las maniobras de desincorporación e incorporación del autobús, lo que mejora los tiempos de viaje de las personas usuarias.
- Reducen la distancia de cruce para peatones
- Son pertinentes en paradas con altos volúmenes de demanda, ya que aumenta el espacio peatonal para la espera del autobús.

CONSIDERACIONES

- No compatibles con paradas antes de la intersección que tengan altos volúmenes de vuelta a la derecha.

- El largo de la extensión debe cubrir ambas puertas del autobús para garantizar un ascenso y descenso seguro. Lo mismo aplica para rutas con frecuencias altas con autobuses en fila, contemplado el largo de dos autobuses y sus puertas de ascenso y descenso.
- Una vez contempladas la plataforma de ascenso, descenso y el mínimo de circulación

peatonal, se puede añadir espacio para estacionamiento de bicicletas, arbolado o botes de basura (City of Boston 2013).

La Figura 83 muestra ejemplos de condicionantes del entorno sobre la vía con extensión de banqueta. Se han marcado con una ✓ las buenas prácticas.

Figura 83 | Condicionantes del entorno sobre la vía con extensión de banqueta

El usuario busca visibilidad para saber si viene el autobús; esto es complicado cuando hay un carril de estacionamiento y no hay extensión de banqueta.

Nota: Guadalajara, Jalisco.
Fuente foto: Tania Pérez Jiménez (2021).



La longitud de la extensión de banqueta contempla efectivamente la zona de ascenso y descenso de pasajeros.

Fuente foto: Vladimir Zlokazov (2010).



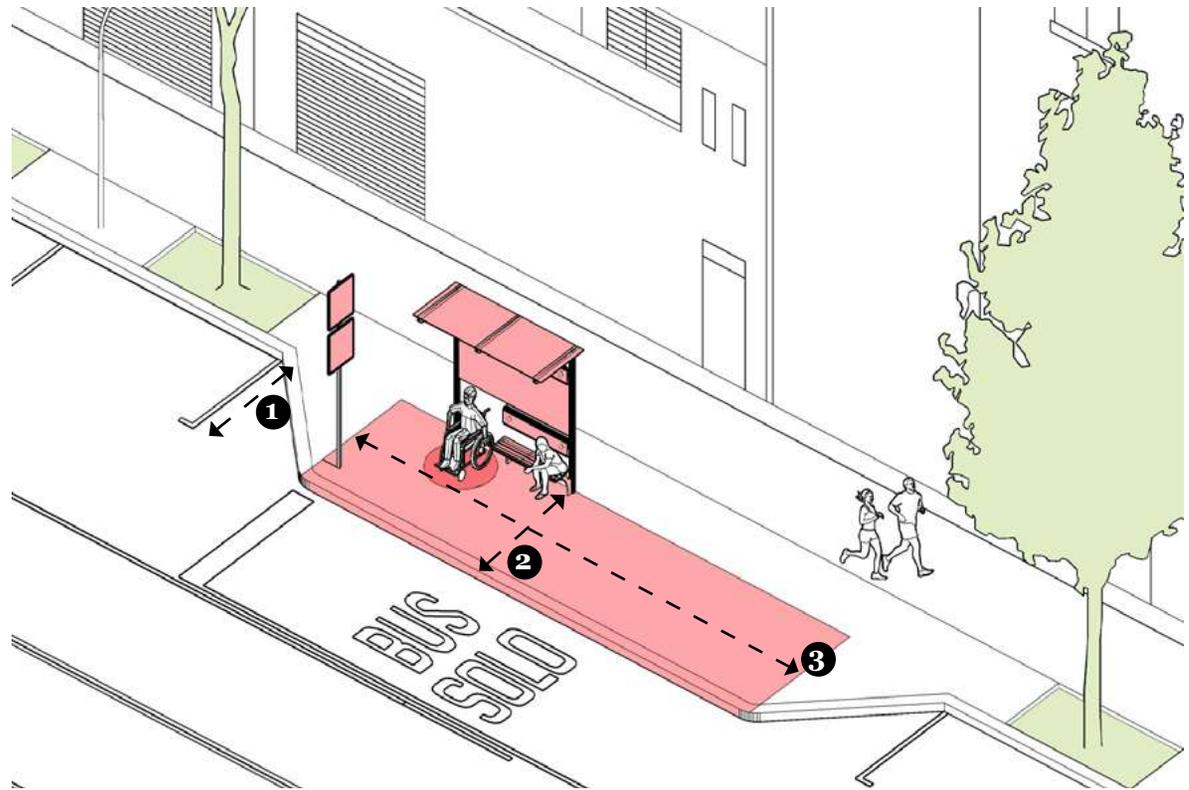
Fuente: Elaboración propia.

LINEAMIENTOS DE DISEÑO

- 1.** La extensión mide el ancho del carril de estacionamiento, comúnmente 2.5 m.
- 2.** 1.5 m de la guarnición hasta el primer punto del parabús para el tránsito de peatones y personas en sillas de ruedas.
- 3.** Las plataformas deben cubrir las zonas de ascenso y descenso, que corresponden a las puertas de los autobuses.

La Figura 84 muestra gráficamente la aplicación de los lineamientos recomendados.

Figura 84 | Ejemplo parada para un autobús con parada sobre la vía (con extensión de banqueta)



Fuente: Elaboración propia adaptada de City of Boston (2013).

7.6 CONDICIONANTES DEL ENTORNO: CON CICLOVÍA

En vialidades donde se oferta el servicio de transporte público de pasajeros y existe infraestructura ciclista, se pueden encontrar potenciales conflictos, ya que ambos modos circulan en el carril de extrema derecha. Se deben considerar las dinámicas de ascenso y descenso, espera y acumulación de pasajeros (ITDP 2011b).

Una solución geométrica a estas convergencias de usuarios es la de parada de transporte público con área compartida de peatón – ciclista; esto se logra al elevar el carril ciclista al nivel de la banqueta, lo que crea una extensión u oreja para el ascenso y descenso de pasajeros (ITDP 2011b).

BENEFICIOS

- Responde a la circulación natural del ciclista
- No afecta la franja peatonal
- Se adapta a la ubicación preexistente del parabús

CONSIDERACIONES

- El peatón tiene prioridad de paso, por lo que el ciclista deberá detenerse cuando haya ascenso y descenso de pasajeras y pasajeros (ITDP 2011b).

- Las paradas podrán incluir lugares de estacionamiento de bicicletas y cobertura del sol y lluvia también para las personas ciclistas.

En la Figura 85 se muestran algunos ejemplos de condicionantes del entorno en vías con cicloavía. Se han marcado con una ✓ las buenas prácticas.

Figura 85 | Vías con cicloavía

La cicloavía elevada a nivel genera un espacio compartido entre las y los pasajeros de transporte y la ruta ciclista.

Nota: Guadalajara, Jalisco.
Fuente foto: José Barajas (2021).



Este tratamiento mantiene la banqueta libre, la línea de circulación natural del ciclista y permite el ascenso y descenso de pasajeros del transporte público.

Nota: Zapopan, Jalisco.
Fuente foto: José Barajas (2021).



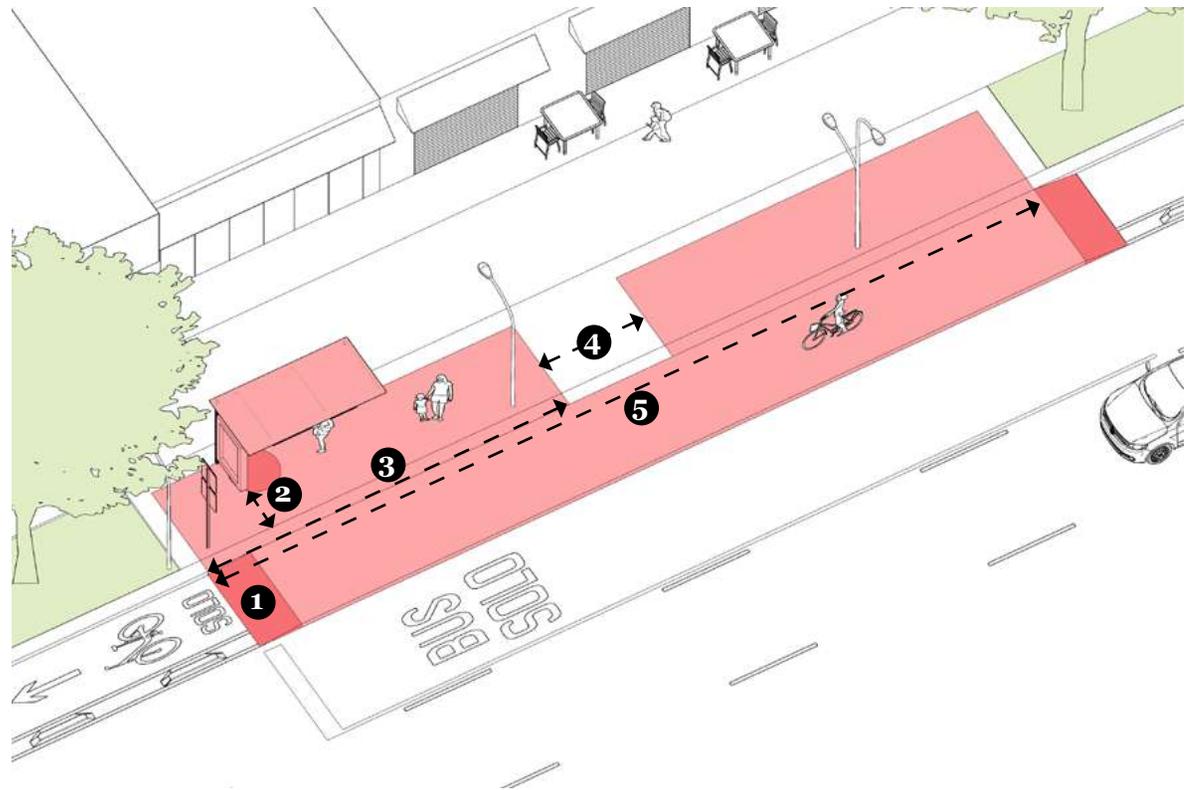
Fuente: Elaboración propia.

LINEAMIENTOS DE DISEÑO

1. Rampas con máximo 7 por ciento de pendiente.
2. 1.5 m de la guarnición hasta el primer punto del parabús para el tránsito de peatones y personas en sillas de ruedas.
3. Plataforma mínima correspondiente a la longitud de un autobús, por ejemplo, 7 o 12 metros.
4. Considerar 3.0 m de separación entre dos autobuses (ITDP 2011b).
5. Idealmente la plataforma medirá lo adecuado para que dos autobuses puedan detenerse.

La Figura 86 muestra gráficamente la aplicación de los lineamientos recomendados.

Figura 86 | Ejemplo parada de transporte con plataforma para dos autobuses y ciclovía adyacente



Fuente: Elaboración propia adaptada de ITDP (2011b).

7.7 BAHÍAS

La bahía para autobús proporciona una geometría separada del carril de circulación con dimensiones para realizar las maniobras de acercamiento a la parada (Secretaría de Movilidad, s. f.). Se implementan en lugares donde se requiere que los autobuses se desincorporen del carril de circulación hacia las paradas de servicio (NACTO 2016).

SE CONSIDERAN DOS TIPOS BÁSICOS:

- **Bahía cerrada:** comúnmente utilizada para las paradas a mitad de calle, incluye cajón de parada para los autobuses y área de desaceleración y aceleración (Transport for London).
- **Bahía abierta:** funciona antes o después de una intersección, de tal forma que el carril lateral funciona como área de desaceleración y se convierte en la propia bahía (Transport for London).

BENEFICIOS

- Evitan maniobras de rebase por parte de los vehículos que circulan en la vía.

CONSIDERACIONES

- La adecuación de bahías es útil en avenidas de alta velocidad, donde circulan más de 250 vehículos o más de 10 rutas de autobús por hora en hora pico; en éstas se hacen más de 30 a 40 abordajes por hora o donde coincida frecuentemente más de un autobús (Secretaría de Movilidad, s. f.).
- Necesitan más espacio que las paradas sobre la vía, reduciendo lugares de estacionamiento (NACTO 2016).
- Se requiere constante aplicación de la regulación, medidas de control y señalización

para mantener despejadas las bahías para evitar bloqueos, ya que los vehículos estacionados en la bahía limitan las operaciones del transporte público (NACTO 2016).

- Se requiere de capacitación y supervisión de los conductores de transporte público ya que pueden ignorar la bahía y detenerse sobre el carril de circulación sin las ventajas de seguridad y accesibilidad que ofrece la parada sobre la vía con extensión de banqueta.
- Aumentan el tiempo de viaje al añadir tiempo de desincorporación e incorporación de los carriles de circulación (NACTO 2016).

En la Figura 87 se muestran algunos ejemplos de condicionantes del entorno en vías que requieren la desincorporación de los autobuses en bahías. Se han marcado con una ✓ las buenas prácticas.

Figura 87 | Bahías

En la avenida primaria, la bahía permite el ascenso y descenso de pasajeros sin obstruir la circulación vehicular.

Nota: Mérida, Yucatán.

Fuente foto: Tania Pérez Jiménez (2021).



La bahía permite las operaciones del transporte público sin afectar el ancho mínimo de circulación peatonal en la banqueta.

Nota: Veracruz, Veracruz.

Fuente foto: Tania Pérez Jiménez (2021).



La señalización vertical y horizontal indica claramente el uso dedicado del transporte público.

Nota: Colima, Colima.

Fuente foto: Sandra López (2021).



