



**Guía de diseño
de infraestructura
peatonal.**



Gobierno Municipal
2014-2017



IMPLAN

INSTITUTO MUNICIPAL
DE PLANEACIÓN
SALTILLO



**Guía de diseño
de infraestructura
peatonal.**



Gobierno Municipal
2014-2017



IMPLAN

INSTITUTO MUNICIPAL
DE PLANEACIÓN
SALTILLO

TABLA DE CONTENIDO

P.3	I. Introducción
P.5	II. Glosario
P.7	III. Diagnóstico de la problemática de la infraestructura peatonal en Saltillo
P.11	IV. Principios de Diseño
P.17	V. Calles
P.37	VI. Intersecciones
P.47	VII. Puentes Peatonales
P.49	VIII. Recomendaciones para la implementación
P.51	IX. Imagen Objetivo
P.53	X. Referencias





MENSAJE DEL ALCALDE

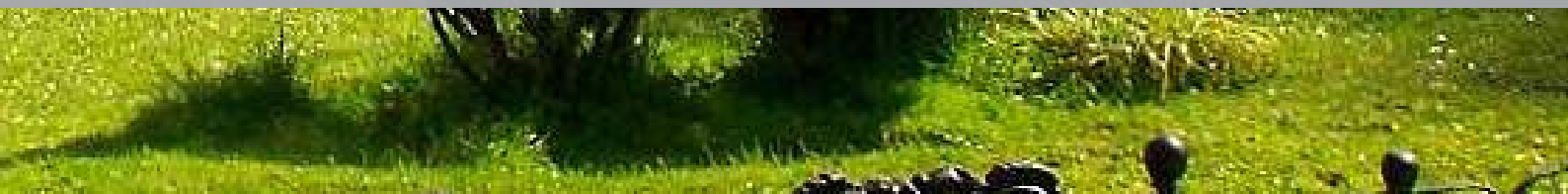
En nuestra ciudad hemos asistido a un proceso de crecimiento urbano y demográfico excepcional. En los últimos 40 años la población de Saltillo se ha cuadruplicado, lo que podría representar un problema si tomamos en cuenta que la superficie de la mancha urbana que tenemos ahora es 14 veces superior a la que teníamos entonces. Esto quiere decir que nuestra ciudad ha crecido de manera expansiva, dicho de otro modo, nuestra ciudad ha crecido a lo ancho; ahora tenemos una ciudad dispersa.

Las implicaciones en nuestro día a día son claras. Nos vemos obligados a recorrer más distancias para realizar nuestras actividades cotidianas. Como saltillenses, durante muchos años, hemos pensado que la mejor manera de desplazarnos en la extensa mancha urbana es utilizar un vehículo privado. Esto ha tenido consecuencias sobre el diseño en las banquetas y espacios peatonales, favoreciendo el uso del automóvil.

Peatones somos todos, y en cualquier momento. Y por ello, desde esta Administración se tiene un firme compromiso con la movilidad a pie. Una manera de expresar este compromiso es impulsar la publicación de esta “Guía de diseño de infraestructura peatonal”. Pretendemos que a partir de ahora, con esta Guía, la infraestructura que diseñamos para los peatones sea universal, accesible para todos. Queremos una ciudad para las personas y, en ese sentido, la expresión máxima de las personas en la ciudad es el peatón.

De este modo, estamos preparando el parteaguas para conseguir que nuestra ciudad siga siendo motivo de orgullo para todos los saltillenses.

Ing. Isidro López Villarreal
Presidente del R. Ayuntamiento de Saltillo
2014-2017





EXHIBICIÓN
PUERBA
CENTRO

20-11



MENSAJE DEL DIRECTOR

El Instituto Municipal de Planeación de Saltillo es la Institución que tiene por objetivo promover de manera equilibrada el desarrollo urbano, social, ambiental y económico del Municipio para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos.

El concepto “calidad de vida” es producto de contar con un medio urbano humano, es decir, una ciudad en la que podamos recuperar los espacios de convivencia, en la que las personas recobren el protagonismo que han perdido en favor del desarrollo excesivo de infraestructura para el automóvil. Basta con salir a la calle y observar que el espacio reservado a la circulación de las personas es mínimo. En muchas zonas no podemos disfrutar de banquetas y las grandes vialidades se han convertido, en muchos casos, en barreras infranqueables para las personas. Acciones tan elementales como cruzar una calle, se vuelve tremendamente difícil en muchas zonas de la ciudad.

Nos corresponde ahora la tarea de encontrar las formas para revertir esta situación. El peatón debe disfrutar de un espacio adecuado para circular y unos puntos de cruce que minimicen los riesgos de atropello. El peatón debe convertirse de nuevo en el protagonista de Saltillo.

En ese sentido, desde el IMPLAN publicamos esta “Guía de diseño de infraestructura peatonal” con el ánimo de generar una herramienta de apoyo en el diseño de infraestructura vial en la ciudad. Queremos que nuestras calles adquieran las condiciones que permitan invitar a los ciudadanos a caminar. Queremos que tengan banquetas que permitan llegar en condiciones adecuadas a los paraderos del transporte público. Queremos que todos pensemos en una manera diferente de hacer ciudad, que pensemos en cómo tener un espacio más humano, un espacio accesible y universal. Esta Guía es un primer paso para tener una mejor ciudad. Adóptenla como propia y conseguiremos entre todos una ciudad mejor.

Ing. Ariel Humberto Domínguez Coutiño
Director del Instituto Municipal de Planeación
2014-2017

I.

Introducción

El IMPLAN ha coordinado y dirigido la realización de esta "Guía de diseño de infraestructura peatonal" con el objetivo de generar una herramienta de referencia para el diseño de calles y vialidades en nuestra ciudad. En esta Guía se proponen lineamientos y recomendaciones para crear espacios, no sólo atractivos para los peatones, sino accesibles para todos, espacios públicos que inviten a caminar.

La Guía de diseño Infraestructura peatonal se estructura en siete bloques temáticos:

Diagnóstico de la problemática de la infraestructura peatonal en Saltillo. Antes de acometer cualquier propuesta de lineamiento o recomendación, conviene centrar el foco en el problema que tenemos en nuestra ciudad. Los problemas para la movilidad no motorizada son evidentes.

Principios de diseño. La definición de los conceptos básicos de una red de espacios públicos es esencial para la formulación de lineamientos y recomendaciones que se hacen en los bloques sucesivos.

Calles. El proceso de diseño de una calle o espacio, pasa necesariamente por conocer de manera detallada los elementos que la componen y la relación funcional que existe entre cada uno de ellos.

Intersecciones. Las intersecciones son elementos clave en la red de espacios públicos. Un adecuado diseño de éstos para el peatón redundará en una red segura. La accesibilidad universal es fundamental como filosofía de diseños; en las intersecciones cobra especial relevancia.

Puentes peatonales. Los puentes peatonales son exclusivamente necesarios para salvar barreras naturales o vialidades interurbanas a su paso por la periferia de nuestra ciudad. La propuesta de puentes en la zona urbana acaba siendo una solución que no funciona.

Recomendaciones para la implementación. El éxito de los proyectos depende de la realización de estudios técnicos solventes, de una propuesta de fases de implementación y, finalmente, de la participación ciudadana. En este punto se aborda también la posibilidad de realizar intervenciones no permanentes.

Imagen objetivo. En una imagen se resume toda la filosofía y lineamientos de la Guía.





Paso peatonal en la intersección Guadalupe Victoria y Morelos

II.

Glosario

Accesibilidad Universal	Conjunto de condiciones del sistema para proporcionar comodidad, seguridad y autonomía a todas las personas, incluso a aquellas con movilidad limitada o capacidades motrices diferentes.
Arbolado	Conjunto de árboles.
Banqueta (o acera)	Orilla de la calle o de otra vía pública, por lo general ligeramente elevada y enlosada, situada junto a las fachadas de las casas y particularmente reservada al tránsito de peatones.
Intersecciones	Punto de encuentro de dos o más cosas de forma lineal, en este caso, calles o avenidas.
Calle	Vía pública, habitualmente asfaltada o empedrada, entre edificios o predios.
Calles locales	Calles cuya función principal es dar acceso a las propiedades colindantes y a los usos ubicados en sus márgenes. Los movimientos predominantes son los de acceso a las actividades ubicadas en las márgenes de las vías frente a los movimientos de paso o de largo recorrido.
Calles secundarias	Calles cuyas funciones son de distribución de los tráficos urbanos desde la red de vialidades primarias hasta la red local. Estas calles tienden a ser de dimensiones intermedias, a menudo sin continuidad.
Calles primarias o vialidades primarias	Calles que se encargan de canalizar los movimientos metropolitanos de larga distancia. Tienden a ser de amplias dimensiones y permitir velocidades más altas. Cumplen con las funciones de conexión y distribución de los vehículos dentro del entorno urbano.
Espacio público	Territorio de la ciudad donde cualquier persona tiene derecho a estar y circular libremente; ya sean espacios abiertos como plazas, calles y parques, o cerrados como bibliotecas públicas, centros comunitarios, entre otros.
Espacio privado	Territorio sobre el cual ejercen dominio, mediante su propiedad, un grupo o persona determinada y, por lo tanto, ejerce el derecho a limitar o prohibir el acceso.
Mobiliario urbano	Conjunto de instalaciones facilitadas por los ayuntamientos para el servicio del vecindario, como bancos, papeleras, marquesinas, etc.

Peatón	Persona que va a pie por una vía pública.
Personas con movilidad reducida (PMR)	Las personas de movilidad reducida tienen permanente o temporalmente limitada la capacidad de moverse sin ayuda externa.
Puente peatonal	Puente construido para el uso exclusivo de peatones con el objetivo de franquear un obstáculo, como cuerpos de agua, valles o vías de tráfico vehicular.
Red de espacios públicos	Conjunto de elementos organizados para determinado fin, en este caso, unir dos puntos en una trama urbana.
Radio de curvatura	Magnitud que mide la curvatura de un objeto geométrico tal como una línea curva o una superficie.
Semáforo	Aparato eléctrico de señales luminosas para regular la circulación.
Señalización	Señales colocadas especialmente en las carreteras y otras vías de comunicación, para servir de guía a los usuarios.

III.

Diagnóstico de la problemática de la infraestructura peatonal de Saltillo

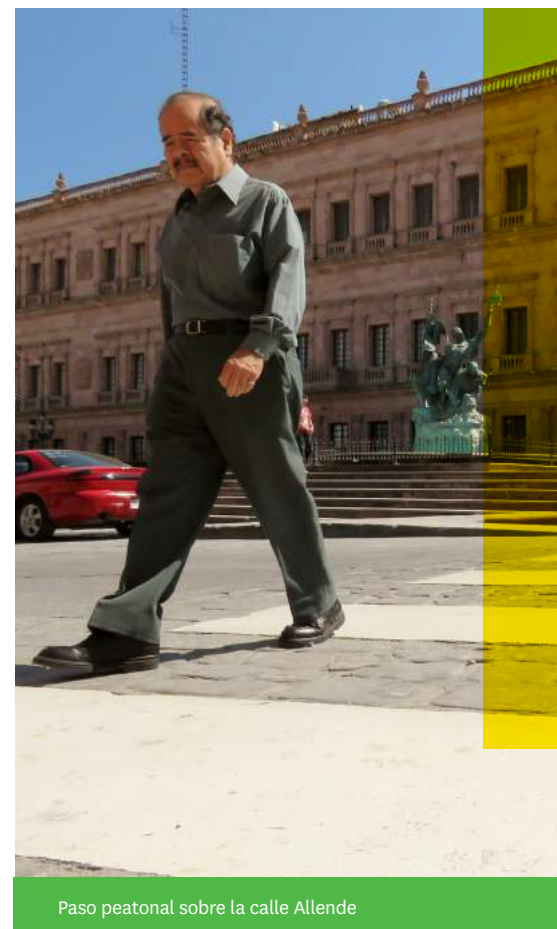
Antes de proponer medidas de mejora para la ciudad, debemos conocer la situación actual para proponer acciones acordes con las necesidades locales. Se deben identificar las condiciones de los peatones saltilenses, así como características demográficas, socioeconómicas y urbanas, además de las características de la infraestructura existente. Este capítulo servirá como diagnóstico inicial de las condiciones y problemáticas a la que se enfrentan los peatones de la ciudad de Saltillo.

Todos somos peatones

Se debe tomar en cuenta que el peatón es uno de los elementos más importantes de una ciudad. Como el resto de los usuarios de la vía pública, el peatón se ve obligado a convivir y a compartir el espacio con otros usuarios de la vialidad. Sin embargo, en un mismo viaje las personas cambian constantemente de modo de transporte, empezando como peatones, convirtiéndose en usuarios del transporte público, del vehículo privado e inclusive de la bicicleta. Sin embargo, en algún momento del viaje, todas las personas somos peatones.

Con el concepto “Todos somos peatones” se debe entender que incluye a todo tipo de transeúntes, sin importar sus limitaciones, poniendo especial atención a sus necesidades debido a que requieren de facilidades para su desplazamiento. Por ejemplo, los adultos mayores que tienden a moverse de forma más lenta y las personas con movilidad reducida, como las que utilizan muletas, silla de ruedas o inclusive llevan una carriola.

Debido a que los peatones comparten el espacio público con otros modos de transporte de mayores velocidades, como los vehículos motorizados, se exponen a situaciones riesgosas debido a la falta de protección peatonal. Esto exige que la ciudad cuente con políticas públicas que protejan la integridad de los peatones y los priorice ante otros medios de transporte.



Paso peatonal sobre la calle Allende





Las personas con movilidad reducida se enfrentan a situaciones de riesgo al transitar por las calles. (Infraestructura dirigida a los vehículos y excluyente con el peatón)

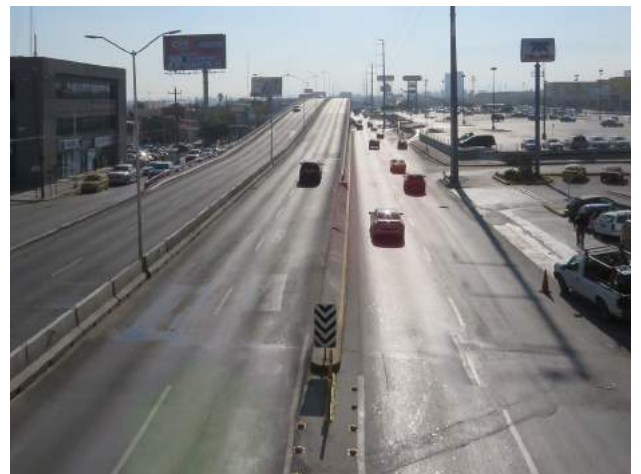
La movilidad peatonal en Saltillo

Como la mayoría de las ciudades del Norte de México, Saltillo es una ciudad que sigue un modelo enfocado al uso de automóvil privado, es extensa, poco densa, con calles de amplias dimensiones y expresas para realizar largos recorridos a altas velocidades. Tiene una zona central, que por ser la más antigua, ha ido recogiendo gran parte de los equipamientos urbanos. Sin embargo, sus calles se encuentran saturadas porque se ha rebasado su capacidad de diseño.

Con el crecimiento natural de la ciudad, las áreas centrales se vuelven cada vez más costosas para vivir, por lo que en búsqueda de una mejor calidad de vida y mayor espacio, se han desarrollado áreas de vivienda en zonas cada vez más lejanas con construcciones de uno o máximo dos niveles en usos de suelo exclusivamente habitacionales. Este esquema obliga a los habitantes a depender del vehículo privado para realizar todas sus actividades, aumentando la tasa de motorización (número de vehículos por habitantes) y por lo tanto la necesidad de más infraestructura vehicular.

Este esquema de desarrollo expansivo y centrado en la movilidad del automóvil no será sustentable con el tiempo, ya que el territorio disponible es limitado y resulta insostenible para los gobiernos locales dotar con calidad y eficiencia los servicios requeridos (agua potable, drenaje, pavimentación y transporte público). Además, existe una gran cantidad de población que se ve obligada a utilizar el transporte público o caminar para desplazarse en una ciudad que tiene infraestructura poco desarrollada para estos medios, es decir, infraestructura insuficiente, en mal estado y que ha recibido poca inversión pública en comparación a la inversión en infraestructura vial.

Dicha necesidad se retoma por la Ley de Movilidad del Estado de Coahuila, que exige darle al peatón prioridad en cuanto la utilización del espacio vial y distribución de recursos, al reconocerlo como el usuario más vulnerable y que genera las menores externalidades. De igual manera, se indica que las autoridades tienen la obligación de proporcionar los medios necesarios para que puedan elegir libremente la forma de trasladarse, lo cual incluye ofrecer a los peatones una infraestructura de calidad que les permita acceder a todos los puntos de la ciudad de forma segura y cómoda. Esta ley ubica al Estado de Coahuila y al Municipio de Saltillo como pioneros en el país en la generación y aplicación de normatividad que garantice y promueva la movilidad peatonal.



La ciudad ha invertido prioritariamente en infraestructura vehicular. Ejemplo, Blvd. Francisco Coss

Al crear infraestructura peatonal de calidad, se combate la segregación a la que está impuesta la clase social baja, además se fomenta la movilidad activa, disminuyendo las externalidades negativas (contaminación del aire, ruido, utilización del espacio público para el estacionamiento) y mejorando la salud de los saltillenses, así como la calidad de la vía pública.



El desplazamiento peatonal puede cubrir varias funciones:

Movilidad: llevar a las personas desde el lugar de origen al lugar de destino.

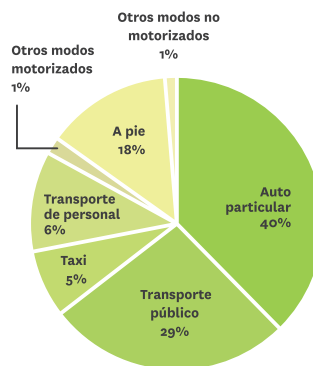
Conexión con sitios de interés:

- Transporte público.
- Estacionamiento ciclista.
- Transporte público colectivo.
- Zonas recreativas.