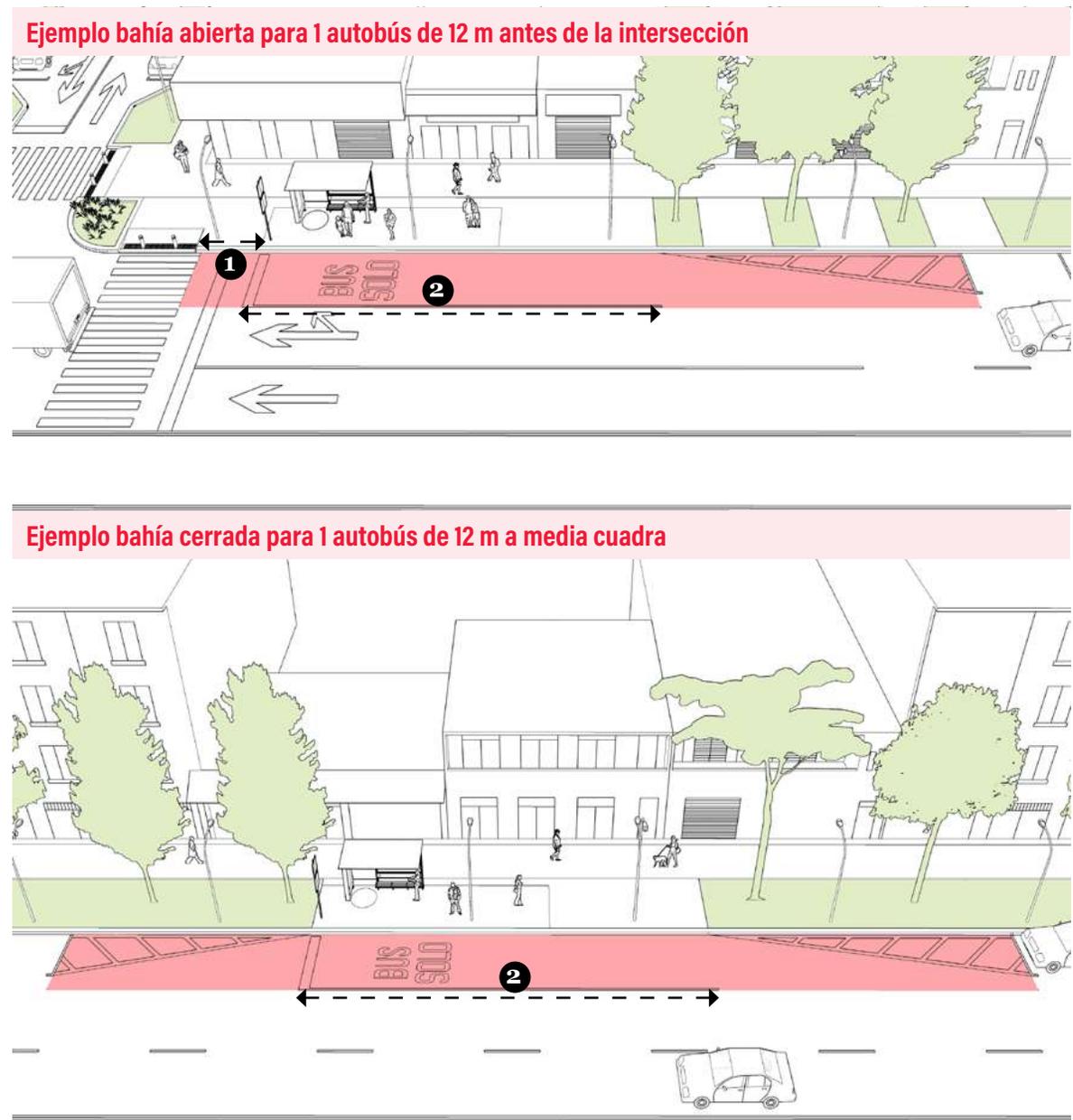
Fuente: Elaboración propia.

LINEAMIENTOS DE DISEÑO

1. En paradas antes de la cuadra no aplica la señalización de canalización, sin embargo se debe ubicar la parada a 3.0 m desde el cruce peatonal al señalamiento vertical de parada (NACTO 2013).
2. Largo correspondiente a la longitud de un autobús, por ejemplo 12.0 m, se debe contemplar 3.0 m de separación si se consideran 2 autobuses (NACTO 2013).
3. En paradas después de la cuadra no aplica la señalización de canalización para entrar a la bahía, sin embargo se debe ubicar la parada a 3.0 m desde el cruce peatonal hasta la parte de atrás del autobús (NACTO 2013).

La Figura 88.1 muestra gráficamente la aplicación de los lineamientos recomendados.

Figura 88.1 | Ejemplo de lineamientos de diseño de bahía urbanas



Fuente: Elaboración propia adaptada de NACTO (2013).

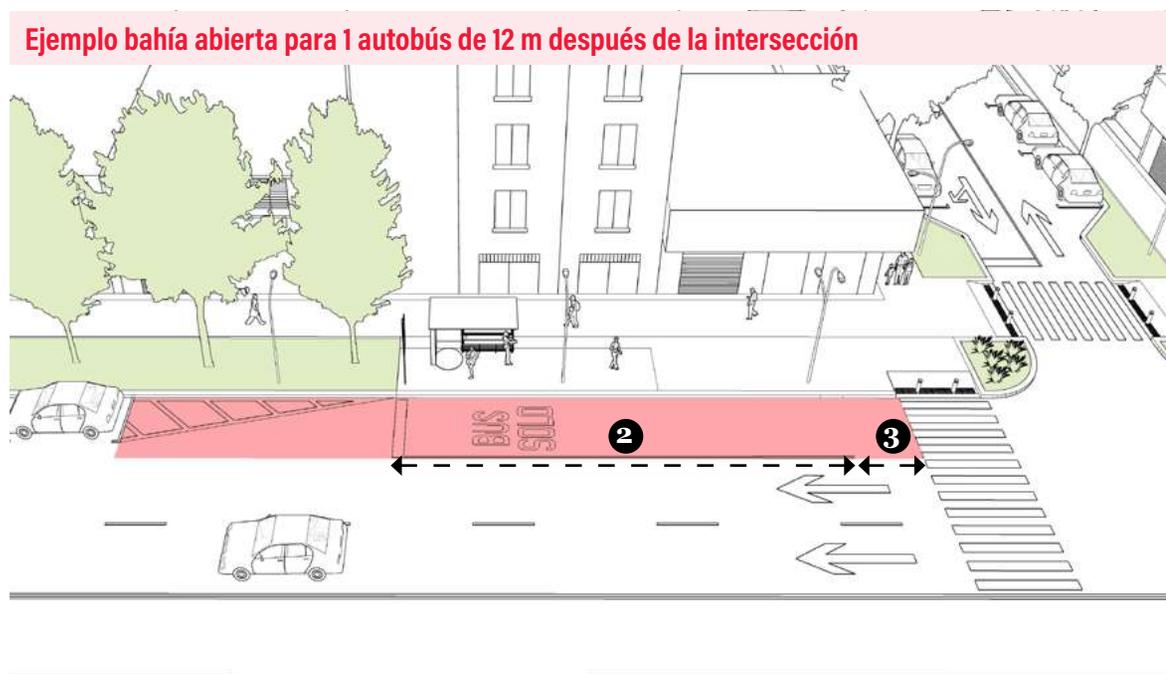
2. Largo correspondiente a la longitud de un autobús, por ejemplo 12.0 m, se debe contemplar 3.0 m de separación si se consideran 2 autobuses (NACTO 2013).

2. En paradas después de la cuadra no aplica la señalización de canalización para entrar a la bahía, sin embargo se debe ubicar la parada a 3.0 m desde el cruce peatonal hasta la parte de atrás del autobús (NACTO 2013).

La Figura 88.2 muestra gráficamente la aplicación de los lineamientos recomendados.

La Tabla 16 muestra una referencia de dimensiones de bahías por tipo de vehículo y por la ubicación de la parada.

Figura 88.2 | Ejemplo de lineamientos de diseño de bahía urbanas



Fuente: Elaboración propia adaptada de NACTO (2013).

Tabla 16 | Dimensión de bahías por tipo de vehículo

UBICACIÓN DE LA PARADA	12 m	12 m x2	18 m	18 m x2
Antes de la intersección	30.5 m	44 m	36.5 m	56 m
Después de la intersección	27.5 m	38 m	30.5 m	50 m
Después de la intersección (con vuelta a la derecha)	42.6 m	42.6 m	49 m	70 m
A media cuadra	36.5 m	56 m	45 m	64 m

Fuente: Elaboración propia adaptada de NACTO (2013).



CAPÍTULO 8

INFRAESTRUCTURA DE PACIFICACIÓN VIAL

Cuando los automóviles circulan a menor velocidad, se reduce significativamente el riesgo de hechos viales, lesiones y de fatalidades. Pese a que mayores velocidades pueden generar niveles más altos de productividad urbana, el costo de los hechos viales es alto, estimado en el 2.63 por ciento del PIB nacional de México para 2018 (Instituto Mexicano del Transporte 2020). Construir calles seguras es gestionar el balance entre la velocidad vehicular y la seguridad de las personas, ya sea de peatones, ciclistas o automovilistas.

Así, en un proyecto de diseño o rediseño de calle, se debe plantear el objetivo de uso que se dará a la vía (si habrá fuerte presencia comercial, una escuela, si será en su mayoría habitacional, etc.) para diseñarla con velocidades coherentes y contemplar las necesidades de las personas. Para esto es útil el análisis de la función, forma y uso de una calle (ver Elementos de las Calles) y si la función es mayormente orientada hacia la habitabilidad, se deberá buscar la reducción de velocidades (SEDATU 2019).

Para esto hay diversas intervenciones que “implican una alteración de la geometría de las vías para desacelerar el tránsito de manera activa o pasiva” (SEDATU 2019). La aplicación de estas medidas es particularmente importante en los entornos escolares, comerciales, culturales, de parques, y en general de centros generadores de viajes, y pueden aplicarse en cadena para lograr zonas extendidas de tránsito calmado (SEDATU 2019).

Para una gestión de la velocidad a largo plazo, es importante establecer la jerarquía y funciones de la red vial según las siguientes consideraciones (Alcaldía Mayor de Bogotá 2019):

- Densidad poblacional y de usuarios
- Jerarquía vial (si atiende largas distancias, tránsito local, de acceso)
- Composición del tránsito (peatones, bicicletas, motocicletas, autobuses, camiones, automóviles)

■ Usos de suelo y actividades en los entornos

Es importante considerar los tratamientos de las vías arteriales, y de sus intersecciones, ya que usualmente su diseño favorece a los vehículos, y son en éstas donde suceden los hechos viales más graves entre automóviles y peatones o ciclistas (SEDATU 2019). En desarrollos nuevos, “es posible limitar el número de vías arteriales”, mientras que en las vías arteriales existentes, se deben reorientar hacia la eficiente circulación del transporte público y de ciclistas, y en la ampliación de banquetas (SEDATU 2019). En México, el 74 por ciento del gasto público en movilidad se destina a la construcción de vías, siendo una gran oportunidad de construirlas o rediseñarlas bajo criterios de seguridad vial.

La presente sección retoma los planteamientos de la guía *Cities Safer by Design* (WRI 2015), con planteamientos básicos y necesarios para el diseño de calles.

8.1 DIETA DE CARRILES

De acuerdo con ITDP (2011b), “el espacio de la vialidad es un recurso limitado y público que debe poder ser utilizado por todas las personas usuarias de la vía”, además de considerar espacio para arbolado y vegetación.

Ya que la vialidad pública está más acaparada por automóviles, la dieta de carriles busca eliminar y/o reducir el ancho de los carriles vehiculares para dar espacio a infraestructura ciclista segregada, camellones, ampliar banquetas (en beneficio de peatones o arbolado), carril exclusivo de transporte público o para un carril de acumulación para vueltas a la izquierda.

BENEFICIOS

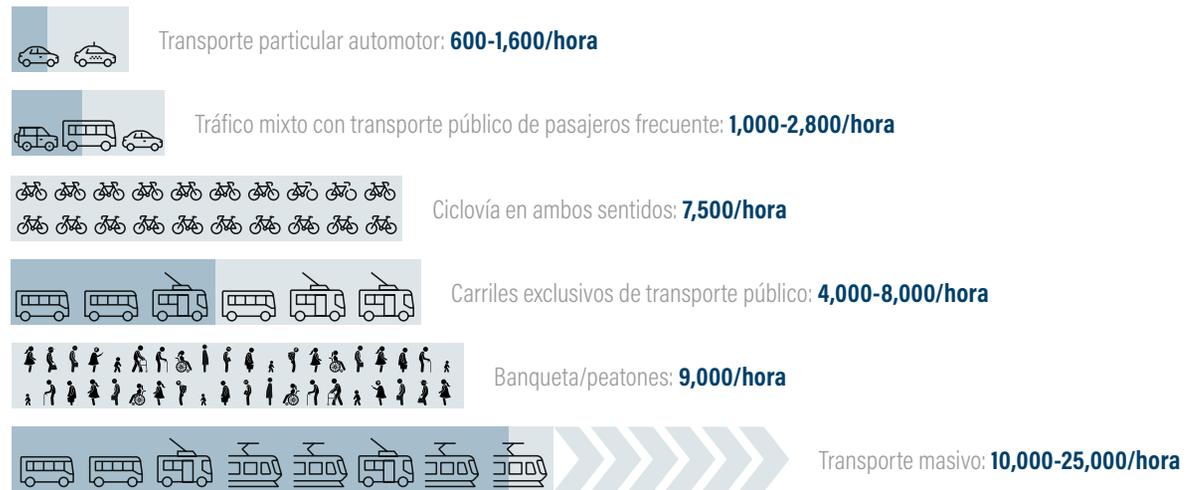
- Reducción de velocidades pues al haber un ancho menor del carril, las personas conductoras deben manejar con más precisión y moderación.
- Gestión hacia la justicia espacial de todas las personas usuarias de la vía.
- Reducción de emisiones contaminantes y mejoramiento de la calidad de aire urbano.

CONSIDERACIONES

- “Una calle de cuatro carriles con una carga vehicular entre 12,000 y 18,000 viajes diarios es ideal para ponerla a dieta; en algunos casos, una calle con una carga por encima de 25,000 viajes diarios también puede calificar para este proceso” (ITDP 2011b).

- Puede implementarse en cualquier jerarquía vial, desde avenidas primarias como en calles locales.
- El carril de estacionamiento también es candidato a ser reasignado ya que el estacionamiento gratuito es el mayor incentivo para el uso del automóvil (ITDP 2011b).

Figura 89 | Capacidad de personas de un carril de 3.0 m, por modo, en condiciones de operación normales, en hora pico



Nota: El tono de azul fuerte se refiere al rango máximo mientras que el azul claro al rango menor.
Fuente: Adaptada de NACTO (2016).

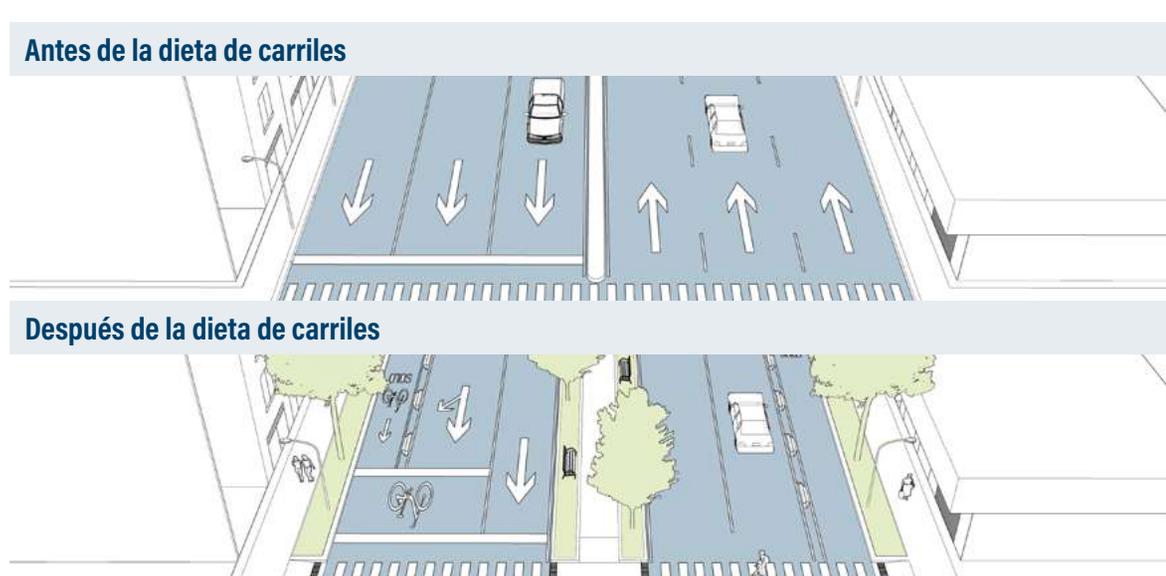
LINEAMIENTOS DE DISEÑO

El espacio que ocupa un modo de transporte es en proporción a su tamaño y velocidad, por esto los automóviles ocupan más espacio por kilómetro/pasajero, disminuyendo la capacidad para mover personas (Figura 89, página 160) en comparación de la bicicleta, caminata o el transporte público. Este cambio de movilizar personas y no vehículos es prioritario para la redistribución equitativa del espacio. Por esto, “las vialidades más congestionadas pueden ser las mejores para ceder espacio” (ITDP 2011b).

La Figura 90 presenta un ejemplo de un escenario de dieta de carriles donde se integra espacio para arbolado a la vez que se aumenta la afluencia ciclista y peatonal.

No se debe descuidar el análisis de la función (de habitabilidad o movilidad) de las calles. Se debe buscar que los anchos de carril correspondan a la jerarquía vial, al límite de velocidad y al tipo de vehículos que circularán por dicha avenida (Tabla 17) (GDF 2016).

Figura 90 | Ejemplo de un escenario con dieta de carriles



Fuente: Elaboración propia adaptada de GDF 2016; ITDP 2011b; SEDATU 2019.

Tabla 17 | Referencia para proyectos de dieta de carriles, por tipo de carril

TIPO	Lineamientos
Ciclo vía	<ul style="list-style-type: none"> Ancho de 1.8 m más área de amortiguamiento de 0.6 m Ancho total 2.4 m
Carril vehicular	<ul style="list-style-type: none"> Ancho 2.80 a 3.5 metros
Carril compartido ciclista	<ul style="list-style-type: none"> Ancho 3.9 a 4.30 m más señalamiento horizontal
Carril prioritario ciclista	<ul style="list-style-type: none"> Menos de 3.0 m
Compartido Bus-Bici	<ul style="list-style-type: none"> Ancho mínimo 5.0 m (3.5 m de autobús + 1.5 de carril ciclista) Contemplar 0.60m de buffer adicional
Exclusivo Transporte Público	<ul style="list-style-type: none"> 3.3 m mínimo, recomendado 4.0 m

Fuente: Elaboración propia adaptada de GDF 2016; ITDP 2011b; SEDATU 2019.

8.2 CAMELLÓN O MEDIANA

“Las medianas son barreras en la parte central de las vías que separan los sentidos de circulación” (Welle et al. 2018). El ancho y el diseño varía enormemente y es posible encontrar desde secciones mínimas hasta bulevares con arbolado y vegetación y que pueden incentivar el paseo y disfrute del área, a los cuales comúnmente llamamos camellones (Welle et al. 2018).

BENEFICIOS

- Reducen el riesgo colisiones frontales y de hechos viales en los giros a la izquierda (Welle et al. 2018).
- Reducen la distancia de cruce peatonal y propician el cruce de la vía por partes (Welle et al. 2018).
- Ofrecen espacio para aumentar áreas verdes con arbolado y mejorar a la estética urbana, con beneficios ambientales, y de salud física y mental.
- El arbolado y paisajismo también ayudan a la reducción de velocidades al eliminar la

monotonía visual a la que se enfrentan las personas conductoras (Welle et al. 2018).

- Permiten la integración de técnicas de retención de agua pluvial como el jardín de lluvia o jardín microcuenca.

CONSIDERACIONES

- Aplican en vías de cuatro carriles o más, vías con alto volumen de tránsito o en vías arteriales de dos carriles (Welle et al. 2018).
- Las medianas no deben tener elementos que distraigan a los conductores.
- Dependiendo del proyecto de rediseño, es pertinente evaluar si el espacio se aprovecha mejor para ampliar banquetas o crear ciclovías (Welle et al. 2018).
- Si el tránsito vehicular es limitado y las velocidades son bajas, es posible incorporar andadores peatonales, con especial atención al diseño de intersecciones (Welle et al. 2018).
- Contemplar desde el nacimiento del proyecto la inclusión de arbolado y vegetación y,

siempre que sea posible, técnicas de captación de agua pluvial (Welle et al. 2018).

- Aunque no sea posible implementar la dimensión mínima recomendada (2.5 m), siempre es mejor incluir una mediana que no incluirla.

En la Caja 19 se presenta la importancia de los camellones o medianas con perspectiva de género e inclusión.

Caja 19 | Inclusividad y perspectiva de género

Al ser un lugar de conexión y tránsito, las medianas deben considerar dimensiones que den comodidad en caso de caminar con elementos y/o acompañantes. Se sugiere implementar:

- Ancho mínimo de 2.5 m, que considera a las personas que cruzan con bicicleta, que empujan una carriola o a una persona en silla de ruedas.
- El paso accesible mediante cruces a nivel o rampas rectas.

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 91 se muestran algunos ejemplos de camellones o medianas. Se han marcado con una X las malas prácticas y con una √ las buenas prácticas.

Figura 91 | Camellón o mediana

La mediana no cuenta con el ancho mínimo recomendado o “nariz” de protección, sin embargo, es mejor tenerla que no tenerla.

Nota: Chapala, Jalisco.
Fuente foto: José Barajas (2021).



La “nariz” es primordial para proteger a las personas peatonas de los flujos vehiculares.

Nota: Zapopan, Jalisco.
Fuente foto: José Barajas (2021).



El camellón es una medida de pacificación vial y de aporte paisajístico al igual que un espacio público de calidad para el ejercicio o recreación siempre que su tratamiento en las intersecciones sea adecuado.

Nota: Benito Juárez, Ciudad de México.
Fuente foto: Tania Pérez Jiménez (2021).



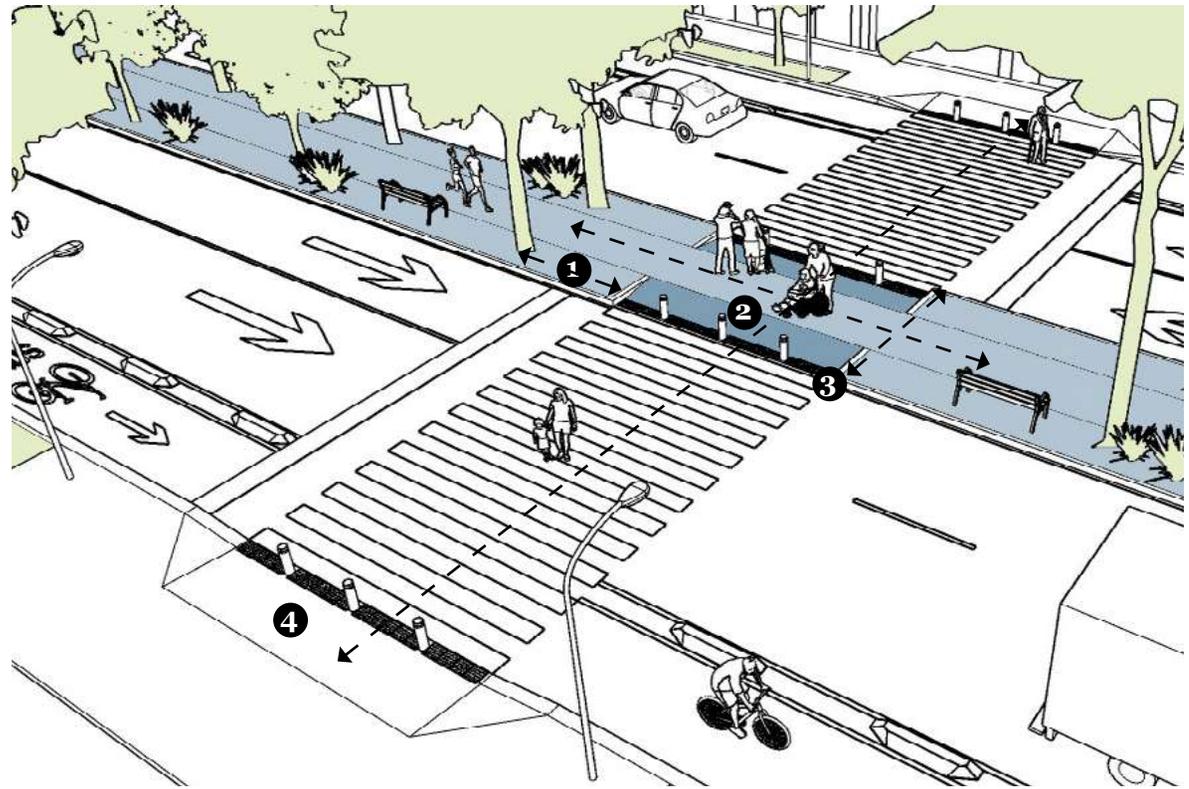
Fuente: Elaboración propia.

LINEAMIENTOS DE DISEÑO

1. Si hay arbolado, colocar a 3.0 m de distancia del paso peatonal para permitir la visibilidad de peatones y automovilistas.
2. El área de paso debe contemplar los flujos transversales para cruce peatonal como longitudinales para el uso del camellón.
3. Ancho mínimo de 2.5 m con paso a nivel de arroyo vehicular, sin embargo, el camellón puede ser tan ancho como el diseño o rediseño de una vía lo permita. Cuando se pueda lograr un ancho mayor, elevar un área central de 2.5 m y complementar con rampas rectas con pendiente de 6 por ciento.
4. Los cambios de nivel se solucionan mediante rampas rectas.

La Figura 92 muestra gráficamente la aplicación de los lineamientos recomendados.

Figura 92 | Lineamientos de diseño de camellón o mediana



Fuente: Elaboración propia adaptada de Welle (2018).

8.3 OREJAS O EXTENSIÓN DE BANQUETA

A menor distancia de cruce peatonal, es menor la exposición a un hecho vial. En carriles dedicados al estacionamiento, las orejas o extensiones de banqueta permiten esto, al visibilizar mejor a los peatones sin reducir o afectar los carriles de circulación vehicular.

Al extender la banqueta en esquinas, se reduce la velocidad de los vehículos que giran, lo que aumenta la seguridad de las personas peatonas al cruzar. Hay más aplicaciones de extensión de banqueta en su versión a media cuadra, como las chicanas, los estrechamientos de calzada y las paradas de transporte sobre la vía (ver sus respectivas secciones).

Es necesario considerar el radio de giro de los tipos de vehículos que se prevén que utilicen la intersección: si el radio de la oreja es excesivo incentivará, por su diseño, el estacionamiento ilegal; pero si es demasiado ajustado, puede complicar las maniobras de los vehículos de mayor tamaño (de basura, bomberos, autobuses de pasajeros, camiones de carga) (Sanz 2008).

BENEFICIOS

- Sin reducir carriles, reducen la velocidad del tránsito al reducir el ancho de la vía física y visualmente (Welle et al. 2018).
- Pueden recortar los tiempos semafóricos al reducir la distancia de cruce peatonal (Welle et al. 2018).
- Reducen la velocidad de vehículos al girar en una esquina (Welle et al. 2018).
- Reducen la distancia de cruce peatonal y la exposición peatonal en intersecciones, y con ello la posibilidad de lesiones o muerte por atropellamiento.
- Generan espacios que pueden ser utilizados para ubicar infraestructura verde, bicicestacionamientos, etc. (Siempre evitar elementos que impidan la visibilidad de conductores y ciclistas/peatones).
- El diseño evita físicamente el estacionamiento de vehículos en esquinas y el bloqueo del paso peatonal (Welle et al. 2018).

- Visibilizan a las y los peatones que deseen cruzar para las personas conductoras que se aproximan (Welle et al. 2018).
- Permiten la integración de técnicas de retención de agua pluvial como el jardín de lluvia o jardín microcuena.

CONSIDERACIONES

- Se pueden implementar únicamente en los carriles con estacionamiento (Welle et al. 2018).
- Contemplar las dimensiones de la vialidad de inicio de y final del movimiento para determinar los radios de giro (Sanz 2008).
- En el caso de vehículos de mayor tamaño, contemplar la posibilidad de que invadan parcialmente la vialidad contraria durante el giro (Sanz 2008).

En la Figura 93 se muestran algunos ejemplos de orejas o extensiones de banqueta. Se han marcado con una X las malas prácticas y con una ✓ las buenas prácticas.

Figura 93 | Oreja o extensión de banqueta

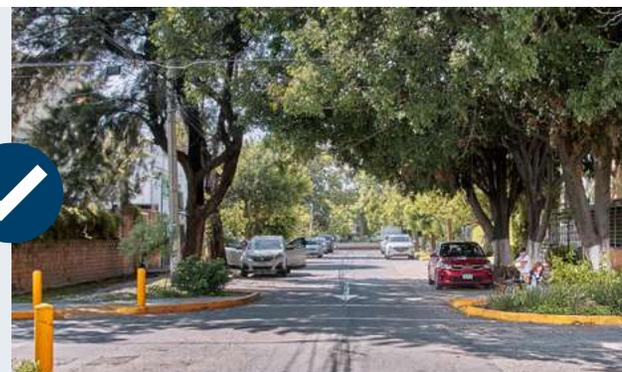
La distancia de cruce peatonal es excesiva si se toma en cuenta que ambos carriles extremos están dedicados al estacionamiento vehicular.