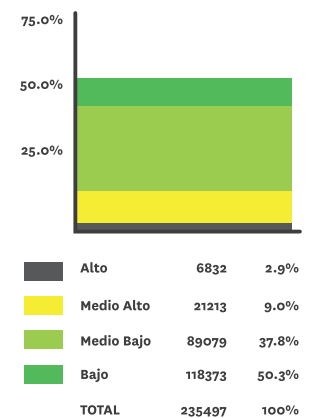
Conocer el motivo del viaje a pie nos sirve para identificar las zonas donde las personas son más propensas a caminar dentro de la ciudad, es decir, aquellas zonas donde los trayectos tienden a ser cortos, o donde se conecta el transporte público con la zonas residenciales (generadoras de viajes), comerciales, industriales o administrativas (atractoras de viajes) y aquellos recorridos agradables que pueden generar caminatas recreativas.

En el año 2014, se actualizó un estudio de movilidad de transporte público que permitió conocer elementos básicos de la movilidad en Saltillo, incluida la movilidad peatonal (resultados mostrados en la gráfica). El estudio muestra que aproximadamente el 57% de los viajes tienen algún tramo a pie, demostrando la importancia de considerar la infraestructura peatonal como prioritaria.

DISTRIBUCIÓN MODAL



ESTRATO SOCIOECONÓMICO DE LOS PEATONES



El caminar y el uso del transporte público se asocian a los estratos socioeconómicos bajos y/o las personas con menos ingresos que no pueden acceder a un vehículo privado y tienen que realizar sus viajes a pie, como lo muestra la distribución socioeconómica de la encuesta.

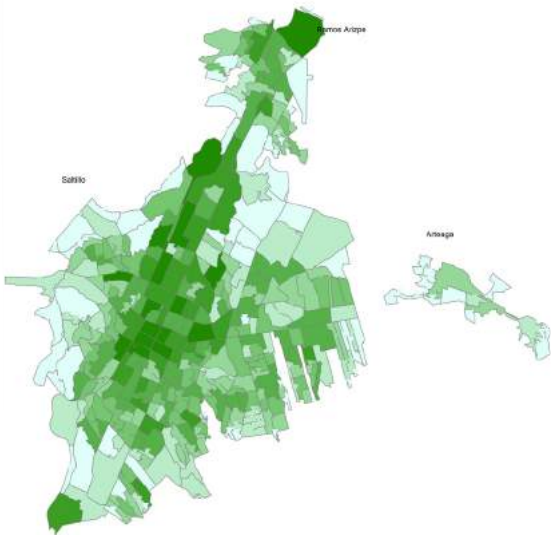
Según la encuesta de movilidad del año 2014, poco más del 50% de los viajes realizados a pie, tuvieron lugar en el estrato socioeconómico “bajo”, mientras que un 38% fue en el estrato “medio bajo”. El resto de los viajes a pie (12%) fue en los estratos “alto” y “medio alto”. Con estos datos se visualiza la clara tendencia de que los recorridos a pie son un modo de transporte utilizado mayormente por las personas con bajos recursos.

Infraestructura actual

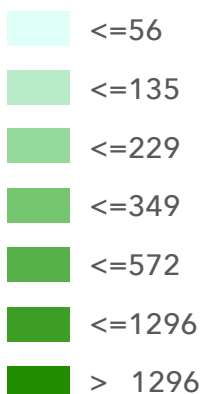
Fuera de la zona central, el resto de la ciudad no fue planeada y construida pensando en características que fomenten la movilidad a pie. Las distancias cada vez son mayores y la vivienda se sigue desarrollando en lugares más alejados y con un único criterio de uso de suelo (zonas residenciales), sin oportunidad de desarrollo de equipamiento o empleos cercanos, obligando a los habitantes a utilizar medios motorizados para desplazarse a sus destinos.

Las banquetas que se construyen por cumplir con la legislación actual tienden a ser insuficientes, deforestadas y poco atractivas. Adicionalmente, se construyen desde un punto de vista tradicional, es decir, buscando el beneficio de los vehículos motorizados, tal es el caso de elementos como:

- Radios de curvas demasiado abiertos que permiten al vehículo girar a altas velocidades.
- Banquetas utilizadas como estacionamiento.
- Intersecciones sin señalización para peatones.
- Semáforos con tiempos de espera muy altos y con verdes muy cortos para el peatón.



Zonas de ascenso y descenso del transporte público



La mayoría de las banquetas no cuentan con rampas y superficies planas que permitan el tránsito de personas con movilidad reducida.

En cuanto a los semáforos, tienen tiempos de espera muy altos o sus fases peatonales no son suficientes para el cruce seguro y cómodo de los peatones. Aunado a esto, las personas invidentes son más vulnerables debido a que los semáforos no tienen indicadores sonoros que les faciliten cruzar, tampoco hay líneas de vida que guíen sus trayectos y puntos de espera. Todos estos factores hacen al peatón mucho más propenso y vulnerable a los accidentes.

Según el Sistema Estatal y Municipal de Bases de Datos (SIMBAD) del INEGI, los datos más actualizados de accidentes en el Municipio de Saltillo son del año 2014, en donde:

14,651 accidentes viales ocurrieron en Coahuila en 2014

14.1% de estos accidentes fueron ubicados en Saltillo:

2,033 accidentes en Saltillo en 2014

• 27 accidentes fatales

5 peatones
16 conductores
6 pasajeros

• 867 accidentes con lesionados

128 peatones
622 conductores
663 pasajeros

• 1,139 sólo daños

Al mejorar la infraestructura peatonal, permitir la convivencia entre todos los usuarios del espacio público y disminuir las velocidades en zonas urbanas, se cumple el objetivo del proyecto denominado "VISIÓN CERO" (cero muertes por accidentes automovilísticos), el cual debe ser una de las principales metas para toda administración.

La ciudad de Saltillo, como en el resto de las ciudades de América Latina, ha confundido el desarrollo económico con la inversión en la infraestructura vehicular. Esto ha logrado que se fomente la construcción de vialidades cada vez más grandes y más puentes a desnivel (23 puentes en Saltillo) para hacer que los automóviles se desplacen más rápido. A esto se le llama hipertrofia de la infraestructura, ya que al invertir más recursos en la infraestructura vehicular que en alternativas sustentables, se ha creado una cultura de dependencia al automóvil y una percepción negativa hacia otros medios de transporte: "El transporte público es para pobres", generando como meta de vida adquirir un automóvil.

Se debe modificar la percepción tan positiva que tiene el automóvil e impulsar otras alternativas a través de la creación de infraestructura y facilidades que fomenten otros modos de transporte más sustentables, entre ellos la caminata.

IV.

Principios de diseño

El presente capítulo definirá los conceptos básicos de una red de Espacios Públicos para concretar los principios y lineamientos con los cuales se deberá diseñar y construir la infraestructura peatonal en la ciudad de Saltillo.

Red de espacios público

El espacio público se define como todo aquel espacio comunitario de libre tránsito opuesto al espacio privado. Toda calle, avenida, parque o plaza cae en el concepto de espacio público. Debe ser un espacio que permita la circulación de todos los medios de transporte, el acceso a cada uno de los lugares de interés y, en especial, la convivencia e interrelación entre los habitantes y visitantes de una ciudad. Para que una red funcione como tal, requiere tener los siguientes elementos:

Inicio y final. La función principal de una red de espacios públicos es conectar orígenes con destinos. En el caso de una ciudad, la red debe permitir unir las zonas de generación (vivienda) con las zonas de atracción (equipamiento).

ORIGEN

DESTINO

Arcos. Para conectar los orígenes con los destinos, se requiere de infraestructura que permita la movilidad en cualquier modo de transporte, en el caso de los peatones serían banquetas, del automóvil serían calles pavimentadas y de trenes serían las vías.

ORIGEN

Calles

DESTINO

Nodos. Estos representan los puntos de conexión intermedios entre un origen y un destino. Generalmente se requieren para permitir la intermodalidad (estaciones en un tren) o para permitir la convivencia de varios modos de transporte (intersecciones en una vialidad). También sirven para generar cambios de dirección o puntos de descanso y esparcimiento como parques o plazas.

ORIGEN

Calles

Intersecciones

DESTINO

Caminos. Las múltiples alternativas que existen para llegar desde un origen hasta un destino, pasando por diferentes nodos generan caminos. Generalmente la elección del camino más adecuado depende de la modalidad (transporte utilizado), de la distancia, del tiempo de recorrido y de las preferencias del usuario

ORIGEN

Calles



DESTINO

alternativas

Tipos de espacio público

Entre más opciones de caminos, más nodos y más arcos con variedad de modos de transporte, más funcional será la red. Al ser un concepto que se opone al espacio privado, el espacio público puede tomar muchas formas.

Los orígenes y destinos pueden ser:

- **Espacio privado:** casas, oficinas, escuelas y comercios.
- **Espacio público:** plazas, parques, parklets, etc.

Para realizar un análisis de la infraestructura peatonal, se deben tomar en cuenta todos los lugares del espacio público que pueden generar o atraer viajes.



Jardín de los Cedros y los Olivos



Espacio Público: Plaza de Armas, Saltillo

Las plazas representan cualquier espacio abierto con acceso a todo público, permiten realizar actividades culturales o comerciales. Generalmente se ubican en las zonas centrales de las ciudades.

Los parques se caracterizan por contar con vegetación, permitiendo crear zonas verdes en lugares con limitada disposición de espacio. Son comunes en las zonas centrales de la ciudad y en zonas con un uso de suelo mayoritariamente residencial

Los parques lineales son una nueva tendencia que, al igual que los parques convencionales, buscan generar espacios con vegetación; sin embargo, debido a que se desarrollan en espacios abiertos como caminos, linderas de un río o algún espacio con características lineales, permiten fomentar los recorridos a pie, funcionando algunas veces como destino y otras como arco.

Los parklets o plazas de bolsillo, son espacios recuperados con el objetivo de convertirlos en orígenes y destinos o zonas de descanso. Los parklets implican la recuperación de un espacio de estacionamiento, con el objetivo de ampliar las banquetas, mientras que las plazas de bolsillo tienden a realizarse en los espacios recuperados de intersecciones mal diseñadas. En ambos casos, colocar sombra, vegetación y mobiliario atractivo se vuelve indispensable para demostrar los beneficios que tiene la recuperación del espacio público para los peatones frente a la pérdida del espacio para el vehículo privado.



Parklet desmontable frente al Centro Cultura Casa Purcell

Las calles son aquellos espacios asignados para el traslado de las persona, donde, en términos de la disposición de la infraestructura peatonal, se distinguen los siguientes tipos:

Las calles segregadas se refieren a las vialidades tradicionales. Implican la separación física del espacio utilizado para el vehículo privado (pavimento o superficie de rodamiento) con el espacio para los ciclistas (ciclovías) y el espacio para el peatón (banquetas). Tienden a ser vialidades que benefician las altas velocidades del automóvil, buscando mantener la menor interacción posible con los peatones, evitando intersecciones y separando con desniveles o barreras físicas a los diferentes usuarios de la calle.



Calle segregada Blvd. El Mimbre

Las calles de tráfico calmado siguen siendo vialidades segregadas, sin embargo, tienen elementos físicos que limitan la velocidad del vehículo privado para facilitar la convivencia con el peatón y el ciclista. Las medidas para calmar el tráfico incluyen reducciones de distancia del cruce para peatones, pasos peatonales a nivel, topes, señalización, entre otros. Se recomienda la utilización de estas medidas en calles locales y secundarias que no requieran el paso de vehículos a gran velocidad.



Calle de tráfico calmado Guadalupe Victoria

Las calles compartidas son los espacios que logran una convivencia armoniosa entre los peatones y los vehículos privados a todo lo largo de la calle. Una de sus características principales es tener un solo nivel de pavimento, limitando el acceso del automóvil con bolardos o mobiliario y, por lo tanto, obligando al conductor a mantener velocidades muy bajas para compartir el espacio disponible con el resto de los usuarios de la calle.



Calle compartida en la Ciudad de México

Las calles peatonales son aquellas sin paso vehicular, dedicadas únicamente a la movilidad no motorizada (en algunos casos exclusivamente peatonal, en otros casos, compartida con la bicicleta, siempre y cuando la señalización permita la convivencia segura). La tendencia es convertir en calles segregadas aquellas vialidades de dimensiones reducidas que atraen a muchos peatones buscando fomentar el comercio y la vida pública de un lugar.



Calle peatonal Santos Rojo

La jerarquización de las vialidades está asociada con el tipo de calle recomendada, según el tráfico esperado. Las calles requieren una participación del espacio vehicular más alta, sin embargo, en calles urbanas, se recomienda que el espacio dedicado al peatón nunca sea por debajo del 20% del espacio disponible.

- **Primarias**, tienden a movilizar un volumen alto de vehículos a velocidades superiores a los 40 km/h, se recomienda segregarlas para garantizar la seguridad del peatón.
- **Secundarias**, se recomienda que se diseñen con elementos para calmar el tráfico, moderando la velocidad permisible y facilitando la convivencia con otros modos de transporte.
- **Calles locales**, dependiendo de los volúmenes vehiculares y peatonales, pueden diseñarse como calles de tráfico calmado o calles compartidas.

Las calles del primer perímetro del centro de la ciudad suelen ser las de menores dimensiones y con un alto flujo de peatones, por tal motivo se recomienda convertirlas en calles compartidas en donde la presencia del paso vehicular así lo requiera o peatonales en donde la afluencia de los transeúntes sea mayor y no afecte los accesos vehiculares a predios.



Nodos

Finalmente, los nodos pueden ser intersecciones o puentes peatonales, que tienen como función principal crear los puntos de conexión entre las calles.

Las intersecciones son todos los puntos de la red en donde convergen una o más calles. Por lo general son las zonas más conflictivas del espacio público, ya que es ahí donde se mezclan de forma constante los diferentes usuarios, provocando la mayoría de los accidentes. Existen todo tipo de intersecciones y definir la infraestructura más adecuada para cada vialidad requiere un análisis detallado de cada una de ellas, sin embargo, las premisas abarcan medidas como:

- *Reducir al menor espacio posible el cruce peatonal con la ayuda de extensiones de banquetas y orejas.
- *Cruces a nivel.
- *Señalización adecuada.
- *Rampas seguras.
- *Isletas de resguardo de peatones,



Puente peatonal sobre arroyo



Intersección Manuel Acuña y Guadalupe Victoria

Los puentes peatonales son parte de la infraestructura que permite franquear obstáculos, garantizando la continuidad de la red peatonal. En el caso de Saltillo, al tener pocas fronteras naturales como ríos, montañas, barrancas, entre otras, la mayoría de ellos se utilizan para cruzar las vialidades, permitiendo el libre paso del vehículo privado. Estos puentes generalmente se utilizan como alternativa para evitar la interferencia con el flujo motorizado y así evitar la disminución de la capacidad vial.

Lineamientos de una red de espacios públicos

Los lineamientos que hacen que las redes de espacios públicos sirvan para comunicar eficientemente a los peatones, se describen a continuación:

Lineamiento	Aplicación
<p>1.- Seguridad</p>	<p>El primer lineamiento y el más importante a considerar cuando se diseña la infraestructura de una red de espacios públicos, es la seguridad de los peatones. Al ser los transeúntes los más vulnerables en la vialidad, es indispensable garantizar que podrán desplazarse sin arriesgarse a un accidente vial o ser víctimas de un ataque o asalto. En este aspecto, se deben tomar en cuenta las características físicas que permiten hacer un cruce seguro, como pueden ser:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.-Señalización eficiente. 2.-Medidas de reducción de velocidad del automóvil. 3.-Reducir las distancias de los pasos peatonales. 4.-Pasos a nivel para peatones. 5.-Proveer una correcta iluminación. 6.-Zonas abiertas y visibles.
<p>2.- Accesibilidad</p>	<p>Se refiere a la flexibilidad que tendrá la infraestructura propuesta para ser recorrida por todo tipo de peatones, es decir, que tenga rampas, superficies amplias y lisas que permitan el paso de personas con movilidad reducida (sillas de ruedas, carriolas, personas con muletas, etc.), así como señalización horizontal y vertical, semáforos sonoros, líneas de vida y pavimento diferenciado que permitan el libre tránsito de las personas con impedimentos sensoriales como en el caso de los invidentes.</p>
<p>3.- Conectividad</p>	<p>Implica tener acceso peatonal directo entre los orígenes y destinos. Esto significa generar recorridos peatonales completos que abarquen todos los puntos de una ciudad, sin excepción, haciendo especial énfasis en la accesibilidad a puntos de distribución multimodal: paradas, estaciones y terminales del transporte público, biciestacionamientos, estacionamientos, etc.</p>
<p>4.- Continuidad</p>	<p>Como complemento de la conectividad se debe proporcionar continuidad en la red de espacios públicos. La continuidad se logra ofreciendo itinerarios coherentes y no interrumpidos, lo cual implica favorecer el paso tanto en banquetas como en las intersecciones. Para asegurar la continuidad es necesario contar con la mayor cantidad de conexiones posibles, es decir, calles cortas con muchas intersecciones, así como trayectos directos, lo cual implica crear puentes y pasos que eviten desvíos largos para franquear obstáculos, evitar las calles sin salida o demasiado largas.</p>

Lineamiento	Aplicación
5.- Funcionalidad	La funcionalidad es el lineamiento que busca que la infraestructura cumpla con las necesidades de los usuarios, desde proporcionar espacio suficiente para que se camine a diferentes velocidades, hasta tener lugares de descanso y esparcimiento. En este punto se deben incluir el mobiliario y los materiales adecuados para cumplir con las funciones esperadas.
6.- Comodidad	Para fomentar el uso de la red de espacios públicos es indispensable que ésta sea cómoda y agradable para el peatón, esto se logra a través de pendientes ligeras, superficies planas y anchos suficientes, vegetación que proporcione sombra, así como una conexión con el espacio privado (permeabilidad a través de vitrinas, terrazas, etc.). En este punto, también se debe considerar que la exposición a ruidos y contaminantes, así como la falta de sombra, pueden hacer los espacios poco atractivos y, por lo tanto, poco transitados.
7.- Legibilidad	Finalmente, el criterio de legibilidad indica la importancia de tener infraestructura y señalización clara y fácil de entender, así como un diseño intuitivo que inclusive los turistas sean capaces de deducir. Este lineamiento busca reducir el tiempo de toma de decisiones, disminuyendo riesgo y accidentes.

v.