Nota: Benito Juárez, Ciudad de México.
Fuente foto: Tania Pérez Jiménez (2021).



Las orejas se implementan donde hay carriles de estacionamiento, es decir, no se afectan los carriles de circulación vehicular.

Nota: Guadalajara, Jalisco.
Fuente foto: José Barajas (2021).



La distancia de cruce se reduce a un tercio sin afectar los carriles de circulación.

Nota: Miguel Hidalgo, Ciudad de México.
Fuente foto: Tania Pérez Jiménez (2021).



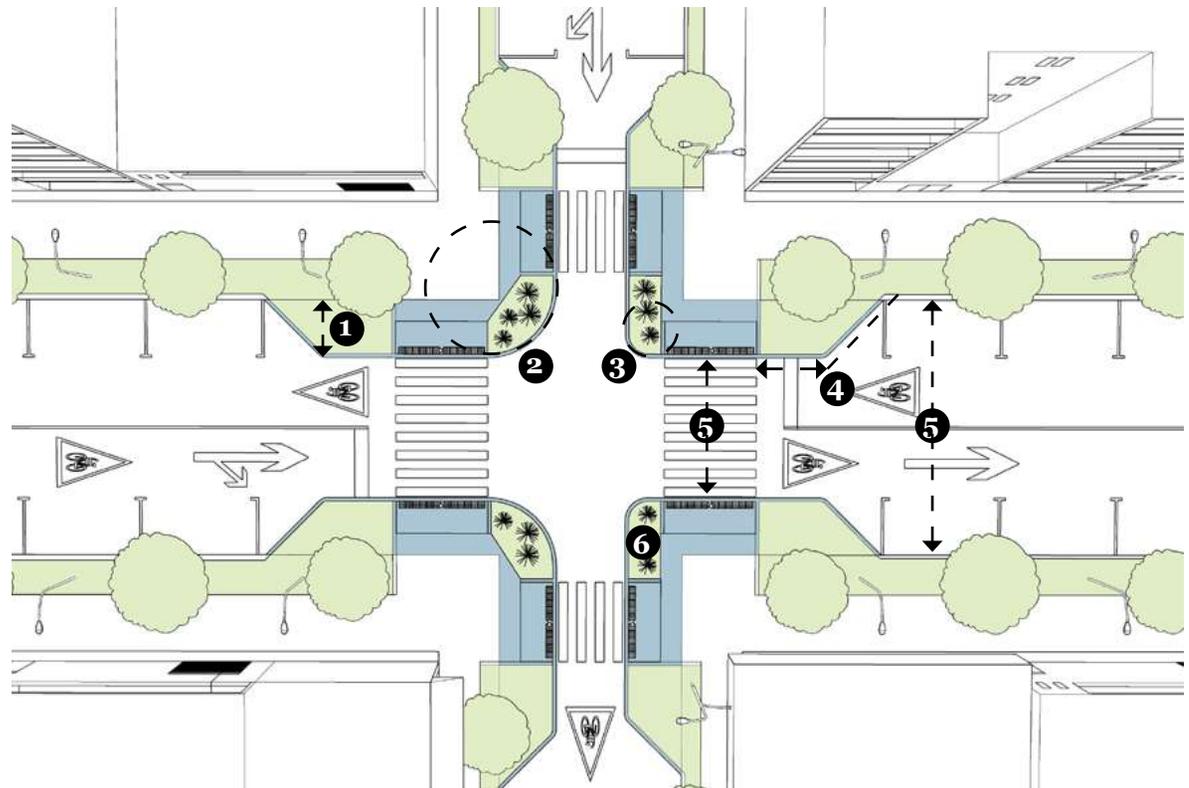
Fuente: Elaboración propia.

LINEAMIENTOS DE DISEÑO

1. Ancho del carril de estacionamiento (2.5 m).
2. Esquina ligada al radio de giro determinado.
3. Esquina ligada al radio de giro determinado. En caso de no haber giros, el radio es de 1.0 m.
4. 3.5 m rectos a partir del término del cruce peatonal o de la caja bici y comienza el punto de inflexión a 45 grados.
5. Se reduce la distancia de cruce peatonal sin afectar los carriles vehiculares.
6. Se puede instalar jardinería o infraestructura verde en los espacios residuales, sin embargo, deben considerar una altura máxima de 0.60 m para no obstruir la visibilidad entre vehículos y peatones/ciclistas.

La Figura 94 muestra gráficamente la aplicación de los lineamientos recomendados.

Figura 94 | Lineamientos de diseño de oreja o extensión de banqueta



Fuente: Elaboración propia adaptada de Sanz 2008 y Welle 2018.

8.4 PASOS PEATONALES

Los cruces deben responder a la línea de deseo peatonal, es decir, diseñar las trayectorias que, desde la perspectiva peatonal, sean las más cortas para llegar al otro lado de la calle. La señalización horizontal marca el área donde las y los peatones se encuentran expuestos al tránsito vial.

Para aumentar la seguridad vial en intersecciones o a mitad de cuadra, los cruces pueden combinarse con medidas de pacificación vial como camellones o medianas, orejas, islas peatonales, cruces elevados o estrechamientos de calzada (ver las secciones respectivas). Lo ideal es que las y los peatones no crucen más de tres carriles de manera continua.

BENEFICIOS

- Ayudan físicamente a posicionar al peatón como las y los usuarios de prioridad en las vialidades.

- Proporcionan un punto claramente definido donde las y los automovilistas toman consciencia de la presencia de peatones.
- Reducen los hechos viales, lesiones y muertes donde hay peatones involucrados.

CONSIDERACIONES

- Los pasos deben ser directos y ubicarse lo más cerca de la intersección (Welle et al. 2018).
- En las esquinas debe haber rampas peatonales (Welle et al. 2018).
- Colocar línea de alto antes de los pasos peatonales
- Instalar señalización vertical de cruce peatonal

En la Caja 20 se presenta la importancia de los pasos peatonales con perspectiva de género e inclusión.

Caja 20 | Inclusividad y perspectiva de género

Evitar rodeos innecesarios es particularmente importante para las personas responsables del cuidado de otras, para personas con discapacidad y para quienes hacen una o más transferencias entre modos de transporte. Se sugiere:

- Sean continuos y correspondientes a la línea de deseo peatonal
- Colocar luminaria adyacente o cercana que ilumine efectivamente el paso.
- Colocar guías podotáctiles en las rampas.
- Colocar semáforos auditivos.
- Retiro de mobiliario obsoleto
- Cuenten con posibilidad de solicitar el paso mediante botones

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 95 se muestran algunos ejemplos de pasos peatonales. Se han marcado con una X las malas prácticas y con una √ las buenas prácticas.

Figura 95 | Pasos peatonales

La falta de balizamiento invisibiliza los movimientos peatonales.

Nota: Poncitlán, Jalisco.
Fuente foto: José Barajas (2021).



El balizamiento es claro y de ancho suficiente, apoyado de camellones de refugio, bolardos y semaforización.

Nota: Guadalajara, Jalisco.
Fuente foto: José Barajas (2021).



Con apoyo de la semaforización, se respetan las líneas de deseo peatonal, es decir se genera el cruce en un momento en vez de dividirlo en dos.

Nota: Ciudad de México.
Fuente foto: Espacio Vital MX (2018).



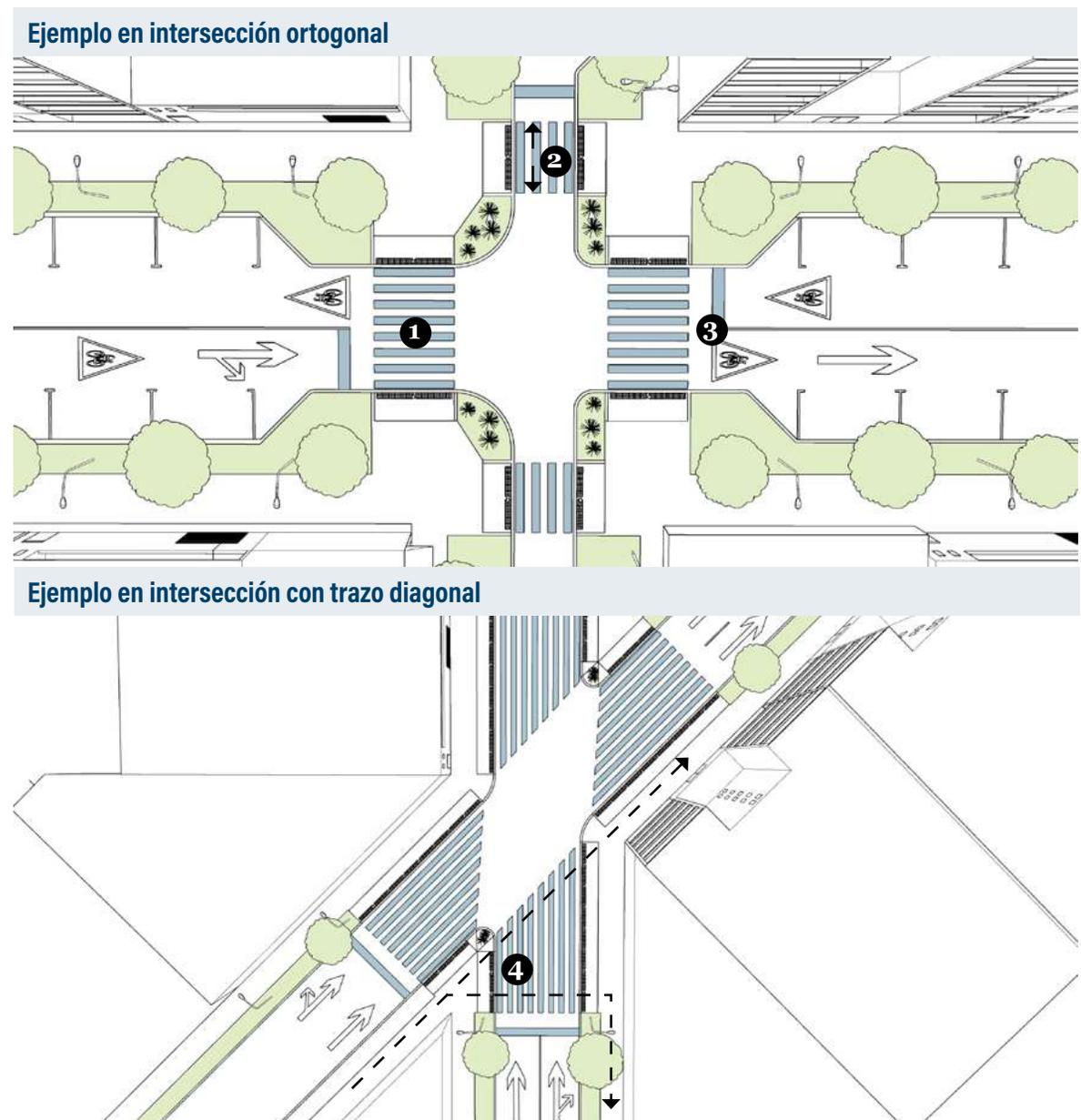
Fuente: Elaboración propia.

LINEAMIENTOS DE DISEÑO

1. Rayas blancas de 0.40 m de ancho por 0.40 m de separación entre ellas.
2. Ancho mínimo del paso peatonal de 3.0 m; ancho óptimo de 4.0 m pero considerar aumentar respecto al aforo peatonal.
3. Raya de alto de vehículos 1.20 m antes del cruce peatonal con ancho de 0.60 m.
4. En las calles de trazo diagonal, es importante trazar el cruce peatonal de forma perpendicular a la banqueta para respetar la línea de deseo peatonal.

La Figura 96 muestra gráficamente la aplicación de los lineamientos recomendados.

Figura 96 | Lineamientos de diseño para pasos peatonales



Fuente: Elaboración propia.

8.5 ISLAS PEATONALES

Las islas o refugios peatonales son medianas cortas ubicadas en medio de la sección vial con el objetivo de dar un espacio seguro a las y los peatones que cruzan en intersecciones o a mitad de cuadra (Welle et al. 2018).

La intención es que las personas no crucen más de tres carriles en un movimiento.

BENEFICIOS

- Reducen la distancia del paso peatonal y permiten cruzar la vía en uno o dos movimientos.
- Reducen hechos viales con peatones involucrados ya que permite que éstos revisen el tránsito que se aproxima un sentido a la vez (Welle et al. 2018).
- Visibilizan y dan conciencia a las personas conductoras sobre la existencia de un paso peatonal (Welle et al. 2018).
- Reducen las velocidades y calman el tránsito al reducir el ancho de la vía en la intersección, particularmente en los carriles donde las y los automovilistas siguen derecho o que hacen giros a la izquierda (Welle et al. 2018).

CONSIDERACIONES

- Se recomienda usar elementos para iluminar las islas peatonales y colocar señalética de paso peatonal y señal preventiva.
- Se pueden añadir chicanas u otras medidas de pacificación vial (Welle et al. 2018).

- Recomendable aplicar esta medida en pasos peatonales sin semáforos (Welle et al. 2018).

En la Figura 97 se muestran algunos ejemplos de islas peatonales. Se han marcado con una ✓ las buenas prácticas.

Figura 97 | Islas peatonales

La técnica se combina con estrechamiento de calzada para pacificar integralmente la calle.

Nota: Benito Juárez, Ciudad de México.
Fuente foto: Tania Pérez Jiménez (2021).



La "nariz" es fundamental para refugiar a las y los peatones en medio de la sección vial.

Nota: Benito Juárez, Ciudad de México.
Fuente foto: Tania Pérez Jiménez (2021).



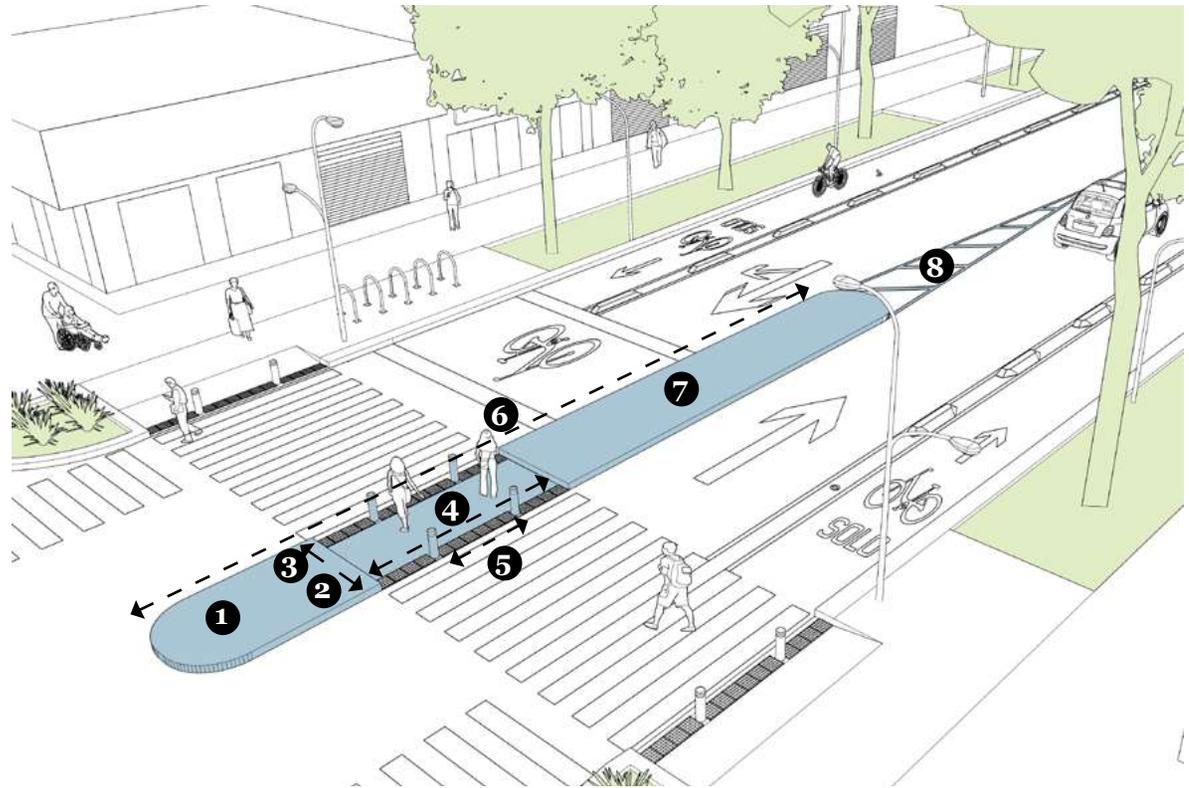
Fuente: Elaboración propia.

LINEAMIENTOS DE DISEÑO

1. Es elemental en una isla peatonal la “nariz”, que protege a las y los peatones a la par que disminuye las velocidades de los vehículos que dan vuelta. Su radio se asocia al radio de giro que presente el sitio (ej. 3.0 m de radio para vehículos particulares; 2.0 m si no hay vuelta).
2. El ancho mínimo con paso a nivel de arroyo (como se muestra en el diagrama) es de 2.5 m.
3. Cuando se pueda lograr un ancho mayor al mínimo, se recomienda implementar 2 rampas rectas con pendiente de 6% junto con un área central de 2.5 m.
4. El ancho corresponde al ancho del paso peatonal, se contempla un mínimo de 3.0 m.
5. Colocar bolardos a 1.5 m de distancia entre ellos.
6. Se recomienda un largo total de 12.0 m.
7. Se pueden incluir elementos de infraestructura verde para captación de agua pluvial, arbolado con una altura libre de 2.50 m o vegetación de máximo 0.60 m de altura.
8. Se coloca señalamiento horizontal de rayas canalizadoras para advertir al automovilista de la aproximación a una isla peatonal.

La Figura 98 muestra gráficamente la aplicación de los lineamientos recomendados.

Figura 98 | Lineamientos de diseño para islas peatonales



Fuente: Elaboración propia adaptada de Welle (2018).

8.6 REDUCTORES DE VELOCIDAD SIMPLES O CON PASO PEATONAL Y ELEVADOS EN INTERSECCIÓN

Son elevaciones de la vía en forma trapezoidal que permiten reducir la velocidad vehicular (Welle et al. 2018). Se diseñan con una velocidad de tránsito objetivo y con esto se determina su altura y longitud.

Son óptimos a mitad de cuadra y cuando se contempla un paso peatonal, se incluye el paso de cebra, siendo particularmente importante la nivelación con la altura de la banqueta adyacente; en intersecciones pueden implementarse con tratamiento de paso peatonal elevado (Welle et al. 2018).

BENEFICIOS

- Son efectivos como parte de un conjunto de medidas para pacificar el tránsito en toda una zona (Welle et al. 2018).
- Con las adecuadas dimensiones, los reductores permiten la circulación vehicular de manera constante, sin desacelerar y acelerar antes y después, causa de emisiones contaminantes (Welle et al. 2018).
- Las personas conductoras son más conscientes de los cruces peatonales (Welle et al. 2015).

- Tienen mantenimiento mínimo (Welle et al. 2015).
- Disminuyen hechos viales, lesiones y muertes asociadas (Welle et al. 2018).
- Pueden reducir el volumen del tránsito (Welle et al. 2018).
- Las intersecciones se transforman en zonas que priorizan al peatón (Welle et al. 2018).
- Incentivan el uso de la bicicleta al pacificar el tránsito de la calle.

CONSIDERACIONES

- Se pueden implementar en vías locales y residenciales para calmar el tránsito y fomentar la habitabilidad; también aplican en vías arteriales (Welle et al. 2018).
- No pueden implementarse si la vía tiene una pendiente muy pronunciada (Welle et al. 2018).
- Contemplar un sistema de evacuación de agua (CONASET 2010).
- Si se cruzan más de cuatro carriles, se puede combinar con isla peatonal.

- Son ideales en intersecciones controladas con un alto volumen peatonal, particularmente si hay paradas de transporte público o escuelas, zonas comerciales o residenciales (Welle et al. 2018).
- Son aplicables en calles que cruzan vías arteriales para reducir la velocidad del tránsito que entra y sale (Welle et al. 2018).
- Pueden aplicarse en intersecciones controladas con altas tasas de atropellos y exceso de velocidad (Welle et al. 2018).
- No aplican en vías con más de 2 por ciento de flujo de vehículos de carga pesada y/o de pasajeros (CONASET 2010). Cuando hay paso de rutas de transporte público, los reductores prefabricados tipo cojín son los recomendados, para evitar molestias para los pasajeros (Welle et al. 2018).
- Usar texturas en el pavimento para indicar su presencia (Welle et al. 2018).
- Colocar señalización de advertencia para las y los automovilistas que se aproximan (Welle et al. 2018).

En la Figura 99 se muestran algunos ejemplos de reductores de velocidad simples o con paso peatonal y elevados en intersección. Se han marcado con una ✓ las buenas prácticas.

Figura 99 | Reductores de velocidad simples o con paso peatonal y elevados en intersección

La avenida primaria se pacifica al implementar reductores de velocidad que funcionan como pasos elevados; en este caso, asociado a la entrada de un museo.

Nota: Mérida, Yucatán.

Fuente foto: Tania Pérez Jiménez (2021).



La elevación del cruce da continuidad a la calle compartida perpendicular. Se prioriza el cruce peatonal y ciclista.

Nota: Guadalajara, Jalisco.

Fuente foto: José Barajas (2021).



La intersección prioriza la circulación peatonal y la reducción de velocidades.

Nota: Guadalajara, Jalisco.

Fuente foto: José Barajas (2021).



Fuente: Elaboración propia.

LINEAMIENTOS DE DISEÑO

REDUCTOR TRAPEZOIDAL SIMPLE

La geometría de los reductores determina la velocidad de circulación resultante: a menor longitud del reductor, menor velocidad de circulación (Tabla 18) (Cancino et al. 2018).

- Llevar líneas con pintura retroreflejante a 45 grados en las rampas y en el desarrollo del reductor o paso de cebrá si hay cruce peatonal; además incluyen señalización vertical de advertencia.

EN INTERSECCIÓN

- Las rampas llevan una relación mínima de 1:20 (CONASET 2010).
- El cruce peatonal debe estar completamente elevado, trazado a partir del término del radio de giro de las esquinas. Los lineamientos se retoman del diseño de orejas.

REDUCTOR TIPO COJÍN PRE-FABRICADO

- Ancho mínimo entre 1.75 - 1.9 m; largo entre 3.0 y 4.0 m de largo; altura mínima de 0.06 y 0.07 m (Welle et al. 2018).

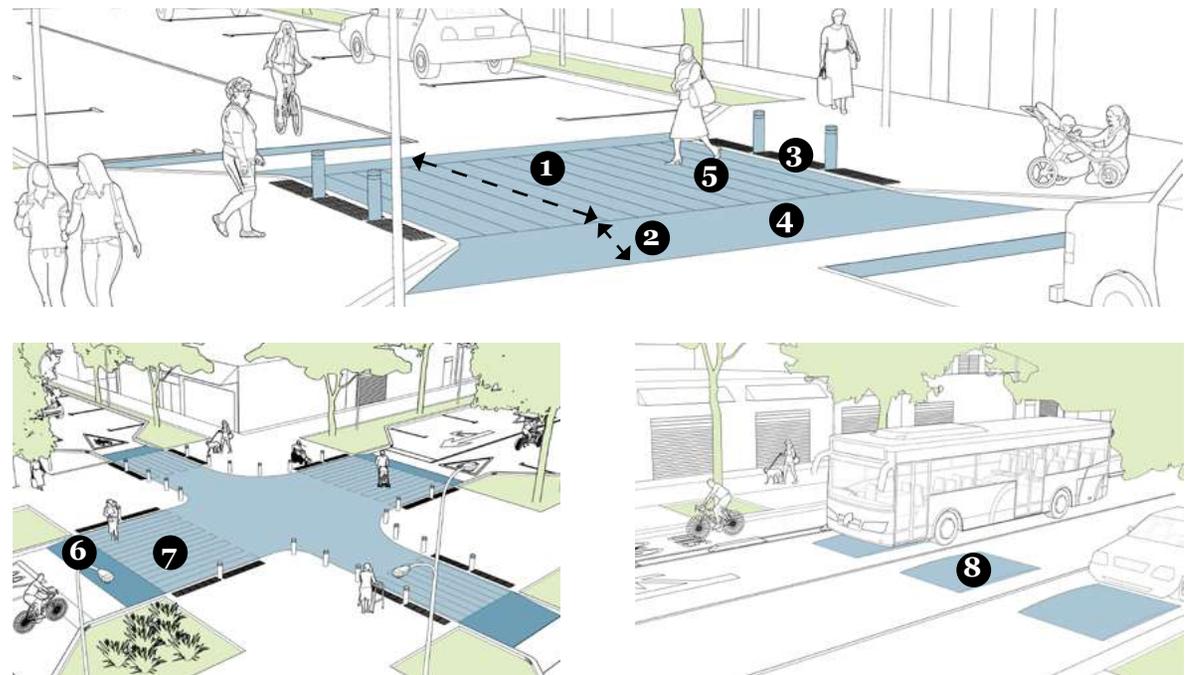
La Figura 100 muestra gráficamente la aplicación de los lineamientos recomendados.

Tabla 18 | Lineamientos para reductores de velocidad trapezoidales

VELOCIDAD DE DISEÑO	20 km/hr	30 KM/HR	40 KM/HR	50 KM/HR
1. Longitud del desarrollo	▪ 4.00 m	▪ 4.00 m	▪ 4.60 m	▪ 5.20 m
2. Longitud de la rampa	▪ 1.07 m	▪ 1.50 m	▪ 2.50 m	▪ 3.00 m
3. Altura	▪ 0.15 m	▪ 0.15 m	▪ 0.15 m	▪ 0.15 m
4. Pendiente de la rampa	▪ 14%	▪ 10%	▪ 6%	▪ 5%

Fuente: Elaboración propia adaptada de Norma Técnica de Diseño de Calles para el Municipio de Morelia (2018).

Figura 100 | Lineamientos de diseño para cruce peatonal elevado simple, en intersección y tipo cojín



Fuente: Elaboración propia adaptada de Cancino et al. 2018; CONASET 2010.

8.7 ESTRECHAMIENTOS DE CALZADA

Son extensiones de banqueta aplicadas a media cuadra. Cuando se colocan en carriles de estacionamiento, reducen las velocidades por percepción de estrechamiento de la vía de las y los automovilistas, sin necesariamente afectar los carriles de circulación.

BENEFICIOS

- Reducen velocidades en tramos a mitad de cuadra (Welle et al. 2018).
- Reducen la distancia del paso peatonal.
- Permiten ajustar la sección de la vía a mitad de cuadra en calles excesivamente amplias (Welle et al. 2018).
- Dada la extensión de banqueta, permiten colocar diseños funcionales como arbolado o instalar mobiliario urbano (Welle et al. 2015).
- Permiten la integración de técnicas de retención de agua pluvial como el jardín de lluvia o jardín microcuenca.

CONSIDERACIONES

- Son apropiados en calles con poco tránsito donde la circulación vehicular es moderada o baja (Welle et al. 2018).

- Su diseño puede ser con ampliación de solo uno o ambos lados de la vía (Welle et al. 2018).
- Se pueden aplicar únicamente donde hay carril dedicado a estacionamiento (Welle et al. 2018).
- Contemplar el ancho de carriles para permitir el paso de vehículos de servicio (ej. Bomberos o basura) (Welle et al. 2018).

- Si hay ciclovía segregada, ubicar la ciclovía entre el estrechamiento de calzada y la banqueta (ver Ciclovía unidireccional segregada por carril de estacionamiento (Welle et al. 2018)).
- Como medida de bajo costo, se pueden implementar macetones o bolardos.

En la Figura 101 se muestran algunos ejemplos de estrechamientos de calzada. Se han marcado con una ✓ las buenas prácticas.

Figura 101 | Islas peatonales

Algunos cajones de estacionamiento son aprovechados para generar la medida de pacificación vial.

Nota: Tlaquepaque, Jalisco.
Fuente foto: José Barajas (2021).



La extensión de banqueta se aprovecha para colocar biciestacionamientos.

Nota: Guadalajara, Jalisco.
Fuente foto: José Barajas (2021).