Calles

El presente capítulo se enfocará a los criterios de diseño y especificaciones que requiere la construcción o remodelación de la calle en términos de la infraestructura peatonal. En primera instancia, se describirán los elementos que componen las calles desde el punto de vista de la estructura física, posteriormente se describirán los elementos que componen la estructura funcional de las mismas para concluir con las especificaciones de diseño de calles, según los lineamientos expuestos. Para finalizar el capítulo, se analizarán las medidas aplicables a las calles que permitirán pacificar el tránsito mejorando la convivencia del peatón con los vehículos.



Las calles son elementos indispensables de las zonas urbanas, permiten el tránsito de toda persona que quiere movilizarse de un lugar a otro; son partes indispensables del espacio público.

Durante muchos años, las calles se han visto como el espacio reservado para el automóvil, mientras que las banquetas en su mayoría son responsabilidad del propietario del predio, por lo que son construidas sin alguna normatividad ni supervisión para que cumplan con los criterios mínimos de diseño.

Tal es el caso, que la gran mayoría del presupuesto dedicado a obras en los municipios se invierte en infraestructura vehicular, aunque sea más costosa y produzca menores beneficios sociales.

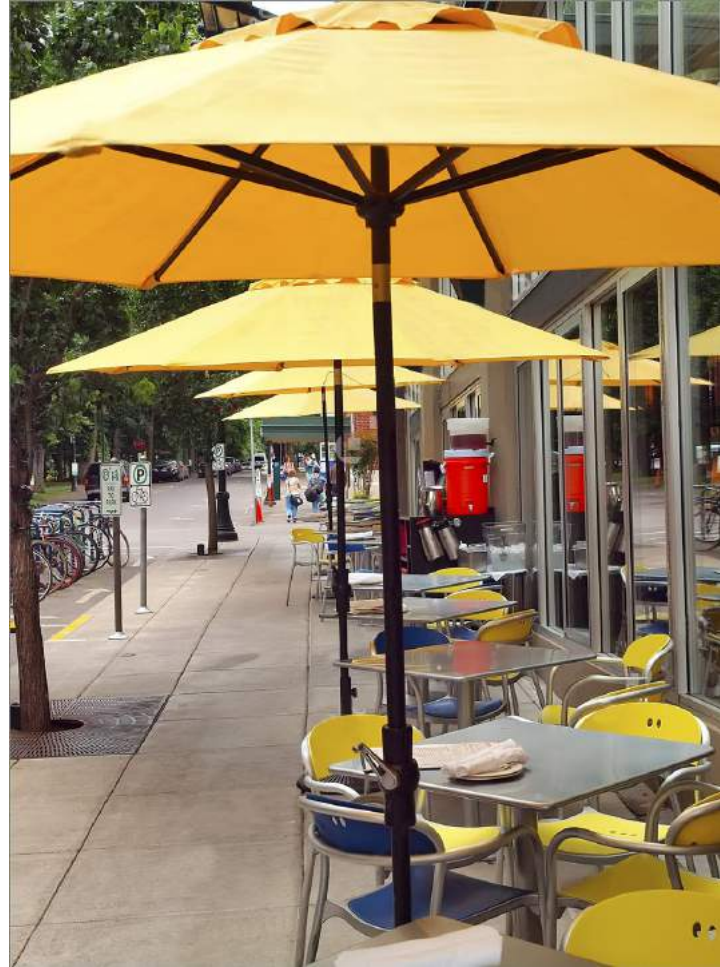
Las calles se componen de los siguientes elementos físicos:

La superficie de rodamiento es el espacio destinado a la circulación vehicular. Tiende a ser de materiales muy resistentes (concreto asfáltico o concreto hidráulico) colocados sobre bases y sub-bases con especificaciones estrictas, ya que soportarán todo el peso de los vehículos que circulen sobre ella.

La rigola es el elemento que une la superficie de rodamiento con la guarnición. Tiende a ser de un material resistente y con forma de cuneta ya que, en muchos casos, sirve para dirigir el agua en caso de lluvia y canalizarla a las coladeras. Dependiendo de la infraestructura pluvial y la cantidad de agua, a veces se omite este elemento.

La guarnición es la franja que delimita y soporta estructuralmente la banqueta, generalmente se construye con concreto armado y se pinta de un color llamativo (amarillo o blanco) para marcar el cambio de nivel entre la acera y el pavimento.

La acera es la superficie plana asignada para el paso de peatones, tiende a construirse de concreto hidráulico o adoquinado y abraza desde el lindero de los lotes (espacio privado) hasta la guarnición.



Sin embargo, funcionalmente, las calles se componen bajo una estructura diferente:

La **zona de flujo vehicular** coincide con la superficie de rodamiento y la rigola; es el espacio de la calle destinado al paso de todo tipo de vehículos (bicicleta, motos, automóviles, autobuses, camiones de carga).

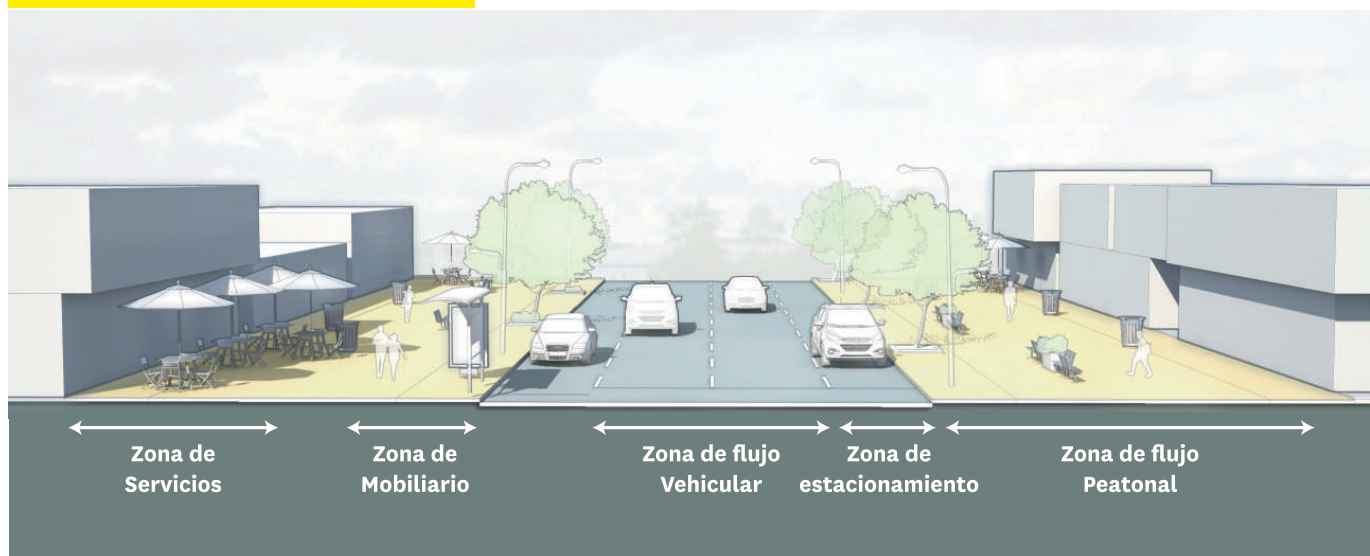
La **zona de estacionamiento**, no todas las calles tienen una zona específica destinada a estacionamiento de vehículos, pero aquellas que las tienen tienden a ser al borde de la acera, sobre la superficie de rodamiento.

La **zona de mobiliario**, se ubica sobre la acera, en el borde más cercano a la guarnición. Se utiliza para colocar las instalaciones y mobiliarios necesarios, como luminarias, áreas verdes, señalización horizontal y vertical, bancas, basureros, entre otros. Se busca que el mobiliario e instalaciones ocupen el menor espacio posible para evitar invadir el paso de los peatones.

La **zona de flujo peatonal** es la zona dedicada al paso de los peatones, debe ser un espacio libre de obstrucciones, con una superficie plana que facilite la caminata. Generalmente se busca que el espacio sea suficientemente ancho para permitir que las personas circulen a diferentes velocidades.

La **zona de servicios** se ubica en el borde entre las edificaciones y el paso peatonal, teniendo como objetivo principal fomentar la interacción entre el espacio privado y el espacio público. Puede utilizarse como espacio de tránsito lento para el acceso a los edificios o para la admiración de vitrinas o ventanas. También promueve traer el servicio ofertado en el espacio privado hacia el espacio público, en especial en el caso de los comercios, como exhibir en la banqueta anaqueles y mesas en los restaurantes.

Vía pública tipo



Diseño de calles

Buscando cumplir los lineamientos de diseño de una red de espacio público, se especifican los siguientes criterios:

Calles seguras

El peatón requiere la menor cantidad de señalización para transitar en las vialidades. Para lograr que realice una trayectoria segura, el diseño de las mismas debe ser intuitivo y universal.

Especificaciones de señalización

La señalización en los tramos de calle es menor que en las intersecciones (se describen en el siguiente capítulo) debido a que la utilización de las mismas se basa en un esquema mucho más intuitivo, segregando a los vehículos por la superficie de rodamiento y a los peatones por la banqueta. Por lo tanto, se abarcan los dos siguientes temas:

Delimitación de banqueta:

Las marcas en guarnición se usan para delinear las banquetas y guarniciones, además de indicar las restricciones de estacionamiento, cubriendo tanto la cara vertical como la horizontal de la guarnición.

Los colores de estas marcas se especifican a continuación:

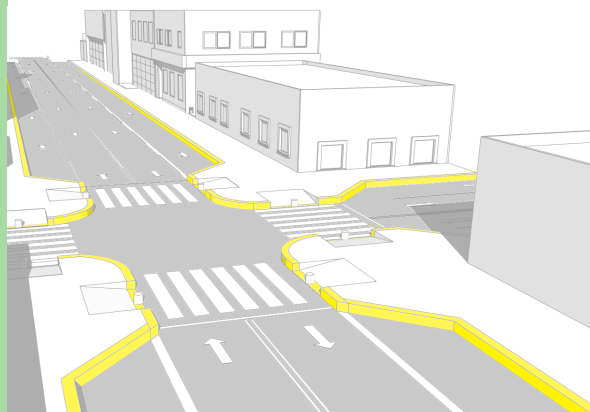
Las guarniciones deben pintarse en amarillo: para restringir el estacionamiento en paradas de autobuses, zonas de cruce de peatones, entradas a instalaciones de alta concurrencia peatonal, carriles en contrasentido y carriles exclusivos o donde existen señales restrictivas SR-22 “NO ESTACIONARSE”.

Las guarniciones deben pintarse en blanco reflejante: en caso de que se requiera delinear las guarniciones para su mejor visibilidad.

Nota: En Saltillo, la marca de color amarillo sobre la guarnición indica que está permitido estacionarse, mientras que el color rojo se utiliza para prohibir el estacionamiento en esa zona.

Restricción de paso:

Se utiliza para indicar al peatón las zonas o calles no transitables a pie.



Cruce peatonal a mitad de calle

Se debe indicar al conductor la presencia de un paso peatonal a mitad de calle, mediante la señalización horizontal y vertical.

La señalización horizontal también incluye una marca de alto para indicar donde se debe frenar el vehículo. Esta marca se utiliza en carreteras, vialidades urbanas y ciclovías. La raya de alto debe contar con las siguientes características:

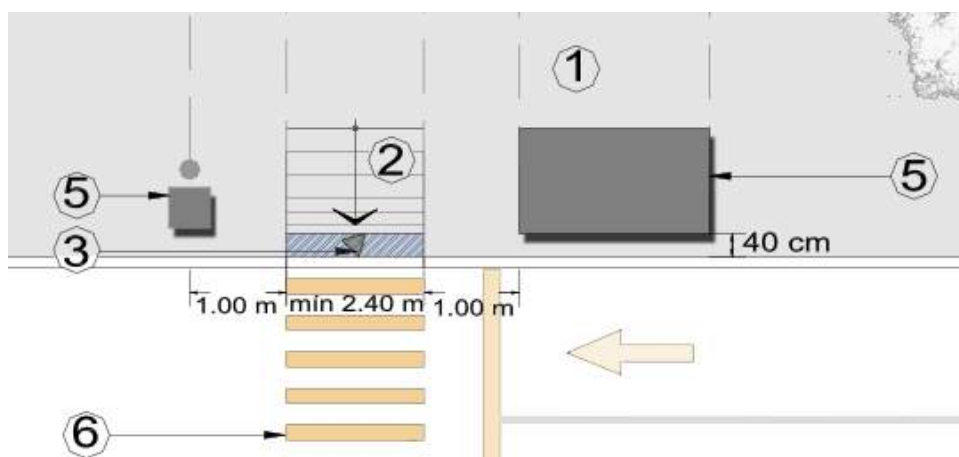
- * Ser continua, sencilla, blanca reflejante y trazarse cruzando todos los carriles que tengan tránsito en el mismo sentido.
- * Cuando la raya de alto se utilice junto con una señal de alto, esta última se coloca alineada con la raya.
- * Tener un ancho de 40 cm para carreteras con un carril por sentido de circulación, vías secundarias y ciclovías, y de 60 cm para carreteras con dos o más carriles por sentido de circulación y vías primarias.
- * Paralela a las rayas de cruce de peatones y a una distancia de 1.2 m antes de las mismas.
- * Su trazo es paralelo a la trayectoria de los peatones



Señalización vertical preventiva



Señalización horizontal. Marcas de cruce peatonal



1	Banqueta
2	Rampa
3	Bolardo
4	Parada de autobús
5	Mobiliario urbano
6	Paso peatonal

Las rayas para cruce de peatones se utilizan para delimitar el área del paso peatonal, deben de contar con las siguientes características:

- Ser continuas de color amarillo o blanco reflejante y trazarse en todo el ancho de la vialidad.
- Separadas entre sí 40 cm, con una longitud entre 4.5 m y 2.0 m.
- En carreteras con dos o más carriles por sentido de circulación y vías primarias o en intersecciones con ciclovías deben ser una sucesión de rayas de 40 cm de ancho paralelas a la trayectoria de los vehículos.
- En vías secundarias y ciclovías deben ser dos rayas paralelas a la trayectoria de los peatones de 20 cm de ancho, trazadas a una separación que se determina por el ancho de las banquetas que, generalmente, las ligan, pero en ningún caso dicha separación debe ser menor de 2.0 m ni mayor de 4.5 m.

Especificaciones de iluminación

La iluminación es indispensable para garantizar una visión rápida, precisa y confortable durante las horas de oscuridad o de penumbra en el espacio público, facilitando la toma de decisiones, fomentando el tránsito peatonal, mejorando la seguridad vial y civil de sus transeúntes.

Tradicionalmente, las luminarias se colocan en postes de entre 4.0 y 6.0 m de altura, dependiendo del área esperada a alumbrar. Sin embargo, para los peatones se sugiere una iluminación más cercana, recomendando alturas desde 1.5 hasta 4.0 m.

Al elegir la luminaria correcta se deben tomar en cuenta diversos criterios, como:

- * Eficiencia energética de la luminaria, es decir, lámparas con tecnología ahorradora, ya sean lámparas LED, solares o energéticamente eficientes.
- * Reducción de contaminación lumínica, refiriéndose a luminarias que eviten alumbrar hacia arriba, reduciendo el impacto luminoso hacia el cielo.
- * Intensidad lumínica, deberá ser como mínima de 100 lux para asegurar el confort y seguridad de los peatones.
- * Ubicación de la luminaria, debe ser en la zona del mobiliario, asegurándose que no obstruya el paso peatonal ni se convierta en un obstáculo que dificulte transitar.



Calles accesibles

Las consideraciones de diseño para las personas que tienen limitada la capacidad de movimiento sin ayuda externa, son de suma importancia para asegurar que podrán desplazarse fácilmente por las calles sin que su integridad se ponga en riesgo.

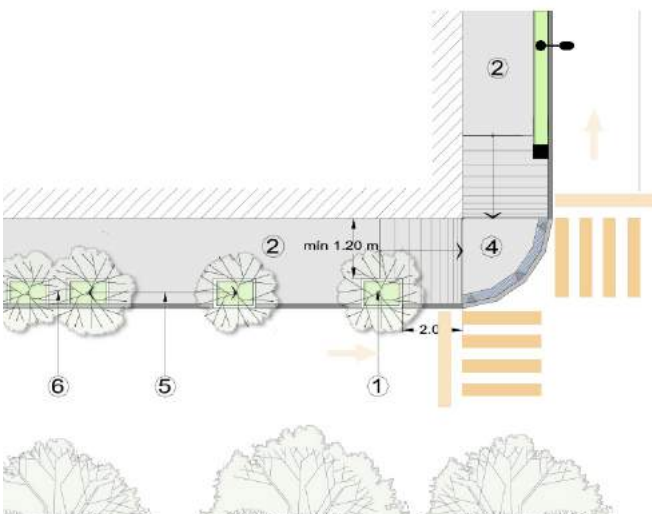
Se analizarán los criterios indispensables que garantizan la accesibilidad universal en la infraestructura:

Anchos mínimos de banquetas:

El diseño y construcción de las banquetas asegura el desplazamiento continuo y sin obstáculos del peatón. El ancho mínimo de circulación peatonal libre debe ser:

1.2 m para todo espacio público, 90 cm como mínimo en zonas de viviendas, incrementándose en las secciones de cambio de dirección.

En el caso de anchos menores a 1.5 m, el trazado permitirá que los usuarios en silla de ruedas cambien de sentido en los extremos, con intervalos no mayores a 30 m. Además se considera un espacio para poder inscribir un círculo de 1.5 m de diámetro como mínimo.



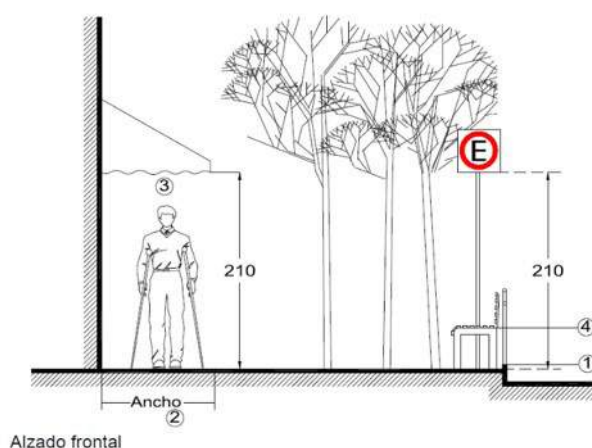
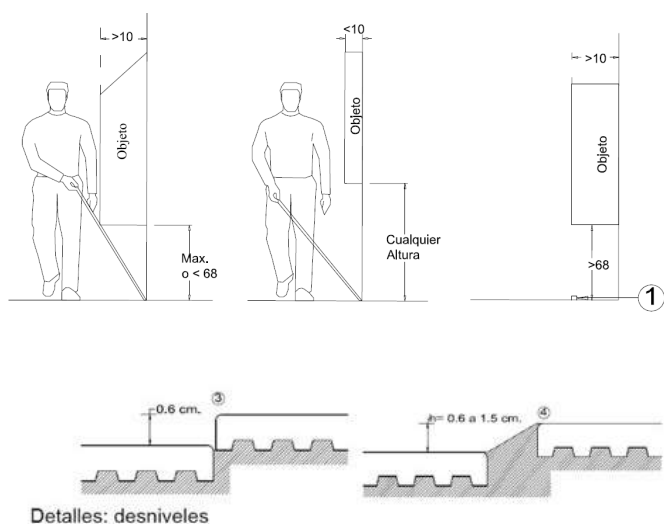
1	Árbol de especie adecuada
2	Banqueta
3	Guarnición
4	Rampa de Abanico

Altura mínima en banquetas

La altura mínima libre de circulación deberá ser de 2.1 m en toda su longitud y no deberá disminuir el ancho requerido, es decir, que esté libre de objetos volados, colgantes, adosados a los paramentos, salientes como lámparas, señalizaciones o similares.

Los elementos arquitectónicos que constituyen el perfil de una fachada exterior, tales como pilastras, sardineles, marcos de puertas y ventanas situados a una altura menor de 2.5 m sobre el nivel de banqueta, podrán sobresalir del alineamiento hasta 10 cm.

Cualquier objeto que sobresalga de los paramentos más de 10 cm, su base debe empezar a 68 cm o menos del piso y no debe reducir el ancho mínimo reglamentario del pasillo. Si sobresale menos de 10 cm, no importará la altura de la base del objeto. En caso de que exceda estas medidas se instalará pavimento táctil de advertencia, protecciones laterales o cualquier otro elemento que permita su detección con el pie o bastón blanco, debajo del objeto.



Pendientes máximas permisibles

Las circulaciones deben tener una pendiente máxima del 4%. Las pendientes mayores deben cumplir con los elementos de circulación vertical. La pendiente transversal de la circulación debe tener un máximo de 2% para el drenaje del agua y evitar encharcamientos.

Desniveles

Los desniveles menores a 2 cm deben salvarse con un chaflán. Los desniveles hasta de 30 cm y pendiente menor o igual al 4% pueden ser salvados con rampas sin pasamanos. Los demás casos deben ser considerados como rampas.

Rampas para peatones

- Los pasillos con desniveles hasta de 30 cm y pendiente menor o igual al 4% no deben ser considerados rampas;
- Los anchos de las rampas deberán respetar las condiciones de diseño expuestos con anterioridad, teniendo en todos los casos un ancho libre mínimo de 1 m entre pasamanos.
- La longitud máxima de una rampa entre descansos será en relación a las siguientes pendientes máximas: 6% en una longitud entre 6 a 10 m, 8% en una longitud entre 3 a 5.99 m y con una pendiente transversal máxima del 2%.

- Contar con pasamanos en ambos lados y cumplir con una altura de entre 90 cm y 1.2 m.

- Cuando la pendiente sea mayor al 5% se debe contar con pavimento táctil de advertencia al principio y al final de un tramo de rampa, con una longitud mínima de 30 cm por todo el ancho colocado a 30 cm antes del cambio de nivel del arranque y la llegada de la rampa.

- Cuando existan rampas con longitud mayor de 1.2 m, con alguno de sus lados abierto, se debe contar con una protección lateral de por lo menos 10 cm de altura a todo lo largo de la rampa, incluyendo los descansos.

- El ancho de los descansos entre tramos de rampas debe ser, cuando menos, igual al ancho de la rampa por mínimo 1.2 m de longitud.

- Al principio y final de un tramo de rampa se contará con un espacio horizontal de cuando menos el ancho de la rampa por mínimo 1.2 m de longitud, en este espacio no se colocará ningún elemento que obstaculice su uso.

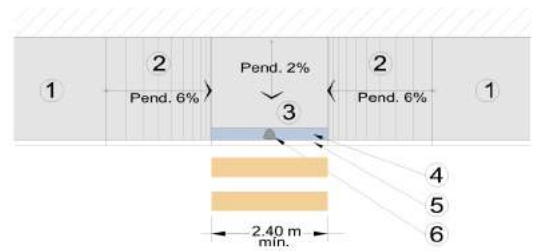
- Cualquier cambio en la dirección del recorrido deberá hacerse solamente en los descansos.

- Los materiales utilizados para su construcción deben ser antiderrapantes.

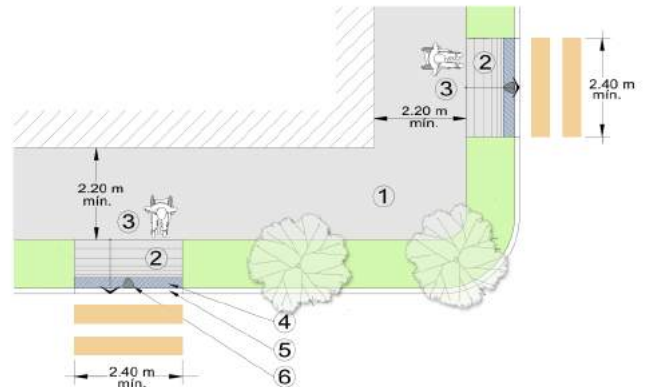
- En rampas con circulación bajo éstas, se colocará una protección horizontal a una altura mínima de 10 cm perimetralmente o en los lados abiertos bajo la rampa, a partir de una altura menor a 1.9 m del lecho bajo de dicha rampa.

- Las rampas que se encuentren en rutas de evacuación deberán ser de construcción fija permanente.

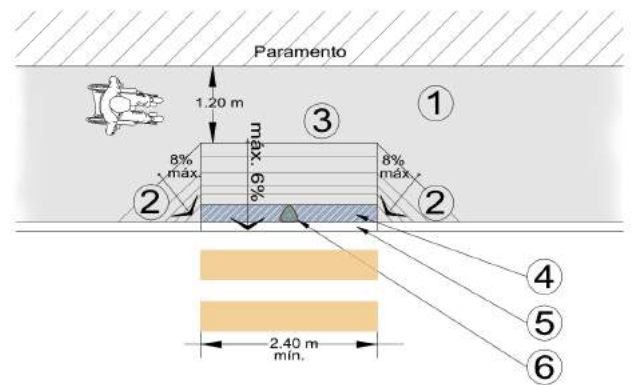
- Las rampas y descansos exteriores deberán diseñarse para evitar la acumulación de agua en su superficie.



Planta



Planta



Planta

1	Banqueta
2	Rampa lateral
3	Área de espera
4	Franja de advertencia
5	Guarnición en color de contraste
6	Bolardo

Rampas de acceso vehicular

Las entradas vehiculares y accesos con rampa serán diseñadas de tal forma que no sean obstáculo para el libre tránsito sobre la banqueta.

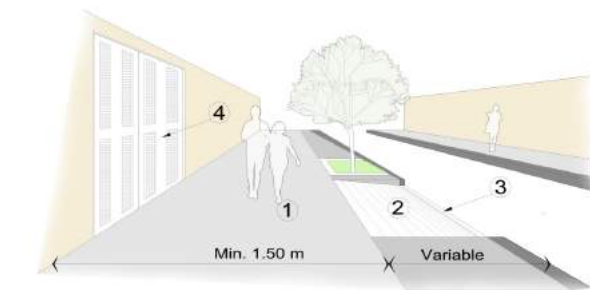
Para el acceso a los predios o inmuebles, el nivel de la banqueta no podrá ser modificado en un ancho mínimo de 1.2 m a partir del paramento hacia el arroyo vehicular.

Para el acceso del vehículo se construirá una rampa recta. El desarrollo de la rampa vehicular no debe ser mayor que el ancho de la zona de equipamiento o mobiliario urbano de la banqueta.

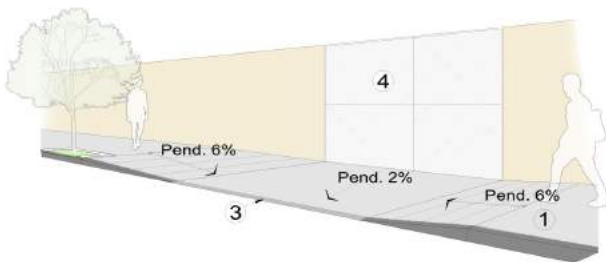
En banquetas con ancho menor a 2 m, la solución del acceso será con una zona a nivel de arroyo vehicular y dos rampas rectas de 6% a lo largo de la continuidad de la banqueta.

Dependiendo de las condiciones existentes, la solución del acceso vehicular puede presentar las variantes que se muestran en los esquemas, pero conservando siempre la continuidad de libre tránsito sobre la banqueta.

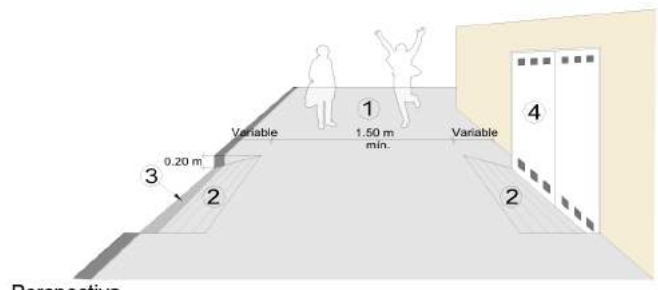
La rampa vehicular podrá tener una pendiente máxima del 15%, pero no deberá ocupar más de $\frac{2}{3}$ de la anchura de la banqueta.



Perspectiva



Perspectiva



Perspectiva

1	Banqueta
2	Rampa vehicular
3	Guarnición
4	Acceso vehicular



Acceso vehicular sobre la Av. Guadalupe Victoria

Especificaciones de accesibilidad para personas con visibilidad limitada

Pavimento táctil de advertencia

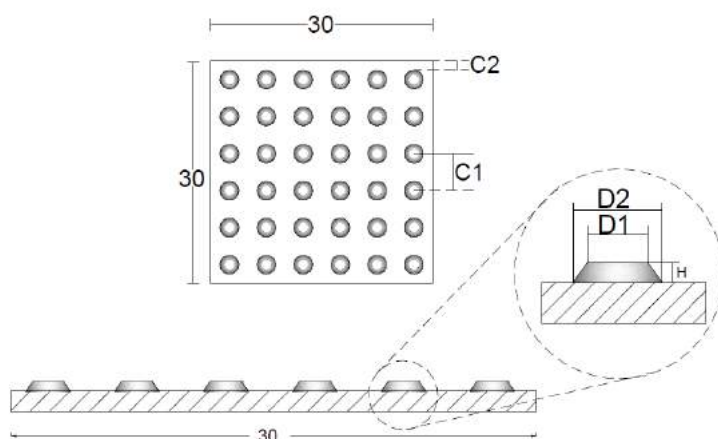
El pavimento de advertencia se utiliza para indicar: zona de alerta o peligro, aproximación a un objeto u obstáculo, cambio de dirección, cambio de nivel y fin de recorrido. Se compone de patrones de conos truncados con las siguientes especificaciones:

Características	Abreviatura	Dimensión
Altura del cono	<i>H</i>	5 mm
Diámetro del cono (parte superior)	<i>D1</i>	12 - 15 mm
Diámetro del cono (base)	<i>D2</i>	25 mm
Separación entre centros de conos	<i>C1</i>	50 mm
Separación entre bordes de conos	<i>C2</i>	12.5 mm
Dimensiones mínimas del módulo	<i>L</i>	30 x 30 cm

Los indicadores deben tener un contraste de color del 75%. Pueden estar integrados al acabado del piso, ser un elemento tipo loseta o sobrepuestos.

Los pavimentos de advertencia deben colocarse en:

- Bordes de andenes o áreas para abordar algún medio de transporte: Para desniveles menores a 60 cm una franja de entre 30 y 40 cm. Para desniveles mayores a 60 cm una franja de entre 40 y 60 cm.
- En cruce peatonal, dejando libre las guarniciones y no sobre el arroyo vehicular.
- Al inicio y término de escaleras y rampas, incluyendo las mecánicas, siempre y cuando no estén integrados en estas últimas. El ancho total de la escalera o rampa debe estar al menos unida a una guía de dirección.



Cruce peatonal con guía táctil en isleta de intersección



Cruce peatonal con guía táctil en intersección

Guías de dirección táctiles.

El pavimento de guía de dirección se utiliza para indicar el recorrido a una persona ciega o débil visual. Se compone de barras paralelas a la dirección de marcha con las siguientes especificaciones:

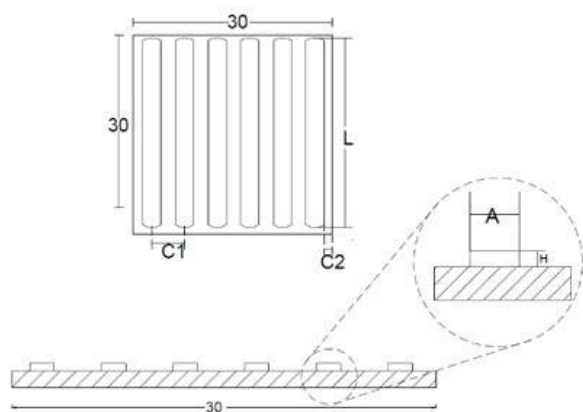
Características	Abreviatura	Dimensión
Altura de la barra	<i>H</i>	5 mm
Ancho de la barra	<i>A</i>	25 mm
Longitud de la barra en la dirección de la marcha boleada	<i>L</i>	275 mm
Separación entre centros de las barras	<i>C1</i>	50 mm
Separación entre el borde la barra al borde del módulo	<i>C2</i>	12.5 mm
Dimensiones mínimas del módulo	<i>M_{min}</i>	30 x 30 cm
Dimensiones máximas del módulo	<i>M_{máx}</i>	40 x 40 cm

Deben tener un contraste de color del 75%. Pueden estar integrados al acabado del piso, ser un elemento tipo loseta o sobrepuestos.

La distancia entre dos guías de dirección paralelas será mínimo de 90 cm.

Los cambios de dirección se señalarán de la siguiente forma:

- Cambios a 90°, con un módulo de pavimento de advertencia o con 4 módulos cuando sea posible su colocación y no constituya un obstáculo.
- Cambios mayor o menor a 90° se continúa el pavimento de guía de dirección.
- Interrupción de la ruta por rejillas, coladeras, juntas constructivas, etc.



Pavimento de guía de dirección



Guía táctil sobre la calle Juan Aldama

Si la longitud en el sentido de la ruta es menor a un módulo de pavimento táctil, se continúa con pavimento de guías de dirección.

Si la longitud en el sentido de la ruta es mayor a un módulo de pavimento táctil, se debe colocar un módulo de pavimento de advertencia antes y después de la interrupción.

Para la aproximación frontal a un objeto, tales como, mostradores, módulos de información y teléfonos, se colocarán tres módulos de pavimento de advertencia que coincida su terminación con el borde frontal de dicho objeto o de la cubierta del área de uso.

Señalización tacto visual

Debe utilizarse para identificar espacios específicos, información para la circulación (direccionales), directorios y planos de localización. Sirve como elemento de continuidad de la ruta táctil.

Debe permitir que una persona se acerque a la señalización sin encontrar objetos sobresalientes u obstáculos en el abatimiento de la puerta.

La señalización debe tener un área despejada a su alrededor, mínimo 7.5 cm.

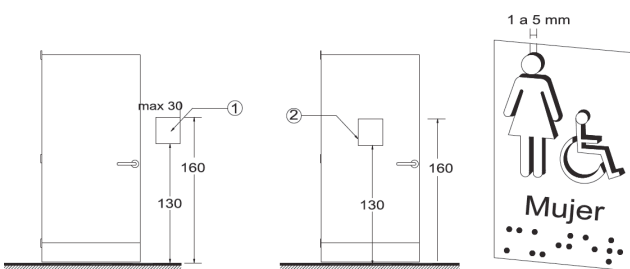
La señalización debe carecer de bordes afilados.

La información se compondrá de símbolos, texto (letras y números arábigos) y complementado con sistema braille localizado abajo del texto en alto relieve. La información deberá estar contenida en un tablero para evitar la saturación de tableros de señalización.

Características de símbolos y texto:

El ancho del trazo debe ser de entre 1.5 y 2 mm, con los bordes redondeados.

El espacio entre caracteres debe ser entre 0.5 y 1 mm en función del tamaño de las letras.



1	Señalización tacto visual, Opción A
2	Señalización tacto visual, Opción B



Guía táctil sobre la calle Juan Aldama

Rellenos.

El sistema braille debe cumplir con las dimensiones internacionales.

La información en alto relieve, incluyendo el sistema braille, debe estar comprendida a una altura preferentemente entre 1.3 m y 1.6 m del piso, en planos verticales. Se debe evitar que los tableros de señalización sean sostenidos por bases, ya que las bases pueden ser un obstáculo para personas con bastón blanco utilizado por débiles visuales.