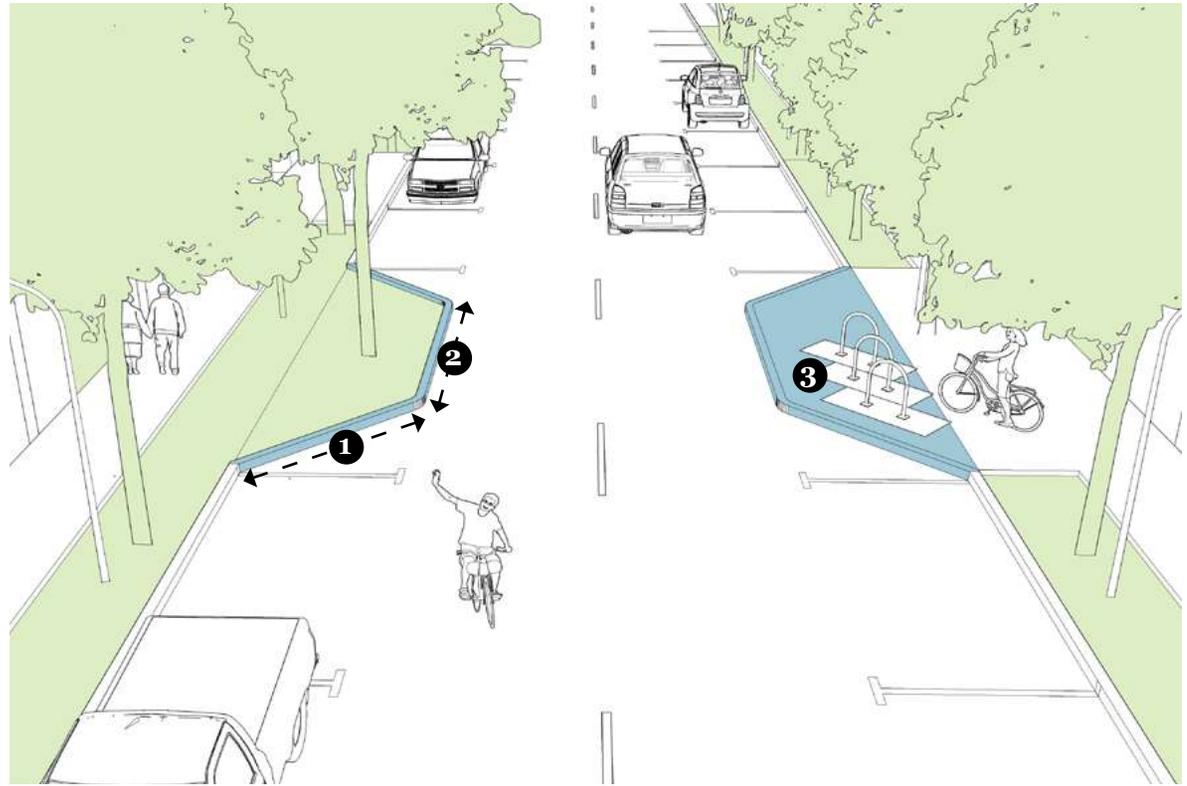
Fuente: Elaboración propia.

LINEAMIENTOS DE DISEÑO

- 1.** Ángulo de 45 grados con ancho de carril de estacionamiento (normalmente 2.5 m).
- 2.** Largo mínimo (de lado del arroyo) de 3.0 m, si hay cruce de peatones mínimo de 5.0 m. En casos de entornos a equipamientos urbanos, como de una escuela, los estrechamientos pueden cubrir toda la extensión de la fachada.
- 3.** Si no hay cruce peatonal, se pueden ubicar elementos de paisajismo como árboles, técnicas de captación de agua pluvial o mobiliario urbano.

La Figura 102 muestra gráficamente la aplicación de los lineamientos recomendados.

Figura 102 | Lineamientos de diseño para estrechamientos de calzada



Fuente: Elaboración propia adaptada de Welle (2018).

8.8 CHICANA

Con el objetivo de reducir velocidades, las chicanas son extensiones de banqueta que forman carriles en zig-zag, lo que evita la conducción en línea recta (Welle et al. 2018).

BENEFICIOS

- Reducen velocidades, especialmente a media cuadra (Welle et al. 2018).
- Por su forma, concientizan a las personas conductoras de su entorno (Welle et al. 2018).
- Permiten embellecer la calle al agregar vegetación o elementos de infraestructura verde, para la mejora de la calidad ambiental y captación pluvial (Welle et al. 2018).
- Es mejor opción para vías frecuentadas por vehículos de emergencias, en comparación

con las medidas de elevación vertical de la vía, como los reductores (Welle et al. 2018).

- Permiten la integración de técnicas de retención de agua pluvial como el jardín de lluvia o jardín microcuenca.

CONSIDERACIONES

- “Son útiles en vías arteriales que pasan por zonas residenciales o de uso mixto donde se requieren velocidades más seguras” (Welle et al. 2018).
- “Un enfoque sencillo consiste en alternar los espacios de estacionamiento un lado y luego del otro en calles de un solo carril. En calles de dos carriles, como en una vía arterial en una zona residencial, se pueden diseñar chicanas escalonadas usando espacios de es-

tacionamiento, y carriles centrales para giros en diversas secciones” (Welle et al. 2018).

- Pueden combinarse con cruces elevados (Welle et al. 2018).
- Cuando haya ciclovía, ubicarla entre la chicana y la banqueta (ver Ciclovía unidireccional segregada por carril de estacionamiento) (Welle et al. 2018).
- Bien diseñadas, integran sin problema el paso de vehículos grandes (Welle et al. 2018).

En la Figura 103 se muestran algunos ejemplos de chicanas. Se han marcado con una ✓ las buenas prácticas.

Figura 103 | Chicana

Los vehículos frenan a media cuadra, y disminuyen las velocidades vehiculares alrededor del parque público donde se busca la circulación a 20 km/hr.

Nota: Cuauhtémoc, Ciudad de México.
Fuente foto: Tania Pérez Jiménez (2022).



La chicana impide la circulación lineal, lo que logra una reducción de velocidad vehicular y pacificación de la calle.

Nota: Cuauhtémoc, Ciudad de México.
Fuente foto: Tania Pérez Jiménez (2022).



Las chicanas son buenas técnicas para alojar vegetación e infraestructura verde para infiltrar agua de lluvia.

Nota: Cuauhtémoc, Ciudad de México.
Fuente foto: Tania Pérez Jiménez (2022).



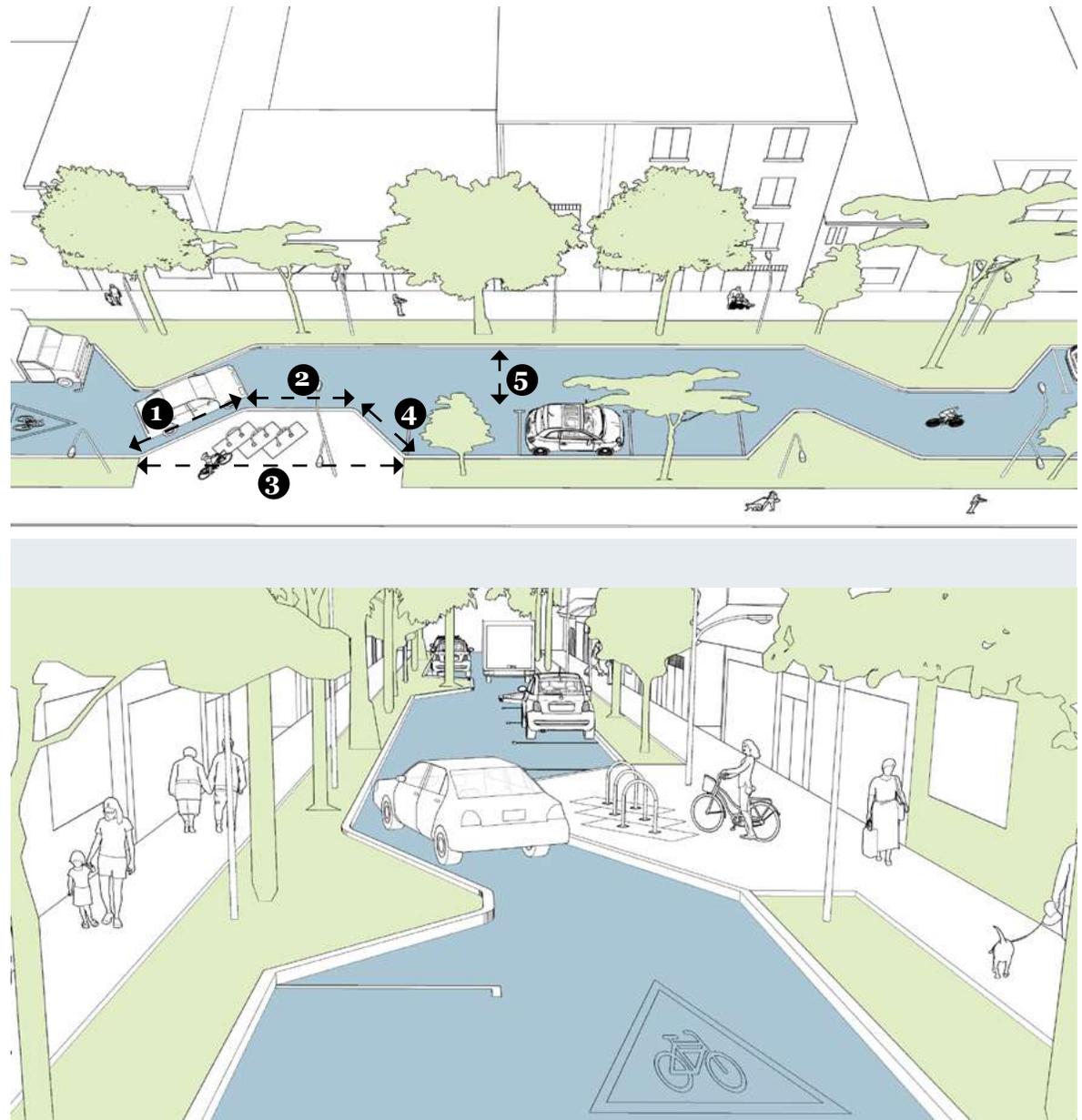
Fuente: Elaboración propia.

LINEAMIENTOS DE DISEÑO

1. Ángulo de entrada de 30 grados
2. Largo (de lado del arroyo vehicular) de 1.0 a 6.0 metros
3. Largo (de lado de la banqueta): largo del lado del arroyo vehicular más los ángulos de entrada y salida
4. Ángulo de salida de 45 grados
5. Se deja un carril de circulación de 3.5 m, distribuyendo el resto de la sección en la ampliación, para formar la chicana. Por ejemplo, si la sección es de 12.0 metros, se deja 3.5 m para flujo y la chicana de 4.25 metros por lado.

La Figura 104 muestra gráficamente la aplicación de los lineamientos recomendados.

Figura 104 | Lineamientos de diseño para chicanas



Fuente: Elaboración propia adaptada de Welle (2018).

8.9 MINI-GLORIETA

Son islas centrales ubicadas en medio de una intersección, que generan un cambio en la trayectoria previamente recta de los vehículos, lo que crea un flujo circular en un sentido. Pueden reemplazar un semáforo, al permitir la circulación continua, ordenada y a menor velocidad (Welle et al. 2018).

Son útiles en intersecciones sin semáforo con cuatro brazos o más, con necesidad de vueltas a la izquierda, de reducir velocidades y para ubicar puntos de retorno. El funcionamiento es óptimo cuando “el flujo vehicular es similar en todos los brazos y de niveles medios a bajos” (CONASET 2010).

BENEFICIOS

- Reducen velocidades en intersecciones (Welle et al. 2018).
- Reducen el número y gravedad de hechos viales (Welle et al. 2018).
- “Tienen un efecto global del tránsito a lo largo de un corredor vial, especialmente cuando se instalan en serie” (Welle et al. 2018).
- “Mejoran la eficiencia del flujo vehicular en los cruces donde hay un alto número de giros a la izquierda” (Welle et al. 2018).
- Mejoran el entorno del barrio por el paisajismo dentro de la glorieta (Welle et al. 2018).
- Permite la integración de técnicas de retención de agua pluvial como el jardín de lluvia o jardín microcuenca.
- “Son más apropiadas para las calles con un carril en cada dirección” (Welle et al. 2018).
- Deben incluir señalización para indicar la aproximación hacia una mini-glorieta (Welle et al. 2018).
- Se usan en ciudades con cuadrículas viales (Welle et al. 2018).
- Pueden implementarse en calles con circulación ciclista (Welle et al. 2018).
- En glorietas de un carril se comparte carril con todos los modos, por lo que no lleva un tratamiento especial para la circulación ciclista.

CONSIDERACIONES

- “La isla central debe ser lo suficientemente grande como para que los vehículos que entren en la intersección desaceleren y cambien de carril, pero sin alterar de manera significativa el trayecto de circulación de peatones o ciclistas” (Welle et al. 2018).

En la Figura 105 se muestran algunos ejemplos de mini-glorietas. Se han marcado con una ✓ las buenas prácticas.

Figura 105 | Mini-glorieta

La glorieta impide que el automóvil siga su trayectoria y provoca el cambio de carril para rodearla.

Nota: Benito Juárez, Ciudad de México.
Fuente foto: Tania Pérez Jiménez (2021).



Se combinan medidas de pacificación vial: la glorieta con intersección elevada.

Nota: Mérida, Yucatán.
Fuente foto: Tania Pérez Jiménez (2021).



La isla central es lo suficientemente grande para cambiar la circulación previamente recta de los vehículos, aunque puede reducirse el ancho de la sección vehicular y mejorar los pasos peatonales.

Nota: Colima, Colima.
Fuente foto: Sandra López (2022).