La señalización tacto - visual debe estar localizada del lado de la manija de la puerta a una distancia horizontal máxima de 30 cm del vano de la puerta al borde más lejano de la señalización.

Para puertas de doble hoja, o donde no exista un muro adyacente del lado de la manija, la señalización tacto - visual debe estar montada en el muro más cercano a una distancia horizontal máxima de 30 cm o al centro de la puerta.

Calles continuas

Recomendaciones de continuidad

En todo momento se deben considerar las preferencias y costumbres de los peatones para que las soluciones propuestas sean atractivas para los usuarios.

Al crear espacios nuevos, debe considerarse elegir la vía más corta, la que presente menos obstáculos y la que conecte los servicios principales.

En el caso de adecuar espacios existentes, es indispensable tomar el tiempo de observar los trayectos y las preferencias de los peatones para asegurar que la calle remodelada se utilice de acuerdo a las necesidades para las cuales fue adaptada, sin aumentar el riesgo de accidentes o desincentivar la movilidad peatonal.

También se deben observar las trayectorias vehiculares, asegurando que sean lo más claras y continuas posibles, para disminuir el tiempo de toma de decisión y evitar accidentes.



Calles funcionales

Especificaciones de materiales

Superficie

Los materiales utilizados deben permitir el desplazamiento sobre silla de ruedas tanto en condiciones secas como húmedas.

Pueden ser de cualquier material que resista el desgaste por uso continuo y a la intemperie.

El acabado de la superficie debe ser firme, continuo, nivelado y antideslizante. Se recomienda no pintar el concreto. Se debe evitar el uso de mármoles, granitos, terrazos o materiales similares con acabado pulido cuando las circulaciones tengan pendientes mayores al 6%.

La separación máxima de las juntas será igual a 1.3 cm.

Drenaje

Para las rejillas de los desagües, las ranuras deberán tener máximo 1.3 cm de separación y se colocarán de forma perpendicular a la dirección de la circulación, con una superficie firme, plana y antiderrapante.



Ejemplo de superficie caminable en banqueta de la alameda Zaragoza

Especificaciones de mobiliario

Todo mobiliario urbano, así como la vegetación, se colocará sobre la zona denominada equipamiento urbano.

Sólo se podrá autorizar el emplazamiento de mobiliario urbano en el espacio público de la ciudad de Saltillo, cuyo diseño esté previamente aprobado por la autoridad competente del Municipio.

El emplazamiento será en función del tamaño, forma y uso del elemento. En todos los casos deberá garantizar el área libre de circulación peatonal, así como una separación de cuando menos 40 cm contados a partir de la guarnición al borde del mueble.



Peatones prefieren caminar por el camellón no pavimentado para cruzar la vialidad en lugar de utilizar puente peatonal para evitar el uso de escaleras

La ubicación del mobiliario comenzará a partir de 10 m de distancia paralela a la calle, iniciando de la esquina del paramento (inmueble o predio), bardas, fachadas o rejas al interior de la calle.

Sólo el mobiliario destinado para señalar una parada de transporte público podrá colocarse a una distancia mínima de 50 cm a partir de la rigola.

En los cruces entre cuadra y que no correspondan a una esquina, el mobiliario urbano se deberá instalar a una distancia mínima de 10 cm a partir de la rigola.

Se deberán colocar de manera que su eje más largo sea paralelo a la banqueta.

En caso de accesos vehiculares, el mobiliario se colocará respetando el sentido de la vialidad, lo cual significa evitar puntos ciegos para peatones y/o conductores, debiendo colocarlos pasando el acceso, según el sentido vial.



Ej. de mobiliario urbano y vegetación sobre la Calle Guadalupe Victoria



Ejemplo de ubicación de equipamiento urbano, calle Guadalupe Victoria

Calles cómodas

Especificaciones de vegetación

El ancho de la zona de área verde, en el caso de la incorporación de árboles, debe considerar el diámetro final del tronco en etapa adulta.

Las ramas deben estar a una altura mínima de 2.2 m, realizando poda del tronco para que las diversas señalizaciones verticales sean visibles, legibles e identificables.

En banqueta se deben plantar árboles con estructura de raíz pivotante, medianamente profunda y que no desarrollen contrafuertes de sostén.

Las especies de árbol para alineamientos en banqueta no deben presentar ramas quebradizas o desprendimiento de hojas y flores en exceso (árboles caducifolios de follaje denso).

Propiciar la separación adecuada entre los árboles que permita el desarrollo ordenado de los sistemas de raíces, a fin de prevenir daños en la conformación de la banqueta. El espacio reducido provoca que las raíces sobresalgan.

Los cajetes deberán tener un ancho mínimo de 1 m, preferente 1.5 m, permitiendo que la zona circundante al tronco del árbol sea permeable para no restringir el desarrollo adecuado de la raíz e incorporación de machuelos.

El nivel de tierra vegetal debe quedar de 5 a 10 cm por debajo del nivel del piso para contener el agua de riego.

Plantar el árbol a una profundidad adecuada (dependiendo del ancho del cepellón) de forma tal que la raíz no sobresalga del nivel de tierra vegetal.

La textura y estructura del suelo o tierra vegetal debe ser de tipo franco, para garantizar aireación y buen drenaje.

La estructura del cepellón de los árboles procedentes del vivero no debe presentar ahorcamiento de raíz o raíces principales deformadas que pudiesen provocar problemas durante su desarrollo.

La planeación de la infraestructura subterránea como cableado para iluminación y sistema de drenaje o riego, debe ubicarse de forma tal que no interfiera a futuro con el desarrollo de las raíces del alineamiento de árboles en la banqueta.

El riego debe hacerse en forma de aspersion fina sin dejar charcos, ya que al anegar la tierra se reduce la permeabilidad. Si el agua de riego no llega a las raíces absorbentes, se induce al desarrollo de raíces superficiales que dañan la banqueta.

Los flujos peatonales compactan la tierra vegetal circundante del árbol, impidiendo la infiltración de agua suficiente, por lo que en casos especiales se requiere incorporar protectores rígidos alrededor de los árboles para impedir que esto suceda.

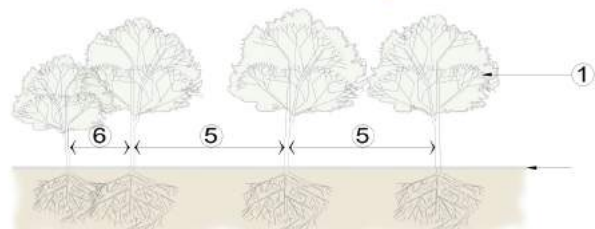
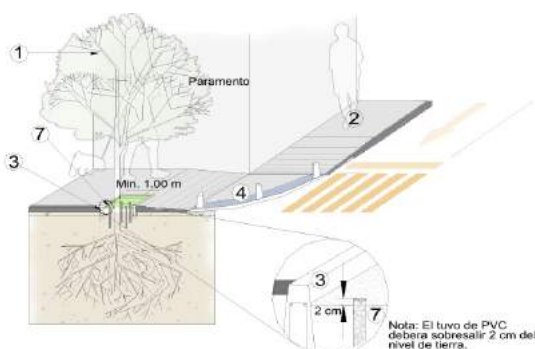
Los protectores circundantes del árbol deben ser resistentes al exterior, desmontables para permitir el mantenimiento; el ancho de las rejillas o espacios para el paso del agua no debe ser mayor a 1.3 cm.

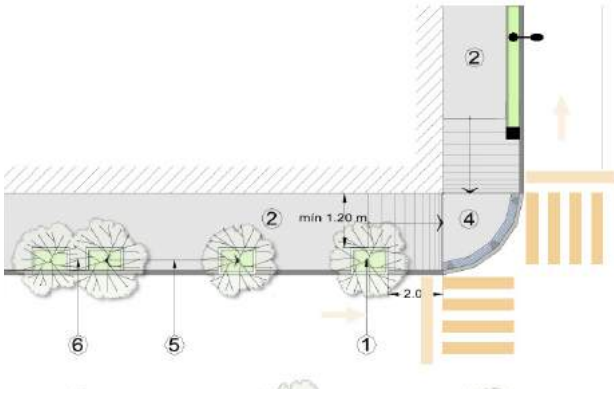
Se recomienda la plantación de estratos bajos como herbáceas o cubresuelos con bajos requerimientos de mantenimiento al pie del árbol, a fin de propiciar la retención del agua de riego y evitar la compactación del mismo por la circulación peatonal.

Se recomienda la colocación de tubos de PVC rellenos de grava dentro del cajete para propiciar un riego más profundo, induciendo a que las raíces se desarrollen hacia abajo y no en la superficie.

Cualquier tipo de poda debe considerar que el árbol no pierda su estabilidad, ya que una poda incorrecta que origine el desequilibrio del mismo, obliga al desarrollo de raíces de sostén que fracturarán la banqueta para restablecer el balance.

La vegetación deberá ser autóctona de la región para evitar la necesidad de constante riego y disminuir el mantenimiento.





1	Árbol de especie adecuada
2	Banqueta
3	Guarnición
4	Rampa con abanico
5	Separación adecuada
6	Separación inadecuada
7	Tubo de PVC

Recomendaciones de permeabilidad con el espacio privado

Las calles más atractivas son aquellas que en toda su longitud tienen puntos de interés, ofertando un recorrido agradable e interesante. Entre mayor comunicación exista entre el espacio privado y la calle, ésta será más segura y tendrá más vida.

Las opciones para mejorar la permeabilidad incluyen la colocación de vitrinas, ventanas y puertas de cristal, así como la colocación de enseres sobre la zona de servicios, aparadores si es tienda o mesas si es restaurante.

Los enseres deberán permanecer dentro de la franja asignada como zona de servicios y en ningún momento deberán interrumpir el paso peatonal.

Las dimensiones de la zona de servicios varían dependiendo del ancho de la banqueta, sin embargo, al ser el peatón la prioridad, las dimensiones de la zona de servicio deben ser siempre menores que las de la zona para el tránsito peatonal.

Se deberá evitar en todo momento la construcción de muros sin ventanas o accesos donde las personas no tengan ninguna visibilidad hacia el espacio interior. El peatón sentirá más seguridad mientras más comunicación exista entre el espacio privado y el espacio público.



Calle peatonal Padre Flores



Permeabilidad del espacio público con el privado

Calles legibles

Especificaciones de señalización informativa

Todo sistema de señalización y comunicación deberá garantizar el acceso a la información y comunicación a todas las personas, incluyendo a las personas con diferentes tipos de discapacidad. La señalización de orientación (mapas y localización de un espacio), dirección (rutas) o funcional (uso de un elevador) se compondrá de elementos visuales, táctiles y/o sonoros.

Las calles deberán tener la información necesaria para orientar al usuario en toda su longitud y localizar los distintos espacios, destinos o servicios. La información deberá ser comunicada con gráficos o escrita a través de un sistema de señalización distribuida de manera sistematizada, instalada y diseñada para garantizar una fácil lectura en todo momento.



Ejemplo de señalización informativa para identificar las calles.

Pacificación de tránsito

Entre las medidas más eficientes para fomentar la presencia de peatones en las calles, se encuentra la pacificación del tránsito, es decir, la disminución de la velocidad permisible de los vehículos motorizados en una calle.

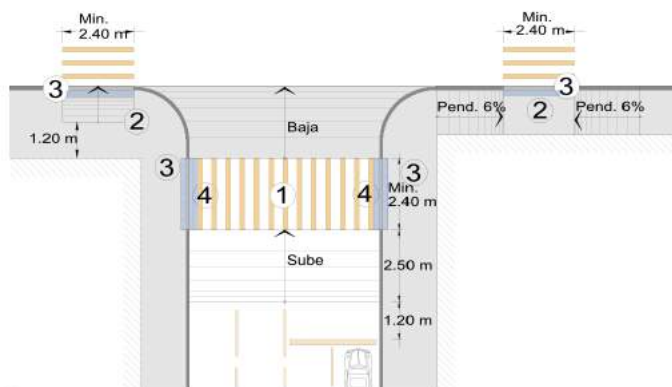
La contaminación, el ruido y el riesgo de accidentes son directamente proporcionales a la velocidad con la que el vehículo transita por alguna calle.

Al disminuir la velocidad del tránsito se logra generar mayor convivencia entre el vehículo privado y el peatón, haciendo sentir al peatón más seguro y cómodo. Del mismo modo se fomentan los viajes a pie.

A continuación, se describirán las herramientas físicas y culturales que pueden utilizarse para lograr la pacificación de tránsito en las avenidas.



Calle Guadalupe Victoria con tránsito calmado



Planta Topes y desniveles

La colocación de topes o desniveles ha sido utilizada tradicionalmente en México para disminuir la velocidad de los vehículos. La implementación puede reducir la velocidad hasta 10 km/h con topes angostos (30 cm de ancho), mientras que si se realizan con un mayor ancho (3 a 4 metros) la velocidad se verá reducida únicamente a 30 km/h.

Los topes de forma trapezoidal son deflexiones en el pavimento con longitudes suficientemente altas para que un vehículo convencional o de carga quepa. Este tipo de elementos permiten que se mantengan velocidades altas, por lo que se utilizan mayoritariamente en vías secundarias o primarias que no requieran velocidades bajas.

Una alternativa a los topes pueden ser los cojines, al tener dimensiones menores que los topes, permiten el libre paso de vehículos con una distancia mayor entre las llantas (ambulancias, camiones de bomberos, autobuses), así como a las bicicletas, mientras que al vehículo convencional lo obligan a reducir la velocidad.

Otra alternativa son los desniveles, los cuales pueden ser utilizados para elevar el paso peatonal o una intersección completa a nivel de banquetta y facilitar el cruce de peatones. Se recomienda que se hagan de materiales de color y textura diferentes que indiquen claramente que el espacio está asignado a la convivencia con los peatones.



Pavimentos

La selección del tipo de pavimento utilizado también puede tener una afectación en la velocidad del vehículo privado. Colocar pavimento corrugado o adoquín genera una vibración que produce una reducción en la velocidad que favorece la seguridad del peatón.

Igualmente el uso de vibradores sirve para indicar al conductor que debe bajar la velocidad, sin embargo, esta medida sólo se puede colocar en un máximo de 4 metros, no siendo una solución continua en toda la calle.

Calles a un sólo nivel

Elevar la calle a nivel de banqueta retira los privilegios del vehículo de ir sobre una zona exclusiva para él y lo obliga a compartir el espacio disponible con peatones y ciclistas, siendo que estos obtienen la facilidad de cruzar la calle en cualquier punto. En este caso, para restringir tanto el acceso del vehículo como su circulación, se colocan postes o bolardos que puedan soportar el impacto de un vehículo y que impidan que se estacionen sobre las banquetas o pasos peatonales.

Chicanas

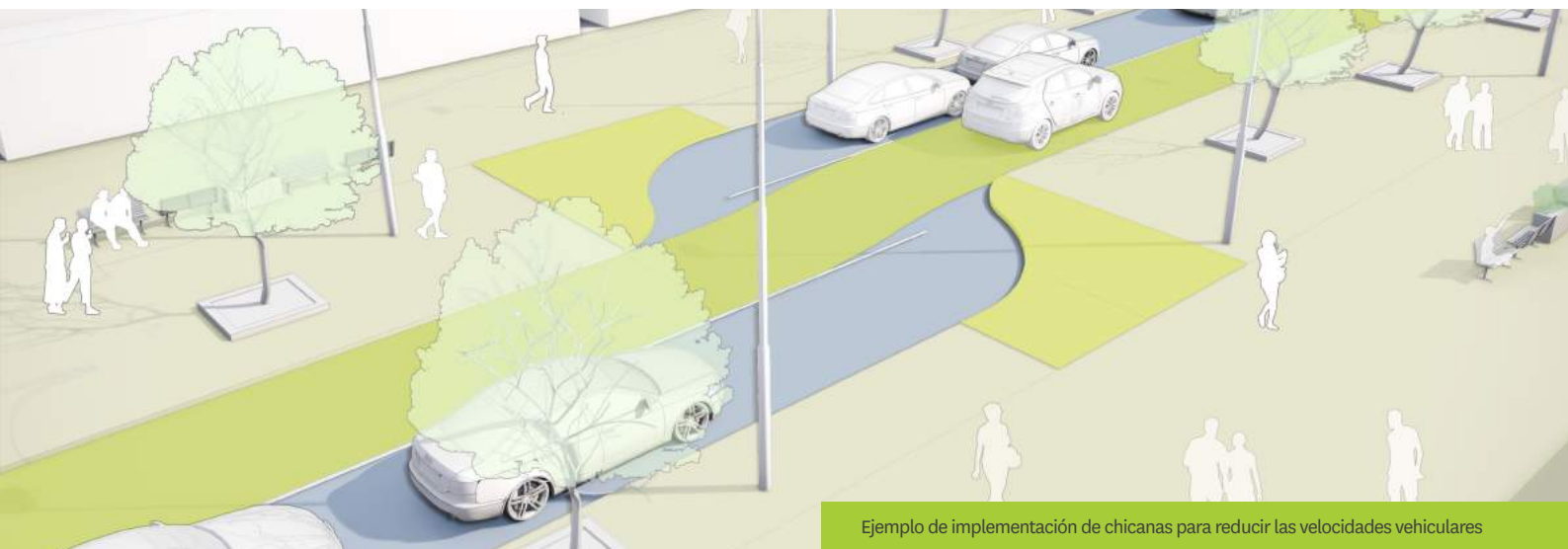
Las chicanas o circulación en zigzag son la modificación de la continuidad del trazado para el vehículo privado, con el objetivo de crear una circulación en forma de “S” que obligue al vehículo a disminuir su velocidad. Puede realizarse a través de los espacios de estacionamiento, variando el lado en el que se ubican, siempre y cuando la calle únicamente cuente con un carril de estacionamiento.



Intersección entre Juan Aldama y Guillermo Purcell, pavimento corrugado para bajar las velocidades vehiculares



Implementación de bolardos que impiden el estacionamiento vehicular y protegen al peatón



Ejemplo de implementación de chicanas para reducir las velocidades vehiculares

Reducción del ancho de carriles

Otra medida eficiente para la reducción de la velocidad en una calle es la reducción del ancho del carril.

Son varias las medidas utilizadas para conseguir reducir el ancho del arroyo vehicular:

- Ampliación del ancho de las banquetas.
- Colocación de orejas en las intersecciones.
- Implementación de infraestructura ciclista.
- Creación de cruces peatonales a la mitad de la calle.
- Asignación de un carril central exclusivo para la vuelta a la izquierda
- Ampliación de los camellones e isletas.

Todas estas medidas hacen que el conductor perciba menor espacio disponible para su vehículo, evitando que sienta la libertad para circular a altas velocidades.



Ampliación de banqueta en la calle Guadalupe Victoria



Ejemplo de Intersección con orejas

Orejas

Se refiere a la ampliación de las esquinas en las banquetas donde existen intersecciones. Las orejas tienen los siguientes propósitos:

- *Reducir la distancia en los cruces peatonales.
- *Evitar el estacionamiento ilegal de vehículos.
- *Disminuir la velocidad vehicular.
- *Aumentar la visibilidad tanto de los peatones como de los conductores vehiculares.
- *Mejorar la visibilidad de los señalamientos verticales.

Las orejas sólo cumplen su función en calles con franjas de estacionamiento, generalmente calles locales. No se deben implementar éstas sobre carriles de circulación.

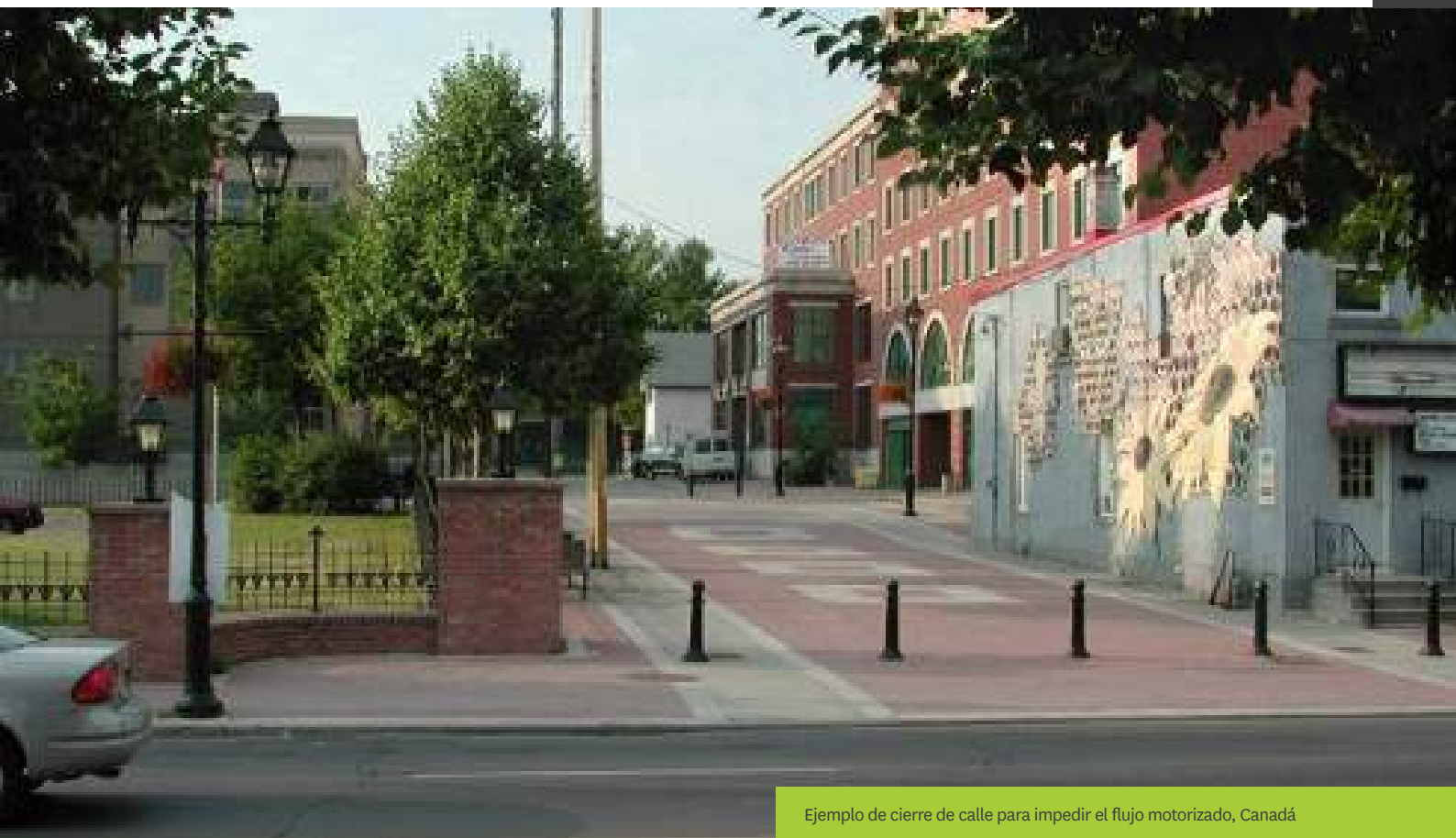
Reducción de los radios de giro

Esta medida busca reducir la velocidad de los vehículos al momentos de realizar un giro. A menor radio de giro, menor será la velocidad de circulación del vehículo, que se traduce en mayor seguridad al peatón al momento de cruzar la calle.

Es importante que al reducir el radio de giro, no se coloque vegetación o mobiliario que obstruya la visibilidad del peatón, el ciclista y el conductor.



Intersección de las calles Manuel Acuña con Guadalupe Victoria



Ejemplo de cierre de calle para impedir el flujo motorizado, Canadá

Modificación de la red vehicular.

Una red vial continua y directa fomenta el uso de medios de transporte motorizado, mientras que una red con características opuestas desincentiva el uso del vehículo privado, lo que sirve para moderar el tránsito en las ciudades. Esto puede lograrse por medio de:

- Cambio del sentido de circulación de las calles.
- Prohibición de algunos giros en ciertas intersecciones.
- Obligación de giro en ciertos puntos de la red.
- Cierre parcial o total de algunas calles, siempre y cuando el paso peatonal y ciclista siga siendo permitido.

Estas medidas pueden interrumpir las rutas vehiculares y disminuir el flujo vehicular, así como reducir las velocidades de los automóviles.

Reglamentación y señalización

Adicionalmente a las modificaciones físicas, se pueden realizar modificaciones a los reglamentos de tránsito en donde se indique una velocidad máxima permitida para lograr una mejor convivencia entre el vehículo y los peatones, favoreciendo la compatibilidad con la vida urbana.



Las velocidades de circulación se asignan dependiendo del tipo de vialidad, por ejemplo: calles primarias, secundarias o locales. La estrategia llamada “Zonas 30” se refiere a la restricción de la velocidad máxima a 30km/h en un área residencial o en vialidades locales, de esta forma el espacio urbano se vuelve más seguro para los usuarios.

Es fundamental que el reglamento de tránsito se aplique para hacer cumplir los límites de velocidad y de esta manera los beneficios de las “Zonas 30” se vean reflejados.

VI.

Intersecciones

El siguiente capítulo se concentrará en definir las características necesarias para diseñar y construir intersecciones que cumplan con los lineamientos planteados. Se hará especial énfasis en la seguridad, ya que son las intersecciones en donde se generan la mayor cantidad de accidentes por ser el espacio donde se propicia la interacción entre los diferentes modos de transporte. Las intersecciones son elementos indispensables en la red, entre más número de ellas, más conectividad tendrán las calles entre sí y los recorridos serán más cortos y atractivos.

Diseño de Intersecciones

Buscando cumplir los lineamientos de diseño de una red de espacio público, se especifican los siguientes criterios:

Intersecciones seguras

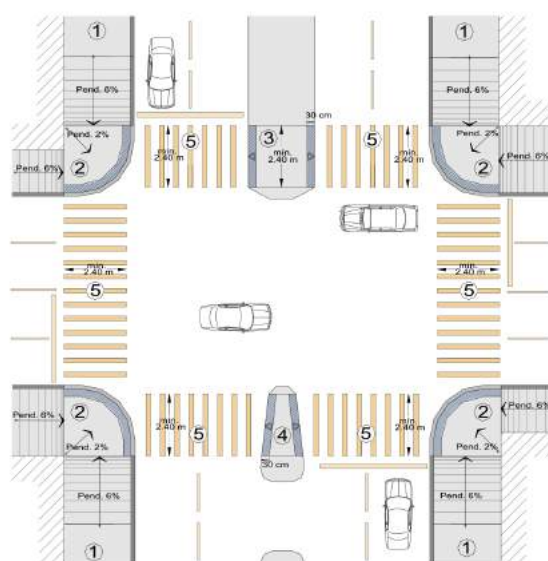
Especificaciones de señalización

La señalización en las intersecciones es indispensable para lograr que los diferentes usuarios de las calles convivan sin accidentes.

En un entorno urbano específico, la señalización debe ser constante en su ubicación, formato y altura.

En toda intersección debe existir alguna señal que indique el espacio asignado para el cruce de peatones, misma que deberá ser conformada por una marca de alto que indique al vehículo dónde parar, mientras que el paso peatonal indica el espacio asignado al peatón para realizar el cruce.

Los requerimientos mínimos de los cruces de peatones se describen en el capítulo anterior.



Planta

1	Banqueta
2	Rampa
3	Paso en camellón
4	Paso en isla
5	Superficie de cruce

Especificaciones para semáforos

Los semáforos son elementos del control del tránsito que alternan la prioridad de paso de alguno de los flujos que convergen en la intersección. Pueden ayudar a controlar la velocidad de los vehículos por medio de la sincronización de dos o más semáforos en una vialidad, además pueden separar el flujo por carriles con el objetivo primordial de ordenar el tráfico, evitando accidentes.

Los semáforos peatonales son los que regulan el tránsito de peatones en las intersecciones donde se registra un alto volumen peatonal y funcionan en coordinación con los semáforos para vehículos.

Según el Manual de señalamiento vial y dispositivos de seguridad de la SCT, los semáforos peatonales se deben colocar cuando se cumplan alguna de las siguientes condiciones:

Fase exclusiva. Cuando se requiera detener el paso de todos los flujos vehiculares para ofrecer una fase únicamente para peatones.

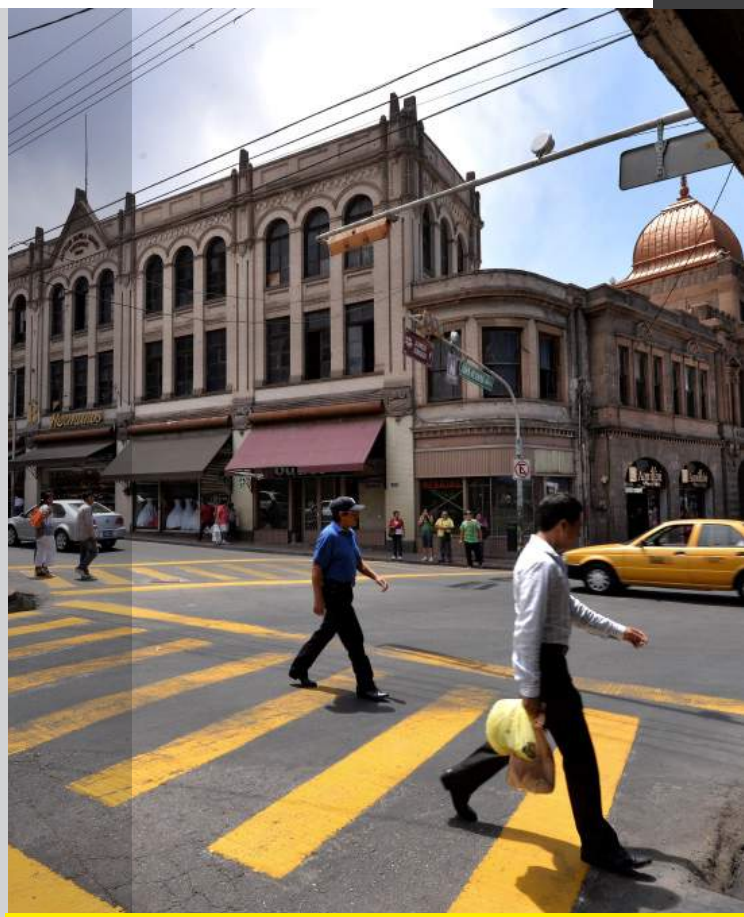
Intervalo libre. Cuando el flujo peatonal requiere del uso de un intervalo libre para ellos, con el fin de reducir al mínimo los conflictos entre vehículos y peatones.

Existencia de vehículos pesados. Cuando la circulación de vehículos pesados que dan vuelta, demanda una fase semi-exclusiva para la protección de los peatones.

Zona de seguridad durante un intervalo. Cuando los peatones cruzan una parte de la calle desde o hacia una faja separadora o zona de seguridad durante un intervalo en el que no les está permitido cruzar a otra parte de la calle.



Intersección con ciclo semafórico exclusivo peatonal en Oxford Circus, Londres



Paso peatonal en la intersección de las calles Allende y Aldama

Fase de verde demasiado corta. Cuando el intervalo mínimo de luz verde para vehículos es menor que el tiempo mínimo para el cruce de peatones.

Incremento del tiempo de ciclo. Para evitar confusiones a los peatones cuando se incrementan los intervalos del ciclo semafórico.

Zonas escolares. Se colocarán cuando los volúmenes de peatones que cruzan la calle principal pasan de 250 en dos horas y el volumen de tránsito de vehículos excede de 800 vehículos por hora, cuando no existen semáforos cercanos o no existe ningún otro semáforo dentro de un radio de 300 m.



Zona de seguridad en camellón para el Metrobús en Insurgentes, Ciudad de México

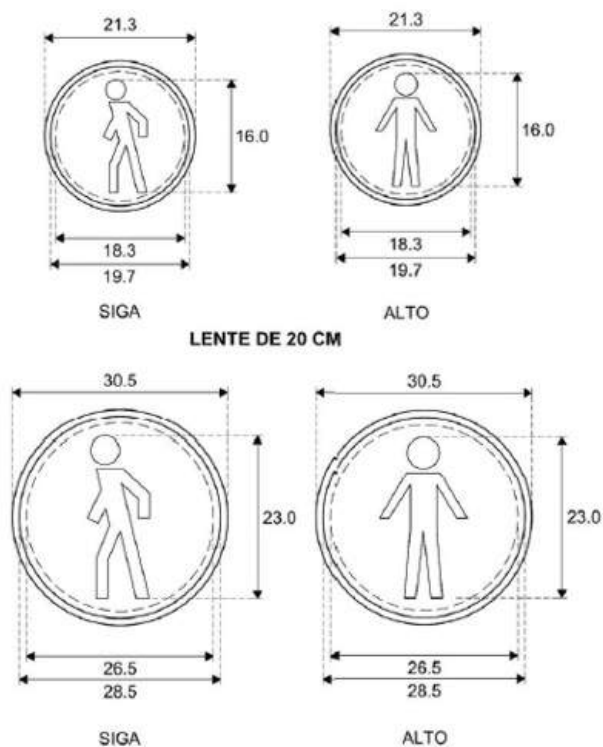
Los semáforos para peatones se instalarán en la banqueta opuesta, a una altura entre 2.0 y 3.0 m para quedar a la vista del peatón.

Los símbolos de un semáforo peatonal, de preferencia luminosos, representarán a una persona que está caminando en color verde cuando se le da el paso ("SIGA"), y a una persona parada en color rojo cuando se le prohíbe el paso ("ALTO").

En los cruces para peatones donde la distancia por recorrer sea menor de 18 m, la figura será de 16 cm de altura como mínimo, para una señal luminosa de diámetro de 20 cm. Para distancias mayores de 18 m el símbolo tendrá por lo menos una altura de 23 cm, para una señal luminosa de diámetro de 30 cm.

También se puede colocar un dispositivo con cronómetro y otro con una figura dinámica, como se muestra en la imagen siguiente

Las indicaciones para peatones serán de luz fija, excepto durante el intervalo para despeje de los mismos, en el cual la indicación "SIGA" será de destello. Cuando los semáforos para el control del tránsito de vehículos en la intersección estén operando (modo destello), los semáforos para peatones permanecerán apagados.



Para calcular el tiempo óptimo de cruce de peatones se deberá considerar una velocidad de 1.20 m/seg para el peatón. Se tendrá en cuenta que el intervalo mínimo de "SIGA" no será menor de 7 segundos antes de que aparezca el intervalo para despeje.



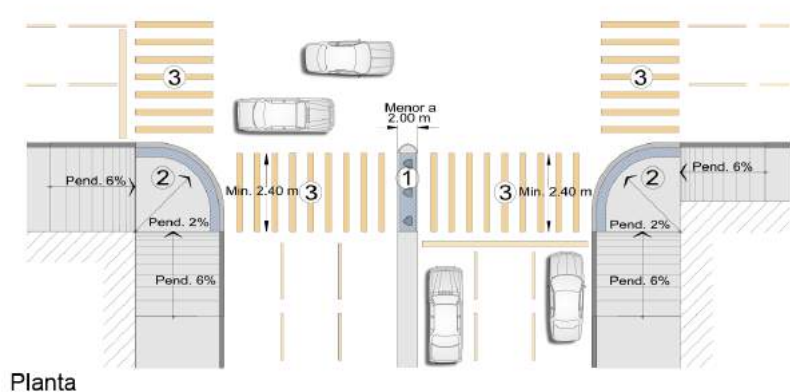
Semáforo peatonal con cronómetro y dinámico. Intersección calle Acuña y Victoria

Intersecciones Accesibles

Las intersecciones requieren una correcta accesibilidad debido a que es donde se presentan la mayor cantidad de cambios de nivel y de sentido, además es en donde los diferentes usuarios de la calle tienen interacción. En el siguiente apartado, se analizarán los elementos que proveen accesibilidad a los peatones.