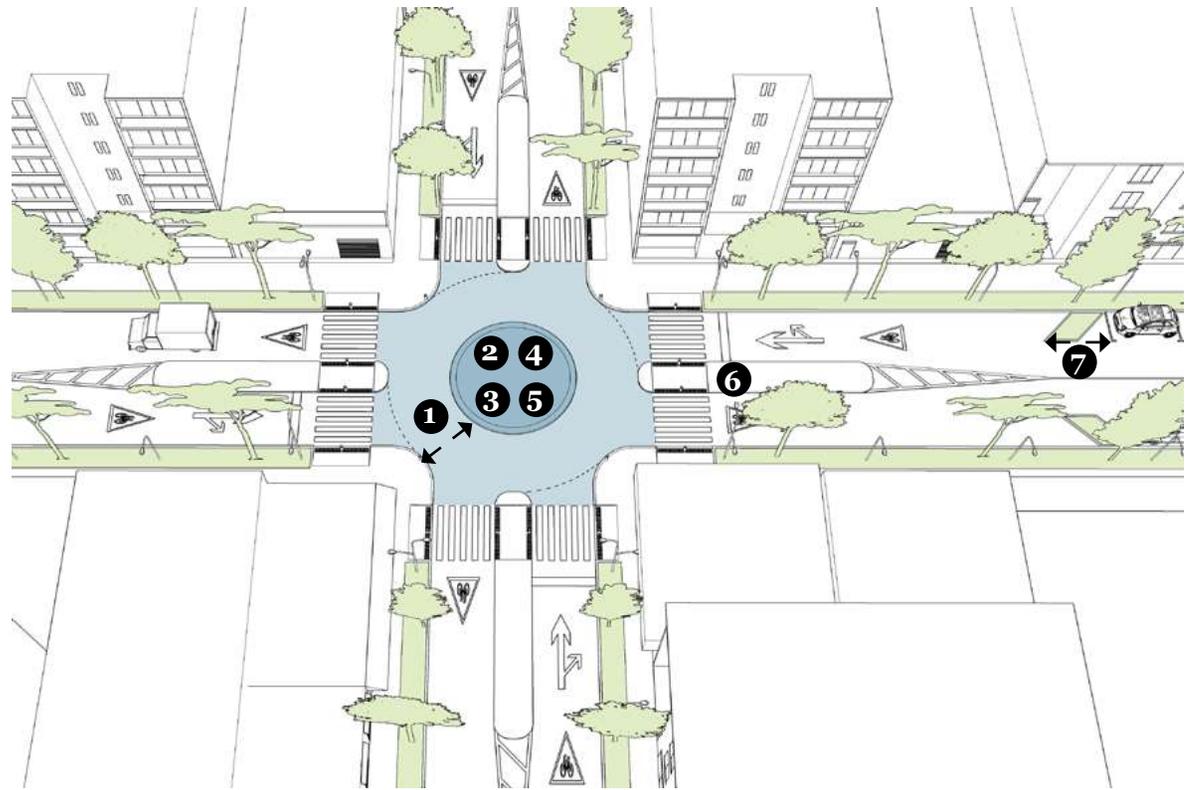


Fuente: Elaboración propia.

LINEAMIENTOS DE DISEÑO

1. En glorietas de un carril, dejar 4.6 m libres de la esquina a la tangente de la isla central (NACTO 2013).
2. La altura en el punto mayor de la isla sólida no debe ser mayor a 12 cms., y debe lograrse gradualmente, con 5 a 6 por ciento de pendiente respecto al diámetro. Para diámetros menores, la altura debe ser no mayor al 3 por ciento de dicho diámetro (CONASET 2010).
3. La isla atravesable se diseña para permitir el paso de vehículos largos que pasen con poca frecuencia. Para esto se puede diseñar un ángulo de 15 grados en el borde (CONASET 2010).
4. La isla pintada se diseña para permitir el paso relativamente frecuente de vehículos largos. La isla puede ser solo pintada en su borde y relleno, con elementos como vialetas o boyas metálicas para aumentar su notoriedad (CONASET 2010).
5. Vegetación o arbolado puede apoyar al efecto de tránsito calmado y embellecer la glorieta, pero se debe considerar siempre la visibilidad, por lo que un árbol debe tener mínimo 2.5 m libres de altura y la vegetación un máximo de 0.60 m.

Figura 106 | Lineamientos de diseño para mini-glorietas



Fuente: Elaboración propia adaptada de CONASET 2010; NACTO 2013; Welle et al. 2018.

6. Provisión de islas peatonales cuando las y los peatones crucen cuatro o más carriles.
7. Si hay carriles de estacionamiento, prohibir el mismo con señalamiento horizontal 5.0 m antes del comienzo de la señalización

horizontal canalizadora. Esto permite alojar espacio para las islas peatonales.

La Figura 106 muestra gráficamente la aplicación de los lineamientos recomendados.



CONCLUSIONES

La guía de entornos caminables presenta recomendaciones desde una perspectiva de las personas peatonas y ciclistas con un importante componente de género e inclusión, reconociendo la importancia de la calle como eje articulador de la vida pública y del tránsito urbano.

A continuación, se retoman algunos planteamientos centrales, así como reflexiones importantes:

- El presupuesto público en temas de movilidad urbana está destinado principalmente a las vialidades, y por este motivo es importante considerar tanto el tránsito de vehículos motorizados (automóviles, transporte público, de servicios y de carga), como a las personas que recurren a modos de transporte activo (caminata y bicicleta), quienes deben ser reconocidos en los procesos de planeación urbana.
- Aunque en México existe una prevalencia de lineamientos carreteros, recientes esfuerzos

ya integran y priorizan criterios de habitabilidad para el diseño de calles, como la Ley General de Movilidad y Seguridad Vial (2022), la NOM de Espacios Públicos en los Asentamientos Humanos (2022), y El Manual de Calles (2019).

- Aunque la perspectiva de habitabilidad ha ido ganando terreno, hay una necesidad de difundir estos criterios en todo el territorio, particularmente en municipios medianos y chicos.
- Queda pendiente abordar el tema desde la política pública, las consideraciones presupuestales, los mecanismos vinculantes para adopción local, de cultura y del contexto de administraciones que suelen cambiar e interrumpirse.
- Es deber de planeadores e implementadores el reposicionamiento de la caminata como modo de transporte de escala barrial, clave para la accesibilidad a los equipamientos.

- Las banquetas deben considerarse infraestructuras prioritarias en las calles, con diseño longitudinal y libre de obstáculos, y que contemple la franja de arbolado.
- La red de calles también permite alojar infraestructura verde, que a su vez permitirá a las ciudades afrontar los retos ambientales presentes y futuros. Las islas de calor urbanas se pueden combatir con superficies permeables y arbolado y vegetación que retengan humedad en el suelo urbano.
- La infraestructura ciclista es la más rezagada en México, sin embargo, nuestras ciudades tienen la posibilidad de transformar los paradigmas de transporte, de tomadores de decisión y de la ciudadanía para incorporarla y crear ciudades más equitativas, saludables y sustentables.
- Homologar lineamientos de diseño de las paradas de transporte público puede dignificar en gran medida el servicio. Factores como el tramo a pie hacia la parada, las condiciones

geométricas y de ubicación de una parada, la existencia o estado de un parábús, los materiales utilizados o el acceso a la información, contribuyen a generar confianza en el usuario e incentivar su preferencia por el transporte público.

- El presupuesto dedicado a infraestructura vial es una gran oportunidad para cambiar la forma de las ciudades. La reducción de las velocidades, así como el tratamiento de intersecciones y cruces en vías arteriales es fundamental para aumentar la habitabilidad de los entornos urbanos, así como de la preservación de la vida de todas las personas.

GLOSARIO

Accesibilidad: característica esencial para asegurar que todas las personas en igualdad de condiciones puedan acceder a entornos físicos, bienes, información y comunicaciones, así como otros servicios e instalaciones de uso público, especialmente para las personas en condición de discapacidad (Jefatura de Gobierno de la Ciudad de México 2016a).

Desarrollo orientado al transporte (DOT): modelo de planeación urbana estructurado alrededor del transporte público, que promueve la construcción de barrios compactos, con densidades altas y usos de suelo mixtos (Sarmiento y Clerc 2016a).

Entornos a equipamientos: espacios públicos que circundan los equipamientos urbanos, garantizan el acceso a los servicios que estos proveen, y aseguran la conectividad con los modos de transporte y el resto de la ciudad.

Espacios públicos: lugares democráticos por excelencia, donde converge la diversidad de las y los ciudadanos en el desarrollo cotidiano de actividades para el crecimiento y mantenimiento de las personas y las comunidades, siendo también espacios de tensión y conflicto social (Ramírez Kuri 2021).

Equipamientos urbanos: edificaciones o recintos donde se prestan servicios sociales, económicos, culturales y recreativos, entre otros, en los que se realizan actividades complementarias a las habitacionales y de trabajo.

Franjas funcionales de la banqueta: franjas de espacio diferenciado que responden a funciones específicas: de circulación peatonal, libre de obstáculos, longitudinal y continua; franja de arbolado/mobiliario, sin pavimento para absorción de agua pluvial, para arbolado, mobiliario urbano y/o para rampa de acceso vehicular transversal; franja de fachada, para enseres, de acceso a edificaciones y/o rampa de acceso vehicular transversal.

Infraestructura gris: estructuras urbanas convencionales con base en la ingeniería dura o tradicional. Se caracteriza por su elevado costo y rigidez, grandes necesidades energéticas, notable impacto ambiental y limitada integración en el territorio (Roca y Illescas 2021).

Infraestructura verde: "red de áreas naturales o semi-naturales que se diseña y administra para obtener una amplia gama de servicios ecosistémicos y sociales en el territorio" (Instituto Municipal de Planeación Urbana de Hermosillo - IMPLAN Hermosillo 2019a).

Jerarquía vial: clasificación de las vías dentro de la estructura urbana: vía terciaria, vía secundaria, vía primaria y vía continua de circulación.

Movilidad activa: modos de transporte no motorizados como la caminata, la bicicleta, patines o cualquier manera de desplazarse con el cuerpo como motor, los cuales son la primera opción para las personas en viajes de corta distancia.

Movilidad del cuidado: viajes realizados por personas—generalmente mujeres—para el cuidado de personas dependientes y el mantenimiento del hogar (Sánchez de Madariaga 2004).

Pacificación vial: acciones y estrategias para la reducción de velocidades en las vías, para facilitar la convivencia y seguridad vial entre los diferentes modos de transporte.

REFERENCIAS

- Ajuntament de Barcelona. 2011. *Gestión del arbolado viario de Barcelona*. Hàbitat Urbà. https://ajuntament.barcelona.cat/ecologiaurbana/sites/default/files/Plangestionarboladoviaribocn_cast.pdf
- Alamdari, Zeinab Jahanbakhsh, y Farah Habib. 2012. "Urban public space designing criteria for vulnerable groups (Women and children)". *Canadian Journal on Environmental, Construction and Civil Engineering* 3 (4). https://www.researchgate.net/publication/236590937_Urban_public_space_designing_criteria_for_vulnerable_groups_Women_and_children.
- Alcaldía Mayor de Bogotá. 2019. *Programa de Gestión de la Velocidad para Bogotá*. <https://www.movilidadbogota.gov.co/web/sites/default/files/Paginas/2019-03-18/Programa%20de%20Gesti%C3%B3n%20de%20la%20Velocidad%20para%20Bogot%C3%A1.pdf>.
- Beard, Victoria, Anjali Mahendra, y Michael Westphal. 2016. "Towards a more equal city: framing the challenges and opportunities". World Resources Institute. <https://www.wri.org/wri-citiesforall/publication/towards-more-equal-city-framing-challenges-and-opportunities>.
- Buen, Odón de, Héctor Ledezma, Gloria Zárate, Alicia Gutiérrez, Jorge Benítez, y Moisés Pani. 2019. *Alumbrado Público, Eficiencia Energética y la Ciudad Inteligente: Hacia el Proyecto Nacional 2.0*. CONUEE. https://www.conuee.gob.mx/transparencia/boletines/Cuadernos/cuaderno4nvoiclocorreJLT0dB_1.pdf.
- Cancino, Olimpia Esquivel, Antonio Godoy González Vélez, Juan Manuel Berdeja Maldonado, Nadia Beatriz Figueroa González, y José Ramírez Mejía. 2018. *Norma Técnica de Diseño de Calles para el Municipio de Morelia*. IMPLAN Morelia, 214.
- Carlton, Ian. 2009. *Histories of Transit-Oriented Development: perspectives on the development of the TOD concept*. University of California, Institute of Urban and Regional Development 2.
- City of Boston. 2013. *Boston Complete Streets, Design Guidelines*. https://www.boston.gov/sites/default/files/file/2019/12/BCS_Guidelines.pdf.
- Col·lectiu Punt 6. 2021. *Movilidad cotidiana con perspectiva de género*. Buenos Aires: CAF. <https://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1725/Movilidad%20con%20perspectiva%20de%20g%C3%A9nero-Gu%C3%ADa%20metodo%C3%B3gica.pdf?sequence=4>.
- CONASET (Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito). 2010. "Medidas de tráfico calmado, guía práctica". https://www.conaset.cl/wp-content/uploads/2016/01/guia_medidas_trafico_calmado2010.pdf.
- Congreso de la Ciudad de México. 2020. *Ley de Movilidad de la Ciudad de México*. <https://www.congresocdmx.gob.mx/media/documentos/6299c5bdd0df4f6da6e540ab8613d2682b7d738b.pdf>
- Crotte, Amado, y Gonzalo Peón. 2019. *Guía de intervenciones de bajo costo y alto impacto para mejorar la seguridad vial en ciudades mexicanas*. BID. <http://dx.doi.org/10.18235/0002382>
- CTS Embarq México. 2016. *Sustainable Transit-Oriented Development Guidebook for Urban Communities*. México: CTS Embarq. https://wriciudades.org/sites/default/files/GUIACOMUNIDADES_VF_NOV8.pdf.
- Deenihan, Gerard, y Brian Caulfield. 2014. "Estimating the health economic benefits of cycling". *Journal of Transport and Health* 1 (2). THSG.
- Delgado, Manuel. 2014. "El derecho a la calle". https://www.academia.edu/38059163/El_derecho_a_la_calle_pdf?auto=download.
- De Miguel, Teresa, y Jorge Galindo. 2021. "El destructivo impacto del cambio climático en México". El País. <https://elpais.com/mexico/2021-11-02/el-destructivo-impacto-del-cambio-climatico-en-mexico.html>.
- Díaz, Rodrigo, y Francisca Rojas. 2017. *Mujeres y ciclismo urbano: promoviendo políticas inclusivas de movilidad en América Latina*. New York: BID. <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Mujeres-y-ciclismo-urbano-Promoviendo-pol%C3%ADticas-inclusivas-de-movilidad-en-Am%C3%A9rica-Latina.pdf>.
- DOF (Diario Oficial de la Federación). 2020. *DECRETO por el que se declara reformadas diversas disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en materia de Movilidad y Seguridad Vial*. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5608174&fecha=18/12/2020.
- García, Pablo, Patricia Leal, y Lucila Urda. 2017. *Guía de Diseño de Entornos Escolares*. Ayuntamiento de Madrid. <https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/recursos/materiales/guia-diseno-entornos-escolares.aspx>.
- GDF (Gobierno del Distrito Federal). 2016. *Lineamientos para el Diseño y Construcción de Banquetas en la Ciudad de México*. <https://ciudadsaludable.files.wordpress.com/2016/03/banqueta-aep-cdmx-borrador.pdf>.
- González Ríos, Isabel. 2008. "La contaminación lumínica: implicaciones urbanísticas, demaniales y de eficiencia energética". *Revista de Estudios de la Administración Local y Autonómica*, núm. 307: 27-65. Redalyc. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=576461196005>

Gutiérrez, Eusebio Cárdenas, Ángel Albitzer Rodríguez, y Janner Jaimes Jaramillo. 2017. "Pavimentos permeables. Una aproximación convergente en la construcción de vialidades urbanas y en la tuvieron del recurso agua." *CIENCIA ergo-sum, Revista Científica Multidisciplinaria de Prospectiva* 24, no. 2: 173-180. Redalyc. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10450491009>

IMPLAN Hermosillo. 2019. *Manual de Lineamientos de Diseño de Infraestructura Verde para Municipios Mexicanos*. https://www.implanhermosillo.gob.mx/wp-content/uploads/2019/06/Manual_IV3.pdf.

IMT (Instituto Mexicano del Transporte). 2020. "Situación de la seguridad vial de cara al fin del Decenio de Acción por la Seguridad Vial 2011-2020". *Publicación bimestral de divulgación externa*, núm. 183, marzo-abril, 1. <https://imt.mx/resumen-boletines.html?IdArticulo=501&IdBoletin=183>.

INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). 2020. *Encuesta Nacional de Victimización y Percepción sobre Seguridad Pública (ENVIPE)*. <https://www.inegi.org.mx/programas/envipe/2020/>.

INEGI. 2019. *Encuesta Nacional de Seguridad Pública Urbana (ENSU)*. <https://www.inegi.org.mx/programas/ensu/>.

INEGI. 2015. *Encuesta Intercensal 2015*. <https://www.inegi.org.mx/programas/intercensal/2015/>.

ISA (International Sign Association). 2020. *Urban Wayfinding Planning and Implementation Manual*. <https://member.signs.org/shop/KgProduct?id=01t2M0000084vg3QAA>.

ITDP (Instituto para Políticas de Transporte y Desarrollo). 2011a. *Ciclociudades Tomo I La movilidad en bicicleta como política pública*. <http://ciclociudades.mx/wp-content/uploads/2015/10/Manual-Tomo-I.pdf>.

ITDP. 2011b. *Ciclociudades Tomo IV Infraestructura*. <http://ciclociudades.mx/wp-content/uploads/2015/10/Manual-Tomo-IV.pdf>.

Jakovcevic, Adriana, Paul Franco, Marcela Dalla Pozza, y Rubén Ledesma. 2016. "Percepción de los beneficios individuales del uso de la bicicleta compartida como modo de transporte". *Suma Psicológica*, 23 (1).

Jefatura de Gobierno de la Ciudad de México. 2016. *Manual de Normas Técnicas de Accesibilidad*. http://www.data.seduvi.cdmx.gob.mx/portal/images/banners/banner_derecho/documentos/Manual_Normas_Tecnicas_Accesibilidad_2016.pdf.

Johannessen, Bjørn. 2009. *Building Rural Roads*. Geneva: International Labour Office; ILO's Regional Office for Asia and the Pacific. <https://public.ebookcentral.proquest.com/choice/publicfullrecord.aspx?p=797573>.

Judge, Ainsley Henry. 2011. "Designing More Inclusive Streets: the Bicycle, Gender, and Infrastructure". *Geography Honors Projects*. Macalester, 29. https://digitalcommons.macalester.edu/geography_honors/29/

Méndez, Gisela, Víctor Velazco, Karen Menéndez, Isabel Alduena, David Escalante, Jéssica Tapia, Erika Adaya, y Juan Hernández. 2018. *Anatomía de la Movilidad en México, Hacia Dónde Vamos*. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/411314/Anatomia_de_la_movilidad_en_Mexico.pdf.

Ministerio de Desarrollo Urbano. 2015. *Manual de Diseño Urbano*, 161.

Muxí Martínez, Zaida, Roser Casanovas, Adriana Ciocchetto, Marta Fonseca, y Blanca Gutiérrez Valdivia. 2011. "¿Qué aporta la perspectiva de género al urbanismo?" *Feminismo/s*. Universidad de Alicante, 17.

Naciones Unidas México. 2021. "Sequía y océanos ácidos... así se siente el cambio climático en México", 2021. <https://www.onu.org.mx/sequia-y-oceanos-acidos-asi-se-siente-el-cambio-climatico-en-mexico/>.

NACTO (National Association of City Transportation Officials). 2021. *Global Street Design Guide*. Global Designing Cities Initiative. <https://globaldesigningcities.org/publication/global-street-design-guide/>.

NACTO. 2016. *Transit Street Design Guide*. <https://nacto.org/publication/transit-street-design-guide/transit-streets/>.

NACTO. 2013. *Street Design Elements*. <https://nacto.org/publication/urban-street-design-guide/street-design-elements/>.

N.Y. (New York) y Department of Transportation. 2020. *Street Design Manual*.

Oja, P, S Titze, A Bauman, B De Geus, P Krenn, B Reger-Nash, y T Kohlberger. 2011. "Health benefits of cycling: a systematic review". *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, núm. 21: 4.

ONU Mujeres, Gobierno de la CDMX, y El Colegio de México. 2018. "Encuesta sobre la violencia sexual en el transporte y otros espacios públicos en la ciudad de México". *Programa insignia global ciudades y espacios públicos seguros para mujeres y niñas*. <http://www2.unwomen.org/-/media/field%20office%20mexico/documentos/publicaciones/2018/safe%20cities/analisisresultadosencuesta%20cdmx%20f.pdf?la=es&vs=2419>.

ONU-Hábitat. 2015a. *Reporte nacional de movilidad urbana en México 2014-2015*.

ONU-Hábitat. 2015b. "Temas Habitat III. 15 - Resiliencia Urbana". <https://uploads.habitat3.org/hb3/Issue-Paper-15-Urban-Resilience.pdf>.

OMS (Organización Mundial de la Salud). 2021. *Plan mundial para el decenio de acción para la seguridad vial 2021-2030*. <https://www.who.int/es/publications/m/item/global-plan-for-the-decade-of-action-for-road-safety-2021-2030>.

Presidencia Municipal de León, Guanajuato. 2018. *Manual de Alumbrado Público. Especificaciones Técnicas de Instalación y Equipamiento*.

Reglamento de Imagen Urbana del Centro de Población de Mahahual, Othón P Blanco, Quintana Roo. 2008. <http://www.ordenjuridico.gob.mx/Estatal/QUINTANA%20ROO/Municipios/Othon%20Blanco/04REGIMAGENMAHAHUAL.pdf>.

Reglamento Municipal para el uso del Malecón, la Plaza de Armas, el Malecón de la Marina y la Plaza Aquiles Serdán. 2015. <http://www.puertovallarta.gob.mx/2021-2024/transparencia/art8/art8/2/d/Reglamento%20Municipal%20para%20el%20uso%20del%20Malecon,%20la%20Plaza%20de%20Armas,%20el%20Malecon%20de%20la%20Marina%20y%20la%20Plaza%20Aquiles%20Serdan.pdf>.

Sánchez de Madariaga, Inés. 2004. *Urbanismo con perspectiva de género. Unidad de igualdad y género 4*. Sevilla: Instituto Andaluz de la Mujer.

Sanz, Alfonso. 2008. *Calmar el tráfico. Pasos para una nueva cultura de la movilidad urbana*. <https://www.fomento.gob.es/MFOM.CP.Web/detallepublicacion.aspx?idpub=TT0174>.

Sarmiento, Claudio, y Julie Clerc. 2016. *Guía DOTS para Comunidades Urbanas*. CTS EMBARQ México, 157.

SEDATU (Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano). 2019. *Manual de Calles*. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/509173/Manual_de_calles_2019.pdf.

SEGOB (Secretaría de Gobernación). 2015. *Guía para el diseño de espacios públicos seguros*.

Secretaría de Movilidad. s. f. *Manual de Infraestructura para el Transporte Público del Estado de Colima*.

Soto, Paula. 2012. "El miedo de las mujeres a la violencia en la Ciudad de México. Una cuestión de justicia espacial". *Revista INVI* 27 (75): 145-69.

Soto Villagrán, Paula, Amado Crotte, y Laureen Montes. 2019. *Análisis de la movilidad, accesibilidad y seguridad de las mujeres en tres Centros de Transferencia Modal (CETRAM) de la Ciudad de México*. Inter-American Development Bank. <https://doi.org/10.18235/0002122>.

STCONAPRA (Secretariado Técnico del Consejo Nacional para la Prevención de Accidentes). 2019. *Informe sobre la situación de la Seguridad Vial*, México 2018. https://drive.google.com/file/d/1Y-3jBmQqFBDuM0k5rTGgO_87S4nVMIdRQ/view.

STCONAPRA (Secretariado Técnico del Consejo Nacional para la Prevención de Accidentes). 2018. *Informe sobre la situación de la Seguridad Vial*, México 2018. <https://elpoderdelconsumidor.org/wp-content/uploads/2021/05/d-2105-seguridad-vehicular-la-importancia-d-proteger-a-los-peaones-informe-seguridad-vial-2018.pdf>.

The Port of Los Angeles. 2014. *LA Waterfront Design Guidelines*. https://kentico.lawaterfront.org/getmedia/a3d7ba69-e923-4a54-8fad-f6f0ee996313/la_waterfront_design_guidelines_2014.

UNEP (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente). 2019. *Pedaleando por un aire limpio en América Latina*. <https://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/reportajes/pedaleando-por-un-aire-limpio-en-america-latina>.

Vásquez, Alexis E. 2016. *Ecología urbana, eco-urbanismo e infraestructura verde*. <http://www.corredoresverdes.cl/ecologia-urbana-eco-urbanismo-e-infraestructura-verde-2/>.

Welle, Ben, Anna Bray, Claudia Adiazola-Steil, Soames Job, Marc Shotten, Dipan Bose, Amit Bhatt, Saul Alveano, Marta Obelheiro, y Tolga Imamoglu. 2018. *Sostenibilidad y Seguridad*. https://wrimexico.org/sites/default/files/Sostenibilidad%20y%20seguridad%20WRI_0.pdf.

WRI. 2015. *Cities Safer by Design*. World Resources Institute. <https://www.wri.org/research/cities-safer-design>.

AGRADECIMIENTOS

Reconocemos y agradecemos la colaboración de quienes acompañaron y apoyaron el desarrollo y la revisión de esta guía. Gracias especialmente al equipo de la Secretaría de Infraestructura y Obra Pública del Gobierno del Estado de Jalisco: a Rodrigo Guerrero Maldonado Montes, Director de Proyectos de Calles y Mantenimiento de Obras Metropolitanas; Ricardo Arturo Fernández Gómez, Director de Investigación y Desarrollo; Mónica Castañeda Chávez, Coordinadora General para la Gerencia de Proyectos y Validación de Expedientes Técnicos; y Ángel Barajas Rosas, Jefe de Taller de Diseño de Calles, quienes definieron los objetivos generales y contenidos centrales del documento, especialmente sobre el innovador enfoque de análisis de entornos a equipamientos urbanos esenciales.

Un agradecimiento especial para las personas revisoras del documento que a través de sus comentarios nos invitaron a robustecer los diferentes temas. Por su tiempo y dedicación, gracias a Alejandra Acosta, y Claudio Alberto Sarmiento-Casas, consultores independientes; a Francisco Galaviz Arechiga, Jefe de Unidad de Gestión del Transporte y del Tránsito del Municipio de Zapopan; y Ryan Anders Whitney, Profesor Investigador en Desarrollo Sustentable y Planeación Urbana en el Tecnológico de Monterrey. Agradecemos también a José Alfonso Barajas Hernández, fotógrafo urbano.

Desde el equipo de autoras de WRI reconocemos la alianza, experiencia y apoyo de las también autoras Laura Janka, Paola Aguirre y Yetzi Tafoya, quienes desarrollaron a profundidad el abordaje de entornos a equipamientos básicos. En nombre de ellas, extendemos los agradecimientos a Julieta Cruz, Erik Cisneros, German Freiberg, Dennis Milan, Horacio Robles e Iván Gaitán, personas expertas que fueron entrevistadas y aportaron con su experiencia en el diseño de equipamientos públicos e intervención de calles con enfoque de seguridad vial.

Gracias al apoyo del Programa de Movilidad y Accesibilidad de FedEx, que hizo posible este producto de conocimiento y que ha acompañado a WRI por más de 10 años para buscar la accesibilidad de las y los habitantes a las oportunidades que ofrecen las ciudades.

Gracias a Fernando Páez Mendieta por su visión estratégica. Extendemos el reconocimiento a las personas revisoras internas de WRI Acoyani Adame, Adriana Jakovcevic, David Pérez Barbosa, Diana Amézola, Jessica Kisner, Jorge Melchor, José Juan Hernández y Sonia Aguilar.

SOBRE LAS AUTORAS

Tania Pérez Jiménez es Coordinadora Movilidad Urbana en el equipo de Movilidad Urbana en WRI México.
Contacto: tania.perez@wri.org

Sandra López es Analista de Movilidad Urbana en WRI México.
Contacto: sandra.lopez@wri.org

Anamaría Martínez Ordóñez es Coordinadora de Investigación, Datos e Innovación en WRI México.
Contacto: anamaria.martinez@wri.org

Laura Janka Zires es fundadora de I-o-c-a-l, plataforma de diseño urbano y participación comunitaria.
Contacto: www.laurajanka.com y hola@laurajanka.com

Paola Aguirre es directora y fundadora de Borderless, estudio de investigación y diseño urbano.
Contacto: www.borderless-studio.com y paola@borderless-studio.com

Yetzi Tafoya es arquitecta independiente y colaboradora en diferentes oficinas de diseño urbano, arquitectura y arte.
Contacto: yetzitafoya@gmail.com