Una intersección accesible debe estar integrada por los siguientes elementos:

- **Rampa peatonal.** Puede ser recta, en abanico o con alabeo, según la disponibilidad de espacio.
- **Área de espera con franja de advertencia.** Las indicaciones táctiles son indispensables para incluir a las personas invidentes.
- **Guarnición.** En términos de accesibilidad, sirve para separar el espacio peatonal del espacio de flujo vehicular con una señalética clara.
- **Superficie de cruce uniforme con señalización horizontal sobre el arroyo vehicular.** Es decir, que cuente con rayas para cruce de peatones y rayas de alto (ver apartado “Calles seguras”)
- **Pasos en camellón.** En caso de existir un camellón o una isleta, se deberán colocar pasos a desnivel para asegurar el paso de objetos rodantes.
- **Semáforos peatonales sonoros.** Debido a su alto costo, se recomiendan colocar en zonas con un alto volumen peatonal o en el entorno de puntos estratégicos de la ciudad.



1	Paso en camellón
2	Rampa en esquina
3	Superficie de cruce
4	Parada de transporte

Planta

Especificaciones de las rampas

Las rampas son elementos utilizados para librar un desnivel de más de 2 cm. Los criterios de diseño determinan que:

- La rampa deberá iniciar y terminar a nivel de piso, sin embargo, en caso necesario, a fin de evitar encharcamientos, se recomienda dejar un desnivel de máximo 1 cm con respecto del nivel de arroyo vehicular. En todos los casos se deben prever los trabajos complementarios para rehabilitar el drenaje en la zona (nivelación de registros y pozos de visita).
- El ancho de la superficie a nivel del arroyo vehicular de la rampa debe ser igual a la sección o al ancho de la señalización horizontal mínimo de 2.4 m (cebras de paso peatonal).
- La superficie debe ser antideslizante, firme, uniforme y libre de obstáculos.
- La rampa debe estar alineada con respecto a la rampa opuesta del cruce correspondiente.

Deberá tener una franja de advertencia con cambio de textura en piso o pavimento táctil con un ancho de 30 cm, dejando libre la guarnición.

La guarnición deberá tener un ancho mínimo de 10 cm e indicarse en color de contraste, preferentemente de amarillo o rojo oscuro.

Se deberán colocar elementos para protección del peatón sobre la franja de advertencia en la zona de espera y a lo largo de las rampas laterales. Su distribución requiere considerar un área libre de paso de 1.2 a 1.5 m entre ellos para permitir el paso de una persona en silla de ruedas.

Se recomienda que el área circundante esté libre de obstáculos y construcción para permitir la visibilidad hacia el sentido de la circulación vehicular.

Para el caso específico de las rampa de abanico, las características a considerar son:

Rampas laterales de máximo 6% de forma rectangular.

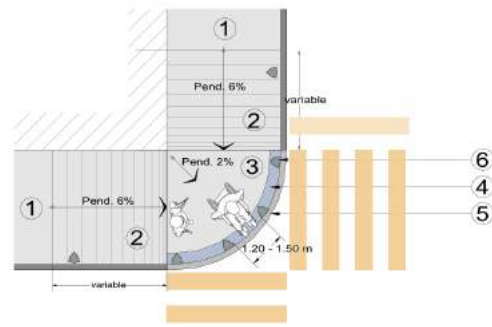
Una superficie a nivel o área de espera con pendiente del 2% hacia el arroyo vehicular para el drenaje de precipitaciones pluviales.

En cuanto a las rampas con alabeo, los elementos a revisar son:

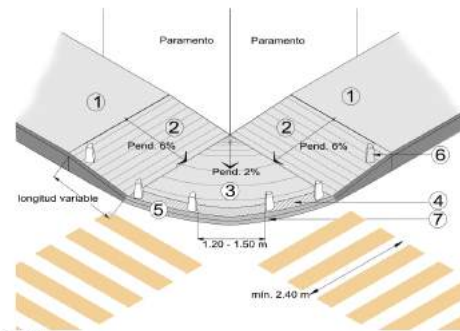
Rampas laterales del 6% en forma triangular, el largo del desarrollo de estas rampas debe ser de 2.5 m con peraltes de 15 cm y de 3 m con peraltes de 20 cm.

Una superficie o área de espera con pendiente variable con un máximo del 5% desvanecida hacia el arroyo vehicular para el drenaje de precipitaciones pluviales.

Para rampas rectas, la pendiente central deberá ser de máximo 6% y los lados alabeados laterales de máximo 8%.

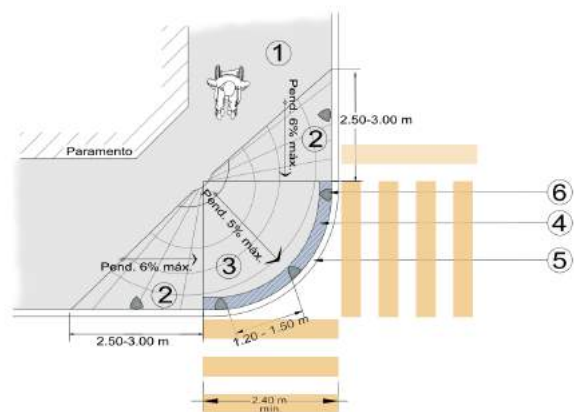


Planta

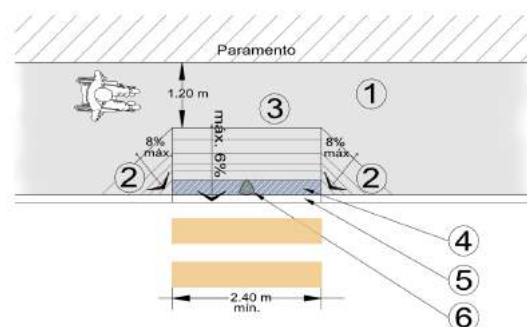


Perspectiva

1	Banqueta o explanada
2	Rampa lateral
3	Área de espera
4	Franja de advertencia
5	Guarnición en color de contraste
6	Bolardo
7	Desnivel de 1 cm máx. en caso necesario



Planta: para radios de mínimo 240 cm.



Planta

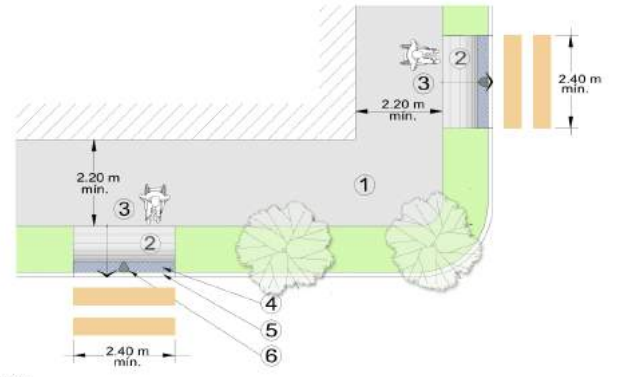


Para las rampas rectas, los elementos más relevantes son:

Zona de espera a nivel de la banqueta.

Rampa rectangular de máximo 6% hacia el arroyo vehicular en banquetas nuevas o cuando el peralte sea mayor a 12 cm. Se podrá utilizar hasta el 10% cuando el peralte sea menor a 12 cm.

La construcción de una rampa recta sólo debe hacerse en banquetas de 4 m o más de ancho, ya que éstas deben permitir la circulación peatonal continua a lo largo de la banqueta, aún cuando una persona en silla de ruedas se encuentre en la zona de espera del cruce.



Planta

1	Banqueta o explanada
2	Rampa
3	Área de espera
4	Franja de advertencia
5	Guarnición en color de contraste
6	Bolardo



Intersección Calle Dakota y Yosemite, Nápoles, Ciudad de México

En el caso de tener camellón o isletas, es indispensable colocar rampas que eviten que el peatón tenga que rodearlas.

El paso podrá ser a nivel del arroyo vehicular con un ancho igual al de la señalización horizontal (paso de cebra min 2.4 m).

En caso de obstrucción por infraestructura o que el camellón funcione como andador, se podrá resolver con rampas rectas del 6% siempre y cuando no interfieran con el ancho mínimo del andador.

El paso a nivel deberá estar protegido por una cabecera de camellón o isla para garantizar la seguridad del peatón. Este elemento no debe interferir la continuidad de la zona a nivel del cruce correspondiente y no reducir el ancho de paso. (Ver imagen página 44).

Para impedir el paso de vehículos, en caso de que el ancho lo requiera, se deberán colocar elementos de protección para el peatón sobre la franja de advertencia, considerando una distancia libre de paso entre ellos de 1.2 a 1.5 m.

Especificaciones para semáforos sonoros

Este tipo de semáforos son dispositivos electrónicos que emiten señales sonoras como ayuda auditiva para el paso de personas invidentes o de baja visión, adultos mayores y niños.

Esta señal sonora tiene dos tipos de sonido, uno con frecuencia rápida para calles principales y otro con frecuencia más lenta para el caso de las calles secundarias. Estas distinciones de sonido sirven para orientar a los invidentes.

Las señales sonoras se emiten a través de un altavoz ubicado en el mismo módulo del semáforo peatonal. Estos semáforos se instalarán en todas las intersecciones viales donde se presenten:

- Vialidades primarias con alto volumen de tránsito vehicular.
- Vehículos circulando a alta velocidad de operación.
- Zonas escolares.
- Zonas de hospitales.



Semáforo con dispositivo sonoro en Montevideo, Uruguay

Estos semáforos se accionan de dos maneras:

1. **Manualmente, por medio un botón ubicado sobre el poste del semáforo peatonal, a una altura conveniente para el peatón.**
2. **Paralelamente al funcionamiento del semáforo peatonal, por medio de la unidad de control de la intersección.**

Las disposiciones a las que deben apegarse estos dispositivos son las siguientes:

- **El inicio de la emisión de la señal sonora con 3 segundos como período de seguridad después de haberse realizado el cambio a verde en el semáforo peatonal.**
- **El tiempo mínimo de emisión de la señal tendrá en cuenta la relación del desplazamiento de 1.2 m/seg.**
- **La existencia de una señal sonora diferente que indique el cambio de estado de verde a rojo.**
- **Se localizarán dos semáforos con señales sonoras, una enfrente de la otra a cada lado del cruce peatonal.**

Intersecciones que conecten

Como se comentó con anterioridad, las intersecciones son elementos indispensables de las redes continuas de espacio público. Entre más intersecciones se tengan, menor será la distancia a recorrer en cada trayecto. Entre más calles se crucen, más alternativas hay para la elección de caminos, haciendo que la red esté mejor conectada.

Intersecciones continuas

Las intersecciones, como el resto del espacio público, deben mantener cierta continuidad en la infraestructura, esto se aplica tanto en los criterios de diseño de una esquina a otra, como de una intersección a otra.

Para diseñar intersecciones o itinerarios peatonales, es indispensable tomar el tiempo de observar los trayectos y las preferencias de los peatones y así asegurar que la intersecciones funcionen, incentiven la movilidad no motorizada y eviten posibles accidentes.

En las intersecciones las trayectorias vehiculares adquieren vital importancia, ya que es donde se generan la mayor cantidad de cambios de dirección.

Es indispensable que las trayectorias vehiculares se analicen y se señalicen correctamente, ya que la eficiente y oportuna toma de decisiones respecto a la trayectoria de un vehículo puede evitar accidentes.

En todo momento se debe evitar la reducción o desvío de los carriles en la intersección, procurando siempre realizarse antes o después.

También se sugiere señalizar correctamente los carriles donde las vueltas son permitidas, fomentando que la asignación del carril para el giro se dé previa a la intersección.

Estas medidas facilitarán la toma de decisión del conductor y el entendimiento de la intersección para el peatón, volviendo la intersección más segura.

Para asegurar la comodidad del peatón en las intersecciones, se debe asignar el espacio suficiente en la zona de espera para que no interfiera con el paso de los demás peatones.

También la comodidad depende del tiempo de espera, entre menor tiempo tenga que esperar, más cómodo será el cruce y menos peatones se acumularán en las esquinas.

Esto conlleva reducir los ciclos de verde de los semáforos vehiculares y calcular correctamente el tiempo que requiere el peatón en recorrer el cruce.

Las medidas ya propuestas de colocación de orejas, otorgan más espacio para la zona de espera y reducen la distancia a recorrer por el peatón en el cruce; son modificaciones en la infraestructura vial que favorecen la comodidad del peatón en las intersecciones.

Intersecciones funcionales

Especificaciones de mobiliario

La ubicación del mobiliario deberá comenzar a partir de 10 metros de distancia paralela a la calle, iniciando de la esquina del paramento (inmueble o predio), bardas, fachadas o rejas al interior de la calle.

No se deberá instalar mobiliario urbano en esquina, así como en cruces peatonales, exceptuando los bolardos o mobiliario destinado a la protección del peatón.

El alumbrado público, semáforos, señalización vehicular y peatonal se colocarán antes del paso peatonal o desarrollo de rampa para garantizar la circulación peatonal. Salvo las excepciones en las que no puedan ser reubicados, se podrán considerar como elemento de protección complementario.

En caso de accesos inmediatos a un cruce peatonal, el mobiliario se colocará respetando el sentido de la vialidad, lo cual significa evitar puntos ciegos para peatones y/o conductores, debiendo colocarlos pasando el acceso según el sentido vial.

Intersecciones cómodas

Las intersecciones deben ser primordialmente seguras, sin embargo, la comodidad de las mismas puede fomentar su uso correcto. Entre más cómoda sea la espera de un peatón, menos tendencias tendrá a desesperarse y cruzar la calle de forma descuidada.



Intersección Benjamín Franklin y José Vasconcelos, Ciudad de México

Intersecciones legibles

El entendimiento y legibilidad de la intersección se debe realizar, preferentemente, a través de la señalización horizontal, evitando en la medida de lo posible la señalización vertical que disminuye la visibilidad.

La información debe permitir a cualquier usuario de la calle identificar los tiempos y lugares de espera adecuados, así como el momento y espacio asignado para el cruce.

Una nueva tendencia de diseño ha propuesto modificar por versiones más modernas los tradicionales cruces peatonales, proponiendo entre las alternativas una imagen de un peatón, diseños coloridos o un salto en garrocha, como es el caso de la participación que tuvo el IMPLAN en la Tercera Intervención de Pinta de Cebras.

Es importante indicar que estas medidas deben siempre considerar la lectura fácil de la señalización, tanto para el peatón como para el conductor, garantizando la seguridad de ambos.





Pinta de cebra en calle Reynosa esquina con Blvd. Venustiano Carranza, IMPLAN Saltillo

VII.

Puentes Peatonales

Este capítulo tiene como objetivo describir las características de diseño de un puente peatonal, así como las herramientas y recomendaciones para la toma de decisión respecto a la ubicación de los mismos. Los puentes peatonales son una herramienta estructural que permite al peatón franquear un obstáculo o frontera, ya sea natural o artificial. Deben tener como principio reducir la distancia y el tiempo de los trayectos peatonales para crear itinerarios más directos entre los orígenes y destinos. Por lo tanto, el puente peatonal es útil para cruzar ríos o vados o para cruzar vialidades, siempre y cuando no exista una alternativa de cruce más corta.

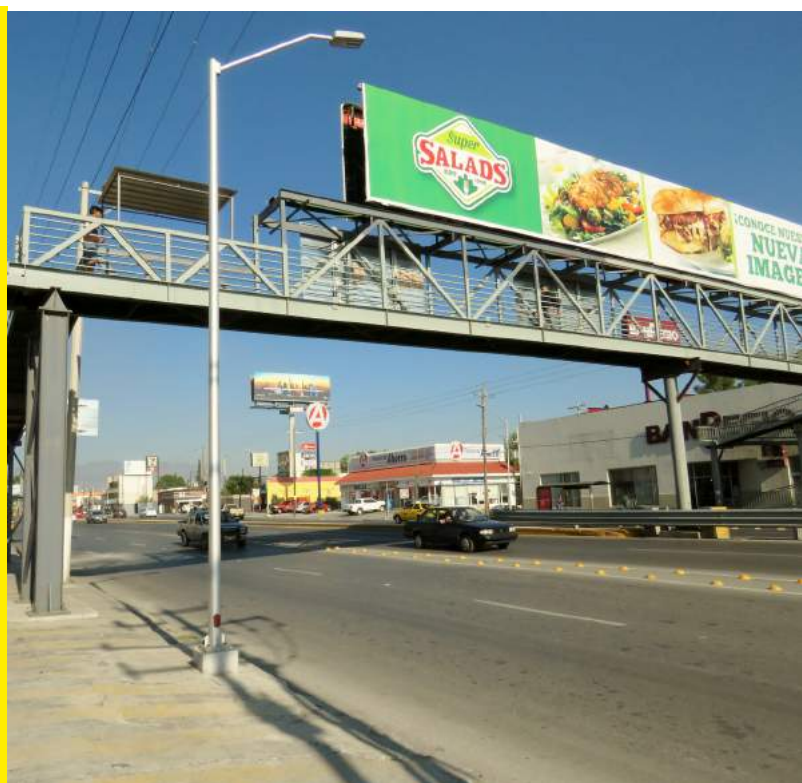
En México, no se ha desarrollado una normatividad nacional para el diseño y construcción de puentes peatonales, por lo que se describirán lineamientos de mejores prácticas encontradas a nivel mundial.

Puentes seguros

Los puentes para ser seguros deben ser diseñados y construidos conforme al reglamento de diseño estructural, asegurando que soporten las cargas vivas, muertas, de viento, sismos e inclusive cargas por impacto de vehículos.

Para evitar el impacto en los apoyos se deberán colocar gálibos o protecciones que eviten un contacto que pueda afectar la calidad estructural del puente.

La señalización de aviso del puente es indispensable. Se recomienda colocar una señalización vertical previa que indique la presencia del puente, así como su altura.



Puente peatonal en cruce Av. Periférico Luis Echeverría

Especificaciones de dimensiones

En general, los puentes peatonales deben cumplir con las siguientes características:

- Ancho libre de paso de 2.4 m.
- Gálibo vertical mínimo de 5.2 m.
- Gálibo horizontal de 1.6 m entre la guarnición y el soporte.
- El piso debe ser antiderrapante en seco o mojado.
- Pendiente máxima de las rampas de acceso continuas de 12% y en caso de utilizar rampa escalonada, ésta debe tener una pendiente del 15% con el ancho no menor a 1.0 m.
- Pendiente transversal máxima 2%.
- Pasamanos con altura de 90 cm y de 60 cm en rampas.
- Se debe dejar un ancho mínimo entre el puente y la edificación de 1.5 m para el paso peatonal.
- Se debe colocar protección en caso de que existan redes eléctricas o telefónicas.
- Se debe colocar un sistema de alumbrado que garantice la seguridad del usuario dentro y debajo del puente peatonal.

Puentes que conecten

Al diseñar un puente se debe tomar en cuenta que el peatón está en una posición más vulnerable que el resto de los usuarios de las calles y se desplaza realizando un esfuerzo físico (caminar o correr), expuesto a la intemperie y, si lleva alguna carga, soportarla él mismo. Por lo tanto, el peatón debe realizar los recorridos más directos y que representen menor esfuerzo.

Cuando no existan otras alternativas viables de conexión segura o el trayecto alternativo represente un esfuerzo mayor, es decir, para cruzar obstáculos naturales y vialidades de alta capacidad (autopistas o vialidades de acceso controlado), se justifica la construcción de los puentes peatonales.

En el caso de zonas urbanas como Saltillo, en los cruces de vialidades primarias y secundarias, se deberán priorizar la colocación de cruces peatonales semaforizados que, además de conllevar una inversión menor, servirán para **calmar el tráfico (si los semáforos están sincronizados) y como ejemplo de la importancia de priorizar al peatón.**

Puentes accesibles

Especificaciones de accesibilidad

Los aspectos que se tendrán en cuenta en el diseño de los puentes peatonales, son los siguientes:

- Se debe garantizar el acceso de todos los peatones a través de escalera y elevadores o rampas.
- En el arranque de la escalera, la rampa o elevador, debe existir cambio de textura en el piso.
- La pintura de los pasamanos debe ser de color contrastante para facilitar la ubicación a personas con dificultad visual.
- Contar con pasamanos continuos y sin interrupciones.
- Debe estar provisto de un bordillo mínimo de 15 cm de altura a todo lo largo del puente.
- Su descanso debe permitir inscribir un círculo de 1.50 m vertical que indique la presencia del puente.



Puentes cómodos

La comodidad de un puente puede ser un factor que promueva su uso. Las estructuras atractivas con interés visual y un acceso fácil fomentan que las personas se sientan más cómodas en el puente y lo utilicen con mayor frecuencia.

Un ejemplo positivo de puente peatonal es el que se muestra en la imagen, el cual conecta a los transeúntes con los equipamientos, acortando su recorrido. Además de tener un estilo tradicional con un paso peatonal ancho, conecta dos puntos atractores de viajes estratégicos de la ciudad (El Instituto Tecnológico de Saltillo con la Universidad Autónoma de Coahuila) donde se movilizan a pie un alto número de estudiantes.

Como recomendación adicional se debe tomar en cuenta que, si el espacio lo permite, la colocación de bancas y zonas de reposo ayuda a hacer más atractivo y seguro el puente.

VIII.

Recomendaciones para la implementación

Este apartado recapitulará las lecciones aprendidas y recomendaciones que permitirán recuperar el espacio público para la movilidad no motorizada, en especial la del peatón, siendo que es el usuario más vulnerable. Sin embargo, las medidas deben generar beneficios reales para toda la comunidad, mejorando la calidad urbana y por ende, la calidad de vida de sus habitantes.

Las autoridades se enfrentan al dilema de elegir cuándo y dónde se deben aplicar las medidas propuestas para generar el mayor beneficio con la menor inversión. Entre las experiencias de implementaciones en otras ciudades y de las propias medidas realizadas en Saltillo, se extraen las siguientes recomendaciones:

1. Para asegurar el éxito de un proyecto, se debe estar seguro que las medidas generarán beneficios tangibles para la mayoría de los ciudadanos, y esto sólo se puede garantizar a través de la realización de estudios de movilidad, socioeconómicos y urbanos previos a la construcción.
2. Estudiar la situación actual para proponer mejoras más concretas y sustentables. También realizar comparativas entre las condiciones previas a la implementación de las medidas, convirtiendo los estudios en un requisito indispensable para la realización de cualquier modificación en el espacio público.
3. Localizar zonas con volúmenes peatonales importantes para empezar a desarrollar un proyecto con el objeto de aumentar sus volúmenes por medio de los criterios de diseño y basándose en las costumbres de los usuarios. Esto permitirá generar una ventaja asegurando que se mejoren las condiciones actuales y facilitando que la implementación sea exitosa.



Acción provisional del IMPLAN de urbanismo táctico, ampliación de orejas, recuperación del espacio público y parques de bolsillo para la demostración de los beneficios en la mejora de la infraestructura peatonal.

Especificaciones de dimensiones

Una de las estrategias más utilizadas a nivel mundial es elegir lugares visibles y de alta concurrencia que pongan en valor los monumentos históricos y culturales de la ciudad, atrayendo así a más peatones locales y turistas. Los centros de las ciudades, como es el caso de Saltillo, tienden a concentrar los mayores atractivos turísticos, culturales y en algunos casos, comerciales. La mejora del espacio público en esos entornos permite recuperar parte de la identidad de la ciudad volviéndola más aprovechable por todos.

Tradicionalmente se piensa que los proyectos deben ser agresivos y definitivos para que funcionen, sin embargo, ejemplos realizados en ciudades como Nueva York, han demostrado que las transiciones progresivas permiten al usuario acostumbrarse a las modificaciones, así como a los diseñadores confirmar la eficiencia de sus diseños.



usuarios, se podrán construir las modificaciones definitivas de la infraestructura.

Este punto nos lleva a considerar que las acciones a tomar no deben ser aisladas y sin una visión integral del espacio.

Se debe pensar en términos de itinerarios completos y no únicamente de tramos de calles, asegurando que conforme se vayan realizando las medidas de mejora del espacio, éste vaya teniendo una continuidad hasta crear una red completa de espacio público accesible y caminable.

Las mejoras también deben tener cierta continuidad en el tiempo, por lo tanto, el lograr que las acciones se generen progresiva y constantemente, sin otorgar demasiado tiempo para la generación de opiniones negativas, detona efectos positivos en la aceptación de la comunidad, facilitando la implementación de proyectos similares futuros.

El actual documento es un manual de propuestas basado en mejores prácticas para el diseño y construcción de infraestructura peatonal de calidad para los ciudadanos de Saltillo. Mientras no se incluyan estas medidas como una obligación para la construcción de nuevos desarrollos y la remodelación de la infraestructura existente a través de una normatividad, las medidas seguirán siendo ínfimas comparadas con la gran cantidad de infraestructura existente.

El siguiente paso consiste entonces en fomentar y promover que estas medidas se vuelvan parte de las obligaciones de todos aquellos inversionistas del espacio público.

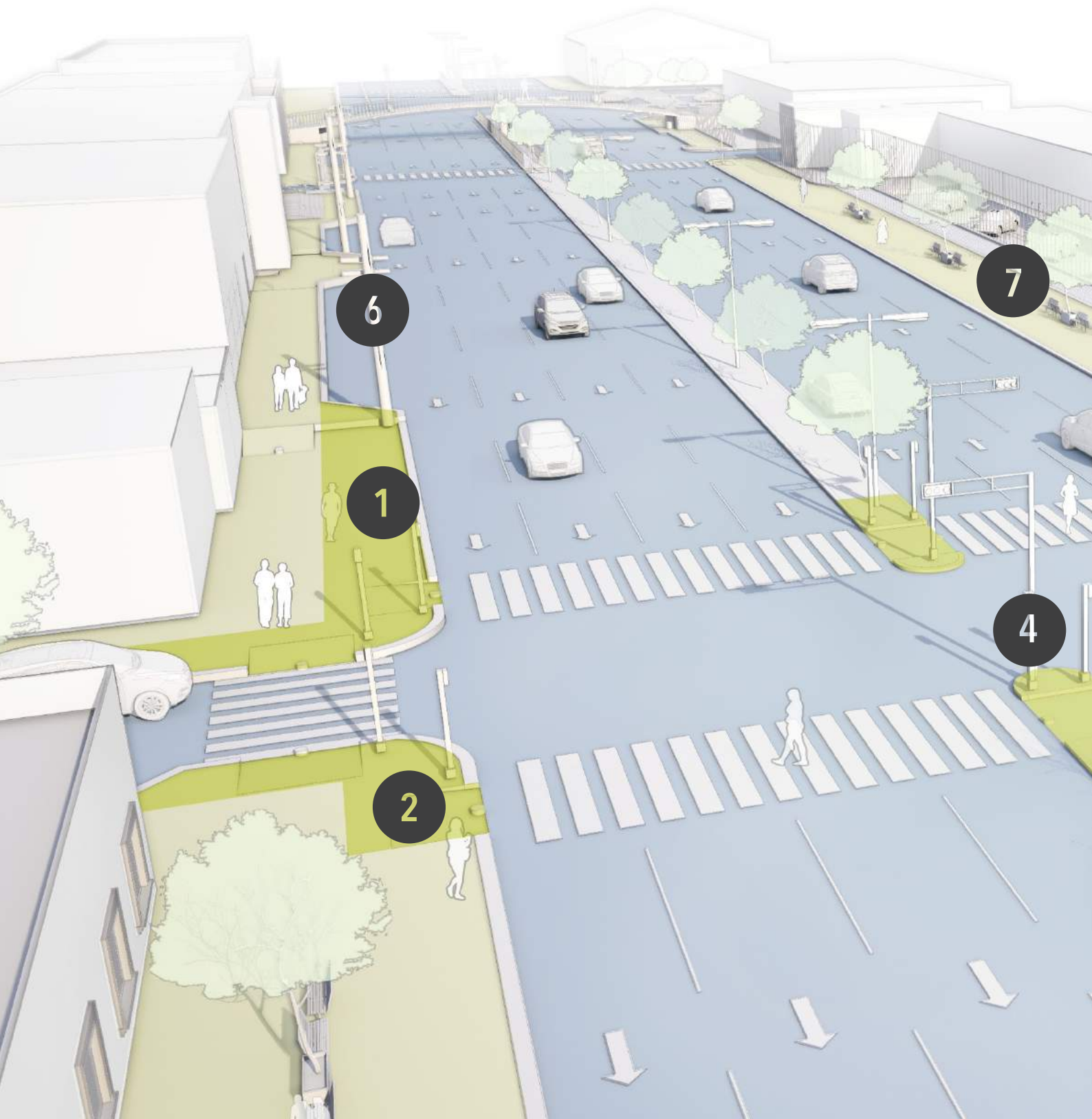


Entre las sugerencias realizadas por el NACTO (National Association of City Transportation Officials), se propone que las medidas se realicen primero de forma temporal con restricciones móviles como conos y vallas. Posteriormente, se sugiere que se realicen medidas no definitivas como pintar las calles y colocar mobiliario y jardineras que delimiten el espacio. Finalmente, al observar que los cambios son aceptados por los

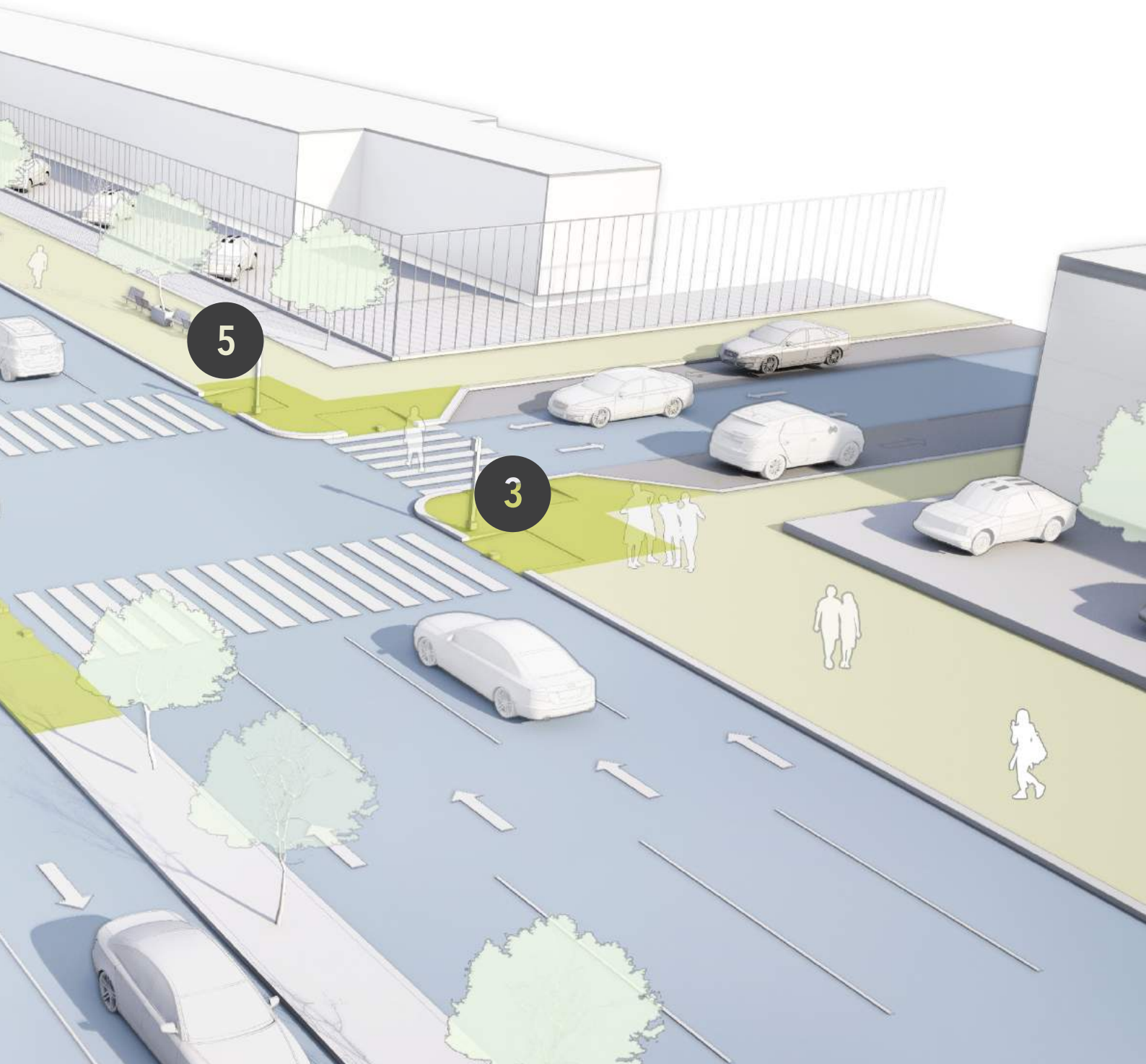
IX.

Imagen Objetivo

El trasfondo de este manual es generar espacios de los cuales los saltillenses se sientan orgullosos. Para compartir las ideas de forma más clara y entendible, se muestran a continuación imágenes de cómo se podría ver Saltillo.



1	Ampliación de banqueta
2	Orejas en intersecciones
3	Rampas en esquina
4	Ampliación de isleta en camellón
5	Semáforo peatonal
6	Bahía de estacionamiento controlado
7	Colocación de mobiliario urbano



X.

Referencias

Lewis, J. y Schwindeller, M. (2014). *Adaptative Streets: Strategies for transforming the urban right-of-way*. Gehl Architects.

Department of Transport. (2012). *Planning and designin for pedestrians: guidelines*. Australia: Autor.

IDOM. (2013). *Manual Técnico de Accesibilidad*. Aguascalientes: Autor.

Metropolitan Area Planning Council. (2010). Cap. 7 *Pedestrian Infrastructure Desing*. En *The Boston Region's Pedestrian Transportation Plan* (pp. 29-64). Boston, USA: Autor.

Welle, B., Liu, Q., Li, W., Ariazolasteil, C., King, R., Sarmiento, C., Obelheiro, M. (2002). *Cities Safer By Desing: Guidance and Examples to Promote Traffic Safety through Urban and Street Design*. Washington, D.C., USA: World Resources Institute.

Office of Transportation., (1998). *Portland Pedestrian Desing Guide*. (2da ed.) Portland, USA

IDOM. (2014). *Estudio para Determinar el Uso del AICM y sus Beneficios Sociales y Económicos*. Ciudad de México: Autor.

Sustainable Mobility Initiatives for Local Environment. (2004). *Towards Sustainable Urban Transport Policies: Recommendations for Local Authorities*. Bruselas, Bélgica: Autor.

Perona, A. y Garrido E., *Guía Recopilatoria de Recomendaciones de Accesibilidad en Vías Urbanas para Mejorar la Seguridad Vial e Implementaciones Prácticas*. Fundación Española para la Seguridad Vial.

Instituto de Desarrollo Urbano de Bogotá. *Guía Práctica de la Movilidad Peatonal Urbana*. Bogotá, Colombia

Dirección General de Servicios Técnicos. (2014). *Manual de Señalización Vial y Dispositivos de Seguridad*. (6ta ed.) Ciudad de México: Autor.

Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda. (2012). *Manual Técnico de Accesibilidad*. Ciudad de México: Autor.

New York City Department of Transportation. (2013). *Street Desing Manual*. (2da ed.) Nueva York: Autor.

Secretariado Técnico. Consejo Nacional para la Prevención de Accidentes. (2013). *Perfil Estatal de Coahuila 2013*. Autor.

New Zeland Transport Agency. (2009). *Pedestrian Planning and Design Guide*. Nueva Zelanda: Autor.

Bellefleur, O. y François, G. (2011). *Traffic-calming Measures*. Québec, Canadá: National Collaborating Centre for Healthy Public Policy.

LSA, Associates Inc.(2003). *Kansas City Walkability Plan*. Kansas,USA: Autor.



Blvd. Luis Donaldo Colosio No. 1472,
Col. Valle Real, 25198
Saltillo, Coahuila.

Tel: (844)180-0874

www.implansaltillo.mx